@gobertolima
www.tolima.gov.co

CONECTIVIDAD REGIONAL DEL MUNICIPIO DE IBAGUÉ CON EL CORREDOR DEL NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.

VÍA AVENIDA AMBALA CALLE 145 A LA CALLE 171

ESTUDIO DE TRÁNSITO

DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

2025

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN....2
2. JUSTIFICACIÓN....3
3. LOCALICACIÓN....3
4. Alcance....4
5. OBJETIVOS....4
General....4
Específicos....4
6. ANÁLISIS DEL TRÁNSITO....5
Cálculo del TPDs....5
7. ESPECTROS DE CARGA EQUIVALENTE....7
Vehículo de diseño....9
Cálculo de ejes equivalentes (NESE)....9
8. Conclusiones y recomendaciones....13

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de tránsito es una herramienta fundamental en la planificación y diseño de infraestructura vial, permitiendo analizar las condiciones actuales de circulación y proyectar el comportamiento del tráfico a futuro. En particular, el análisis del tránsito vehicular se convierte en un factor clave para la estimación de la carga estructural que soportará una vía, lo que influye directamente en la vida útil del pavimento y en la eficiencia de su diseño.

Dentro de este contexto, el cálculo de ejes equivalentes mediante el método de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) permite transformar las cargas de distintos tipos de vehículos en términos de un eje estándar de referencia de 8.2 toneladas. Este procedimiento resulta esencial para evaluar el impacto del tránsito en la estructura del pavimento, optimizar su espesor y garantizar su desempeño ante el flujo vehicular previsto.

El presente estudio tiene como objetivo analizar el tránsito vehicular en un tramo vial en el proyecto "**CONECTIVIDAD REGIONAL DEL MUNICIPIO DE IBAGUÉ CON EL CORREDOR DEL NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA"** en la vía Avenida Ambala Calle 145 a la Calle 171, determinando el volumen y tipo de

vehículos que circulan, y posteriormente calcular el número acumulado de ejes equivalentes. Con base en estos resultados, se proponen soluciones que permitan mejorar la capacidad estructural de la vía, asegurando un diseño eficiente y sostenible a largo plazo.

2. JUSTIFICACIÓN

La deficiente intercomunicación terrestre de las vías urbanas del municipio genera efectos negativos en la productividad y competitividad de la región.

La carencia de infraestructura vial carreteable en algunas zonas urbanas aumenta los tiempos de viaje, incrementan los costos de operación y afectan a la población en cuanto al traslado de pacientes hacia los hospitales o centro de salud, inasistencia de estudiantes a escuelas y colegios y pérdida o sobrecostos de los productos que se comercializan en la región.

3. LOCALICACIÓN

Con el propósito de transformar la infraestructura y mejorar la movilidad de la avenida Ambalá, hacia El Salado, comuna Siete, garantizando soluciones definitivas a problemáticas de fugas, hundimientos y deterioro vial.

Es esencial para la movilidad y el desarrollo económico de la región, facilitando el transporte de productos agrícolas y conectando a las comunidades locales con la demás población de la ciudad de Ibagué.

Tabla 1. Tabla de coordenadas vía Avenida Ambala

COORDENADAS			
INICIO		FIN	
LATITUD	LONGI	LATITUD	LONGI
4.446546709	-75,477,621,939	4.457421558	-75.125580307

Ilustración 1. Localización vía Avenida Ambala



4. ALCANCE

El presente estudio de tránsito se enfoca exclusivamente en el análisis del flujo vehicular para la determinación de cargas aplicadas sobre la infraestructura vial, con el propósito de calcular el número de ejes equivalentes mediante la metodología AASHTO. Este estudio servirá como base para la planificación, diseño y mantenimiento de la vía, garantizando su adecuado desempeño estructural.

5. OBJETIVOS

General

Determinar el tránsito vehicular en un tramo vial determinado con el propósito de calcular el número de ejes equivalentes mediante la metodología AASHTO del proyecto "**CONECTIVIDAD REGIONAL DEL MUNICIPIO DE IBAGUÉ CON EL CORREDOR DEL NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA**" en la vía Avenida Ambala desde la calle 145 hasta la calle 171.

Específicos

- ✓ Recolección de datos mediante los aforos vehiculares durante 7 días.
- ✓ Determinar Vehículo de diseño que transita en la vía.
- ✓ Calcular los ejes equivalentes de 8.2 toneladas de la vía.

6. ANÁLISIS DEL TRÁNSITO

El análisis del tránsito es un proceso fundamental para la planificación y ejecución de proyectos de infraestructura vial, incluida la construcción de placas huella en vías rurales. Este análisis permite evaluar el volumen, composición y comportamiento del tráfico en un determinado corredor vial, lo que influye directamente en el diseño y la durabilidad de la estructura.

Cálculo del TPDs

Para el cálculo del Transito Promedio Diario Semanal (TPDs) se realizaron aforos vehiculares entre los días 03/03/2025 y el 09/03/2025 teniendo en cuenta 7 días aforados del lunes a domingo. Se anexan los aforos vehiculares completos en la carpeta de estudio de tránsito. Se realizaron los aforos en la calle 145 Plaza El Salado.

Ilustración 2. Estación de Aforos Vehiculares.

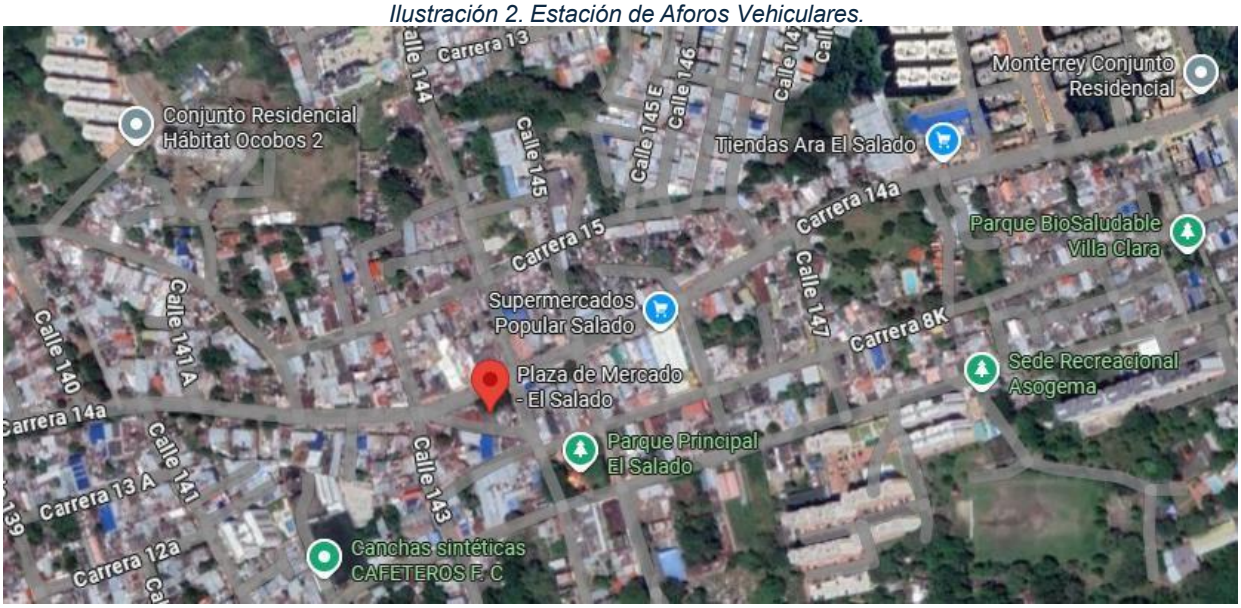
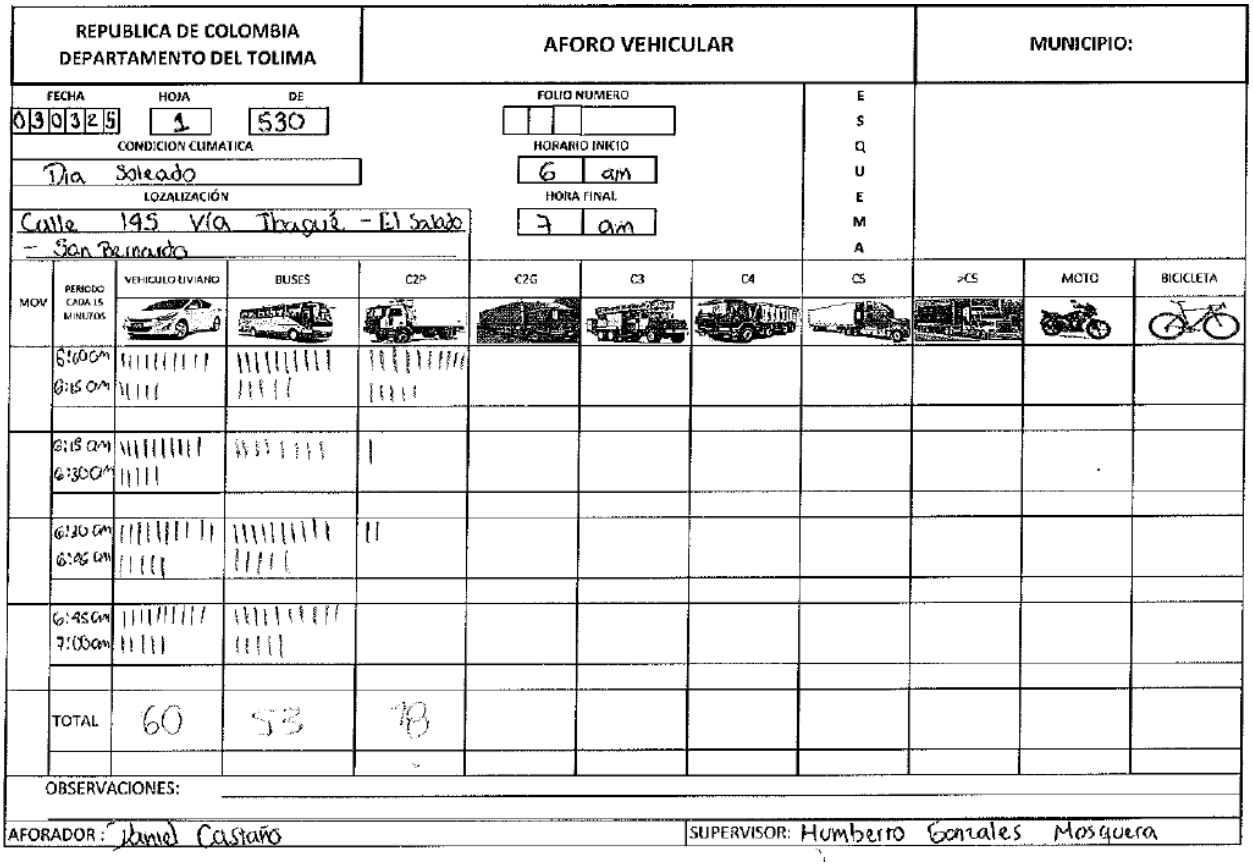


Ilustración 3. Aforos vehiculares realizados



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

AFORO VEHICULAR

MUNICIPIO:

FECHA: 03/03/25 | HOJA: 1 | DE: 530 | FOLIO NUMERO:

CONDICION CLIMATICA: Dia Soleado

HORARIO INICIO: 6 am

LOZALIZACIÓN: Calle 195 Vía Ibagué - El Salado - San Bernardo

HORA FINAL: 7 am

ESQUEMA

MOV	PERIODO CADA 15 MINUTOS	VEHICULO LIVIANO	BUSES	C2P	C2G	C3	C4	C5	>C5	MOTO	BICICLETA
	6:00 am 6:15 am										
	6:15 am 6:30 am										
	6:30 am 6:45 am										
	6:45 am 7:00 am										
	TOTAL	60	53	10							

OBSERVACIONES:

AFORADOR: Daniel Castaño

SUPERVISOR: Humberto Gonzales Mosquera

Se adjuntan el formato modelo que se diligencio en campo en PDF, las planillas de aforo completas se encuentran en la carpeta de estudio de tránsito en el proyecto **"CONECTIVIDAD REGIONAL DEL MUNICIPIO DE IBAGUÉ CON EL CORREDOR DEL NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA"** en la vía Avenida Ambala.

Tabla 2. Resumen de aforos vehiculares Dia #1

Relación Aforo Vehicular Calle 145 Barrio Salado - Ibagué - Tolima							
Días 1 - 2 - 3							
Dia Lunes # 1							
Item	Hoja	Franja Horaria	Vehiculo Liviano	Buses	C2P	C2G	
1	1 - 8	6 Am - 7 Am	327	209	28		
2	8 - 12	7 Am - 8 Am	222	105	1		
3	12 - 14	8 Am - 9 Am	83	90	17		
4	14 - 17	9 Am - 10 Am	147	64	12		
5	17 - 21	10 Am - 11 Am	181	97	40		
6	21 - 25	11 Am - 12 Pm	224	101	17		
7	25 - 31	12 Pm - 1 Pm	307	85	15	1	
8	31 - 34	1 Pm - 2 Pm	266	68	13		
9	34 - 40	2 Pm - 3 Pm	276	66	12		
10	40 - 45	3 Pm - 4 Pm	226	87	3		
11	45 - 51	4 Pm - 5 Pm	279	61	10		
12	51 - 56	5 Pm - 6 Pm	350	100	10		
Volumen Total Por Día :			2888	1133	178	1	41GG

Tabla 3. Resumen de aforos vehiculares Dia #2

Dia Martes # 2							
Item	Hoja	Franja Horaria	Vehiculo Liviano	Buses	C2P	C2G	
1	57 - 63	6 Am - 7 Am	279	79	19		
2	63 - 68	7 Am - 8 Am	273	60	1		
3	68 - 71	8 Am - 9 Am	131	83	18		
4	71 - 75	9 Am - 10 Am	203	38	12		
5	75 - 78	10 Am - 11 Am	151	60	5		
6	78 - 84	11 Am - 12 Pm	151	61	3		
7	84 - 87	12 Pm - 1 Pm	290	105	56		
8	87 - 90	1 Pm - 2 Pm	180	76	12		
9	90 - 97	2 Pm - 3 Pm	262	92	18		
10	97 - 100	3 Pm - 4 Pm	167	89	14		
11	100 - 105	4 Pm - 5 Pm	256	63	10		
12	105 - 110	5 Pm - 6 Pm	330	93	13		
Volumen Total Por Día :			2673	899	181	0	3753

Tabla 4. Resumen de aforos vehiculares Dia #3

Dia Miércoles # 3							
Item	Hoja	Franja Horaria	Vehiculo Liviano	Buses	C2P	C2G	
1	11 1 - 118	6 Am - 7 Am	367	134	12		
2	118 - 124	7 Am - 8 Am	315	128	13		
3	124 - 129	8 Am - 9 Am	264	75	15		
4	129 - 133	9 Am - 10 Am	197	37	21	2	
5	133 - 136	10 Am - 11 Am	180	60	8		
6	136 - 141	11 Am - 12 Pm	282	84	18	1	
7	141 - 148	12 Pm - 1 Pm	392	93	17		
8	148 - 151	1 Pm - 2 Pm	139	67	13		
9	151 - 156	2 Pm - 3 Pm	285	52	13		
10	156 - 160	3 Pm - 4 Pm	191	80	11	2	
11	160 - 168	4 Pm - 5 Pm	335	53	8	1	
12	168 - 174	5 Pm - 6 Pm	345	60	6		
Volumen Total Por Día :			3292	923	155	6	4370

Tabla 5. Resumen de aforos vehiculares Dia #4

Relación Aforo Vehicular Calle 145 Barrio Salado - Ibagué - Tolima							
Días 4 - 5 - 6							
Dia Jueves # 4							
Item	Hoja	Franja Horaria	Vehiculo Liviano	Buses	C2P	C2G	
1	175 -180	6 Am - 7 Am	230	79	12		
2	180 - 186	7 Am - 8 Am	304	69	15	1	
3	186 - 191	8 Am - 9 Am	245	141	13		
4	191 - 195	9 Am - 10 Am	200	77	2		
5	195 - 201	10 Am - 11 Am	279	59	1		
6	201 - 207	11 Am - 12 Pm	288	62	17		
7	207 - 216	12 Pm - 1 Pm	474	60	13		
8	216 - 222	1 Pm - 2 Pm	270	82	13		
9	222 - 227	2 Pm - 3 Pm	264	68	12	2	
10	227 - 233	3 Pm - 4 Pm	288	85	4		
11	233 - 239	4 Pm - 5 Pm	261	110	30		
12	239 - 248	5 Pm - 6 Pm	509	162	31		
Volumen Total Por Día :			3612	1054	163	3	482G

Tabla 6. Resumen de aforos vehiculares Dia #5

Dia Viernes # 5							
Item	Hoja	Franja Horaria	Vehiculo Liviano	Buses	C2P	C2G	
1	249 - 256	6 Am - 7 Am	364	161	39		
2	256 - 263	7 Am - 8 Am	399	96	24		
3	263 - 271	8 Am - 9 Am	335	180	15		
4	271 - 276	9 Am - 10 Am	209	129	16	1	
5	276 - 280	10 Am - 11 Am	201	152	13		
6	280 - 285	11 Am - 12 Pm	228	96	22		
7	285 - 294	12 Pm - 1 Pm	435	100	38	2	
8	294 - 298	1 Pm - 2 Pm	212	63	14		
9	298 - 305	2 Pm - 3 Pm	340	60	17		
10	305 - 308	3 Pm - 4 Pm	147	60	13		
11	308 - 318	4 Pm - 5 Pm	406	155	18		
12	318 - 323	5 Pm - 6 Pm	331	154	4	5	
Volumen Total Por Día :			3607	1406	233	8	5246

Tabla 7. Resumen de aforos vehiculares Dia #6

Dia Sábado # 6							
Item	Hoja	Franja Horaria	Vehiculo Liviano	Buses	C2P	C2G	
1	324 - 333	6 Am - 7 Am	553	135	27		
2	333 - 343	7 Am - 8 Am	465	90	30	2	
3	343 - 351	8 Am - 9 Am	305	124	70		
4	351 - 357	9 Am - 10 Am	284	195	114		
5	357 - 361	10 Am - 11 Am	201	124	36		
6	361 - 367	11 Am - 12 Pm	260	199	90		
7	367 - 377	12 Pm - 1 Pm	492	271	139		
8	377 - 384	1 Pm - 2 Pm	341	215	115		
9	384 - 391	2 Pm - 3 Pm	406	238	104		
10	391 - 400	3 Pm - 4 Pm	364	170	88		
11	400 - 410	4 Pm - 5 Pm	553	255	79	2	
12	410 - 421	5 Pm - 6 Pm	621	246	90		
Volumen Total Por Día :			4845	2232	982	4	8059

Tabla 8. Resumen de aforos vehiculares Dia #7

Día 7							
Dia Domingo # 7							
Item	Hoja	Franja Horaria	Vehiculo Liviano	Buses	C2P	C2G	
1	422 - 429	6 Am - 7 Am	415	138	50		
2	429 - 437	7 Am - 8 Am	473	91	2		
3	437 - 446	8 Am - 9 Am	420	86	0		
4	446 - 452	9 Am - 10 Am	360	105	1		
5	452 - 459	10 Am - 11 Am	385	140	22		
6	459 - 468	11 Am - 12 Pm	533	105	24		
7	468 - 481	12 Pm - 1 Pm	756	286	33	2	
8	481 - 490	1 Pm - 2 Pm	505	120	21		
9	490 - 499	2 Pm - 3 Pm	485	81	42		
10	499 - 509	3 Pm - 4 Pm	480	60	17		
11	509 - 519	4 Pm - 5 Pm	530	187	21	1	
12	519 - 530	5 Pm - 6 Pm	675	213	28		
Volumen Total Por Día :			6017	1612	261	3	7890

Volúmenes de Aforos Vehiculares Sin Motos 2025 "7 Días"			
Vehiculo Liviano	Buses	C2P	C2G
26.934	8336	2153	25
Volumen Total:			37.448
TPD 2025 Calle 145:			5.350

Tabla 9. Composición vehicular

VEHICULOS LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
72%	22%	6%

Para el cálculo del TPDs se tiene en cuenta el total de la suma entre vehículos livianos, buses y camiones, denominado transito semanal (TS) dividido en el total de los días aforados.

$$TPDs = \frac{TS}{Nro.\,dias\ aforados}$$

$$TPDs = \frac{37448}{7}$$

$$TPDs = 5.350$$

7. ESPECTROS DE CARGA EQUIVALENTE

Se incluye en las especificaciones técnicas para el diseño de pavimentos y se utiliza para las cargas máximas por tipo de eje.

Tabla 10. Cargas por eje

CARGAS MAXIMAS POR TIPO DE EJE			
DESCRIPCION	CONFIGURCION	PESO (T)	PESO PATRON (T)
EJE SIMPLE RUEDA SIMPLE		6	6.6
EJE SIMPLE RUEDA DOBLE		8,2	8.2
EJE TANDEM		22	15
EJE TRIDEM		24	23

Fuente: (AASHTO, 1993)

@gobertolima
www.tolima.gov.co

Cálculo de ejes equivalentes (NESE)

El cálculo de los ejes equivalentes mediante el método AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) es fundamental en eldiseño de infraestructura vial, ya que permite estimar la carga real que soportará un pavimento a lo largo de su vida útil. Este análisis es esencial para garantizar la durabilidad y seguridad de la vía.

Tabla 11. Composición vehicular y camiones

COMPOSICIÓN VEHICULAR		
TIPO	**TOTAL**	**% TOTAL**
VEHICULOS LIVIANOS	26934	72%
BUSES	8336	22%
CAMIONES	2178	6%
TOTAL	37448	100%

COMPOSICIÓN DE CAMIONES			
TIPO	**TOTAL**	**% TOTAL**	**% CAMIÓN**
C2P	2153	100%	99%
C2G	25		1%
C3			0%
C2S1			0%
C3S1			0%
C4			0%
C2S2			0%
C2S3			0%
C3S2			0%
C3S3			0%
TOTAL	2178		

Se consideran para el cálculo de los ejes equivalentes las tablas que facilita el método AASHTO-93, para obtener el factor direccional y el factor de distribución por carril teniendo en cuenta las condiciones geométricas de la vía (una calzada de dos carriles, multicarril o doble calzada), y los sentidos viales por calzada.

Tabla 12. Factor direccional

FACTOR DIRECCIONAL (FD)	
0.5	1 calzada 2 carriles
0.45	Multicarril
0.4	Doble Calzada

Fuente: (AASHTO, 1993)

Tabla 13. Factor de distribución por carril

Nro. carriles en cada dirección	Factor de distribución por carril (Fca)
1	1
2	0.9
3	0.75

Fuente: (AASHTO, 1993)

Tabla 14. valores de factor de carga equivalente

TIPO CAMION	Fce
C2P	1.37
C2G	1.68
C3	1.06
BUSES	1.68

PARAMETROS DE DISEÑO	
TPDs	5350
Dias aforados	7
T	5.0%
Fd	0.5
Fca	1
n	20
FPT	33.89
FCC	1.37
FC	1.62

Una vez considerados ambos factores, se realiza el cálculo de ejes equivalentes de 8.2 Ton dados por la ecuación:

Ecuación 1. Cálculo NESE

$$NESE = TPDS\ x\ \%VC\ x\ Fd\ x\ Fca\ x\ FPT\ x\ FC\ x\ 365$$

Tabla 15. Valor de Ejes equivalentes 8.2 Toneladas

NESE
15030757
1.50E+07

Donde:

T=Tasa de crecimiento
Fd=Factor direccional
Fca=factor de distribución por carril
n=Periodo de diseño
FPT=Factor de proyección de transito
FCC=Factor camión de camiones
FC=Factor camión
Fce=Factor de carga equivalente
NESE=Ejes equivalentes de 8.2 Toneladas

De acuerdo con el valor obtenido de ejes equivalentes de 8.2 Toneladas (15030757) corresponde a la categoría T4 Tabla 1-23. Categorías de tránsito para la selección de espesores.

Categoría	Tipo de Vía	TPDs	Ejes acumulados de 8.2 t
T_o	(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 16. Manual de diseño de pavimentos de concreto INVIAS

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ Se realizaron los aforos vehiculares comprendidos entre los días 03/03/2025 y el 09/03/2025 teniendo en cuenta 7 días continuos y 12 horas continúas aforados del lunes a domingo. Los aforos se realizaron en la estación Plaza de Mercado calle 145 de la Avenida Ambala.
- ✓ El cálculo de los ejes equivalentes dio como resultado 15030757 ejes de 8.2 toneladas, teniendo en cuenta que es categoría T4 Tabla 1-23. Categorías de tránsito para la selección de espesores.



Humberto González Mosquera
Asesor secretaria de infraestructura y hábitat