DISEÑO DE PAVIMENTO

INFORME DE DISEÑO ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

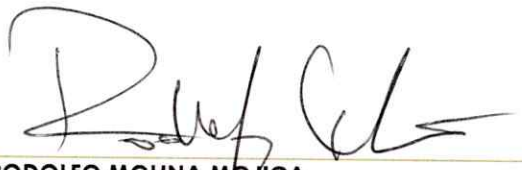
Proyecto:	**MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**
Contiene:	**INFORME DEL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO PARA EL PROYECTO "MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**
Elaboró:	JOSÉ RODOLFO MOLINA MOJICA Ingeniero Civil M.P. No. 68202-240150 STD
V.1 - Agosto de 2025	

CONTROL DE DOCUMENTOS	

OBJETO:	"MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"
CONTIENE:	INFORME DE DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO
FECHA:	AGOSTO DE 2025

VERSIÓN	FECHA DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
V1	AGOSTO 05 de 2025	"MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"

ELABORÓ:



JOSÉ RODOLFO MOLINA MOJICA
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL Y PAVIMENTOS
MP. No. 68202-240150 STD

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 5
2 LOCALIZACIÓN GENERAL 6
3 OBJETIVOS 9
3.1 OBJETIVO GENERAL 9
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 9
4 CONDICIONES CLIMATICAS 9
5 CONDICIONES DE LA VIA EXISTENTE 11
6 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL-METODOLOGIA AASHTO-93 13
6.1 CARACTERIZACIÓN MECANICA DE LA SUBRASANTE 13
6.2 CUANTIFICACIÓN DEL TRANSITO DE DISEÑO 15
6.3 DESVIACION NORMAL ESTÁNDAR – Z_r 15
6.4 ERROR ESTÁNDAR – S_0 16
6.5 PÉRDIDA DEL INDICE DE SERVICIABILIDAD - ΔPSI 16
6.6 COEFICIENTE DE DRENAJE 16
6.7 DETERMINACION DE ESPESORES 17
6.7.1 Coeficiente estructural de la capa asfáltica 18
6.7.2 Coeficiente estructural de la base granular 19
6.7.3 Coeficiente estructural de la subbase granular 19
6.7.4 Selección de los espesores de la capas y pre-dimensionamiento 20
6.8 CHEQUEO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO POR MEDIO DE METODOLOGIA RACIONAL 22
6.8.1 Modelamiento de la estructura de pavimento 23
6.8.2 Verificación de los resultados obtenidos 24
6.9 DISEÑO DE GEOTEXTIL PARA LA SEPARACIÓN DE SUBRASANTE Y ESTRUCTURA DE PAVIMENTO 25
7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 28
8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 31

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Estación activa IDEAM (Tame) 10
Tabla 2 Estimación del CBR 14
Tabla 3 Proyección del Tránsito 15
Tabla 4 Valores Máximos Recomendados de modulo para capas de rodadura 18
Tabla 5 Alternativas de Diseño 20
Tabla 6 Caracterización de la Mezcla asfáltica MDC-19, los materiales granulares y subrasante 22
Tabla 7 Control de Fatiga y Ahuellamiento 24

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ubicación general de Arauca 7
Ilustración 2 Localización municipio de Tame 7
Ilustración 3 Ubicación del proyecto en estudio 8
Ilustración 4 Climograma Tame 10
Ilustración 5 Índice de Thornhwaite-Temperatura media mensual Tame 11
Ilustración 6 CBR Representativo de la Subrasante 14
Ilustración 7 Calidad de drenaje 16
Ilustración 8 Valores de m para corregir los coeficientes estructurales de bases y subbases granulares 17
Ilustración 9 Diagrama de Numero Estructural 18
Ilustración 10 Variación en el coeficiente a2 de la capa base granular, con diferentes parámetros de resistencia 19
Ilustración 11 Variación en el coeficiente a3 de la capa subbase granular, con diferentes parámetros de resistencia 20
Ilustración 12 Alternativas de diseño 21
Ilustración 13 Determinación de la Estructura de Pavimento 21
Ilustración 14 Modelamiento de la Estructura de Pavimento Alternativa 1 23
Ilustración 15 Modelamiento de la Estructura de Pavimento Alternativa 2 23
Ilustración 16 Modelamiento de la Estructura de Pavimento Alternativa 3 24
Ilustración 17 Estructura de Pavimento Seleccionada 25
Ilustración 18 Calculo del tipo de geotextil 26

1 INTRODUCCIÓN

La necesidad que se presenta en las poblaciones de las zonas rurales del municipio de Tame, es poder contar con tramos de vía que cuente con las mejores especificaciones técnicas, que conlleve a una mejor transitabilidad, economía y calidad de vida de sus pobladores, para lo cual se procedió a realizar el diseño de la estructura del pavimento tipo flexible para el tramo con coordenadas inicio 1206833.43N 926777.17E y fin 1207059.35N 926650.50E, para una longitud total acumulada de 204.72 m de pavimento flexible.

La opción de mejoramiento de la capa de rodadura a utilizar es la del uso de la estructura de pavimento flexible, puesto que esta presenta mejores condiciones de transitabilidad y durabilidad que la del sistema en afirmado en material granular o suelo estabilizado.

De esta forma y con el propósito de mejorar las condiciones de operación y nivel de servicio de las vías terciarias, se pretende realizar el proyecto denominado "MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".

El pavimento es el conjunto de capas de materiales seleccionados que reciben de forma directa las cargas del tránsito y las trasmiten a los estratos inferiores disipando el efecto de estas, de tal manera que se genera una superficie para el flujo de vehículos, a continuación, se presenta el desarrollo técnico de dicha estructura, que tiene como base el método AASHTO- 93.

2 LOCALIZACIÓN GENERAL

TAME

Geografía

El Municipio de Tame tiene una extensión de 5300 Km^2. 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
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.

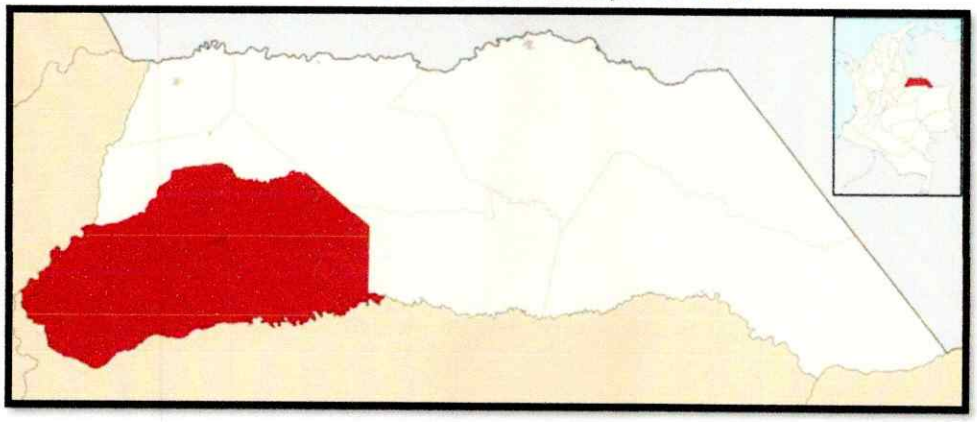
La agroindustria y las actividades de comercio también han venido registrando un importante crecimiento, en Tame se ubican empresas importantes a nivel departamental como el Frigorífico, el Molino de Arroz, Coolactame, la Subasta Ganadera, Cooagromult y Recolectando.

Ilustración 1 Ubicación general de Arauca



Fuente: Autor

Ilustración 2 Localización municipio de Tame



Fuente: Autor

Ilustración 3 Ubicación del proyecto en estudio



Fuente: Google Earth

El proyecto se encuentra ubicado en la parte rural del municipio de Tame, sobre la vía que conduce desde el casco urbano del municipio hacia la vereda San Pedro. Se intervendrá una longitud 273.49 metros lineales, dicho tramo funciona actualmente como una vía terciaria en afirmado.

El proyecto generará un gran impacto a los campesinos y comerciantes aledaños, con los diferentes empleos que este demande.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el análisis del estudio de suelos obtenido y desarrollar el diseño de la estructura de pavimento, para la vía a intervenir del proyecto "MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA" de conformidad con lo estipulado en la metodología AASHTO-93.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

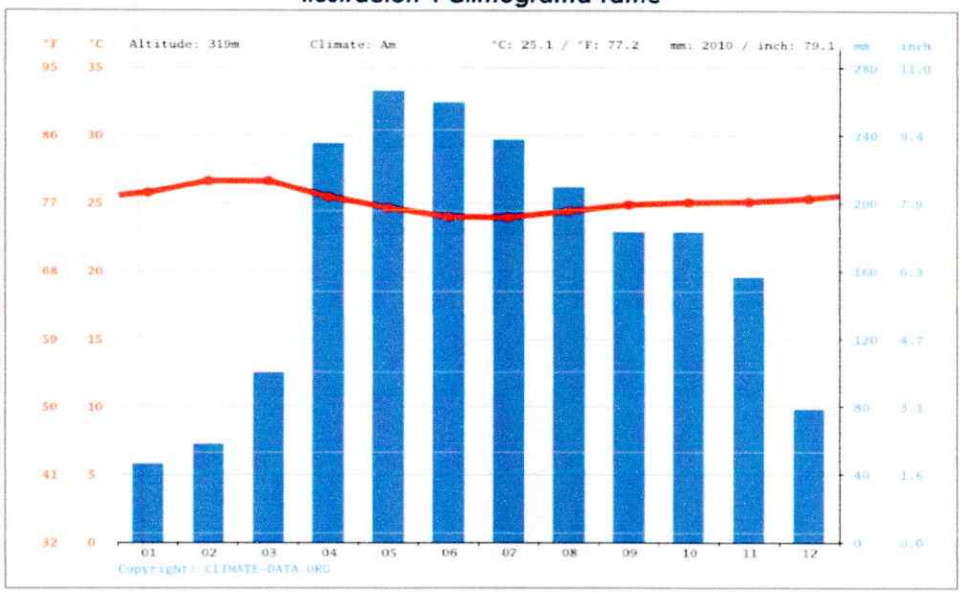
- Analizar las características de tránsito y de precipitaciones en conjunto con las condiciones geotécnicas del lugar de estudio.
- Determinar los espesores de las capas granulares.
- Plantear recomendaciones constructivas para optimizar la construcción y garantizar un adecuado comportamiento de la estructura del pavimento.
- Plantear conclusiones a partir de los resultados obtenidos en este trabajo.

4 CONDICIONES CLIMÁTICAS

El clima se define como las condiciones atmosféricas que desencadenan en las condiciones meteorológicas de una región y que interactúan con el ambiente. Los factores que más afectan al pavimento son las lluvias y los cambios de temperatura, las lluvias por su acción directa en la elevación del nivel freático influyen en la resistencia y los cambios volumétricos de los suelos y materiales granulares.

El municipio de Tame, departamento de Arauca, tiene un clima tropical, donde la lluvia es significativa la mayoría de los meses del año y la estación seca corta tiene poco efecto. Este clima es considerado "AM" según la clasificación climática de Köppen – Geiger y la temperatura de la región es en promedio 25.1°C con una precipitación aproximada de 2010 mm anuales (Ilustración 4).

Ilustración 4 Climograma Tame



Fuente: https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/arauca/tame-50348/

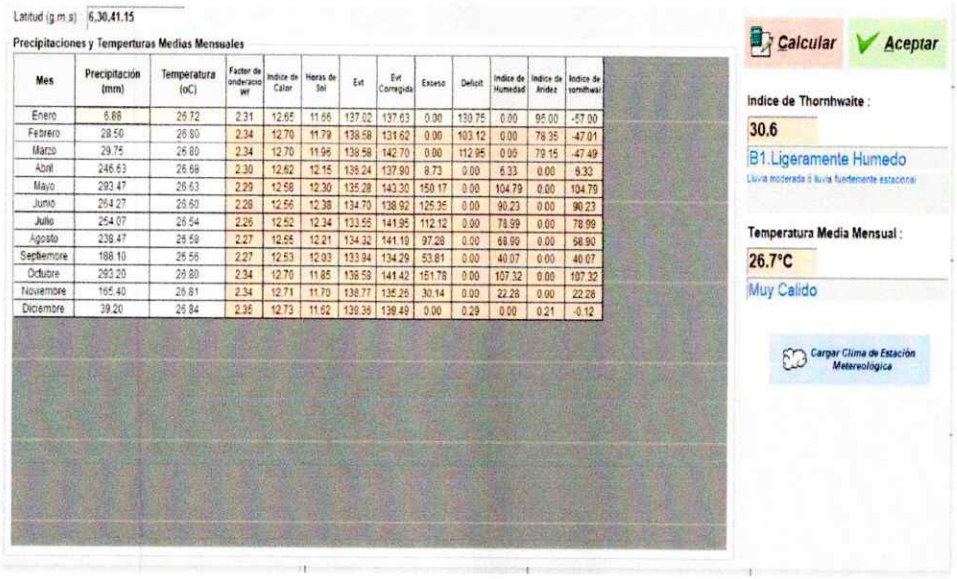
Con la ayuda de la aplicación CLIMA del programa PAV-NT123 de la Universidad del Cauca y avalados por el Instituto Nacional de Vías y el Ministerio de Transporte, apoyados en las siguientes estaciones del IDEAM se determina la temperatura media y la zona climática del área de estudio.

Tabla 1 Estación activa IDEAM (Tame)

Código	Nombre	Clase	Categoría	Municipio	Ubicación
36025010	Tame	Meteorológica	Climatología Ordinaria	Tame	6.456194°, -71.745028°

Del análisis de los datos de las estaciones climáticas del IDEAM cercanas a la zona de estudio la aplicación CLIMA se obtiene:

Ilustración 5 Índice de Thornhwaite-Temperatura media mensual Tame



Latitud (g.m.s) 6.30.41.15

Precipitaciones y Temperturas Medias Mensuales

Mes	Precipitación (mm)	Temperatura (oC)	Factor de anderzoo Wf	Indice de Calor	Horas de Sol	Evt	Evt Corregida	Exceso	Deficit	Indice de Humedad	Indice de Aridez	Indice de Thornthwait
Enero	5.68	26.72	2.31	12.65	11.66	137.02	137.63	0.00	130.75	0.00	95.00	-57.00
Febrero	28.50	26.80	2.34	12.70	11.79	138.58	131.62	0.00	103.12	0.00	78.35	-47.01
Marzo	29.75	26.80	2.34	12.70	11.96	138.58	142.70	0.00	112.95	0.00	79.15	-47.49
Abril	246.63	26.68	2.30	12.62	12.15	136.24	137.90	8.73	0.00	6.33	0.00	6.33
Mayo	293.47	26.63	2.29	12.58	12.30	135.28	143.30	150.17	0.00	104.79	0.00	104.79
Junio	264.27	26.60	2.28	12.56	12.38	134.70	138.92	125.35	0.00	90.23	0.00	90.23
Julio	254.07	26.54	2.26	12.52	12.34	133.55	141.95	112.12	0.00	78.99	0.00	78.99
Agosto	239.47	26.59	2.27	12.55	12.21	134.32	141.19	97.28	0.00	68.99	0.00	68.90
Septiembre	186.10	26.56	2.27	12.53	12.03	133.94	134.29	53.81	0.00	40.07	0.00	40.07
Octubre	293.20	26.80	2.34	12.70	11.85	138.58	141.42	151.78	0.00	107.32	0.00	107.32
Noviembre	165.40	26.81	2.34	12.71	11.70	138.77	135.26	30.14	0.00	22.28	0.00	22.28
Diciembre	39.20	26.84	2.35	12.73	11.62	139.36	139.49	0.00	0.29	0.00	0.21	-0.12

Calcular Aceptar

Indice de Thornhwaite :

30.6

B1.Ligeramente Humedo

Lluvia moderada o lluvia fuertemente estacional

Temperatura Media Mensual :

26.7°C

Muy Calido

Cargar Clima de Estación Metereológica

Fuente: Aplicación CLIMA del programa PAV-NT123

5 CONDICIONES DE LA VIA EXISTENTE

Actualmente en la vía de estudio del presente proyecto de "MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA" se observa lo siguiente:

- El ancho de la calzada varía entre 5.0 m y 6.0 m.
- A lo largo del tramo vial existen 2 estructuras hidráulicas.
- La señalización a lo largo de la vía es inexistente.
- La topografía general de la zona de trabajo es plana.
- La vía actualmente presenta un mejoramiento en material granular.
- Todo el sector de trabajo se maneja como un único tramo, donde las condiciones de tránsito y las características del suelo presentan propiedades similares y sin variaciones significativas.

A continuación, se presenta un registro fotográfico del estado actual de la vía:

	
PUNTO DE INICIO DEL PROYECTO	ESTADO ACTUAL DE LA VÍA
	
ESTADO ACTUAL DE LA VÍA	ESTADO ACTUAL DE LA VÍA
	
ESTRUCTURA HIDRÁULICA	PROYECCIÓN ESTRUCTURA HIDRÁULICA

6 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL-METODOLOGÍA AASHTO-93

Este procedimiento de diseño para estructuras de pavimento flexible, está fundamentado en una ecuación empírica original de la AASHTO, que data del año 1961 producto de las pruebas a escala real ejecutadas en Ottawa, Illinois, durante el ensayo vial AASHTO. La versión 1993 ha sido ampliada para considerar otros parámetros de diseño que no habían sido manejados en las versiones previas. El diseño consiste en encontrar un número estructural SN, para el cual el pavimento flexible pueda soportar las solicitaciones del tráfico, las condiciones del suelo de subrasante y las características del clima preponderantes. La siguiente ecuación corresponde a la expresión de cálculo del número estructural requerido para las condiciones dadas del proyecto.

$$\log(W_{18}) = Z_r * S_o + 9.36 * \log(SN_i + 1) - 0.20 + \left[\frac{log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \left(\frac{1094}{(SN_i + 1)^{5.19}}\right)}\right] + 2.32 * \log(M_r) - 8.07$$

Donde:

- M_r: Módulo resiliente de la subrasante en PSI.
- N: Número de ejes equivalentes de 8.2 Ton para el periodo de diseño y en el carril de diseño.
- Zr: Desviación normal estándar.
- S_0: Error estándar.
- ΔPSI: Pérdida del Índice de Serviciabilidad.
- SN: Número estructural requerido Total del Pavimento.

6.1 CARACTERIZACIÓN MECANICA DE LA SUBRASANTE

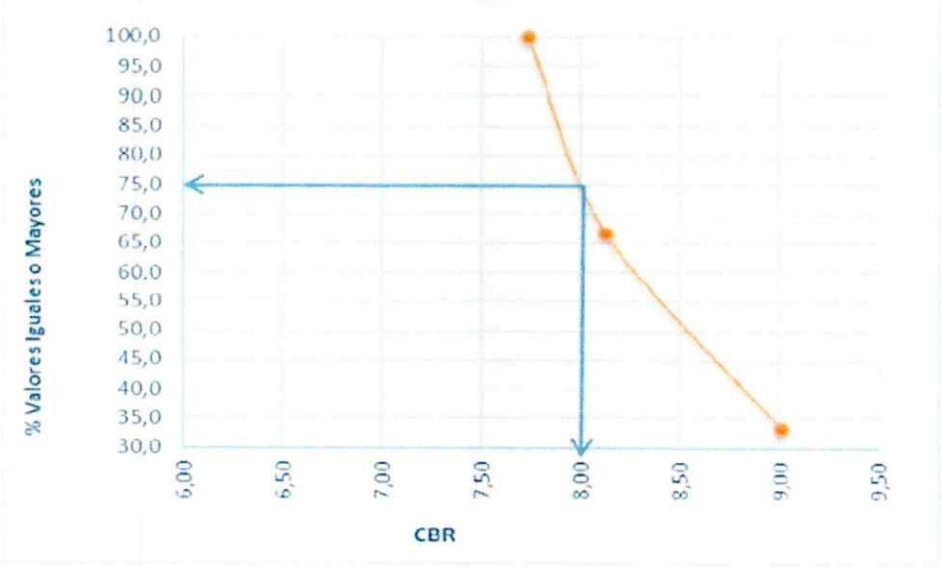
La información mostrada en el presente apartado, corresponde a los aspectos geotécnicos y de exploración de suelos en el área de estudio, obtenidos en el estudio de suelos del proyecto. Se tiene entonces la realización de 17 exploraciones o sondeos ubicados a lo largo del eje vial con los cuales se realizó la caracterización del material que conforma lo que será la subrasante del proyecto. La siguiente tabla muestra los puntos donde fueron realizados.

Tabla 2 Estimación del CBR

CBR DE DISEÑO (METODO INSTITUTO DEL ASFALTO)			
CBR (%)	**Abscisa**	**Numero de Valores Iguales o Mayores**	**% Valores Iguales o Mayores**
7,74	N 6°28'1.01" W 71°44'23.78"	3	***100,0***
8,13	N 6°27'58.78" W 71°44'22.62"	2	***66,7***
9,01	N 6°28'3.15" W 71°44'24.87"	1	***33,3***

Fuente: Estudio Geotécnico.

Ilustración 6 CBR Representativo de la Subrasante



Fuente: Estudio Geotécnico.

De acuerdo a los datos obtenidos en el estudio geotécnico, el valor del C.B.R de diseño para el suelo de subrasante bajo el percentil 75, es de 8.0%. El método de

diseño AASHTO, versión 1993, requiere de la caracterización de la subrasante por medio de su Módulo Resiliente, para lo cual se utilizará la correlación de este parámetro con el valor del CBR, especificada en el Manual de Diseño de Pavimentos Flexibles con Bajos Volúmenes de Tránsito del Instituto Nacional de Vías y propuesta en la última Metodología de Diseño de Pavimentos de la AASHTO, tal como se detalla en la expresión presentada a continuación.

$$M_r = 2555 * (CBR)^{0.64}[PSI]$$
$$M_r = 9668.71[PSI]$$

Con base en los valores obtenidos anteriormente, se obtiene una subrasante categoría S3.

6.2 CUANTIFICACIÓN DEL TRANSITO DE DISEÑO

Este método cuantifica las solicitaciones del tránsito por medio de ejes equivalentes simples de rueda doble de 8.2 Toneladas a lo largo del periodo de diseño y para el carril de diseño. Tal como se evaluó en el documento correspondiente al Estudio de Tránsito, Capacidad y Niveles de Servicio, el valor de este parámetro para el diseño de las estructuras de pavimentos es de 17.6757*10^4 ejes equivalentes, para un período de diseño de 10 años.

Tabla 3 Proyección del Tránsito

AÑO	AÑO REF	TF ESAL (Tto Futuro Ejes Equivalentes)	NIVEL DE TRÁNSITO	TIPO DE VÍA f(ESAL)
2035	10	176757	NT1	(Vt)-(E)

Fuente: Estudio de Transito.

6.3 DESVIACION NORMAL ESTÁNDAR – Z_r

La confiabilidad es la probabilidad de que el sistema estructural que conforma la estructura de pavimento cumpla con su función prevista dentro de su vida útil bajo las condiciones en ese lapso de tiempo.

Z_r es un parámetro estadístico que indica cuantas veces se desplaza la variable con respecto a la media en términos de desviación estándar. Con el valor de confiabilidad deseado, se obtiene el valor respectivo de Z_r. La guía de diseño AASHTO 1993 recomienda valores de confiabilidad entre 50% y 99.9%, según el tipo de vía. Para este proyecto, y considerando el nivel de tránsito bajo y el tipo de vía terciaria, se tomará un nivel de confiabilidad del 80%, valor para el cual Z_r equivale a 0.841.

6.4 ERROR ESTÁNDAR – S_0

Este parámetro considera la variación del comportamiento del pavimento con respecto a incertidumbres en la determinación de las propiedades de los materiales y de la subrasante, cuantificación del tránsito, condiciones climáticas y calidad de la construcción.

En el dimensionamiento de pavimentos flexible nuevos, la guía de diseño recomienda tomar un valor de S_0 entre 0,45-0.50. para el dimensionamiento de la estructura actual de pavimento, se tomará un valor conservador de 0.45.

6.5 PÉRDIDA DEL INDICE DE SERVICIABILIDAD - ΔPSI

Es el cambio o pérdida en la calidad de servicio que la estructura de pavimento proporciona al usuario, definido como la diferencia entre los índices de servicio inicial (P_0) y el índice de servicio final o terminal deseado (P_t).

La agencia AASHTO recomienda el valor de P_0 como 4.2 para pavimentos flexibles, mientras que P_t depende de las características de la vía, con valores de 2.5 para vías de gran importancia y 1,8 para carreteras de poco interés. Para este proyecto se tomará un índice de Serviciabilidad final de 2.0, por lo tanto, la pérdida del índice de Serviciabilidad será, ΔPSI de 2.2.

6.6 COEFICIENTE DE DRENAJE

Los coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase granular se seleccionan de acuerdo con las características del material, la calidad de drenaje y el porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación. (Higuera Sandoval, 2011)

Ilustración 7 Calidad de drenaje

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: (AASHTO Guide for desing of pavement structures, 1993, págs. II-22)

Ilustración 8 Valores de m para corregir los coeficientes estructurales de bases y subbases granulares

Características del drenaje	Porcentaje del tiempo que la estructura del pavimento está expuesta a grados de humedad próxima a la saturación			
	Menos del 1%	1 - 5%	5 - 25%	Mas del 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy malo	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: (AASHTO Guide for desing of pavement structures, 1993, págs. II-25)

6.7 DETERMINACION DE ESPESORES

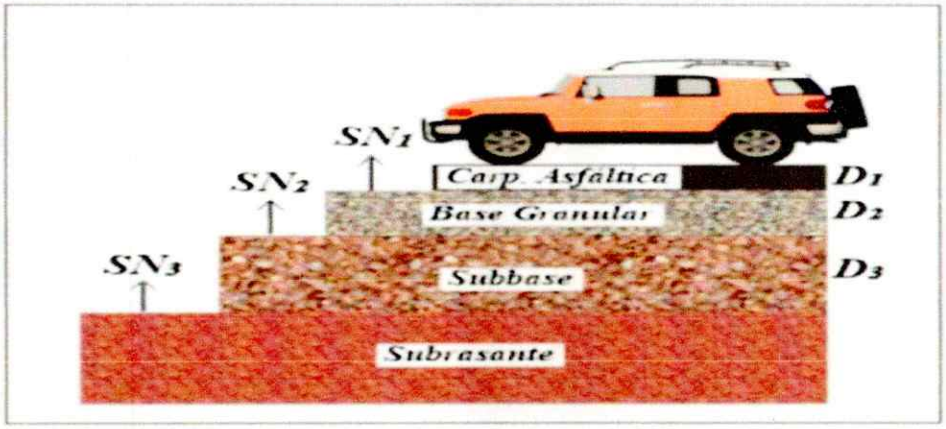
De la ecuación básica de diseño de la AASHTO se obtiene el valor del número estructural (SN) para luego determinar un conjunto de capas cuyos espesores (Di) igualen o superen el número estructural calculado (SN) a partir del módulo resiliente de la subrasante, a través de la siguiente ecuación, que está en función del coeficiente estructural (ai), el cual se define como la relación empírica entre el número estructural (SN) y el espesor de la capa (Di). También se define como la capacidad del material para funcionar como un componente estructural del pavimento.

$$SN = a1.D1 + a2.m2.D2 + a3.m3.D3$$

Donde,

- a_i : Coeficiente Estructural de la capa i(Asfalto, Base, Subbase)
- D_i : Espesor de la capa i en pulgadas
- m_i : Coeficiente de drenaje de la capa i

Ilustración 9 Diagrama de Numero Estructural



Fuente: Software 3G DISPAVE v 1.5

6.7.1 Coeficiente estructural de la capa asfáltica

La determinación del coeficiente estructural de la mezcla asfáltica, se basa en información suministrada por la literatura, en este sentido y a falta de datos de laboratorio que especifiquen las propiedades de la mezcla, tomaremos como base la información suministrada por (Rondón Quintana & Reyes Lizcano, 2015, págs. 118-122).

Tabla 4 Valores Máximos Recomendados de modulo para capas de rodadura

T (°C)	f(Hz)	v(km/h)	E_{CA} (Mpa)	E_{CA}(psi)
10	2.5	15-25	7000	1015266.00
	5	35-45	8500	1232823.00
	10	70-80	9500	1377861.00
15	2.5	15-25	5000	725190.00
	5	35-45	6000	870228.00
	10	70-80	7200	1044273.60
20	2.5	15-25	3000	435114.00
	5	35-45	4000	580152.00
	10	70-80	5000	725190.00
25	2.5	15-25	2200	319083.60
	5	35-45	2700	391602.60
	10	70-80	3500	507633.00
30	2.5	15-25	1200	174045.60
	5	35-45	1600	232060.80
	10	70-80	2000	290076.00

Fuente: (Rondón Quintana & Reyes Lizcano, 2015)

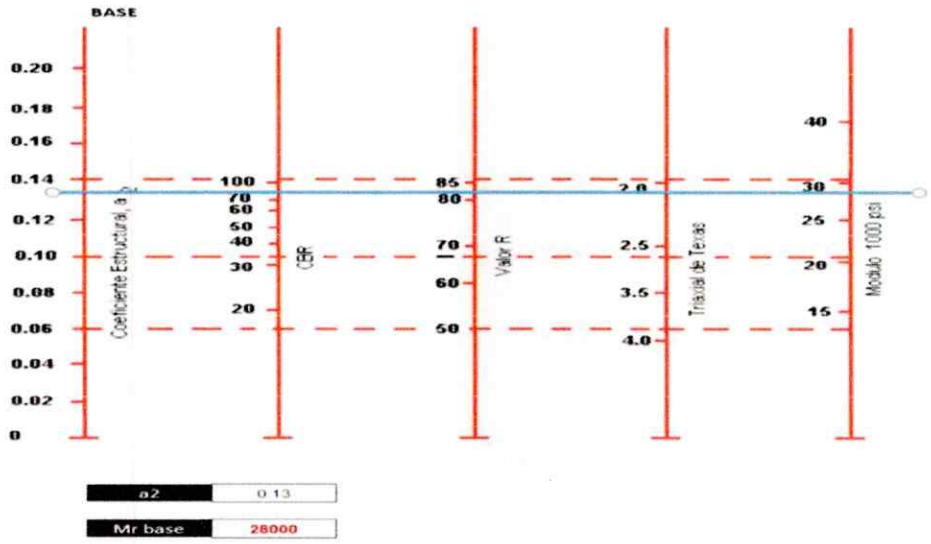
$$a_1 = 0.184(\ln(E_{CA})) - 1.9547$$

Con base em la información suministrada anteriormente y resolviendo la formula descrita, se obtiene un valor estructural de $a_1 = 0.36$.

6.7.2 Coeficiente estructural de la base granular

El coeficiente estructural de la base granular, se correlaciona según las cartas de la guía AASHTO-93, teniendo en cuenta como parámetro de entrada el valor del CBR; según la norma INVIAS el porcentaje mínimo de CBR es de 80%, para la base granular clase C con un tránsito NT1.

Ilustración 10 Variación en el coeficiente a2 de la capa base granular, con diferentes parámetros de resistencia

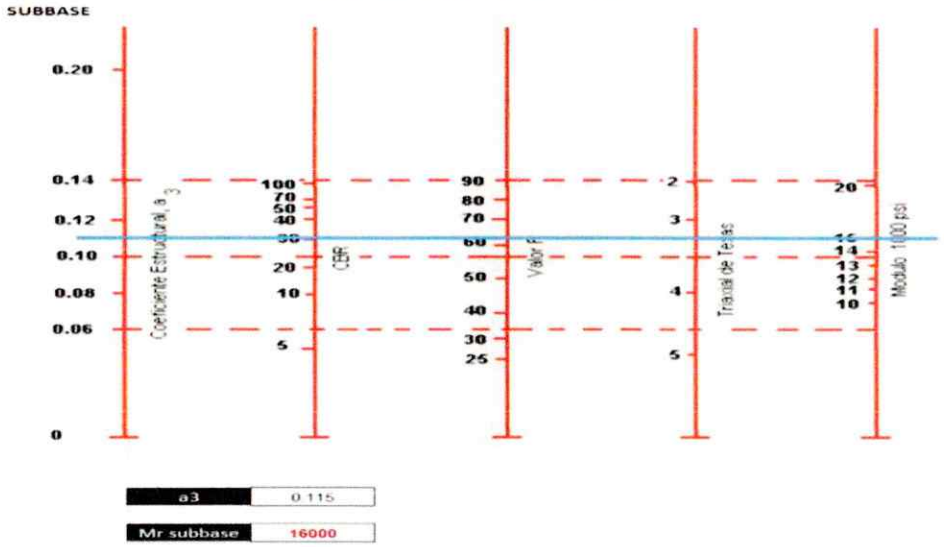


Fuente: (AASHTO Guide for desing of pavement structures, 1993, págs. II-19)

6.7.3 Coeficiente estructural de la subbase granular

El coeficiente estructural de la subbase granular, se correlaciona según las cartas de la guía AASHTO-93, teniendo en cuenta como parámetro de entrada el valor del CBR; según la norma INVIAS el porcentaje mínimo de CBR es de 30%, para la subbase granular clase C con un tránsito NT1.

Ilustración 11 Variación en el coeficiente a3 de la capa subbase granular, con diferentes parámetros de resistencia



Fuente: (AASHTO Guide for desing of pavement structures, 1993, págs. II-21)

6.7.4 Selección de los espesores de la capas y pre-dimensionamiento

Se realizó la modelación de la estructura para cumplir con los requerimientos de tránsito (para un periodo de diseño de 10 años) y los espesores mínimos recomendados por la guía AASHTO, para la cual se obtuvo los siguientes espesores.

Se han presentado tres alternativas de diseño que cumplen a satisfacción con los requerimientos estructurales de diseño.

Tabla 5 Alternativas de Diseño

Capa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Concreto Asfaltico	6.3	7.5	8
Base	10	15	15
Subbase	51.8	25.8	25
Total [cm]	68.1	48.3	48

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 12 Alternativas de diseño



Fuente: Elaboración Propia a partir del Aplicativo Diseño de Pavimentos AASHTO93. Ing. Vías

Ilustración 13 Determinación de la Estructura de Pavimento

VARIABLES DE DISEÑO			
Tránsito ESALs	W_{18}	176757	
Confiabilidad	R (%)	80	
Desviación	Z_r [-]	-0.841	
Error estándar	s_o [-]	0.45	
Índice de serviciabilidad inicial	p_o [-]	4.2	
Índice de serviciabilidad final	p_t [-]	2	
CBR subrasante	%	8	Mr gran
Módulo resiliente de la subrasante	Mr_{subr} [psi]	9668.71	
Módulo resiliente de la subbase	Mr_{SBG} [psi]	16000	Mr asf
Módulo resiliente de la base	Mr_{BG} [psi]	28000	
Módulo resiliente de la capa asfáltica	$Mr_{concreto\ asf}$ [psi]	290076	
Coeficiente de drenaje base granular	m_2 [-]	0.80	Coef. Dren
Coeficiente de drenaje subbase granular	m_3 [-]	0.80	

CALCULO DE NÚMEROS ESTRUCTURALES DE CAPA			
Logaritmo de la variable tránsito	Log (W_{18})	5.2474	
SN1 iteración de Log (W18)	SN_1	1.416	5.2469
SN2 iteración de Log (W18)	SN_2	1.781	5.2469
SN3 iteración de Log (W18)	SN_3	2.160	5.2466
	SN req	5.356	

ESPESORES DE CAPA ASUMIDOS			
Espesor de capa asfáltica deseado	h_1 [cm]	8	SN diseño
Espesor de base granular deseado	h_2 [cm]	15	

PREDIMENSIÓN DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE		Op. 1	Op. 2
Espesor de capa asfáltica	h_1 [cm]	6.3	7.5
Espesor de base granular	h_2 [cm]	10.0	15.0
Espesor de subbase granular	h_3 [cm]	51.8	25.8
	SN real	5.360	5.360

DISEÑO DEFINITIVO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE			SN Real
Espesor de capa asfáltica	h_1 [cm]	8.0	1.13
Espesor de base granular	h_2 [cm]	15.0	1.75
Espesor de subbase granular	h_3 [cm]	25	2.66
		SN dis	5.54

ESTADO DISEÑO	OK

Fuente: Elaboración Propia a partir del Aplicativo Diseño de Pavimentos AASHTO93. Ing. Vías

Analizando los espesores totales de cada capa de las estructuras planteadas se determina lo siguiente:

- Aunque las alternativas 1 y 2 presentan un espesor de concreto asfaltico menor, estas cuentan con un espesor total de la estructura mayor que la alternativa 3.
- La alternativa 3 aunque presenta un espesor mayor de concreto asfaltico requiere menos espesor de estructura y realizando un análisis costo-beneficio, la alternativa 3 resulta ser 12.56% más económica que la alternativa 1 y un 3% más costosa que la alternativa 2.

Con el fin de lograr una estructura adecuada y que cumpla con las solicitaciones del proyecto, se requiere realizar un chequeo por un método racional (Calculo de esfuerzos y deformaciones esperadas), con el cual se logre estimar para cada alternativa, los porcentajes de fatiga y ahuellamiento esperados para un periodo de 10 años.

6.8 CHEQUEO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO POR MEDIO DE METODOLOGÍA RACIONAL

Este método de diseño y de chequeo de estructuras de pavimento flexible tiene como objetivo controlar los parámetros críticos de las capas que componen el pavimento, tal como las deflexiones totales del pavimento, las deformaciones unitarias a tracción en las capas de los materiales ligados y esfuerzos y/o deformaciones unitarias a compresión en los materiales no tratados de la estructura y de la subrasante. Esto busca evitar la falla estructural por fatiga en el caso de materiales ligados o deformaciones permanentes excesivas en los materiales no tratados antes de lo previsto en el periodo de diseño propuesto.

Para la concepción de este método se partirá de la estructura de pavimento flexible concebida anteriormente por el método de la AASHTO 1993 en el Capítulo 4, y las características mecánicas de los materiales en referencia bajo las condiciones de servicio predominantes esperadas para el proyecto.

Tabla 6 Caracterización de la Mezcla asfáltica MDC-19, los materiales granulares y subrasante

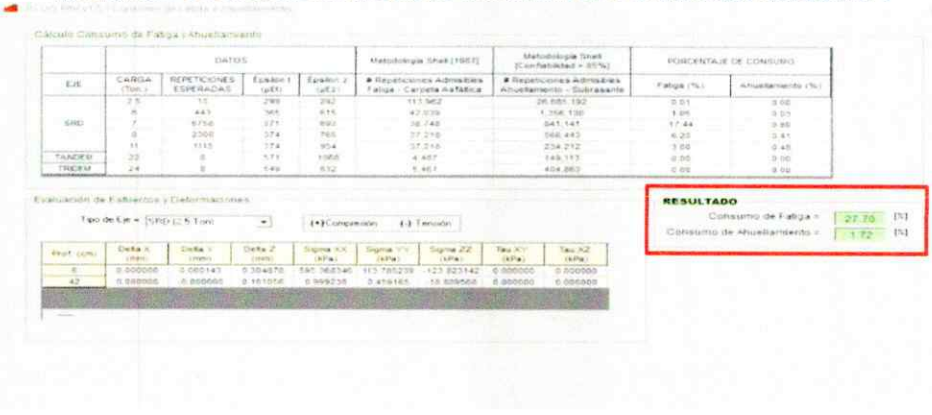
Material	Modulo Resiliente [Mpa]	Relación de Poisson
Mezcla Asfáltica MDC-19	2000	0.35
Base	193.05	0.40
Subbase	110.50	0.45
Subrasante	63.58	0.40

Fuente: Elaboración Propia

6.8.1 Modelamiento de la estructura de pavimento

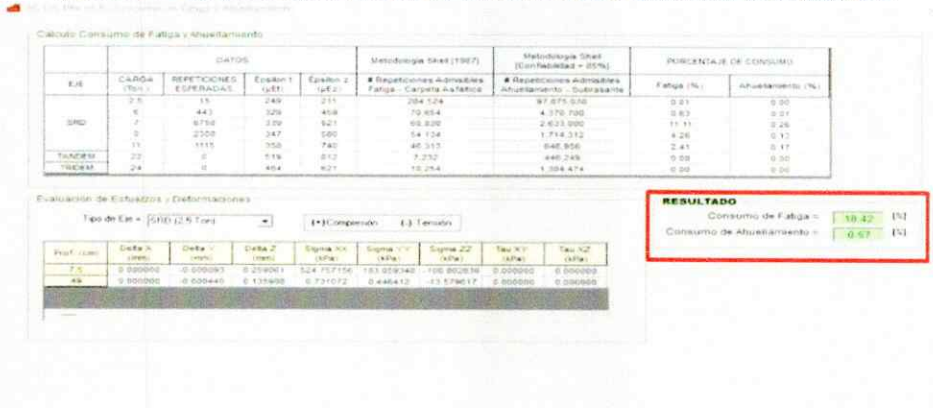
Para el cálculo de esfuerzos y deformaciones por medio de la teoría elástica multicapa, se partirá básicamente de las estructuras de pavimento flexible concebidas anteriormente por el método de la AASHTO 1993, en cuanto a los espesores de las capas. Las particularidades de módulos dinámicos, módulos de resiliencia y la relación de Poisson de los materiales, son tal como aquellos que fueron anteriormente definidos para cada una de las capas constitutivas de la estructura.

Ilustración 14 Modelamiento de la Estructura de Pavimento Alternativa 1



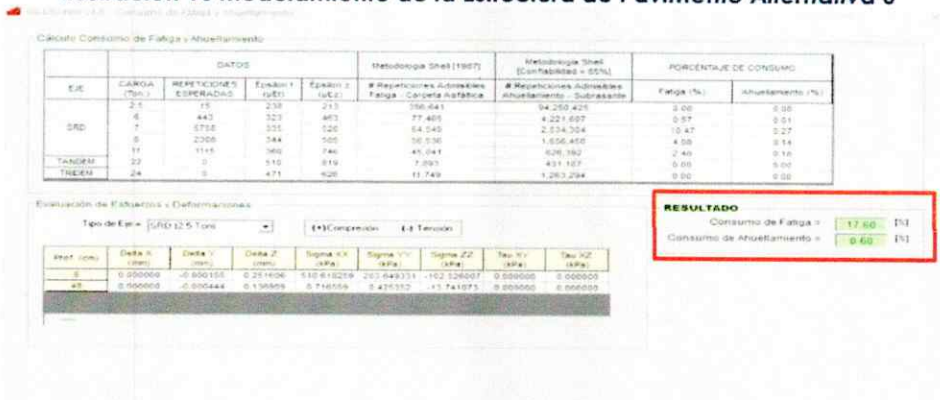
Fuente: Elaboración Propia a partir del Software 3GDISPAV v1.3 (Guillermo Galindo)

Ilustración 15 Modelamiento de la Estructura de Pavimento Alternativa 2



Fuente: Elaboración Propia a partir del Software 3GDISPAV v1.3 (Guillermo Galindo)

Ilustración 16 Modelamiento de la Estructura de Pavimento Alternativa 3



Fuente: Elaboración Propia a partir del Software 3GDISPAV v1.3 (Guillermo Galindo)

6.8.2 Verificación de los resultados obtenidos

Como resultado del cálculo de la respuesta mecánica por medio del análisis elástico multicapa, considerando las condiciones esperadas del tránsito definidas por el número de ejes equivalentes en el periodo de diseño y en el carril de diseño, y la cuantificación de las repeticiones de carga admisibles estimadas según las leyes de comportamiento de Shell y el criterio de deflexión admisible de Y. Huang, en la ilustración 14, 15 y 16, se detallan los resultados obtenidos para los consumos de agrietamiento en la carpeta, deformación permanente en la subrasante y deflexión del paquete de la estructura para cada una de las alternativas planteadas en este estudio.

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante la verificación racional de cada una de las alternativas, podemos concluir que la alternativa 3, cumple con los criterios de control de fatiga y ahuellamiento, es decir, los valores de servicio son menores que los admisibles.

Tabla 7 Control de Fatiga y Ahuellamiento

Material	Consumo	Reserva
Alternativa 1	27.70%	72.30%
Alternativa 2	18.42%	81.58%
Alternativa 3	17.60%	82.40%

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con esto, se considera que la estructura propuesta por la alternativa 3, esta correctamente dimensionada, y con un adecuado margen de seguridad.

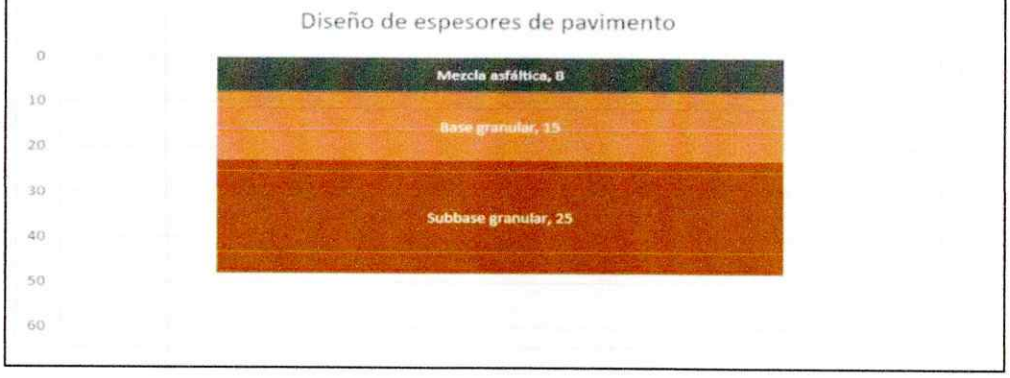
Ilustración 17 Estructura de Pavimento Seleccionada

Diseño de pavimento flexible

Número Estructural	5.54	Módulo Resiliente (Mpa)	2,000.00
Design ESALs	176,757.00	Serviciabilidad Inicial	4.20
Confiabilidad (%)	80.00	Serviciabilidad Final	2.00
Desviación Estandar	-0.841		

Diseno de espesores de pavimento

CAPA DE MATERIAL	Coeficiente de Capa (a)	Coeficiente de Drenaje (m)	ESPESOR (Pulg)	Numero Estructural de Capa (SN)	ESPESOR (cm)	Numero Estructural Requerido (SN)
Mezcla asfáltica	0.360		3.20	1.13	8	0.885
Base granular	0.130	0.80	6.00	1.75	15	1.295
Subbase granular	0.115	0.80	10.00	2.660	25	3.180
				5.540		**5.360**



Fuente: Elaboración Propia a partir del Aplicativo Diseño de Pavimentos AASHTO93. Ing. Vías

Los materiales de subbase granular, base granular, imprimación asfáltica y carpeta de rodadura asfáltica densa en caliente tipo MDC-19, se deben regir por el cumplimiento de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, exigidas por el Instituto Nacional de Vías, versión 2022, en sus artículos INV 300, INV 320, INV 330, INV 400, INV 420 e INV 450.

6.9 DISEÑO DE GEOTEXTIL PARA LA SEPARACIÓN DE SUBRASANTE Y ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

En los pavimentos donde se coloca suelo granular (relleno, subbase, base) sobre suelos finos (subrasante) se presentan dos procesos en forma simultánea:

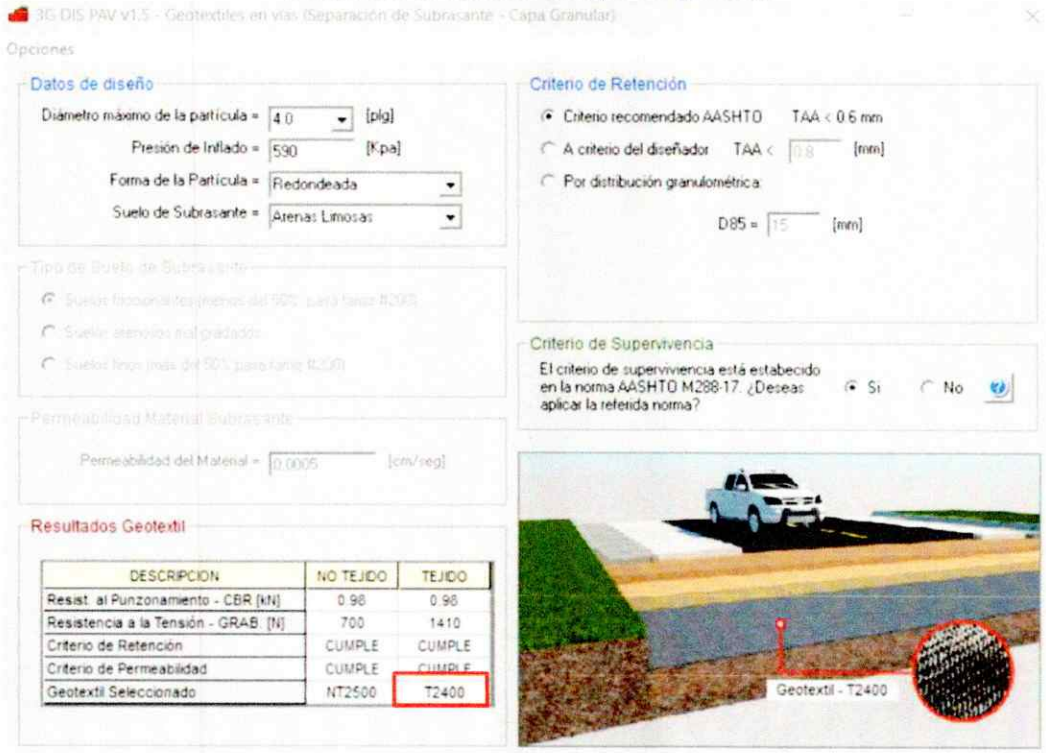
- Migración de suelos finos dentro del suelo granular, disminuyendo su capacidad de drenaje.
- Intrusión del suelo granular dentro del suelo fino, disminuyendo su capacidad portante.

El geotextil es una barrera para migración de partículas entre dos tipos de suelos, facilitando la transmisión de agua, este debe cumplir resistencia por tensión, punzonamiento o estallido.

Existen dos tipos de geotextiles, tejidos y no tejidos, los cuales difieren de sus propiedades. De acuerdo a la literatura, el geotextil, más empleado y que mejores características presenta frente a tipos de obra como las del presente proyecto, es el geotextil tejido, por ende, en el presente documento, se evaluaran sus características.

A continuación, se evidencia el procedimiento para calcular el tipo de geotextil a utilizar como separación entre la subrasante y estructura de pavimento, la estimación del geotextil se hace mediante la utilización del software 3G DISPAV 1.5.

Ilustración 18 Calculo del tipo de geotextil



Fuente: Elaboración Propia a partir del Software 3G DISPAV v1.5 (Guillermo Galindo)

Una vez realizado los cálculos con el Software 3G DISPAV v1.5, teniendo en cuenta las especificaciones de diseño, el geotextil que cumple con lo exigido por el proyecto es el T2400 utilizado para la separación de la subrasante y la estructura.

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ Para el dimensionamiento de la estructura de pavimento flexible, se usó la Metodología Empírica AASHTO, versión 1993, de uso tradicional en el país, y se realizó el chequeo de la estructura por medio del Método Racional (simplificado) mediante el cálculo de esfuerzos, deformaciones y deflexiones en base a principios de Teoría Elástica Multicapa, relacionándose con las Leyes de Fatiga, propuestas por Shell y. H. Huang, para agrietamiento de la capa asfáltica, ahuellamiento de la subrasante y Deflexión.

- ✓ Tal como se recomienda en el Manual de Diseño de Pavimentos Flexibles para Vías con Bajos Volúmenes de Transito del Instituto Nacional de Vías, el criterio adoptado para la elección de la alternativa estructural de pavimento más favorable para la ejecución del proyecto, corresponde al menor costo inicial de construcción estimado. Este es un criterio relativamente simple que no involucra futuros ciclos de vida de las estructuras de pavimento, pero para efectos de comparación de alternativas en vías con bajos volúmenes de tránsito se considera adecuado.

- ✓ Suponiendo costos de construcción de similar magnitud para las tres opciones de pavimentación, en consecuencia, se recomienda la estructura (alternativa de pavimento 3). La figura siguiente expone la estructura de pavimento flexible recomendada.



- ✓ Para la alternativa de pavimento flexible recomendada para la construcción del proyecto, los materiales que componen la estructura, tal como, la subbase granular, la base granular, la imprimación asfáltica y la mezcla asfáltica en caliente tipo MDC-19, se deben regir por el cumplimiento de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, versión 2022, exigidas por el Instituto Nacional de Vías en sus artículos INV 300, INV 320, INV 330, INV 400e INV 450.

- ✓ En el caso que no se presente homogeneidad o condiciones de subrasante diferentes a las consideradas en este estudio durante la construcción del proyecto, se debe verificar la capacidad portante y evaluar el potencial expansivo para cada tipo de materiales encontrados. Si estos materiales presentan características geotécnicas desfavorables para la estructura de pavimento, se recomienda igualmente reemplazar no menos de 30.0 cm del material de subrasante natural por material seleccionado, de acuerdo con las consideraciones presentadas en las Especificaciones de Construcción del Instituto Nacional de Vías, o en su defecto, material granular de la rodadura existente que haya sido extraído durante las tareas de movimiento de tierras.

- ✓ Se considera que los trabajos geotécnicos de campo y de laboratorio ejecutados durante la elaboración de estos estudios y diseños fueron adecuados y suficientes. Si durante la ejecución de la etapa constructiva se detectan condiciones diferentes a las consideradas en este estudio, se pide informar oportunamente para efectuar los ajustes necesarios que permitan afrontar cualquier eventualidad.

- ✓ El diseño geométrico deberá contemplar el sistema de drenaje en el pavimento con el fin de evitar la acumulación de agua de escorrentía superficiales sobre la estructura del pavimento, adicionalmente, en los puntos críticos que corresponden a pasos de la vía por cauces naturales se deberá realizar el diseño hidrogeológico, hidráulico y estructural, y deberán tomarse las recomendaciones de construcción de dichos estudios en estos puntos.

- ✓ Durante el proceso constructivo será de vital importancia el chequeo constante de los niveles del material instalado para garantizar los espesores propuestos en este diseño, además, se deberá controlar los espesores de las capas de material instalados con el fin de garantizar la correcta compactación y se tendrá especial cuidado con la compactación en los extremos de la vía, donde se encuentran los taludes del material granular.

- ✓ Mediante la utilización del Software 3G DISPAV1.5, se encontró que la mejor opción de geotextil es el T-2400, para la separación entre subrasante y la estructura de pavimento.

- ✓ No se puede permitir el tránsito vehicular si el material no se ha compactado completamente, si es necesario que se de tránsito, este se debe distribuir de tal manera que no queden ahuellamientos sobre la superficie, si esto sucede el constructor debe responder por los daños producidos y repararlos.

- ✓ Las cantidades de los materiales requeridos durante la construcción del presente diseño de la estructura de pavimento deberán ser determinados en el diseño geométrico del proyecto, donde se considerarán los anchos de la calzada en cada punto, el bombeo, los peraltes, entre otros aspectos que determinarán las cantidades de obra necesarias para el pavimento del tramo vial.

Elaboró,

JOSÉ RODOLFO MOLINA MOJICA
Ingeniero Civil
Especialista en Geotecnia Vial y Pavimentos
M.P. No. 68202-240150 STD
C.C. No. 88.033.392 de Pamplona (Norte de Santander)

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AASHTO Guide for desing of pavement structures. (1993). Washington D.C.

Guerrero, G. G. (2024). *Software para el diseño de pavimento rigido y flexible.* Bucaramanga.

Higuera Sandoval, C. H. (2011). *Nociones sobre metodos de diseño de estructuras de pavimentos para carreteras* (Vol. II). Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Ministerio de Transporte. (2007). Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para *Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito.* Bogotá.

Ministerio de Transporte. (2018). *Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Medios y Altos Volúmenes de Transito.* Bogotá.

Ministerio de Transporte. (2022). *Especificaciones Generales de Construccion de Carreteras* . Bogotá.

Rondón Quintana, H. A., & Reyes Lizcano, F. A. (2015). *Pavimentos Materiales, construcción y diseño.* Bogotá: ECOE EDICIONES.

27 de abril de 2026

Señores:
MUNICIPIO DE TAME

Asunto: MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Certifico que he elaborado el diseño de la estructura de pavimento del proyecto que tiene por objeto: **"MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"** a construirse en el Municipio de Tame, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en Normas Técnicas Colombianas cuyos resultados se encuentran consignados en el estudio, que anexo debidamente firmado.

Asimismo, aclaro que este documento no puede ser modificado sin mi autorización una vez sea viabilizado el proyecto.

La presente se expide en la ciudad de Tame el día cinco (05) de agosto de 2025.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta Profesional y certificado de vigencia y antecedentes profesionales.

JOSÉ RODOLFO MOLINA MOJICA
Ingeniero Civil
Especialista en Geotecnia Vial y Pavimentos
M.P. No. 68202-240150 STD
C.C. No. 88.033.392 de Pamplona (Norte de Santander)

27 de abril de 2026

Señores:
MUNICIPIO DE TAME

Asunto: CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **JOSÉ RODOLFO MOLINA MOJICA**, ingeniero civil, con matrícula profesional No. 68202-240150 STD, certifico que he realizado el diseño de la estructura de pavimento del proyecto que tiene por objeto: **"MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"** a construirse en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca; por lo anterior manifiesto, ceder plenamente los derechos a la Alcaldía del Municipio de Tame.

La duración de los derechos cedidos será por termino indefinido a partir de la fecha de la firma de la presente carta de cesión de derechos.

La presente se expide en la ciudad de Tame el día cinco (05) de agosto de 2025.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta Profesional y certificado de vigencia y antecedentes profesionales.

JOSÉ RODOLFO MOLINA MOJICA
Ingeniero Civil
Especialista en Geotecnia Vial y Pavimentos
M.P. No. 68202-240150 STD
C.C. No. 88.033.392 de Pamplona (Norte de Santander)

CEDULA DE CIUDADANIA

REPÚBLICA DE COLOMBIA



NUIP 88.033.392

Apellidos
MOLINA MOJICA

Nombres
JOSE RODOLFO

Nacionalidad
COL

Estatura
1.70

Sexo
M

Fecha de nacimiento
20 NOV 1983

G.S.
O+

Lugar de nacimiento
TAME (ARAUCA)

Fecha y lugar de expedición
21 ENE 2002 PAMPLONA

Firma

Fecha de expiración
30 SEPT 2035

082594345

REGISTRADOR NACIONAL
Hernán Penagos Giraldo

ICCOL082594345025064<<<<<<<<<<<
8311209M3509308COL88033392<<<7
MOLINA<MOJICA<<JOSE<RODOLFO<<<

República de Colombia

LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Autorizada por el Ministerio de Educación Nacional
Teniendo en cuenta que

José Rodolfo Molina Mojica

C.C. Nº. 88.033.392 de Pamplona

Aprobó los estudios programados y cumplió con las exigencias legales y reglamentarias, le confiere el Título de

Especialista en Geotecnia Vial y Pavimentos

En constancia se firma y sella en Tunja
a los 29 días del mes de abril de 2016

El Rector General

El Rector Seccional

El Decano de Facultad

El Secretario Seccional

Registro Interno No. 365.277.29-04-2016

Libro 16T Folio 10

Scanned by CamScanner

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2026-4447035

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JOSE RODOLFO MOLINA MOJICA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 88033392, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 68202-240150 desde el 15 de Noviembre de 2012, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1984.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los cuatro (04) días del mes de Mayo del año dos mil veintiseis (2026).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.

Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA



MATRICULA PROFESIONAL No.

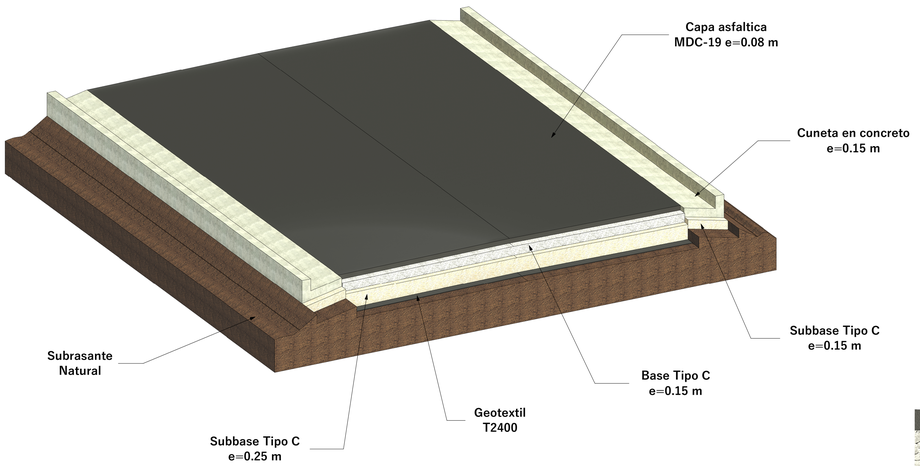
68202240150STD

INGENIERO CIVIL

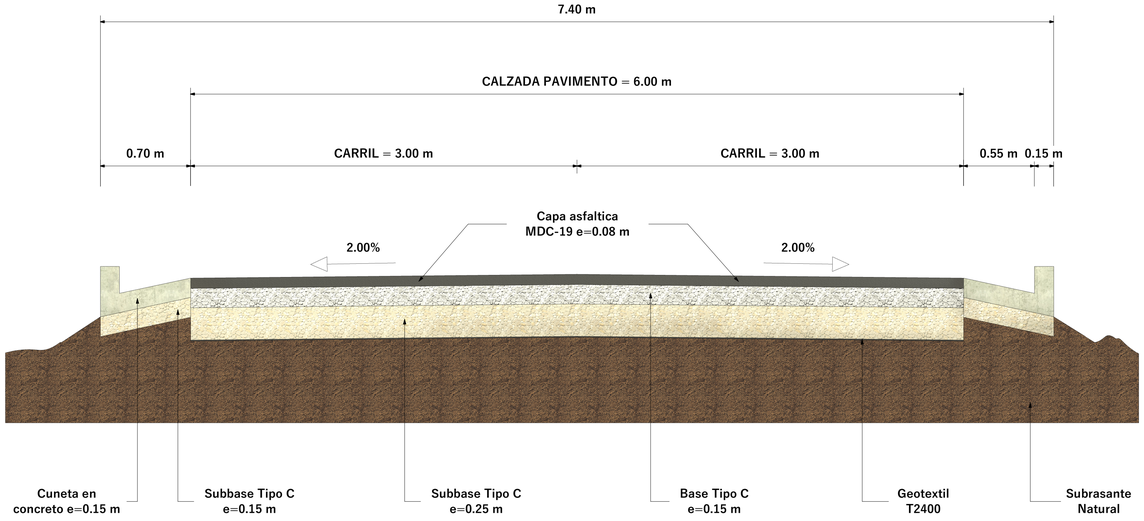
DE FECHA 15/11/2012

JOSE RODOLFO
MOLINA MOJICA
C.C. 88033392
UNIVERSIDAD DE SANTANDER -
UDES

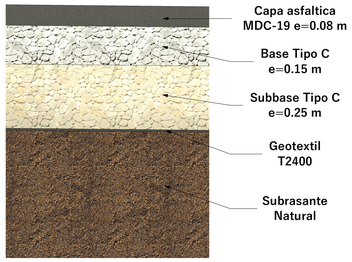
PRESIDENTE DEL CONSEJO



1 **ISOMETRICO ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO**



2 **PERFIL VIAL**
1 : 20



5 **ESPESORES DEL PAVIMENTO**
1 : 10



RECOMENDACIONES

- LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LAS DIFERENTES CAPAS QUE CONFORMAN LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DEBERÁN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS - INVIAS (2022).
- LA COMPACTACIÓN SE REALIZARÁ EN SENTIDO LONGITUDINAL, INICIANDO DESDE LOS BORDES HACIA EL EJE DE LA VÍA, ASEGURANDO EL TRASLAPE ENTRE PASADAS DEL EQUIPO COMPACTADOR. EN TRAMOS CON PERALTE, LA COMPACTACIÓN DEBERÁ EFECTUARSE DESDE EL BORDE INFERIOR HACIA EL BORDE SUPERIOR. EL ACABADO FINAL DE LAS CAPAS GRANULARES DEBERÁ GARANTIZAR UNA SUPERFICIE UNIFORME Y APTA PARA LA COLOCACIÓN DE LAS CAPAS SUPERIORES.
- NO SE PERMITIRÁ LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS O MAQUINARIA SOBRE LAS CAPAS GRANULARES MIENTRAS NO SE HAYA FINALIZADO EL PROCESO DE COMPACTACIÓN. EN CASO DE SER NECESARIO EL PASO DE TRÁNSITO, ESTE DEBERÁ CONTROLARSE PARA EVITAR CONCENTRACIONES DE CARGA QUE PUEDAN GENERAR DEFORMACIONES O AHUELLAMIENTOS.
- EL MATERIAL DE LAS CAPAS GRANULARES DEBERÁ EXTENDERSE CON EL CONTENIDO DE HUMEDAD ADECUADO PARA LOGRAR LA DENSIDAD ESPECIFICADA EN EL DISEÑO. POSTERIORMENTE DEBERÁ CONFORMARSE DE ACUERDO CON LOS ALINEAMIENTOS Y SECCIONES TÍPICAS DEL PROYECTO, Y COMPACTARSE UTILIZANDO EL EQUIPO APROBADO HASTA ALCANZAR LA DENSIDAD SECA REQUERIDA.
- DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO SE DEBERÁ APLICAR RIEGO DE IMPRIMACIÓN SOBRE LA SUPERFICIE DE LA BASE GRANULAR, PREVIO A LA COLOCACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA, CON EL FIN DE FAVORECER LA ADHERENCIA ENTRE CAPAS Y GARANTIZAR UNA ADECUADA TRANSMISIÓN DE CARGAS DENTRO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO.
- SE DEBERÁ REALIZAR EL CONTROL DE DENSIDAD SECA EN CAMPO DE LAS CAPAS COMPACTADAS, APLICANDO LAS CORRECCIONES CORRESPONDIENTES POR PRESENCIA DE MATERIAL GRUESO CUANDO SEA NECESARIO. ESTE CONTROL DEBERÁ EFECTUARSE CONSIDERANDO EL ESPESOR REAL DE LA CAPA CONSTRUIDA Y DE ACUERDO CON EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO IMPLEMENTADO.

MUNICIPIO DE TAME
DEPARTAMENTO DE ARAUCA

PROYECTO:

MEJORAMIENTO DE VIAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

CONTIENE:

DISEÑO DE PAVIMENTO, ISOMETRIA , DETALLE Y RECOMENDACIONES

DISEÑO:

JOSÉ RODOLFO MOLINA MOJICA
Ingeniero Civil - Especialista en Geotecnia Vial y Pavimentos
T.P 68202-240150 STD

REVISÓ:

JENNY MILENA UPEGUI SICULABA
Secretaría de Infraestructura y Desarollo Urbano

Vo. Bo:

JENNY MILENA UPEGUI SICULABA
Secretaría de Infraestructura y Desarollo Urbano

OBSERVACIONES:

DIBUJÓ:

JAVIER R. SALAZAR ACEROS
Ingeniero Civil
T.P 151037-0540521 STD

UBICACIÓN:

VIA SOBRE CAÑO GUALABAO DEL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

FECHA: MARZO 2026

PLANO N°: 1 / 1

ESCALA: INDICADAS