

**“MEJORAMIENTO VIAL EN PAVIMENTO RIGIDO DE LOS BARRIOS
FONSECA SIOSI Y NUEVA ESPERANZA MUNICIPIO DE MAICAO
DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA”**

ESTUDIO DE TRÁNSITO

ABRIL

2024



Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	4
1. OBJETIVOS	5
1.1. General	5
1.2. Específicos	5
2. ESTUDIO DE TRÁNSITO	6
2.1. METODOLOGIA.....	6
2.1.1. Toma de datos	6
2.1.2. Procesamiento de la Información	9
2.2. PRONOSTICDEL TRÁNSITO.....	9
2.2.1. Tránsito Actual (TA)	10
2.2.2. Tránsito Atraído (TAT)	10
2.2.3. Incremento de Tránsito (IT).....	11
2.2.4. Tránsito Generado (TG)	11
2.2.5. Tránsito Desarrollado (TO).....	11
2.3. TPD DE DISEÑO.....	12
2.3.1. CALCULO DE EJES EQUIVALENTES ESAL.....	12
2.3.2. Factor Direccional	17
2.3.3. Factor Camión	18
2.3.4. TASA DE CRECIMIENTO DE TRÁNSITO	18
2.3.5. ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD.....	19
2.3.6. CONFIABILIDAD	19
3. MUESTREO DE VEHICULOS PESADOS Y TPD	20
4. AFOROS VEHICULARES	21
5. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	24





Listado de Ilustraciones

Ilustración 1: Esquema de georreferencia de aforo vehicular N°1. Fuente: Propia.....	7
Ilustración 2: Esquema de georreferencia de aforo vehicular N°2. Fuente: Propia.....	8

Listado de Tablas

Tabla 1: Distribución de Camiones. Fuente: Propia.....	13
Tabla 2: Cálculo de ejes equivalentes. Fuente: Propia.....	14
Tabla 3: Distribución de Camiones. Fuente: Propia.....	15
Tabla 4: Cálculo de ejes equivalentes. Fuente: Propia.....	16
Tabla 5: Categorías de tránsito para la selección de espesores. Fuente: INVIAS.....	17
Tabla 6: Factor Direccional. Fuente: INVIAS.	17
Tabla 7: Factor Camión. Factores de Equivalencias Universidad del Cauca.....	18
Tabla 8: Factor de Crecimiento de tránsito.	18
Tabla 9: Índice de Servicialidad (Po) y (Pf).....	19
Tabla 10: Niveles de Confiabilidad.....	19
Tabla 11: TPD y muestreo de vehículos pesados (Fonseca Siosi). Fuente: Propia.	20
Tabla 12: TPD y muestreo de vehículos pesados (Nueva Esperanza). Fuente: Propia.	20
Tabla 13: Aforo vehicular de transito promedio diario (Vehículos livianos). Fuente: Propia.	21
Tabla 14: Aforo vehicular de transito promedio diario (Buses). Fuente: Propia.	21
Tabla 15: Aforo vehicular de transito promedio diario (Camiones). Fuente: Propia.	22
Tabla 16: Aforo vehicular de transito promedio diario (Vehículos livianos). Fuente: Propia.	22
Tabla 17: Aforo vehicular de transito promedio diario (Buses). Fuente: Propia.	23
Tabla 18: Aforo vehicular de transito promedio diario (Camiones). Fuente: Propia.	23





INTRODUCCIÓN

El Municipio de Maicao ha experimentado un desarrollo notable en los últimos años, con este desarrollo se ha observado un aumento en el parque automotor, no solo en los vehículos particulares, sino los camiones, volquetas, tracto camiones y otros vehículos de carga atraídos por el aumento de la construcción de obras de infraestructura en el municipio. Es de resaltar que los vehículos mencionados anteriormente son los más perjudiciales para las estructuras de pavimento, por lo que se hace necesario el estudio de los tipos de vehículos que circulan por las calles y carreras a pavimentar, así como las repeticiones y las cargas que estos pueden presentar ante las vías.

En el presente documento se presenta el estudio de tránsito para el proyecto “MEJORAMIENTO VIAL EN PAVIMENTO RIGIDO DE LOS BARRIOS FONSECA SIOSI Y NUEVA ESPERANZA MUNICIPIO DE MAICAO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA”.

En el cual se realizaron dos (2) aforos vehiculares en las calles y carreras a intervenir en el presente proyecto, seguido de esto se presentan los Cálculos necesarios para convertir el tráfico obtenido del aforo en cargas que causarían un daño en la estructura de pavimento.





1. OBJETIVOS

1.1. General

Calcular las cargas para el diseño de la estructura del pavimento del proyecto “MEJORAMIENTO VIAL EN PAVIMENTO RIGIDO DE LOS BARRIOS FONSECA SIOSI Y NUEVA ESPERANZA MUNICIPIO DE MAICAO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA”

1.2. Específicos

- Realizar un aforo vehicular en la vía a intervenir en el proyecto.
- Recopilar y calcular el Tráfico promedio diario de camiones y buses que transitarán por la vía en 20 años.
- Calcular las cargas para el diseño de la estructura de pavimento.





2. ESTUDIO DE TRÁNSITO

2.1. METODOLOGIA

Para la ejecución de las actividades de campo y la elaboración del informe se siguió la metodología enmarcada en criterios técnicos e ingenieriles y las recomendadas por el manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito, utilizado y reglamentado por el INVIAS y los datos de captura tomados en el campo. Una vez obtenida esa información se realizarán las proyecciones para el año de diseño.

2.1.1. Toma de datos

La recopilación de información se realizó a través de aforo tomado en la vía a intervenir. En este conteo se muestrearon a diferentes horas del día el número de vehículos que transitan por la vía en estudio, con el fin de establecer el número de ejes equivalentes que en la actualidad pasan por ella.

Se realizaron dos (2) aforos para conteo de vehículos en los barrios Fonseca Siosi y Nueva Esperanza. El horario de los conteos se hizo durante siete (7) días en un periodo comprendido entre las 6:00 A.M. hasta las 7:00 P.M.

Estos aforos fueron realizados por personal capacitado y supervisado por el profesional.





ESQUEMA DE GEORREFERENCIA DE AFORO VEHICULAR N°1

Se realizó en la intersección carrera 1C con calle 5A del Barrio Fonseca Siosi, en el cual se obtuvo un TPD de 206.



Ilustración 1: Esquema de georreferencia de aforo vehicular N°1. Fuente: Propia.

UBICACIÓN DE AFORO VEHICULAR N°1

- ❖ E 1201885.8020
- ❖ N 1750239.3580
- ❖ PR 0+070

❖ **ESQUEMA DE GEORREFERENCIA DE AFORO VEHICULAR N°2**

Se realizó en la intersección carrera 1A con calle 5 del Barrio Nueva Esperanza, en el cual se obtuvo un TPD de 223.

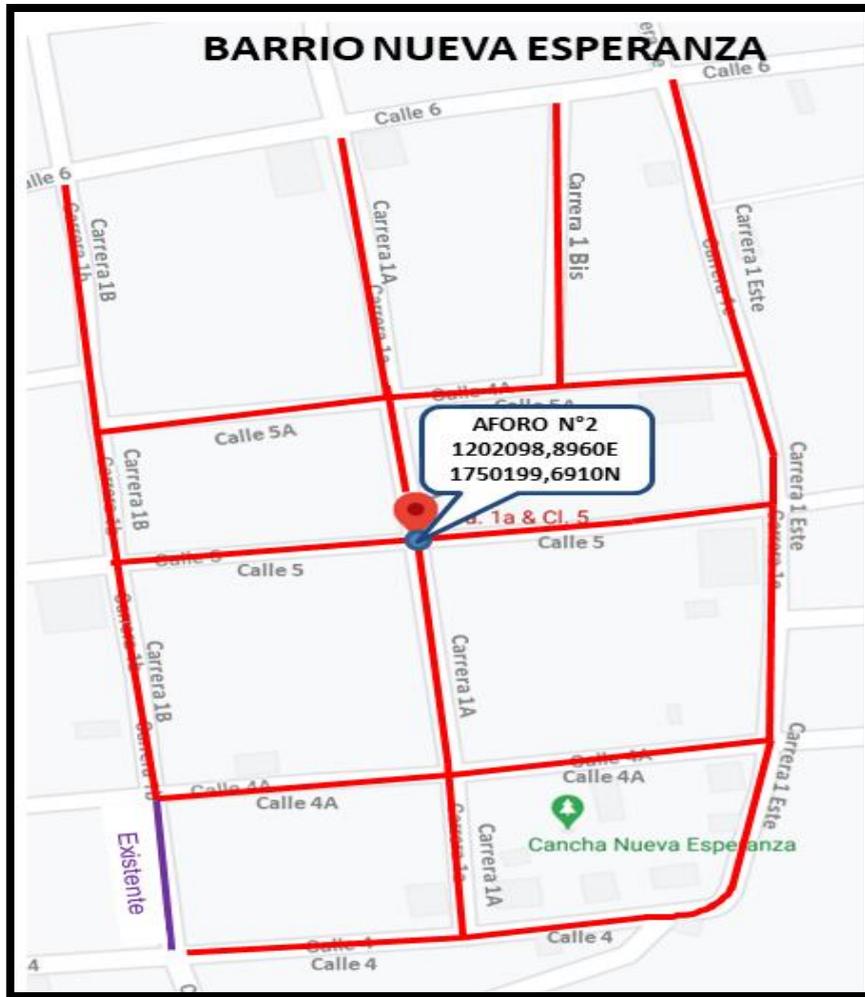


Ilustración 2: Esquema de georreferencia de aforo vehicular N°2. Fuente: Propia.

UBICACIÓN DE AFORO VEHICULAR N°2

- ❖ E 1202098.8960
- ❖ N 1750199.6910
- ❖ PR 0+060



2.1.2. Procesamiento de la Información

Esta información fue digitalizada y resumida en diferentes tablas y gráficos que se muestran en el presente documento y después fue analizada con el propósito de determinar los volúmenes futuros de TPD, para el desarrollo de la metodología se definieron las siguientes actividades:

- Definición de los componentes de tránsito
- Identificación de los sitios de conteo
- Recolección de información
- Codificación y Sistematización de la Información
- Análisis de la Información
- Pronóstico de Tránsito
- Cálculo de ejes equivalentes

2.2. PRONOSTICO DEL TRÁNSITO

Los volúmenes de tránsito futuro, TF, para efecto del proyecto se derivan a partir del tránsito actual TA, y del incremento del tránsito IT, esperado al final del periodo o año meta seleccionado. De acuerdo con esto, se plantea la siguiente expresión.

$$TF=TA+IT$$



2.2.1. Tránsito Actual (TA)

Es el volumen del tránsito que utilizara la carretera en el momento en que quede completamente pavimentada y se dé al servicio. En el mejoramiento de una carretera existente, el tránsito actual se compone de Tránsito Existente (TE) antes de la mejora, más el tránsito atraído (TAT), a ella de otras carreteras una vez finalizada su puesta en servicio.

El tránsito actual TA, se puede establecer a partir de aforos de vehículos sobre las viabilidades de la región que influyan en la nueva carretera, estudios de origen y destino o utilizando parámetros socioeconómicos que se identifiquen plenamente con la economía de la zona. De esta manera, el tránsito actual TA, se expresa como:

$$TA=TE +TAT$$

Para este proyecto este valor fue obtenido a partir del aforo vehicular presentado en los datos crudos de los anexos.

2.2.2. Tránsito Atraído (TAT)

Para conocer el tránsito atraído, se recurre al conocimiento completo de las condiciones locales, de los orígenes y destinos vehiculares y del grado de atracción de todas las vialidades comprendidas. A su vez, la cantidad de tránsito atraído depende de la capacidad y de los volúmenes de las carreteras existentes, así por ejemplo, si están saturadas o congestionadas, la atracción será mucho más grande. La estimación de esta variable se realizó a partir de los valores obtenidos en las encuestas, determinando la proporción de vehículos de transporte público de pasajeros y la proporción de vehículos de carga que modificarían la carretera una vez sea pavimentada.

2.2.3. Incremento de Tránsito (IT)

Para el cálculo de las tasas de crecimiento para establecer el incremento del tránsito, se tiene en cuenta la incidencia que ha tenido en los últimos tiempos la economía del país en donde se ha presentado una tasa de crecimiento entre el 1.5% y 4%, por lo tanto, se propone emplear para este estudio un 2% de la rata de crecimiento en las vías del proyecto.

2.2.4. Tránsito Generado (TG)

El Tránsito Generado (TG) consta del volumen de tránsito que resulta como consecuencia del desarrollo económico y social de la nueva zona de influencia. El tránsito generado se compone de varias categorías: El Tránsito que por razón de la nueva carretera se generaría en vehículos particulares; y el tránsito trasladado, consistente en viajes previamente hechos a destinos completamente diferentes, atribuibles a la atracción de la nueva carretera y no al cambio en el uso del suelo.

El tránsito generado esta por el orden del 5% al 30% del tránsito actual, con un periodo de generación de uno a dos años después de que la carretera haya sido puesta en funcionamiento. Aunque no se dispone de suficientes datos, ni estudios al respecto y con base en lo anteriormente dicho se ha utilizado como valor promedio para estimar el tránsito generado, el 15% del tránsito promedio actual TPDs, suponiendo que éste estará presente durante el primer año de uso.

2.2.5. Tránsito Desarrollado (T0)

Es el incremento del tránsito debido a las mejoras del suelo adyacente a la carretera. A diferencia del Tránsito Generado, este continúa actuando por muchos años, después de ser puesta en funcionamiento. La experiencia indica que en carreteras construidas, los suelos laterales tienden a desarrollarse más rápidamente de lo normal, generando un tránsito adicional que se considera como tránsito desarrollado, con valores del orden del 5% del tránsito actual.

Como nos encontramos en una zona rural consolidada, es importante tener en cuenta estos factores, ya que una vez sea construida la vía generaran un desarrollo de esta zona, y teniendo en cuenta las cifras del producto interno bruto PIB en la región el cual está por el orden del (3,3%), y las expectativas de comercio con ocasión del TLC que hace pronósticos de crecimiento entre el 5 al 8%, se proyectado un Tránsito de Desarrollo del 6%.

La carga del eje patrón para AASTHO para el eje sencillo simple es de 6,6 toneladas, para el eje sencillo doble 8,2 toneladas, para el eje tandem 13,6 toneladas y para el eje tridem 18,2 toneladas.

2.3. TPD DE DISEÑO

El cálculo del tránsito inicial se realiza a través del **TPD**, en este caso para el MEJORAMIENTO VIAL EN PAVIMENTO RIGIDO DE LOS BARRIOS FONSECA SIOSI Y NUEVA ESPERANZA MUNICIPIO DE MAICAO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA. Cuenta con vehículos diarios promedio de tránsito normal, en el cual la presencia de vehículos livianos A= %, de vehículos comerciales % de buses B= %, y % de camiones C= % el cual la distribución de camiones es la siguiente C2P= %, C2G= %, C3= %, C3S2= % y C3S3= %, sumando así la distribución de camiones el 100% del porcentaje de camiones %.

2.3.1. CALCULO DE EJES EQUIVALENTES ESAL

$$ESAL = TPD * A/100 * B /100 * 365*(1 + r) ^n -1/ Ln (1+ r) *F_c$$

Dónde:

TPDo = Tránsito Promedio Diario inicial

A = % Porcentaje de Vehículos comerciales= (%buses+ %camiones)

B= % Distribución de los vehículos pesados en el carril de diseño = (B/100)= F_d

GF = Factor de Crecimiento de tránsito r

F_d = Factor Direccional

F_c = Factor Camión

✚ CALCULO DE EJES EQUIVALENTES ESAL BARRIO FONSECA SIOSI AFORO VEHICULAR N°1

Se obtuvo un TPD de **206 vehículos diarios promedio de transito normal**, en el cual la presencia de vehículos livianos A=68.56%, de vehículos comerciales % de buses B=3.81%, y % de camiones C=27.63% el cual la distribución de camiones es la siguiente C2P= 49.12%, C2G= 33.83%, C3= 17.04%, sumando así la distribución de camiones el 100% del porcentaje de camiones 27.63%.

➤ TPD = 206

COMPOSICIÓN DE VEHÍCULOS

% de vehículos livianos A = 68.56%

% de buses B = 3.81%

% de camiones C = 27.63%

➤ DISTRIBUCION DE CAMIONES

C2P = 49.12%, C2G = 33.83%, C3 = 17.04%

TPD	206	
TIPO DE VEHICULOS	% DE VEHICULOS	EJES EQUIVALENTES
C2P	49,12	1,14
C2G	33,83	3,44
C3	17,04	3,76
BUS	3,81	1
CAMION	27,63	2,365

Tabla 1: Distribución de Camiones. Fuente: Propia.

$$FCC = ((C2P * FE) + (C2G * FE) + (C3 * FE)) / (%C2P + %C2G + %C3)$$

$$FCC = ((49.12 * 1.14) + (33.83 * 3.44) + (17.04 * 3.76)) / (49.12 + 33.83 + 17.04)$$

$$FCC = 236.471 / 100$$

$$FCC = 2.365$$

$$FCG = (\%B * FE \text{ bus} + \%C * FC) / (\%B + \%C)$$

$$FCG = (3.81\% * 1 + 27.63\% * 2.365) / (3.81\% + 27.63\%)$$

$$FCG = 2.199$$

FCC	2,365
FCG	2,199
R	24,54
N	1277691,93

Tabla 2: Cálculo de ejes equivalentes. Fuente: Propia.

$$R = (1 + r)^n - 1 / \ln(1 + r)$$

$$R = (1 + 0.02)^{20} - 1 / \ln(1 + 0.02)$$

$$R = 0.4859 / 0.0198$$

$$R = 24.54$$

La fórmula a usar es:

$$ESAL = TPD * A / 100 * Fd * 365 * ((1 + r)^n - 1 / \ln(1 + r)) * Fc$$

$$ESAL = 206 * ((3.81 + 27.63) / 100) * 1 * 365 * (1 + r)^n - 1 / \ln(1 + r) * 2.199$$

$$ESAL = (206 * 0.3144 * 1 * 365 * 24.54 * 2.199)$$

ESAL = 1277691.93 ejes equivalentes de 8.2 Ton, en el carril de diseño durante el periodo de diseño.

Siendo categoría T1 es decir de 1000.000 a 1500.000 ejes acumulados de 8.2 Ton.

CALCULO DE EJES EQUIVALENTES ESAL BARRIO NUEVA ESPERANZA

AFORO VEHICULAR N°2

Se obtuvo un TPD de **223 vehículos diarios promedio de transito normal**, en el cual la presencia de vehículos livianos A=66.20%, de vehículos comerciales % de buses B=4.49%, y % de camiones C=29.31% el cual la distribución de camiones es la siguiente C2P= 48.80%, C2G= 29.76%, C3= 21.44%, sumando así la distribución de camiones el 100% del porcentaje de camiones 29.31%.

➤ **TPD = 223**

COMPOSICIÓN DE VEHÍCULOS

% de vehículos livianos A = 66.20%

% de buses B = 4.49%

% de camiones C = 29.31%

➤ **DISTRIBUCION DE CAMIONES**

C2P = 48.80%, C2G = 29.76%, C3 = 21.44%

TIPO DE VEHICULOS	% DE VEHICULOS	EJES EQUIVALENTES
C2P	48,80	1,14
C2G	29,76	3,44
C3	21,44	3,76
BUS	4,49	1
CAMION	29,31	2,386

Tabla 3: Distribución de Camiones. Fuente: Propia.

$$FCC = ((C2P * FE) + (C2G * FE) + (C3 * FE)) / (%C2P + %C2G + %C3)$$

$$FCC = ((48.80 * 1.14) + (29.76 * 3.44) + (21.44 * 3.76)) / (48.80 + 29.76 + 21.44)$$

$$FCC = 238.63 / 100$$

$$FCC = 2.386$$

$$FCG = (\%B * FE \text{ bus} + \%C * FC) / (\%B + \%C)$$

$$FCG = (4.49\% * 1 + 29.31\% * 2.386) / (4.49\% + 29.31\%)$$

$$FCG = 2.202$$

FCC	2,386
FCG	2,202
R	24,54
N	1485010,40

Tabla 4: Cálculo de ejes equivalentes. Fuente: Propia.

$$R = (1 + r)^n - 1 / \ln(1 + r)$$

$$R = (1 + 0.02)^{20} - 1 / \ln(1 + 0.02)$$

$$R = 0.4859 / 0.0198$$

$$R = 24.54$$

La fórmula a usar es:

$$ESAL = TPD * A / 100 * Fd * 365 * ((1 + r)^n - 1 / \ln(1 + r)) * Fc$$

$$ESAL = 223 * ((4.49 + 29.31) / 100) * 1 * 365 * (1 + r)^n - 1 / \ln(1 + r) * 2.202$$

$$ESAL = (223 * 0.3380 * 1 * 365 * 24.54 * 2.202)$$

ESAL = 1485010.40 ejes equivalentes de 8.2 Ton, en el carril de diseño durante el periodo de diseño.

Siendo categoría T1 es decir de 1000.000 a 1500.000 ejes acumulados de 8.2 Ton.

Categoría	Tipo de Vía	TPDs	Ejes acumulados de 8.2 t
T ₀	(Vt) – (E)	0 a 200	< 1'000.000
T1	(Vs) – (M ó A) – (CC)	201 a 500	1'000.000 a 1'500.000
T2	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	501 a 1.000	1'500.000 a 5'000.000
T3	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	1.001 a 2.500	5'000.000 a 9'000.000
T4	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	2.501 a 5.000	9'000.000 a 17'000.000
T5	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	5.001 a 10.000	17'000.000 a 25'000.000
T6	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	Más de 10.001	25'000.000 a 100'000.000

Tabla 3-1. Categorías de tránsito para la selección de espesores

En la Tabla 3-1 las siglas tienen el siguiente significado:	M: Medias
Vt: Vía terciaria	A: Anchas
Vs: Vía secundaria	CC: Carreteras de 2 direcciones
Vp: Vía principal	MC: Carreteras multicarriles
E: Estrechas	AP: Autopistas

Tabla 5: Categorías de tránsito para la selección de espesores. Fuente: INVIAS.

2.3.2. Factor Direccional

El carril de diseño es aquel que recibe el mayor número de ESALs. Para un camino de dos carriles, cualquiera puede ser el carril de diseño, ya que el tránsito por dirección forzosamente se canaliza en ese carril. En este caso LD = 1. Para caminos multicarril, el carril de diseño es el más externo, dado que los camiones y, por lo tanto la mayor parte de los ESALs, usan ese carril. En este caso LD puede variar entre 1 y 0.5 de acuerdo a esta tabla:

Número de carriles en cada dirección	LD
1	1.00
2	0.80 - 1.00
3	0.60 - 0.80
4	0.50 - 0.75

Tabla 6: Factor Direccional. Fuente: INVIAS.

2.3.3. Factor Camión

Tabla 2.5		
Tipo de vehículo	Factores de equivalencia	
	Mopt-Ingeroute	Universidad del Cauca (1996)
C-2 pequeño	1.4 (prom.)	1.14
C-2 grande		3.44
C-3	2.4	3.76
C2 - S1		3.37
C4	3.67	6.73
C3 - S1		2.22
C2- S2		3.42
C3 - S2	4.67	4.40
C3- S3	5.0	4.72
Bus P-600		0.40
	0.2 (prom.)	
Bus P-900		1.0
Buseta		0.05

Tabla 7: Factor Camión. Factores de Equivalencias Universidad del Cauca.

2.3.4. TASA DE CRECIMIENTO DE TRÁNSITO

Factor de crecimiento de tránsito.

FACTOR DE CRECIMIENTO:

$$G \cdot Y = \frac{(1 + r)^Y - 1}{r}$$

Tasa de Crecimiento de Tránsito

Nivel de Tránsito	Tasa de Crecimiento
T1	2.0
T2	3.0

Tabla 8: Factor de Crecimiento de tránsito.

Para un Período de Diseño igual a **20 años** y una Tasa de Crecimiento anual de 2%, y el factor de crecimiento es de **24.54**.

Número total de repeticiones de ejes acumulados en el período de diseño depende directamente de la rata de crecimiento de tráfico y de los años de periodo de diseño; según las estimaciones del instituto nacional de vías de Colombia (INVIAS), el Municipio de Maicao ubicado en el Departamento de La Guajira presenta tasa de crecimiento de transito **2%**.

$r = 2\%$

$n = 20$ años es el período de diseño.

2.3.5. ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD

Índice de Serviabilidad

Tipo de Pavimento	Po
Flexible	3.8 – 4.0
Rígido	4.0 – 4.2

Índice de serviabilidad cuando el pavimento amerita mantenimiento.

Tipos de Vías	Pf
Principales	2.5 – 3.3
Secundarias	2.0 – 2.5
Terciarias	1.5 – 2.0

Tabla 9: Índice de Serviabilidad (Po) y (Pf)

2.3.6. CONFIABILIDAD

TIPO DE CARRETERA	NIVELES DE CONFIABILIDAD R	
	Suburbanas	Rurales
Autopista Regional	85 - 99.9	80 - 99.9
Troncales	80 - 99	75 - 95
Colectoras	80 - 95	50 - 80

Tabla 10: Niveles de Confiabilidad.

$R = 80\%$

3. MUESTREO DE VEHICULOS PESADOS Y TPD

TRANSITO PROMEDIO DIARIO (TPD)					
MEJORAMIENTO VIAL EN PAVIMENTO RIGIDO DE LOS BARRIOS FONSECA SIOSI Y NUEVA ESPERANZA MUNICIPIO DE MAICAO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA					
DEPARTAMENTO: LA GUAJIRA		BARRIO: FONSECA SIOSI		MUNICIPIO: MAICAO	
COORDENADAS DEL AFORO VEHICULAR		AFORO	FECHA: 7/04/2024 - 13/04/2024		
E	N	N°1	AFORADOR: Yesith Hernandez		
1201885.802	1750239.358	CARRERA 1C, CALLE 5A	COORDINADOR: Yulieth Romero		
VEHICULOS PESADOS (CAMIONES)			TPD SEMANAL		
VEHICULOS PESADOS (CAMIONES)	PROMEDIOS DE CAMIONES DIARIOS	% DE CAMIONES	TRANSITO PROMEDIO DIARIO		%
C2P	28.00	49.12	VEHICULOS LIVIANOS	141.43	68.56
C2G	19.29	33.83	BUSES	7.86	3.81
C3	9.71	17.04	CAMIONES	57.00	27.63
TOTAL	57.00	100			
TPD CAMIONES			206		100

Tabla 11: TPD y muestreo de vehículos pesados (Fonseca Siosi). Fuente: Propia.

TRANSITO PROMEDIO DIARIO (TPD)					
MEJORAMIENTO VIAL EN PAVIMENTO RIGIDO DE LOS BARRIOS FONSECA SIOSI Y NUEVA ESPERANZA MUNICIPIO DE MAICAO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA					
DEPARTAMENTO: LA GUAJIRA		BARRIO: NUEVA ESPERANZA		MUNICIPIO: MAICAO	
COORDENADAS DEL AFORO VEHICULAR		AFORO	FECHA: 14/04/2024 - 20/04/2024		
E	N	N°2	AFORADOR: Yesith Hernandez		
1202098.896	1750199.691	CARRERA 1A, CALLE 5	COORDINADOR: Yulieth Romero		
VEHICULOS PESADOS (CAMIONES)			TPD SEMANAL		
VEHICULOS PESADOS (CAMIONES)	PROMEDIOS DE CAMIONES DIARIOS	% DE CAMIONES	TRANSITO PROMEDIO DIARIO		%
C2P	31.86	48.80	VEHICULOS LIVIANOS	147.43	66.20
C2G	19.43	29.76	BUSES	10.00	4.49
C3	14.00	21.44	CAMIONES	65.29	29.31
TOTAL	65.29	100			
TPD CAMIONES			223		100

Tabla 12: TPD y muestreo de vehículos pesados (Nueva Esperanza). Fuente: Propia.

4. AFOROS VEHICULARES

AFOROS VEHICULARES								
MEJORAMIENTO VIAL EN PAVIMENTO RIGIDO DE LOS BARRIOS FONSECA SIOSI Y NUEVA ESPERANZA MUNICIPIO DE MAICAO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA								
DEPARTAMENTO: LA GUAJIRA		MUNICIPIO: MAICAO		BARRIO: FONSECA SIOSI		FECHA: 7/04/2024 - 13/04/2024		
COORDENADAS DEL AFORO VEHICULAR			AFORO VEHICULAR:		AFORADOR: Yesith Hernandez			
E	N		N°1		COORDINADOR: Yulieth Romero			
1201885.802	1750239.358		CARRERA 1C, CALLE 5A					
TRANSITO PROMEDIO DIARIO (VEHICULOS LIVIANOS)								
HORA	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	SUMATORIA
6:00 AM-7:00 AM	5	7	8	8	12	8	10	58
7:00 AM-8:00 AM	8	9	10	13	15	17	18	90
8:00 AM-9:00 AM	3	2	12	12	17	6	17	69
9:00 AM-10:00 AM	11	4	6	8	19	8	11	67
10:00 AM-11:00 AM	4	8	8	19	18	6	18	81
11:00 AM-12:00 M	5	7	11	16	12	10	15	76
12:00 M-1:00 PM	7	8	10	8	15	14	18	80
1:00 PM-2:00 PM	10	6	6	15	17	12	17	83
2:00 PM-3:00 PM	9	6	8	17	14	15	18	87
3:00 PM-4:00 PM	5	9	8	5	15	10	18	70
4:00 PM-5:00 PM	7	8	10	2	17	7	20	71
5:00 PM-6:00 PM	9	6	9	15	23	10	17	89
6:00 PM-7:00 PM	8	4	7	13	12	15	10	69
	91	84	113	151	206	138	207	990
TPDS VEHICULOS LIVIANOS:								141.43
% TPDS VEHICULOS LIVIANOS:								68.56

Tabla 13: Aforo vehicular de transito promedio diario (Vehículos livianos). Fuente: Propia.

AFOROS VEHICULARES								
MEJORAMIENTO VIAL EN PAVIMENTO RIGIDO DE LOS BARRIOS FONSECA SIOSI Y NUEVA ESPERANZA MUNICIPIO DE MAICAO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA								
DEPARTAMENTO: LA GUAJIRA		MUNICIPIO: FONSECA		BARRIO: FONSECA SIOSI		FECHA: 7/04/2024 - 13/04/2024		
COORDENADAS DEL AFORO VEHICULAR			AFORO VEHICULAR:		AFORADOR: Yesith Hernandez			
E	N		N°1		COORDINADOR: Yulieth Romero			
1201885.802	1750239.358		CARRERA 1C, CALLE 5A					
TRANSITO PROMEDIO DIARIO (BUSES)								
HORA	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	SUMATORIA
6:00 AM-7:00 AM	0	2	3	0	2	2	0	9
7:00 AM-8:00 AM	2	0	0	2	0	0	2	6
8:00 AM-9:00 AM	0	3	3	0	2	0	0	8
9:00 AM-10:00 AM	0	0	0	2	0	0	3	5
10:00 AM-11:00 AM	3	0	0	0	0	0	0	3
11:00 AM-12:00 M	0	0	0	0	3	3	2	8
12:00 M-1:00 PM	2	0	0	0	0	0	0	2
1:00 PM-2:00 PM	0	0	2	3	0	0	0	5
2:00 PM-3:00 PM	0	0	2	0	0	3	0	5
3:00 PM-4:00 PM	0	0	0	0	0	0	2	2
4:00 PM-5:00 PM	0	0	0	0	0	0	0	0
5:00 PM-6:00 PM	0	1	0	0	0	0	0	1
6:00 PM-7:00 PM	0	0	0	0	0	1	0	1
	7	6	10	7	7	9	9	55
TPDS BUSES:								7.86
% TPDS BUSES:								3.81

Tabla 14: Aforo vehicular de transito promedio diario (Buses). Fuente: Propia.

MEJORAMIENTO VIAL EN PAVIMENTO RIGIDO DE LOS BARRIOS FONSECA SIOSI Y NUEVA ESPERANZA MUNICIPIO DE MAICAO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.

AFOROS VEHICULARES								
MEJORAMIENTO VIAL EN PAVIMENTO RIGIDO DE LOS BARRIOS FONSECA SIOSI Y NUEVA ESPERANZA MUNICIPIO DE MAICAO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA								
DEPARTAMENTO: LA GUAJIRA		MUNICIPIO: FONSECA		BARRIO: FONSECA SIOSI		FECHA: 7/04/2024 - 13/04/2024		
COORDENADAS DEL AFORO VEHICULAR			AFORO VEHICULAR:		AFORADOR: Yesith Hernandez			
E	N		N°1		COORDINADOR: Yulieth Romero			
1201885.802	1750239.358		CARRERA 1C, CALLE 5A					
TRANSITO PROMEDIO DIARIO (CAMIONES)								
HORA	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	SUMATORIA
6:00 AM-7:00 AM	6	0	3	5	6	2	6	28
7:00 AM-8:00 AM	5	6	5	3	4	6	4	33
8:00 AM-9:00 AM	6	5	3	2	8	2	2	28
9:00 AM-10:00 AM	3	4	7	2	3	5	3	27
10:00 AM-11:00 AM	4	2	5	3	3	6	2	25
11:00 AM-12:00 M	0	4	8	5	7	0	4	28
12:00 M-1:00 PM	8	2	6	0	4	7	5	32
1:00 PM-2:00 PM	5	6	6	2	3	6	5	33
2:00 PM-3:00 PM	0	7	4	7	6	4	6	34
3:00 PM-4:00 PM	5	3	5	5	6	2	6	32
4:00 PM-5:00 PM	7	5	5	3	6	4	2	32
5:00 PM-6:00 PM	0	5	5	8	8	4	4	34
6:00 PM-7:00 PM	6	5	7	2	3	5	5	33
	55	54	69	47	67	53	54	399
								TPDS CAMIONES: 57.00
								% TPDS CAMIONES: 27.63

Tabla 15: Aforo vehicular de transito promedio diario (Camiones). Fuente: Propia.

AFOROS VEHICULARES								
MEJORAMIENTO VIAL EN PAVIMENTO RIGIDO DE LOS BARRIOS FONSECA SIOSI Y NUEVA ESPERANZA MUNICIPIO DE MAICAO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA								
DEPARTAMENTO: LA GUAJIRA		MUNICIPIO: MAICAO		BARRIO: NUEVA ESPERANZA		FECHA: 14/04/2024 - 20/04/2024		
COORDENADAS DEL AFORO VEHICULAR			AFORO VEHICULAR:		AFORADOR: Yesith Hernandez			
E	N		N°2		COORDINADOR: Yulieth Romero			
1202098.896	1750199.691		CARRERA 1A, CALLE 5					
TRANSITO PROMEDIO DIARIO (VEHICULOS LIVIANOS)								
HORA	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	SUMATORIA
6:00 AM-7:00 AM	10	12	10	9	11	10	15	77
7:00 AM-8:00 AM	15	12	13	8	15	9	11	83
8:00 AM-9:00 AM	6	15	6	7	8	15	11	68
9:00 AM-10:00 AM	14	8	9	14	9	15	12	81
10:00 AM-11:00 AM	13	14	9	15	7	16	10	84
11:00 AM-12:00 M	15	14	12	9	14	9	9	82
12:00 M-1:00 PM	12	11	14	8	16	8	14	83
1:00 PM-2:00 PM	8	13	9	14	12	7	11	74
2:00 PM-3:00 PM	9	9	10	9	13	14	10	74
3:00 PM-4:00 PM	10	16	13	6	6	15	9	75
4:00 PM-5:00 PM	17	10	6	13	15	16	9	86
5:00 PM-6:00 PM	10	14	18	14	11	13	12	92
6:00 PM-7:00 PM	8	12	11	9	11	12	10	73
	147	160	140	135	148	159	143	1032
								TPDS VEHICULOS LIVIANOS: 147.43
								% TPDS VEHICULOS LIVIANOS: 66.20

Tabla 16: Aforo vehicular de transito promedio diario (Vehículos livianos). Fuente: Propia.

MEJORAMIENTO VIAL EN PAVIMENTO RIGIDO DE LOS BARRIOS FONSECA SIOSI Y NUEVA ESPERANZA MUNICIPIO DE MAICAO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.

AFOROS VEHICULARES								
MEJORAMIENTO VIAL EN PAVIMENTO RIGIDO DE LOS BARRIOS FONSECA SIOSI Y NUEVA ESPERANZA MUNICIPIO DE MAICAO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA								
DEPARTAMENTO: LA GUAJIRA		MUNICIPIO: MAICAO		BARRIO: NUEVA ESPERANZA		FECHA: 14/04/2024 - 20/04/2024		
COORDENADAS DEL AFORO VEHICULAR			AFORO VEHICULAR:		AFORADOR: Yesith Hernandez			
E	N		N°2		COORDINADOR: Yulieth Romero			
1202098.896	1750199.691		CARRERA 1A, CALLE 5					
TRANSITO PROMEDIO DIARIO (BUSES)								
HORA	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	SUMATORIA
6:00 AM-7:00 AM	1	1	1	1	1	1	1	7
7:00 AM-8:00 AM	2	0	0	0	0	2	0	4
8:00 AM-9:00 AM	0	0	1	0	1	2	0	4
9:00 AM-10:00 AM	1	0	0	0	0	0	2	3
10:00 AM-11:00 AM	1	1	0	1	0	1	0	4
11:00 AM-12:00 M	0	2	0	1	0	0	2	5
12:00 M-1:00 PM	2	2	1	2	1	2	0	10
1:00 PM-2:00 PM	0	0	0	0	2	1	0	3
2:00 PM-3:00 PM	0	0	0	2	1	0	2	5
3:00 PM-4:00 PM	1	1	2	0	1	1	1	7
4:00 PM-5:00 PM	0	1	0	0	0	0	0	1
5:00 PM-6:00 PM	2	1	1	1	0	0	0	5
6:00 PM-7:00 PM	2	2	2	2	1	2	1	12
	12	11	8	10	8	12	9	70
TPDS BUSES:								10.00
% TPDS BUSES:								4.49

Tabla 17: Aforo vehicular de transito promedio diario (Buses). Fuente: Propia.

AFOROS VEHICULARES								
MEJORAMIENTO VIAL EN PAVIMENTO RIGIDO DE LOS BARRIOS FONSECA SIOSI Y NUEVA ESPERANZA MUNICIPIO DE MAICAO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA								
DEPARTAMENTO: LA GUAJIRA		MUNICIPIO: MAICAO		BARRIO: NUEVA ESPERANZA		FECHA: 14/04/2024 - 20/04/2024		
COORDENADAS DEL AFORO VEHICULAR			AFORO VEHICULAR:		AFORADOR: Yesith Hernandez			
E	N		N°2		COORDINADOR: Yulieth Romero			
1202098.896	1750199.691		CARRERA 1A, CALLE 5					
TRANSITO PROMEDIO DIARIO (CAMIONES)								
HORA	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	SUMATORIA
6:00 AM-7:00 AM	7	9	8	9	8	9	7	57
7:00 AM-8:00 AM	2	3	2	1	5	6	2	21
8:00 AM-9:00 AM	3	2	1	1	2	5	2	16
9:00 AM-10:00 AM	1	1	2	0	1	6	6	17
10:00 AM-11:00 AM	5	5	1	0	2	8	4	25
11:00 AM-12:00 M	2	4	4	1	2	9	6	28
12:00 M-1:00 PM	13	9	3	8	4	6	5	48
1:00 PM-2:00 PM	6	8	9	9	3	9	7	51
2:00 PM-3:00 PM	4	7	2	1	8	3	6	31
3:00 PM-4:00 PM	6	9	1	3	4	8	9	40
4:00 PM-5:00 PM	3	3	4	4	6	7	8	35
5:00 PM-6:00 PM	1	2	4	5	6	3	6	27
6:00 PM-7:00 PM	8	9	9	9	9	8	9	61
	61	71	50	51	60	87	77	457
TPDS CAMIONES:								65.29
% TPDS CAMIONES:								29.31

Tabla 18: Aforo vehicular de transito promedio diario (Camiones). Fuente: Propia.

5. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

Este estudio servirá para la formación de un diseño de pavimento óptimo, es por esta razón que se sugiere emplear el método AASHTO del Procedimiento simplificado del ESAL (Ejes equivalente) y utilizando los datos presente en este informe de tránsito se logrará el cometido de un buen diseño de pavimento con las medidas y resistencias adecuadas Para un Período de Diseño igual a 20 años.

El cálculo de transito inicial para el aforo vehicular N°1 se realizó a través de un TPD de 206 el cual presenta un ESAL: 1277691.93; el aforo vehicular N°2 obtuvo un TPD de 223 el cual presenta un ESAL: 1485010.40.

Concluyendo los resultados se puede decir que los dos (2) aforos vehiculares están en los parámetros de la categoría T1 es decir 1.000.000 a 1.500.000 ejes acumulados de 8.2 Ton, en el carril de diseño durante el periodo de diseño.

Teniendo en cuenta el comercio del Municipio, era de esperarse que este fenómeno hiciera que la circulación de vehículos pesados por el sector aumentara, aunque existe un alto número de vehículos livianos: automóviles y motocicletas, el número de vehículos de carga es considerable los carro tanques que transportan el agua corresponden a vehículos tipo C2P , C2G y C3, mientras los transportadores de mercancías: ropa, alimentos, entre otros elementos; se considera que el tránsito en la zona contiene un número de repeticiones de ejes pesados, los cuales son los más importantes al momento del diseño estructural del pavimento, por lo cual, será necesario una estructura de pavimento con subbase.


YULIETH PROLA ROMERO SOTELO
INGENIERO CIVIL
C.C. 1124020605
M.P. 44202-353235 GJA



Maicao La Guajira, 16 de septiembre de 2024

Señores:

ALCALDIA MUNICIPAL DE MAICAO

Asunto: Memorial de Responsabilidad **ESTUDIO DE TRÁNSITO**

Yo **YULIETH PAOLA ROMERO SOTELO** Ingeniero civil con matrícula profesional No 44202-353235 GJA, certifico y soy responsable del **ESTUDIO DE TRÁNSITO** del Proyecto **MEJORAMIENTO VIAL EN PAVIMENTO RIGIDO DE LOS BARRIOS FONSECA SIOSI Y NUEVA ESPERANZA MUNICIPIO DE MAICAO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA**, a construirse en la zona urbana del municipio de Maicao, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, cuyos resultados se encuentran consignados en el documento.

De igual manera anexo tarjeta profesional y certificado de vigencia de la misma.


YULIETH PAOLA ROMERO SOTELO
INGENIERO CIVIL
C.C. 1124020605
M.P. 44202-353235 GJA





REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Matrícula Profesional No.
44202-353235 GJA
Fecha de Expedición: **10/03/2017**

Nombre:
**YULIETH PAOLA
ROMERO SOTELO**
Identificación:
C.C. 1124020605
Profesión:
INGENIERO CIVIL
Institución:
UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA



FACTRA/1016

Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003,
que autoriza al titular a ejercer como Ingeniero en el Territorio Nacional.

PRESIDENTE DEL CONSEJO

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116590