



ESTUDIO DE TRANSPORTE DE CARGA EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ

Contrato CI 0762 de 2017



John Jairo Posada Henao
Ingeniero Civil - Dr. en Ingeniería
Director

jjposada@unal.edu.co



Carlos Alberto González-Calderón
Ingeniero Civil - Ph.D. en Ingeniería de Transporte
Co-Director

cagonza0@unal.edu.co

ASESORÍA INTERNACIONAL



José Holguín-Veras, Ph.D., P.E., F.ASCE

William H. Hart Professor
Director of the VREF Center of Excellence for Sustainable Urban Freight Systems (COE-SUFS)
Director of the Center for Infrastructure, Transportation, and the Environment (CITE)

jhv@rip.edu



Iván Reinaldo Sarmiento Ordosgoitia
Ingeniero Civil - Dr. en Caminos, Canales y Puertos

irsarmie@unal.edu.co



Jorge Eliécer Córdoba Maquilón
Ingeniero Civil - Dr. en Ingeniería

jecordob@unal.edu.co

CONTENIDO

1. Objetivo y alcance
2. Actividades previas: Parque vehicular y Zona de estudio
3. Actividades con estudio de campo
 - 3.1. Encuestas 2012 y 2018
 - 3.2. Diarios de viaje – Cargue y descargue
 - 3.3. Otras
4. Prácticas actuales del transporte de carga en el AMVA
5. Iniciativas para transporte de carga

1. OBJETIVO Y ALCANCE

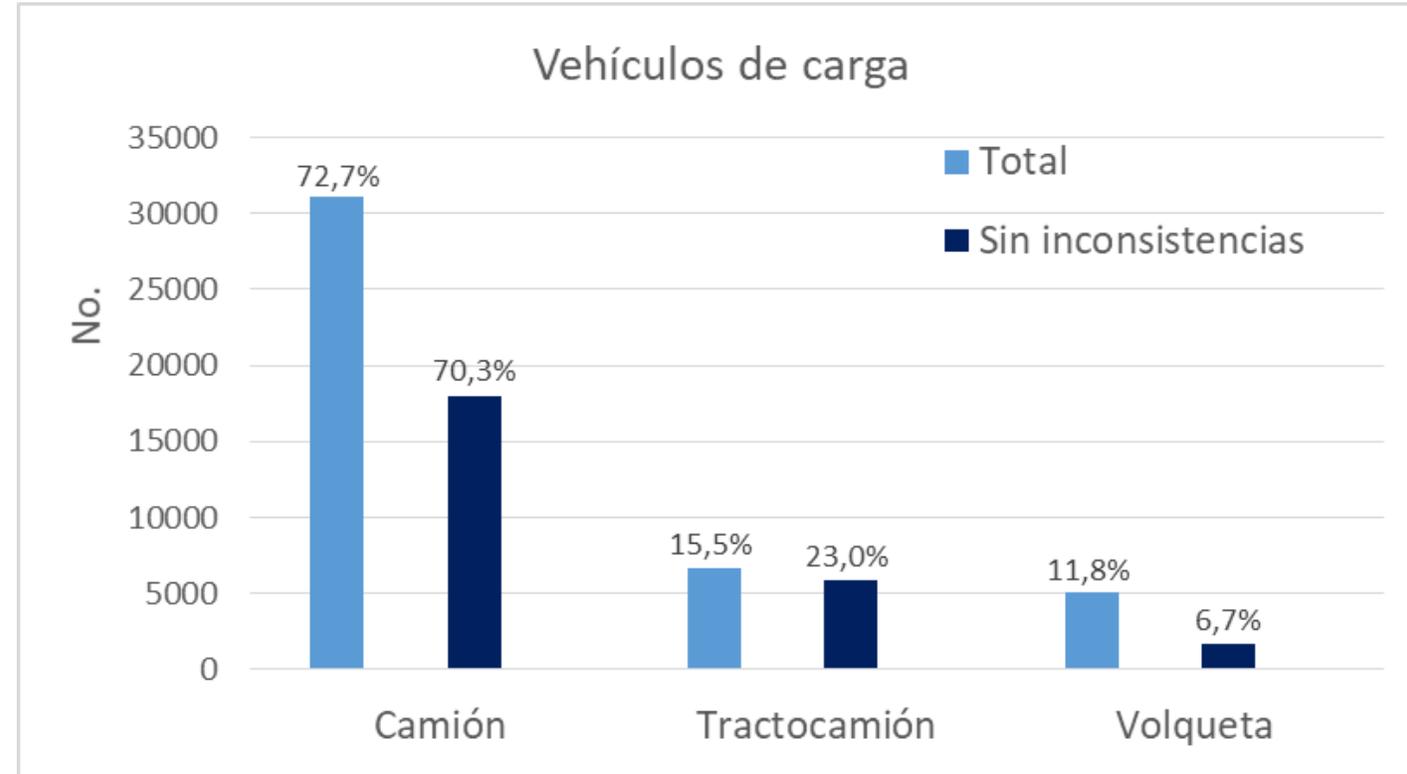
Objetivo: Conocer aspectos relacionados con el movimiento de carga al interior de la región, que permita identificar iniciativas para el mejoramiento del transporte de carga.

Actualización de la Matriz O/D de carga 2012 a 2018	Caracterización del transporte de carga y prácticas de carga a 2018	Formulación de iniciativas para el transporte de carga
---	---	--

2. PARQUE VEHICULAR DE CARGA EN EL AMVA

Octubre 2018

Clase	Total	Sin inconsistencias	
		Total	%
Camión	31105	18002	57,9
Tractocamión	6645	5882	88,5
Volqueta	5050	1727	34,2
Total	42800	25611	59,8

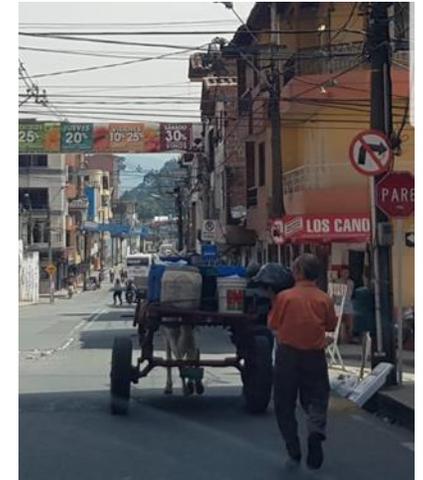


No es posible adecuada clasificación según Res 4100 de 2004 y sus modificaciones (Res 1782 de 2009)

VEHÍCULOS PARA TRANSPORTE DE CARGA

Estudio

Otros vehículos también son usados para el transporte de carga (automóviles, camperos, motocicletas, etc.)

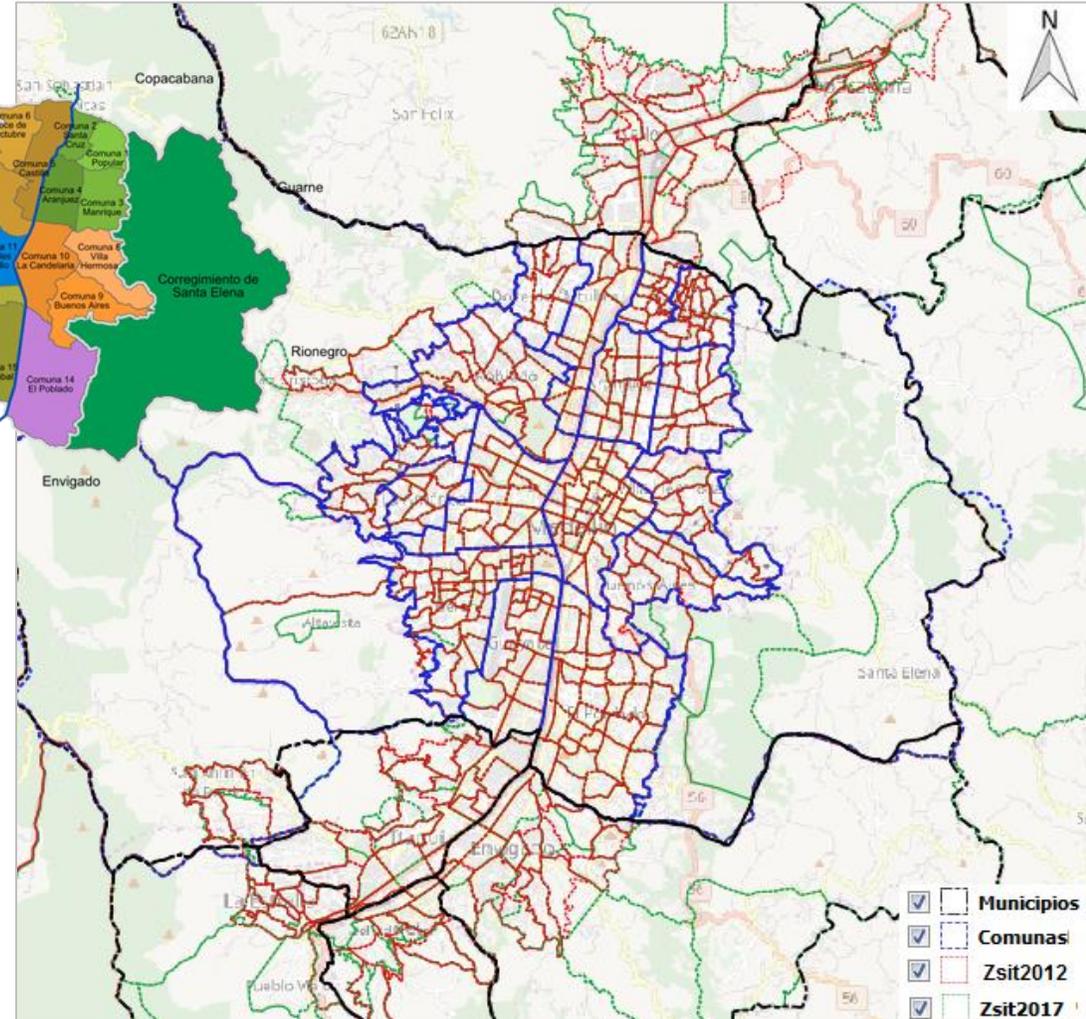


Cada tipo de “vehículo” (33) - Cantidad de carga

2. ZONIFICACIÓN DE 2012 Y ACTUALIZACIÓN A 2017



División Político Administrativa
de Medellín



Polígonos SIT 2012 (rojo)

Polígonos SIT 2017 (verde).

Comunas o macrozonas Medellín (azul)

Cambios 2012 - 2017:

Expansión urbana

Ajuste a límites naturales y/o a macrozonas

Creación de nuevas zonas con características específicas.

3. ACTIVIDADES CON TRABAJO DE CAMPO

(MACRO)

Encuestas para la matriz de viajes y carga

- Establecimientos
- Grandes generadores
- Viajes de servicio
- Ventas on-line
- Interceptación

Estudios adicionales

- Encuestas a Empresas transportadoras y conductores
- Seguimiento vehicular



ACTIVIDAD COMERCIAL Y PRODUCTOS ENCUESTA 2012 Y 2018

Actividad comercial

CIIU: Clasificación Internacional
Industrial Uniforme, Versión 4
Adoptada para Colombia (DANE)

Producto

SCTG
Standard
Classification of
Transported Goods



**ESTUDIO DE TRANSPORTE DE CARGA EN EL
ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ
2018
(001-Enc-Est-2018)**

Fecha: DD / MM / AAAA Hora: XX:XX CIIU: XXX Encuestador: XXXX Encuesta #: _____

A. Tipo de actividad del establecimiento: _____

B. Información general del establecimiento
Nombre del establecimiento: _____ Dirección: _____ p/rio de referencia: _____
Ciudad: _____ Teléfono: _____ Zona SIT (2018): _____ Tiene Sucursal: (si /cuántas?)
¿dónde? _____ / no? _____ ¿Es este establecimiento el principal?: (si/no) ¿Cuántos años tiene este establecimiento?
(En esta ubicación): _____

C. Información de la operación del establecimiento
Rol del establecimiento (Generador/Receptor/Transportador)
Horarios de operación: Lunes-Viernes: XX:XX a XX:XX / Sábado: XX:XX a XX:XX / Domingo y festivos: XX:XX a XX:XX
Horario típico de viajes de cargue (envíos) XX:XX /descargue (recibidos): XX:XX

D. Información de empleados
Número total de empleados en un día típico (incluyendo oficina y varios) Tiempo completo _____
Número de empleados Tiempo parcial _____ # Total de empleados _____
¿Cuántos turnos? _____ Duración del turno: _____ (horas) Empleados totales por turno: _____

E. Dimensiones del establecimiento

Área total del lote del establecimiento + pisos superiores (Incluido parqueaderos propios)	m ²
Número de niveles del establecimiento (pisos, sin sótanos de parqueo)	
Área de atención (incluye la de vendedores)	m ²
Tiene bodega (si/no)	
Bodega dentro del lote del establecimiento (si/no)	
Ubicación de la bodega si no está dentro del establecimiento (Dirección)	
Área de la bodega	m ²
Altura de la bodega	m
Área de la bodega no está dentro del establecimiento	m ²
Altura de la bodega no está dentro del establecimiento	m
Área de parqueadero propio y numero de celdas	m ²
¿Comparte local? (si/no)	
¿Comparte bodega? (si/no)	

F. Información de vehículos operados desde este establecimiento. (Incluir vehículos alquilados. Ver diagrama tipo de vehículos)
El establecimiento cuenta con vehículos propios para el transporte en este establecimiento: (si/no) Si la respuesta fue "sí", ¿cuántos de la siguiente clasificación?
Bicicletas: ___ Motos: ___ Livianos (autos): ___ Camionetas/pickups/vans: ___ Camioncito: ___ C2P: ___ C2G: ___ C3: ___
C2-S1: C2-S2: C3-S1: C3-S2: C3-S3: Otro ¿Cuál?: _____
¿Cuántos vehículos contratados operan desde este establecimiento según la siguiente clasificación?
Bicicletas: ___ Motos: ___ Livianos (autos): ___ Camionetas/pickups/vans: ___ Camioncito: ___ C2P: ___ C2G: ___ C3: ___
C2-S1: C2-S2: C3-S1: C3-S2: C3-S3: Otro ¿Cuál?: _____

Pág. 1/3

ESTABLECIMIENTOS

Se analizaron los establecimientos encuestados en el 2012 (2947 encuestas).

Se actualizaron códigos CIU de las encuestas del 2012.

Se definió número de encuestas a realizar, teniendo en cuenta parámetros estadísticos, zonas y códigos CIU.

Para el actual estudio: 4382 encuestas; 2,7% de establecimientos (160173 sin inconsistencias de 169747)

Zona	Establecimientos	Encuestas realizadas
Barbosa	1548	129
Girardota	1491	147
Copacabana	2110	111
Bello	10891	115
Medellín	114894	3292
Itagüí	10993	114
Envigado	9678	128
Sabaneta	4272	115
La Estrella	2074	116
Caldas	2222	115
Total	160173	4382



Error: 7 – 25 %

Significancia: 10%

ESTABLECIMIENTOS: Principales O-D y vehículos

350 kg/viaje - 16,1 kg/hab

Región	Viajes (Zona)	
	Origen	Destino
Medellín	La Candelaria	
AMVA	Itagüí	Bello
Antioquia	Oriente	
Colombia	Centro-Oriente	

Origen	Carga (Zona)	
	Destino	
	La Candelaria	
Itagüí	Sabaneta	
	Oriente	
Centro-Oriente	Norte	



Moto: 24,5%
C2P: 23,2%
C2G: 13,8%



C3S3: 20,1%
C2G: 19,2%
C2P: 18,7%

GRANDES GENERADORES: CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS



Tipo de Gran Generador
Empresas
Hoteles
Centros de Salud
Plazas de Mercado
Centros Comerciales
Central Ganadera
Universidades
Edificios

> 200 empl - >5% área

Manufactura (C): 36,7%

Comercio y reparación vehículos (G): 28,3%

Servicios admntvos. y de apoyo (N): 10,8%

GG Identificados

Municipio	Cantidad
Barbosa	3
Girardota	10
Copacabana	4
Bello	9
Medellín	86
Envigado	12
Itagüí	20
Sabaneta	7
La Estrella	10
Caldas	5
TOTAL	166

CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS EN LOS GRANDES GENERADORES

Origen viajes:
Medellín
Itagüí

Destino viajes:
Medellín
Envigado

Viajes:
C2P: 32%
C2G: 19%
Minivan: 14%

Origen carga:
Itagüí
Medellín

Destino carga:
Medellín
Sabaneta

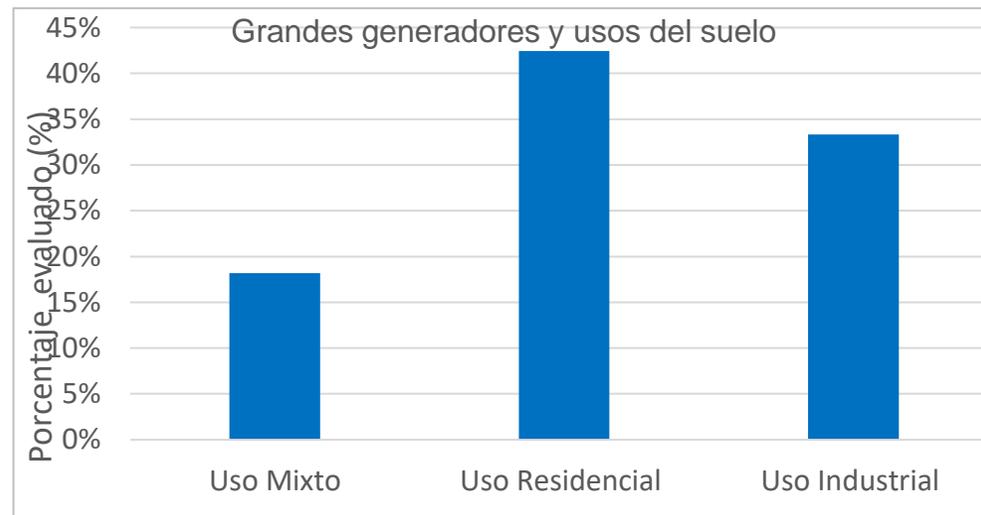
Carga:
C2G: 29%
C3: 28%
C3S3: 23%

Horarios de los grandes establecimientos:
42% Horario convencional y 58% Horario no convencional

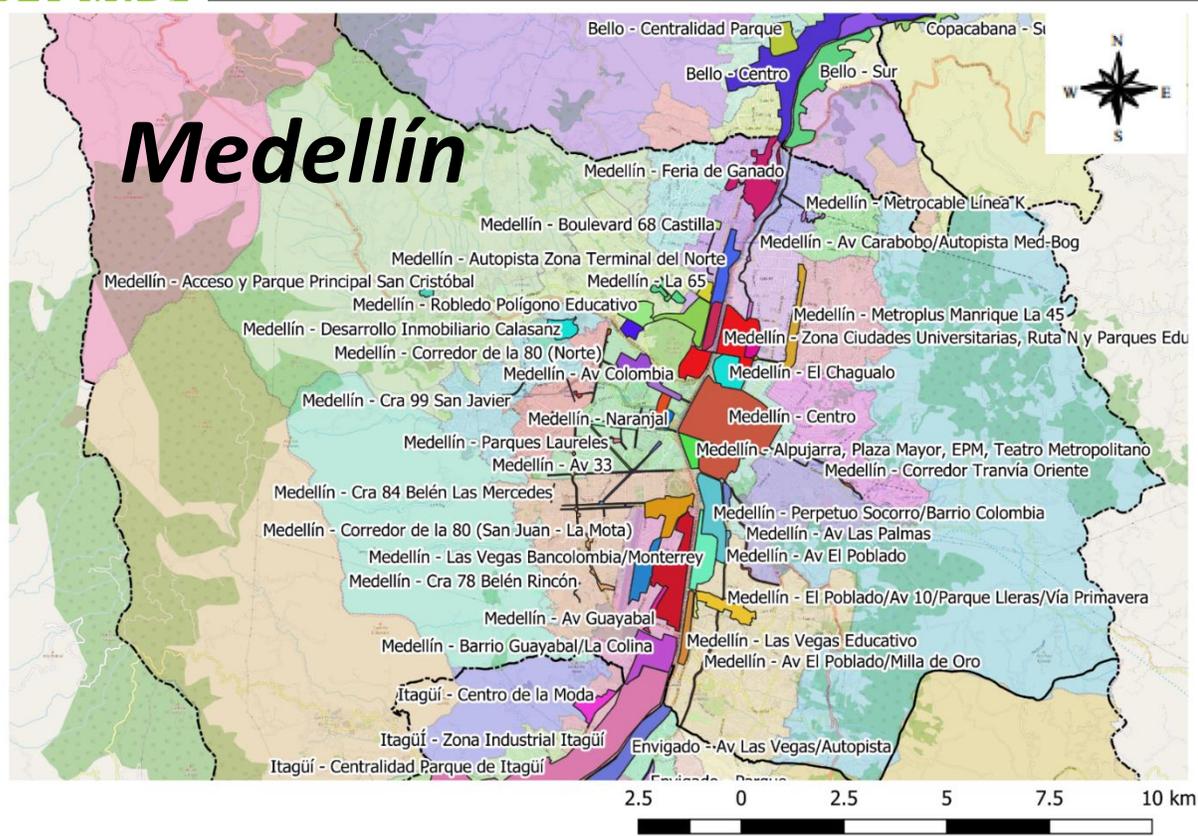
13 209 viajes/día
59 248 ton/día

4,5 ton/viaje

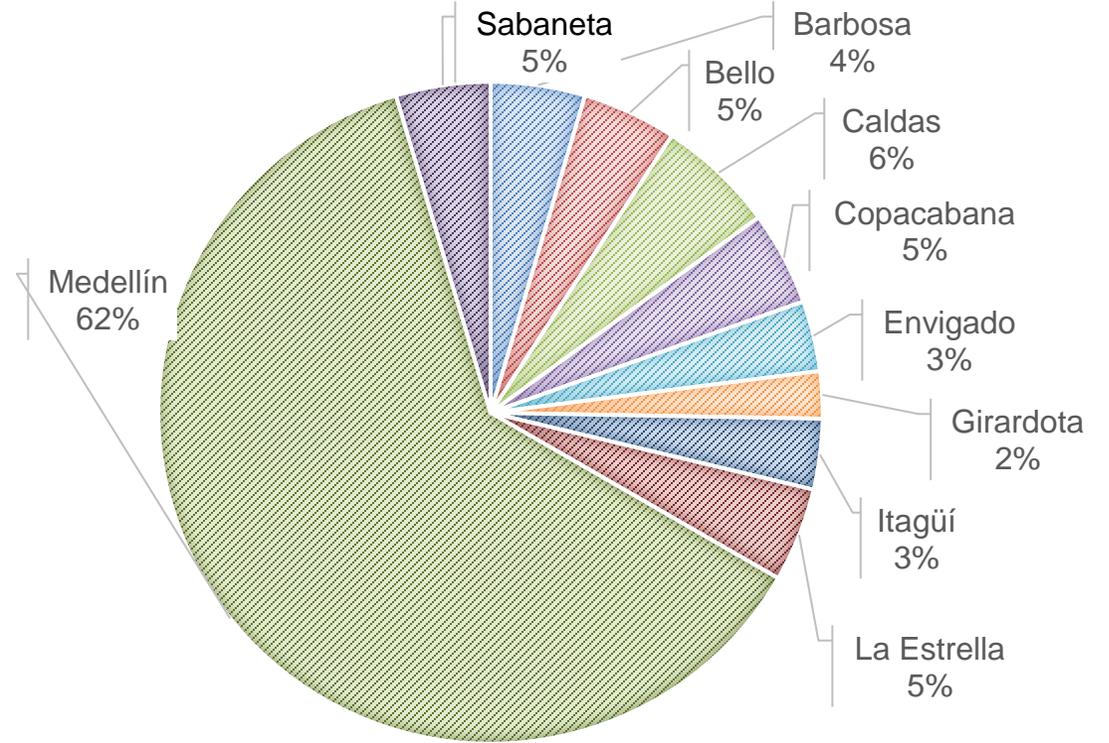
> 60% cuenta con zonas de cargue y descargue



PROPUESTA DE GRANDES GENERADORES ZONALES



Aporte por municipio en porcentaje de grandes generadores zonales en el AMVA



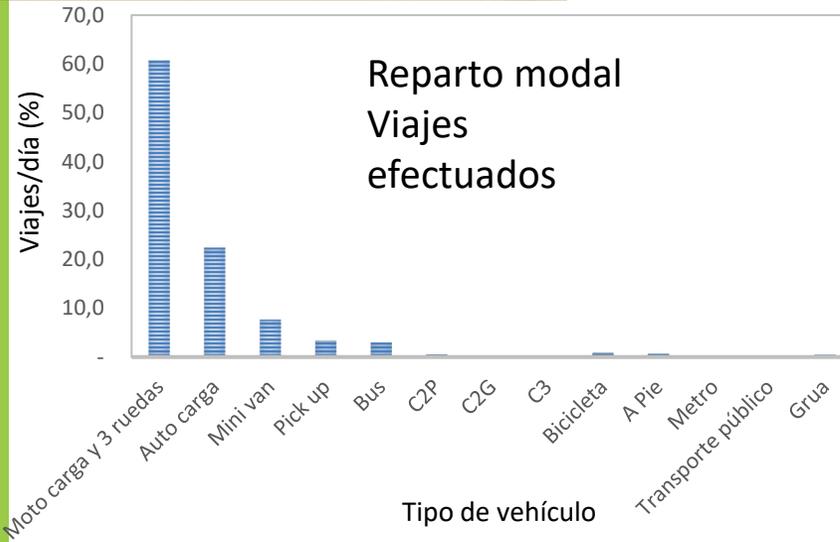
Medellín aporta el mayor porcentaje (62%) de grandes generadores zonales en el AMVA.



VIAJES DE SERVICIO

Caracterización de las empresas

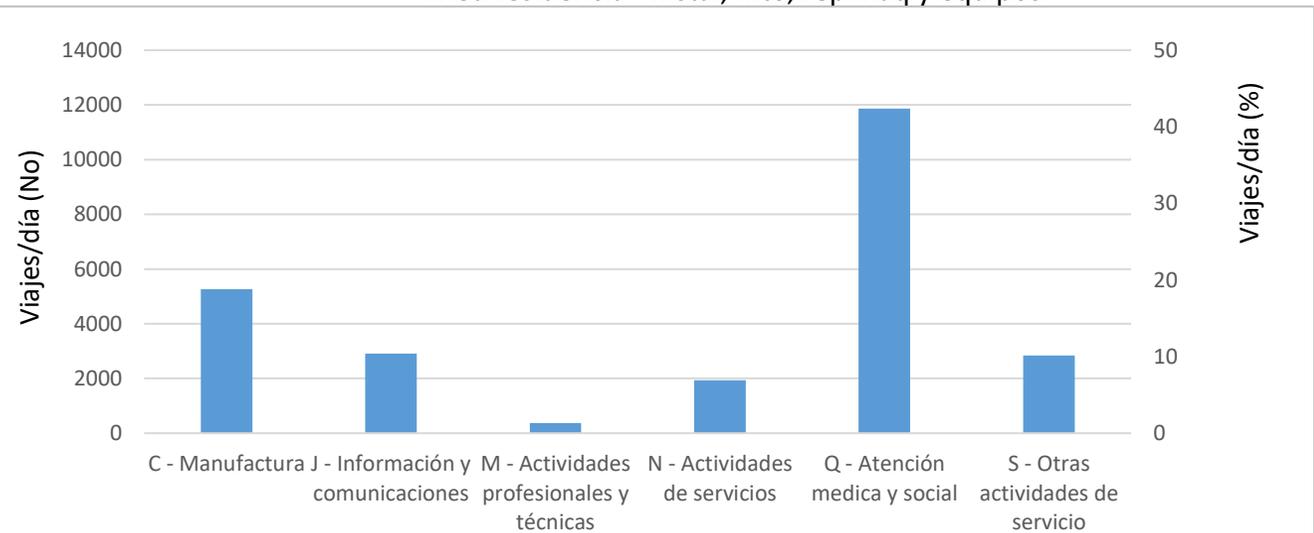
Empleados por Establecimiento	Duración del turno	Establecimientos				viajes por día	Duración servicio
		Con bodega	Con parqueadero propio	Con vehículo propio	Con vehículos contratados		
#	(h)					#	(min)
27,6	10	34%	20%	68%	32%	5,5	130



Tenencia vehículo propio:
 51% Livianos
 28% Motos

25184 viajes/día

Sector CIU
 Q (87) y C (33) mayor cantidad de viajes
 Med residencia - Instal, mto, rep maq y equipos



ON-LINE

Establecimientos

92% en Medellín
21% tienen sucursales
52% con tienda física
37% de ventas se entregan en tienda física

Sector: Moda

Horario

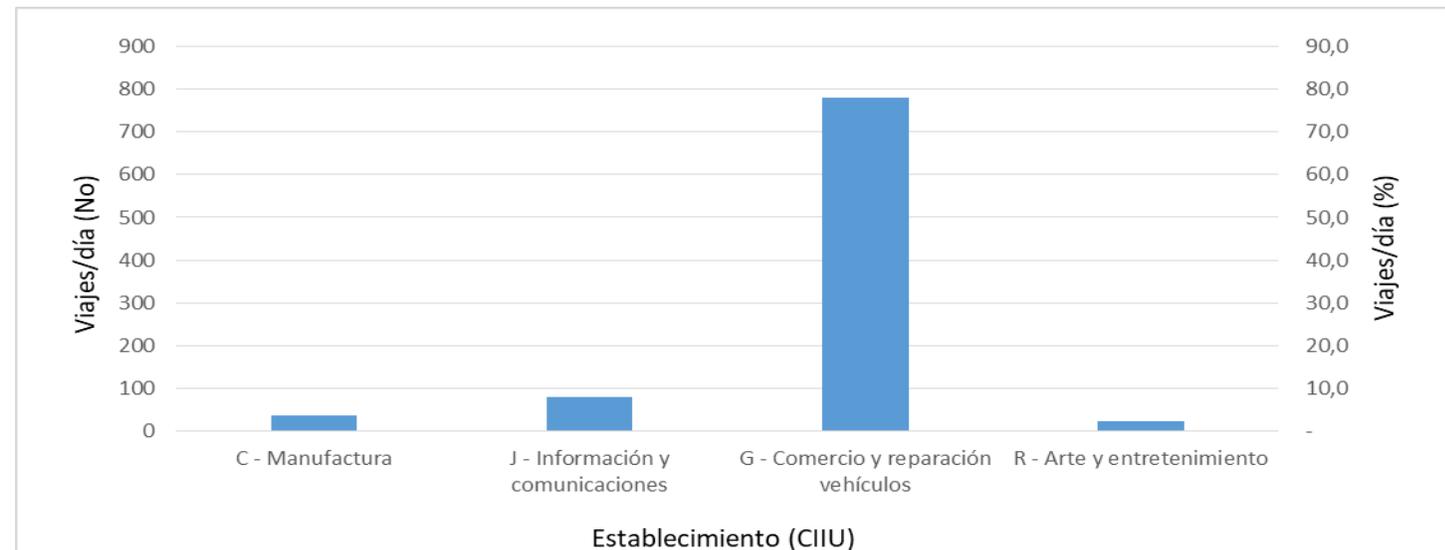
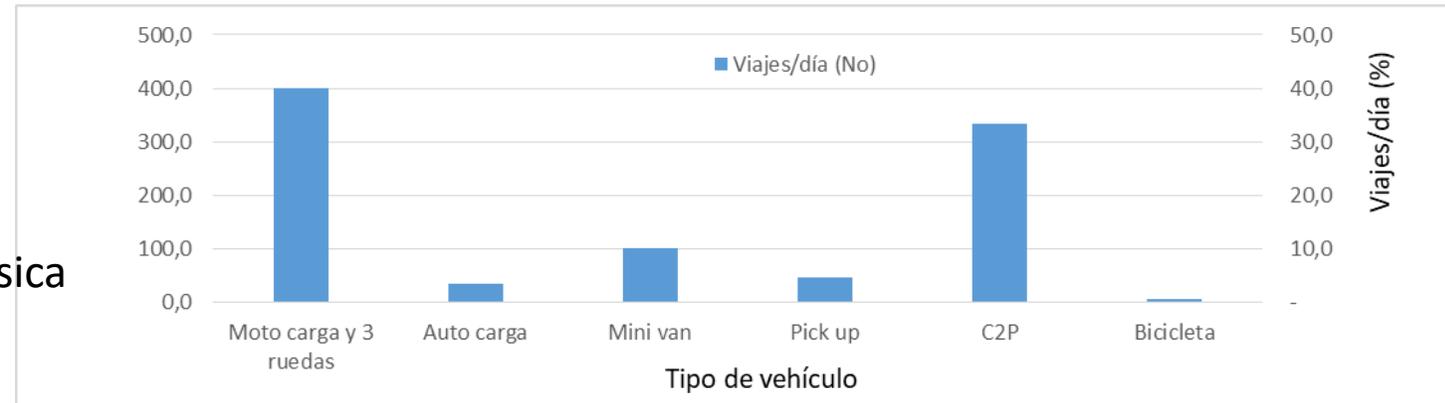
Atención: 8-18

Entregas: 10-17

Tiempo entrega: 2 días (promedio)

54% de estab. poseen flota propia

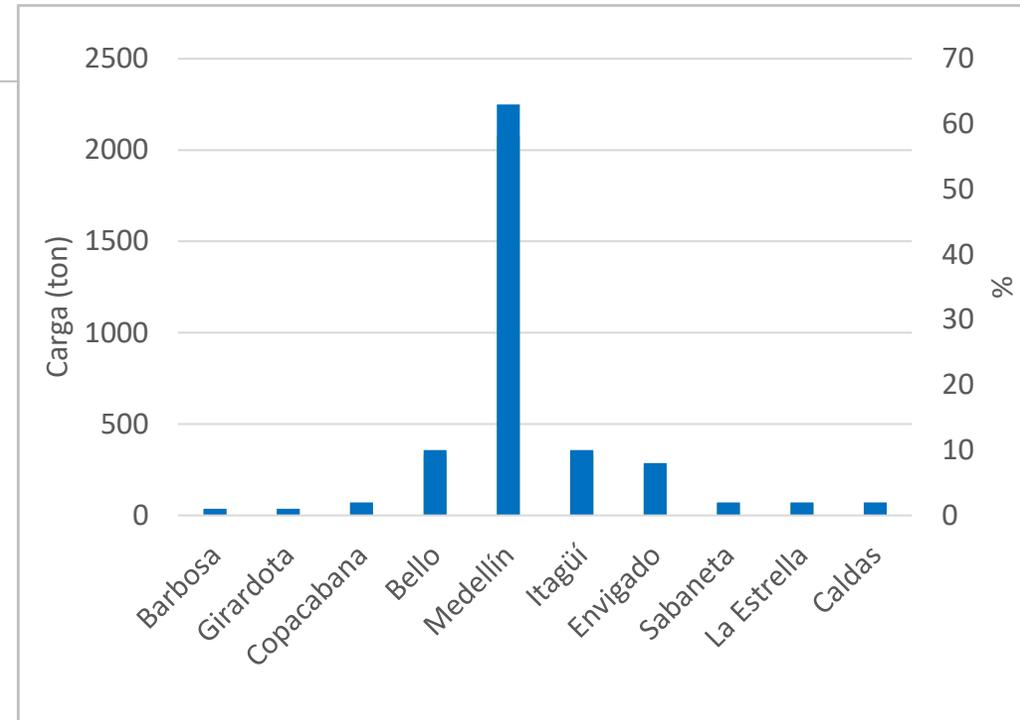
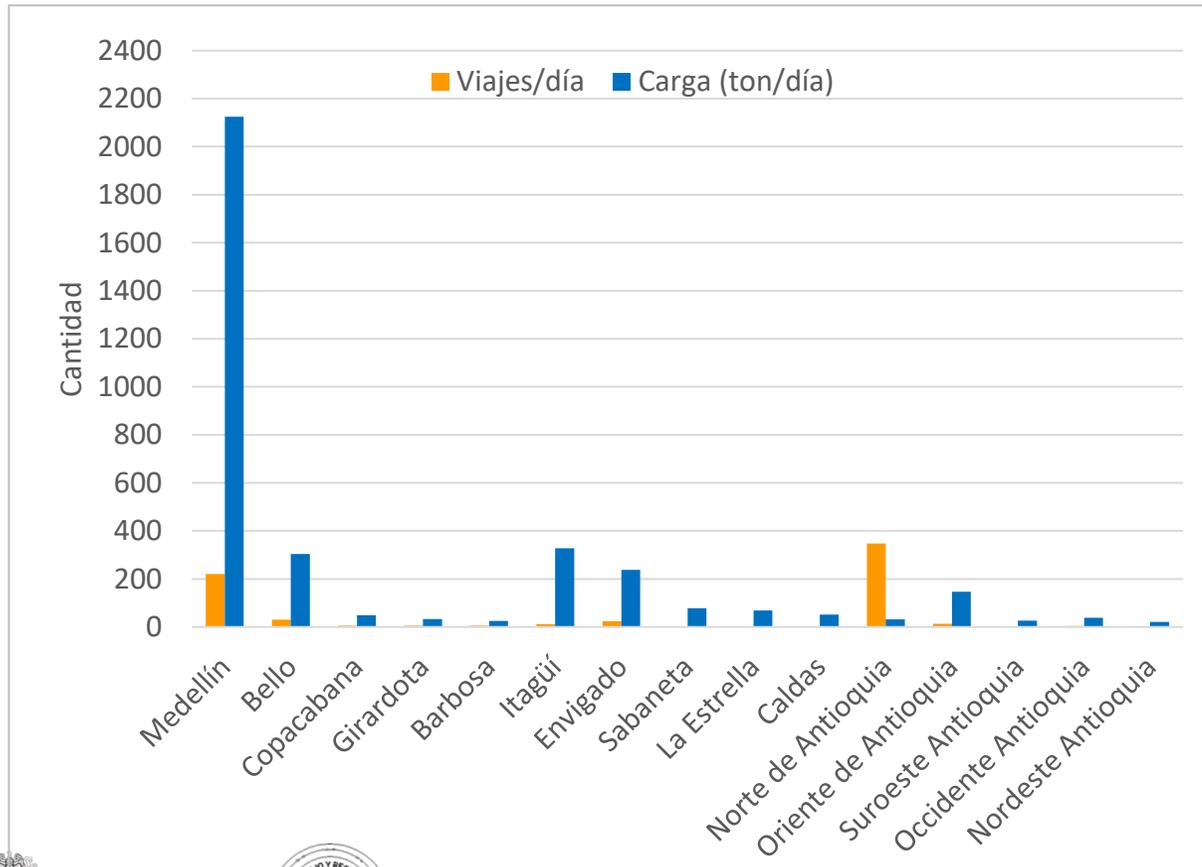
920 viajes/día





RESIDUOS (Sólidos - Basuras)

Origen de la carga y viajes (3566 ton/día - 348 viajes/día)



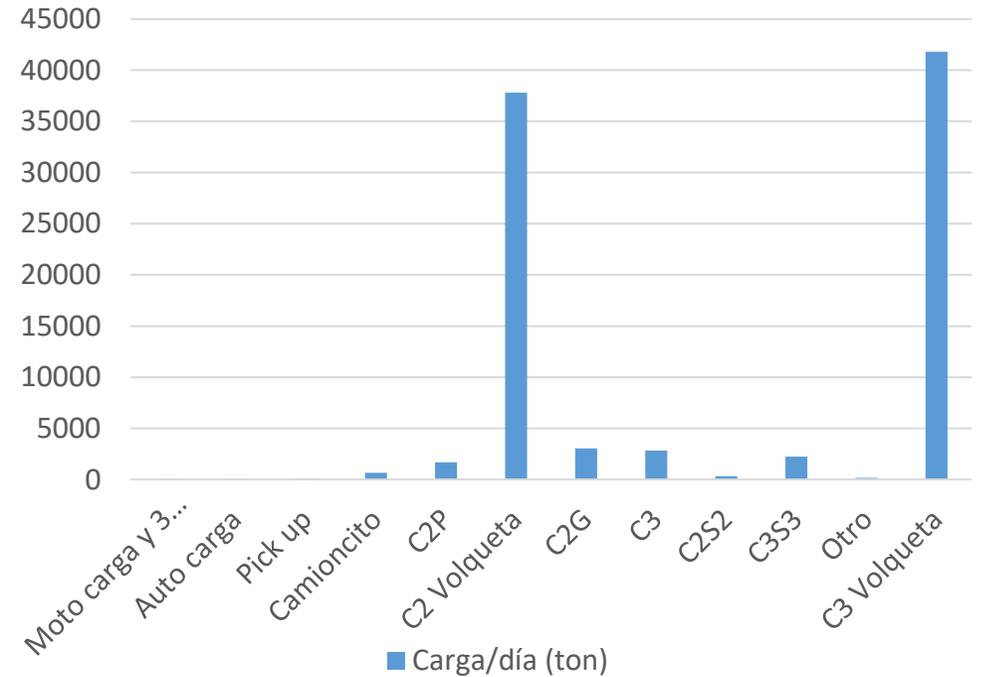
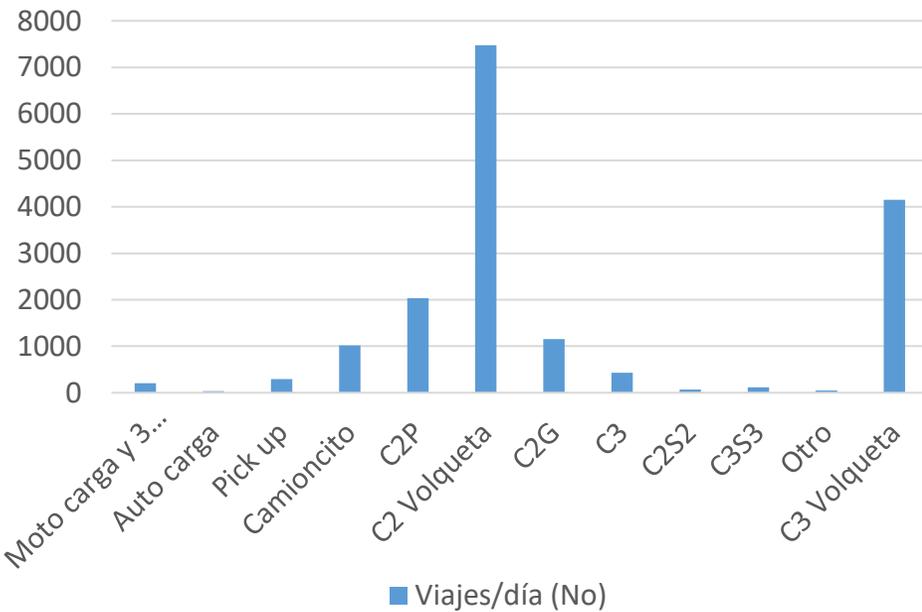
Destino de la carga y viajes:
Don Matías (Norte de Antioquia)

MATERIALES Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN (Escombreras, canteras y construcciones)

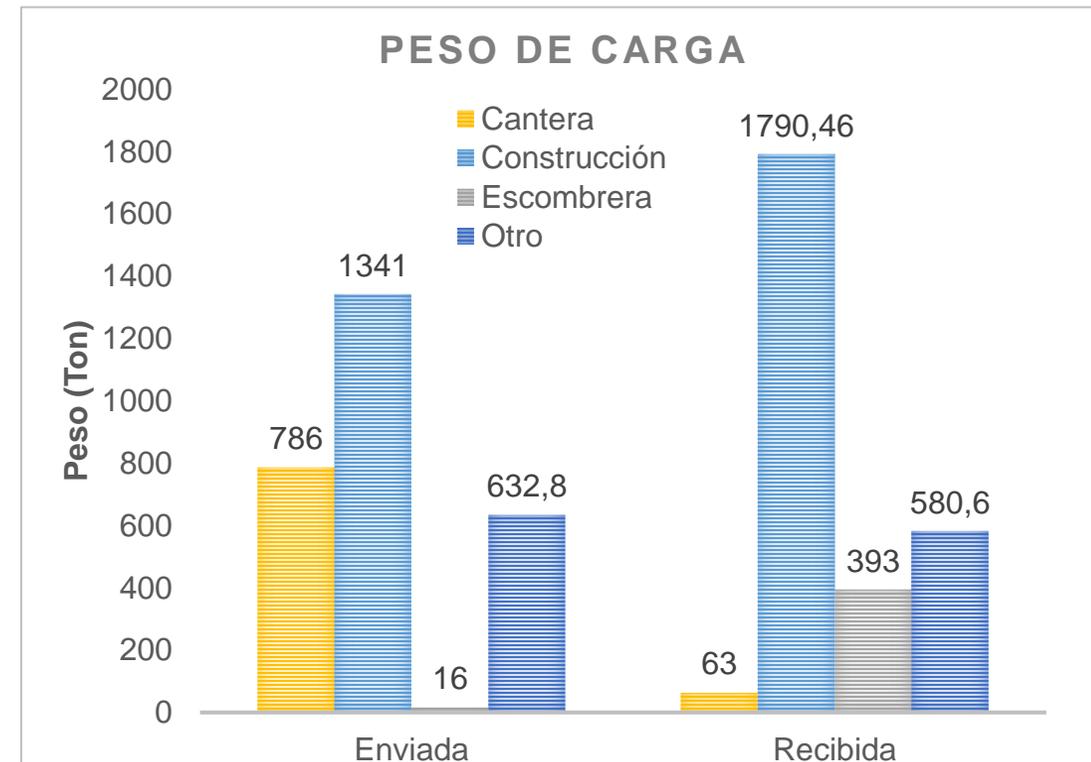
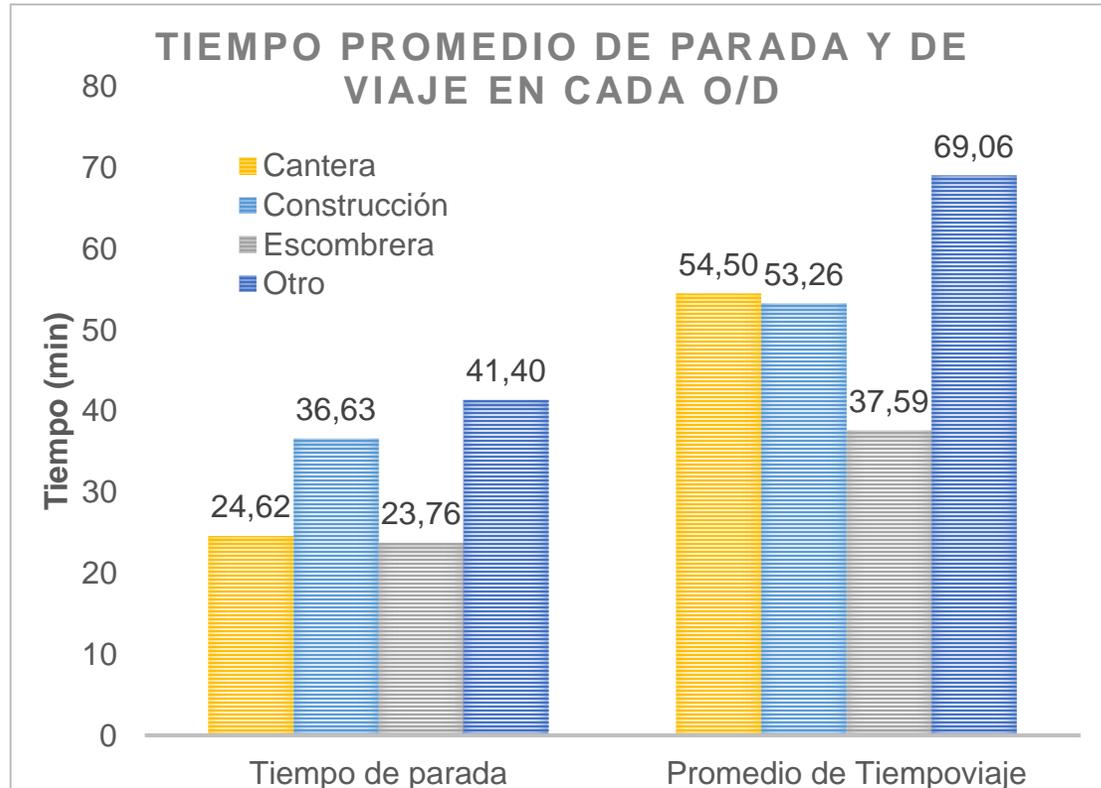


90.742 ton/día
17.023 viajes/día

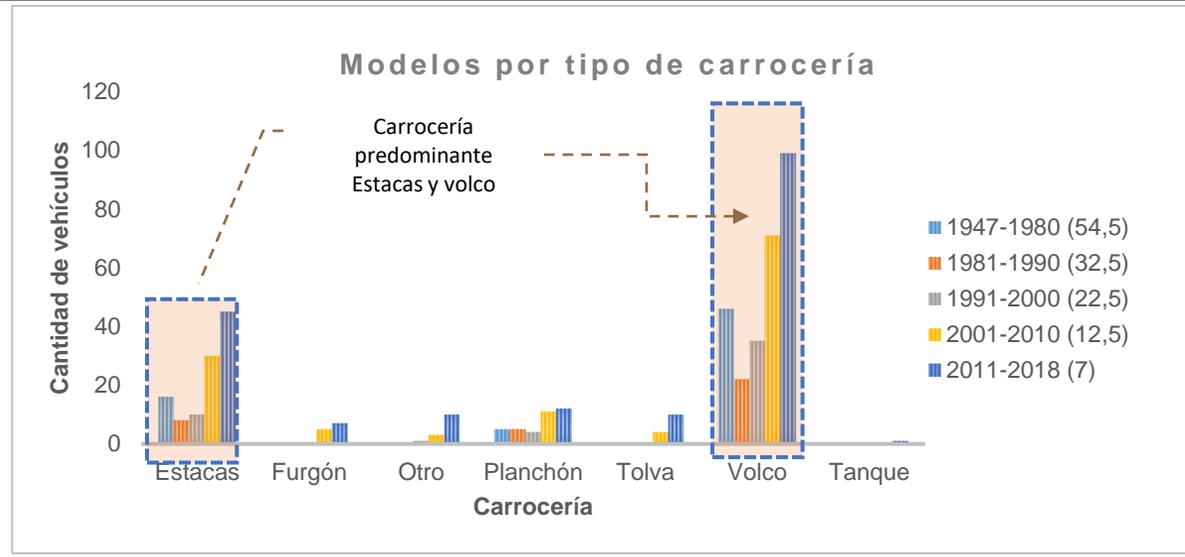
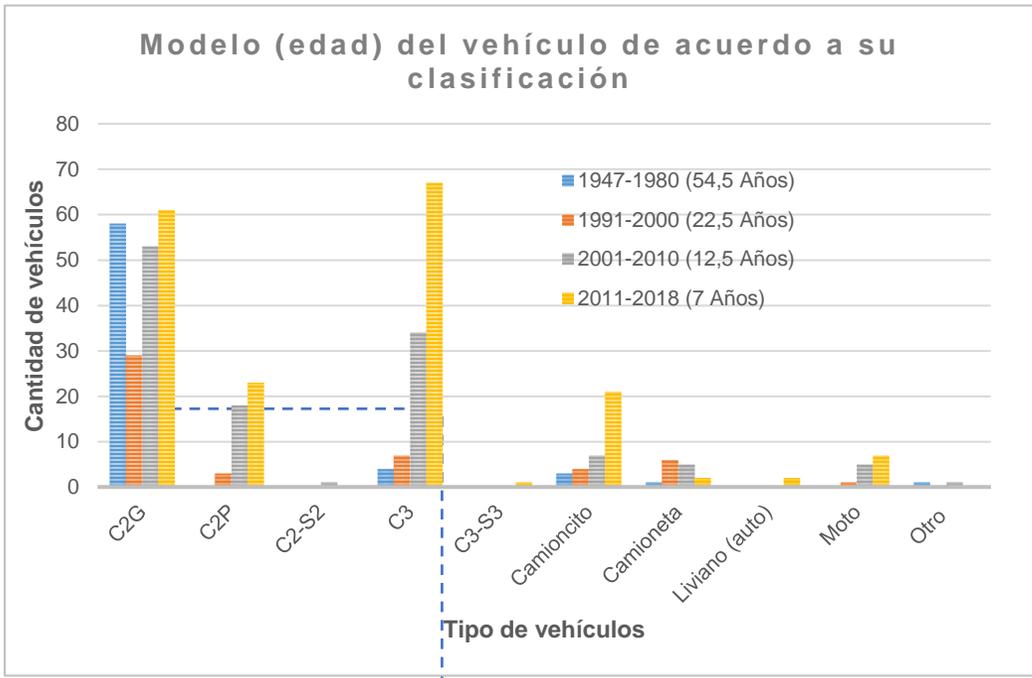
5,3 ton/viaje



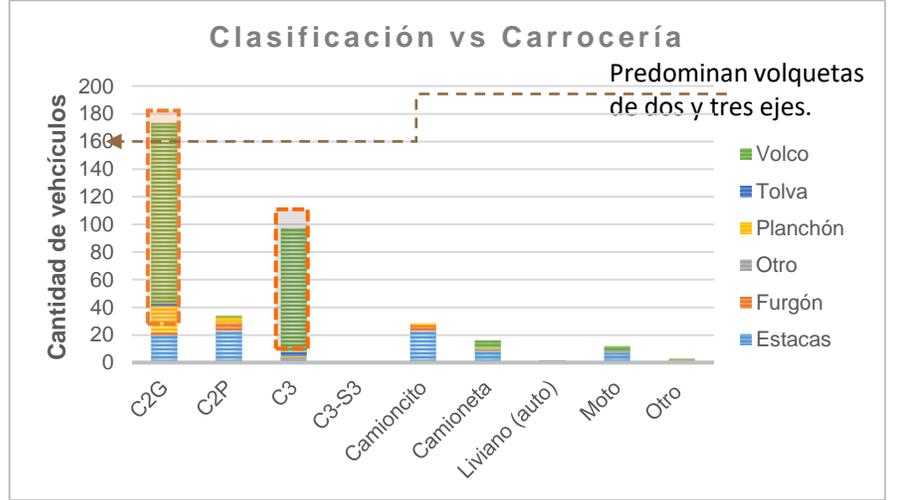
MATERIALES Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN (Escombreras, canteras y construcciones)



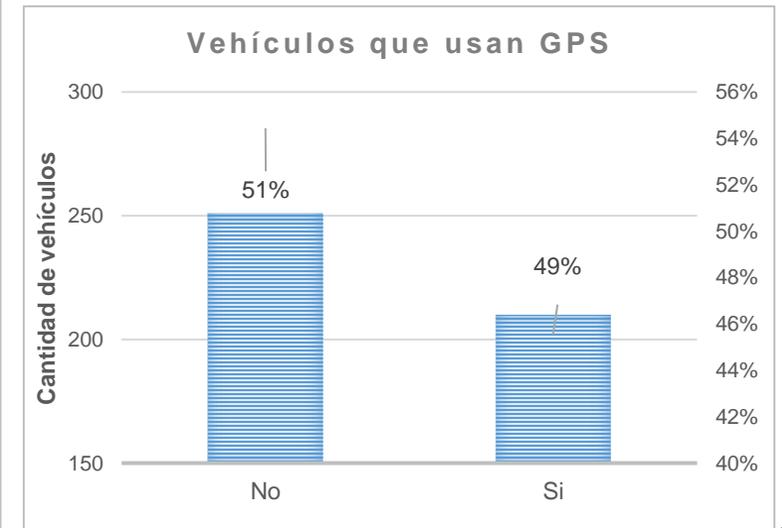
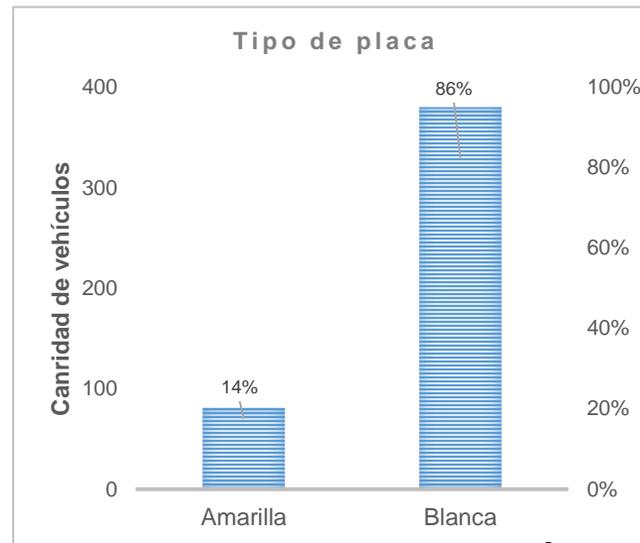
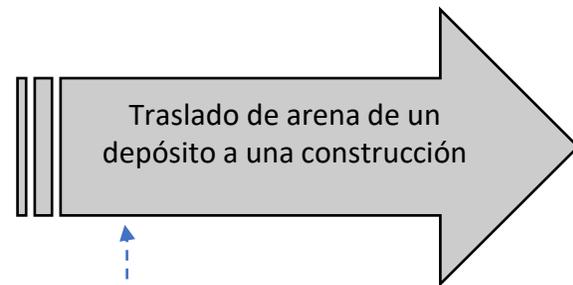
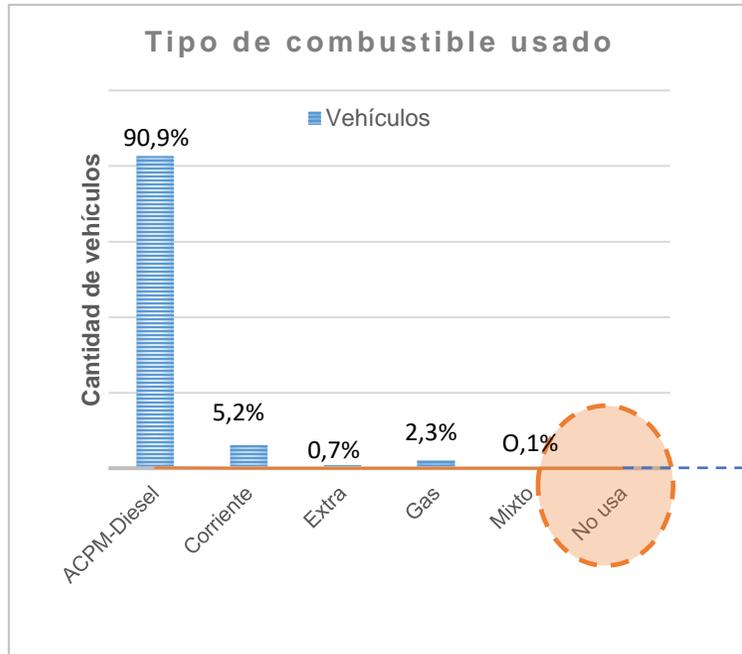
MATERIALES Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN (Escombreras, canteras y construcciones)



Las volquetas de dos ejes, en su mayoría son modelo nuevo. Sin embargo hay un porcentaje significativo con modelos viejos. Los vehículos de carga de 3 ejes son los modelos más recientes.



MATERIALES Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN (Escombreras, canteras y construcciones)





ENCUESTAS DE INTERCEPTACIÓN

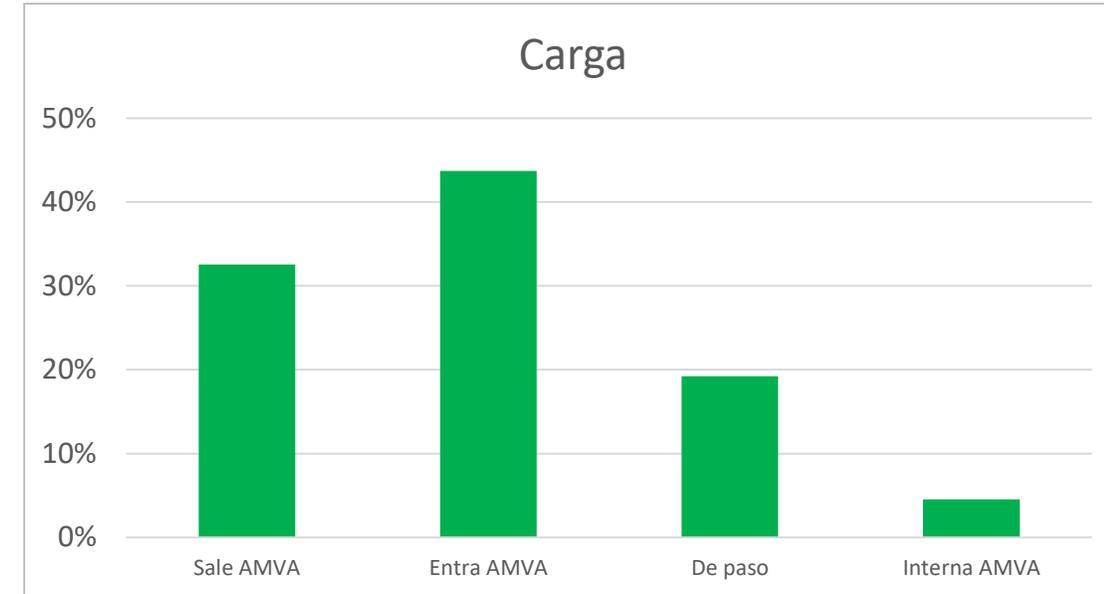
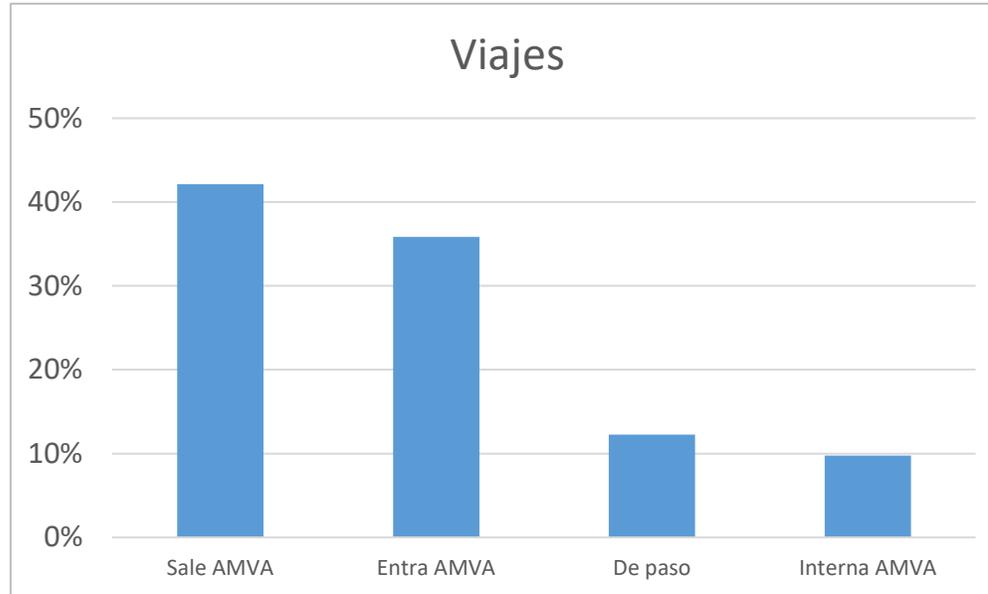
Peajes/sitios de aforo y encuestas

Peaje o Sitio	Fecha	Horario
El Escobero	Abril 11	08:00-12:30
Santa Elena	Junio 06	06:00-19:00
Palmitas	Junio 06	07:00-10:00 y 15:00-19:00
San Cristóbal	Junio 07	06:00-19:00
Amagá	Junio 13	06:00-19:00
Primavera	Junio 13	06:00-19:00
Palmas	Junio 14	06:00-19:00
Variante Palmas	Junio 14	06:00-19:00
Copacabana	Junio 20	06:00-19:00
San Pedro	Junio 21	06:00-19:00
Trapiche	Junio 26	06:00-19:00
Cabildo	Junio 27	07:00-10:00 y 15:00-19:00

Encuesta a 4% del flujo - 20% de camiones



VIAJES Y CARGA QUE SALE, INGRESA Y PASA - AMVA



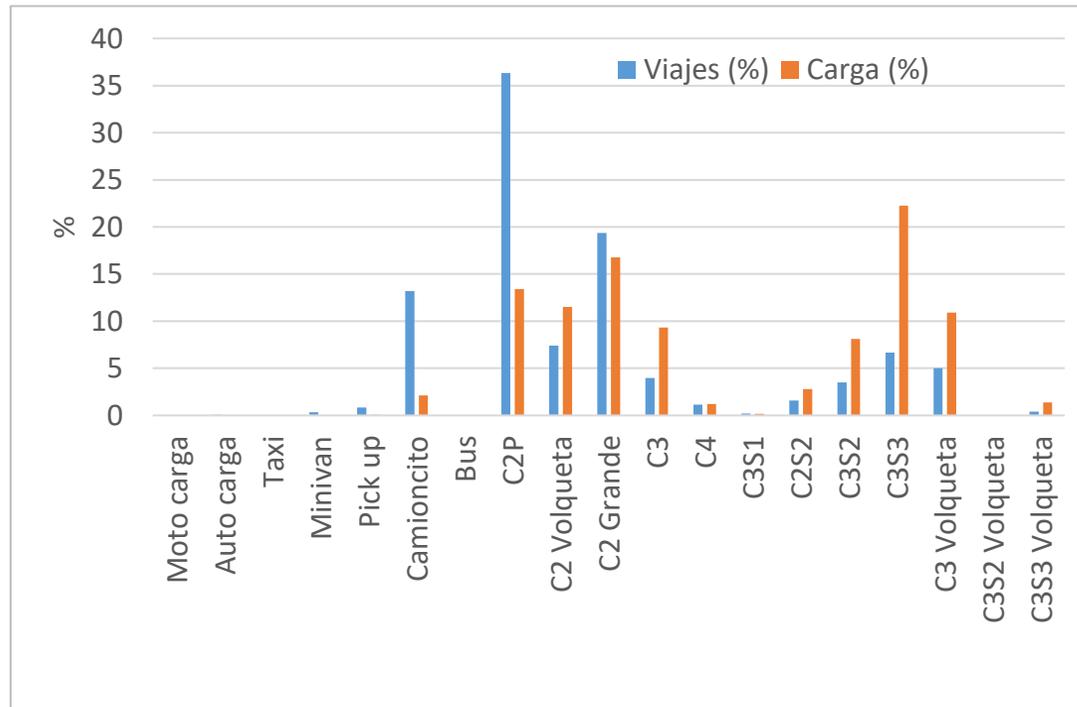
Sentido	Viajes (No.)	Carga (ton)	Viajes (%)	Carga (%)
Sale AMVA	10.079	39.026	42,1	32,6
Entra AMVA	8.579	52.408	35,9	43,7
De paso	2.937	23.053	12,3	19,2
Interna AMVA	2.332	5.440	9,7	4,5
TOTAL	23.927	119.928	100,0	100,0

4% del flujo - 20% de camiones

ESTUDIO DE TRANSPORTE DE CARGA EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ

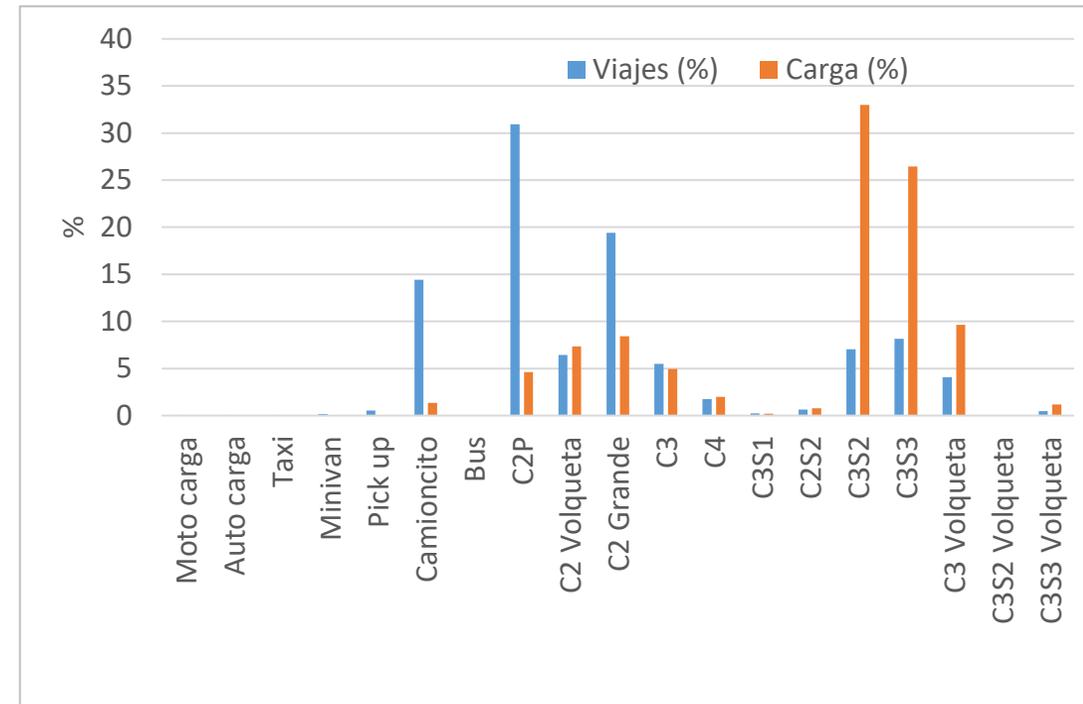
VIAJES Y CARGA QUE SALE Y ENTRA DEL AMVA - TIPO VEHÍCULO

Salen



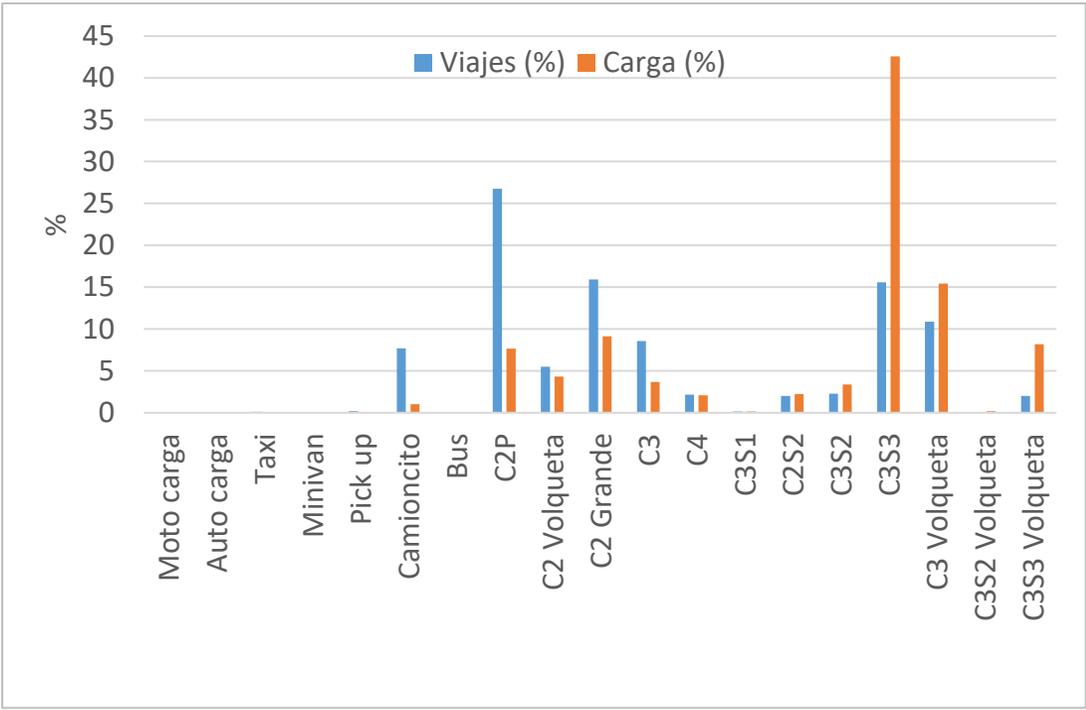
10079 viajes - 39026 ton - 3,9 ton/viaje

Entran



8579 viajes - 52408 ton - 6,1 ton/viaje

VIAJES Y CARGA DE PASO POR EL AMVA - TIPO VEHÍCULO

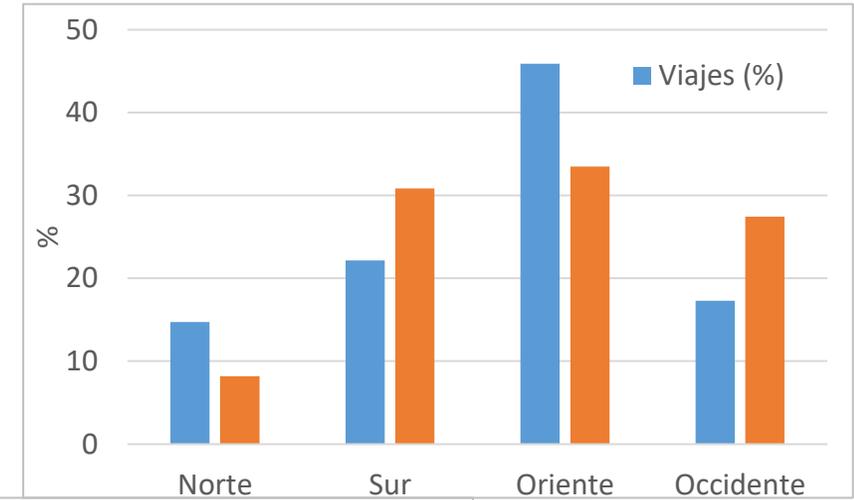
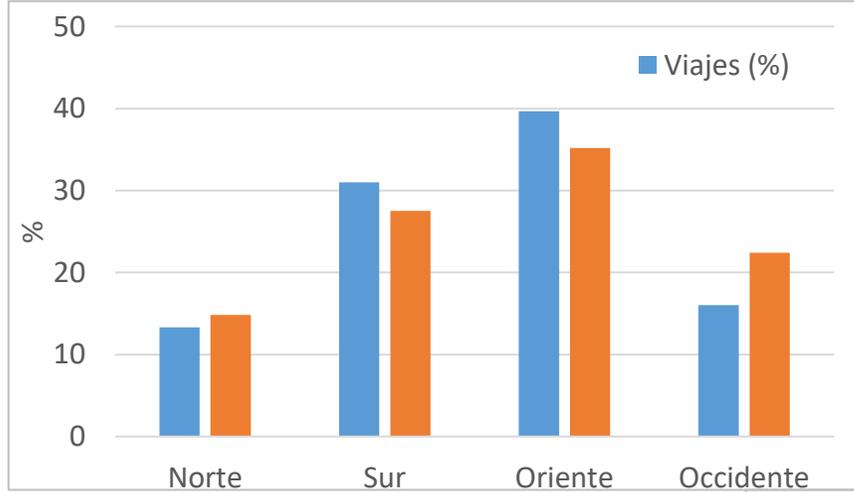


2937 viajes - 23053 ton - 7,8 ton/viaje

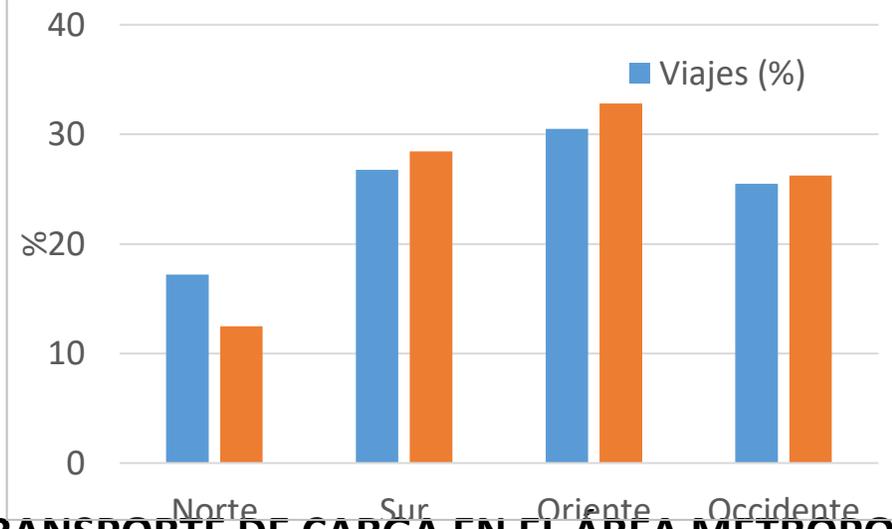
VIAJES Y CARGA QUE SALE Y ENTRA DEL AMVA - UBICACIÓN CARDINAL

Salen 10 079 viajes – 39 026 ton - 3,9 ton/viaje

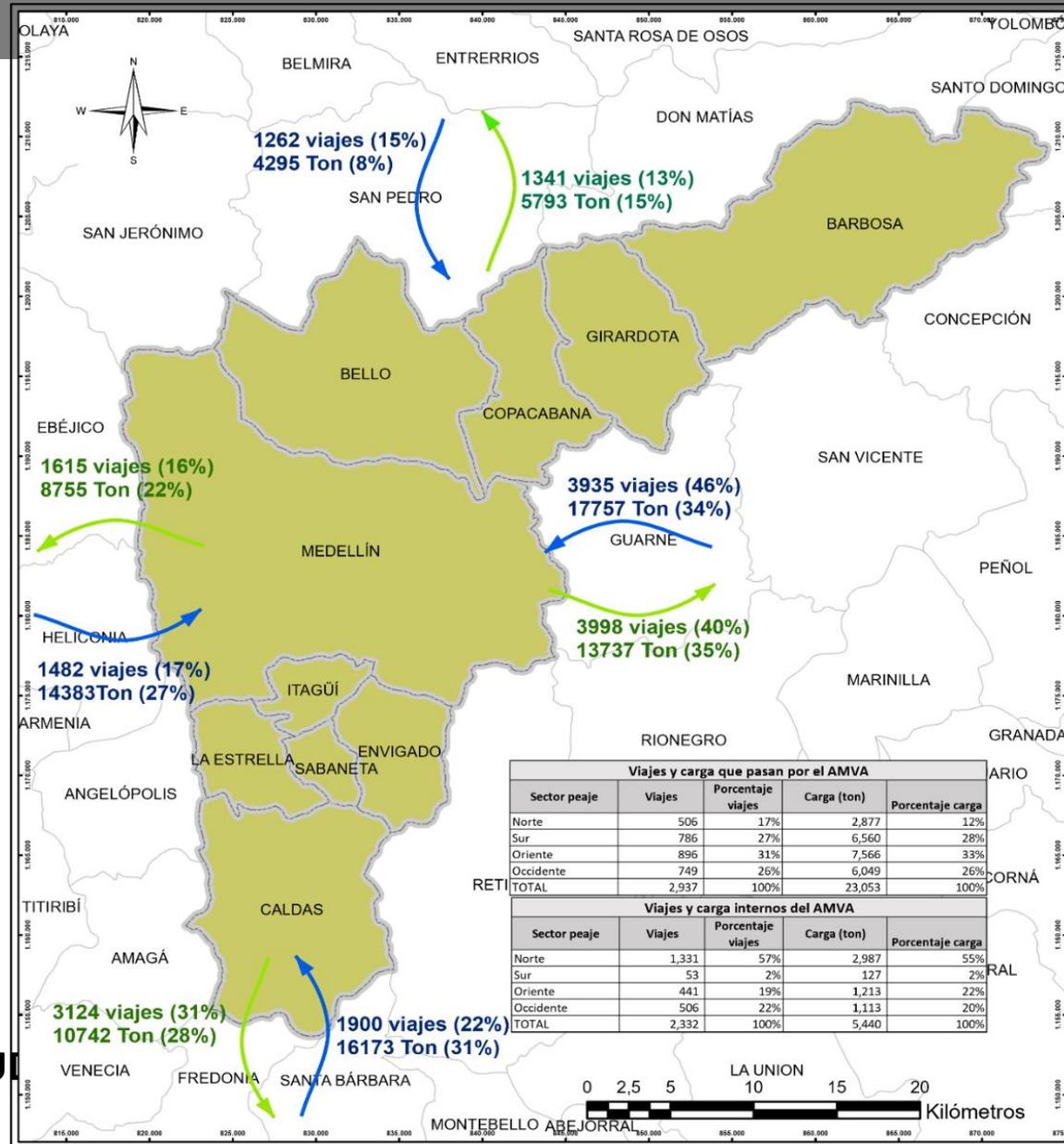
Entran 8 579 viajes – 52 408 ton - 6,1 ton/viaje



Pasan ←→
2937 viajes, 23053 ton, 7,8 ton/viaje



VIAJES Y CARGA QUE ENTRAN Y SALEN DEL AMVA

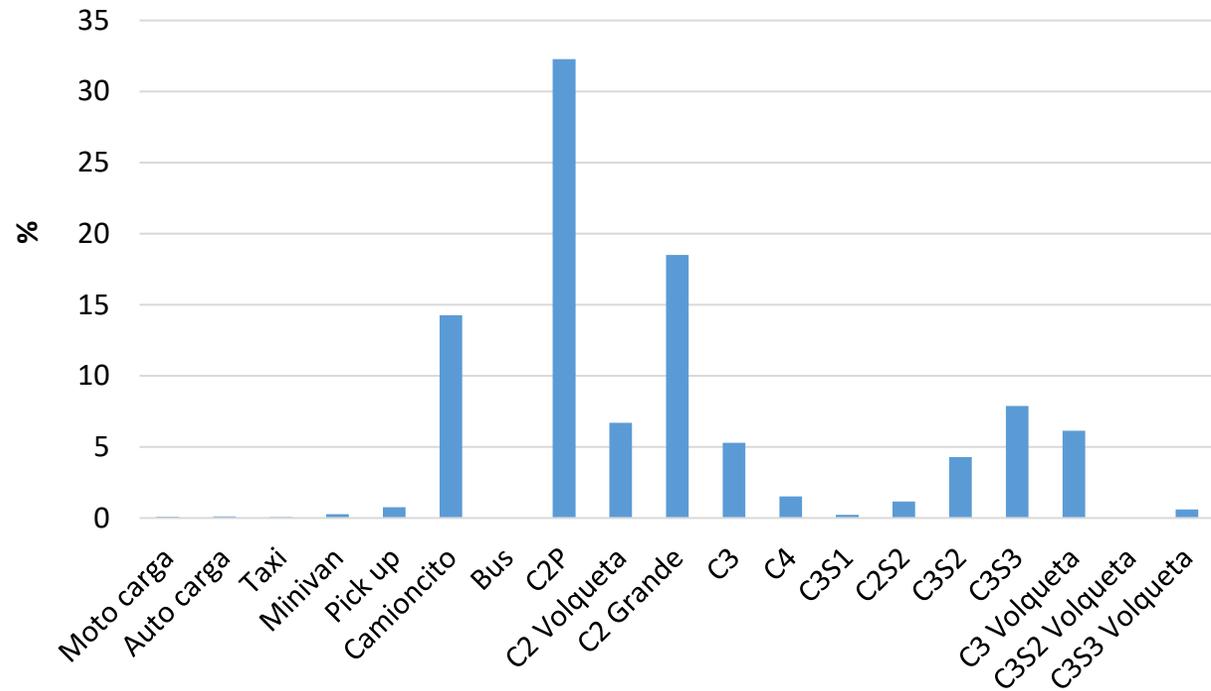


Viajes y carga que pasan por el AMVA				
Sector peaje	Viajes	Porcentaje viajes	Carga (ton)	Porcentaje carga
Norte	506	17%	2,877	12%
Sur	786	27%	6,560	28%
Oriente	896	31%	7,566	33%
Occidente	749	26%	6,049	26%
TOTAL	2,937	100%	23,053	100%

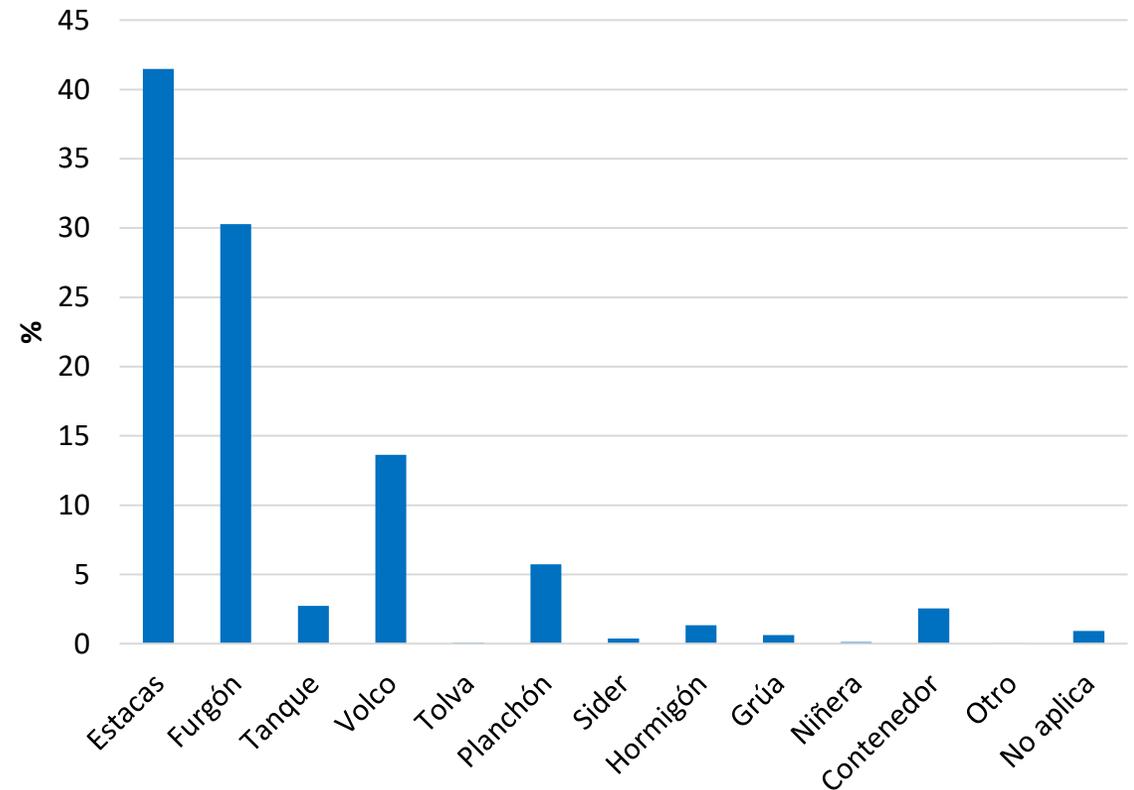
Viajes y carga internos del AMVA				
Sector peaje	Viajes	Porcentaje viajes	Carga (ton)	Porcentaje carga
Norte	1,331	57%	2,987	55%
Sur	53	2%	127	2%
Oriente	441	19%	1,213	22%
Occidente	506	22%	1,113	20%
TOTAL	2,332	100%	5,440	100%

CARACTERÍSTICAS VEHÍCULOS

Tipo de vehículo

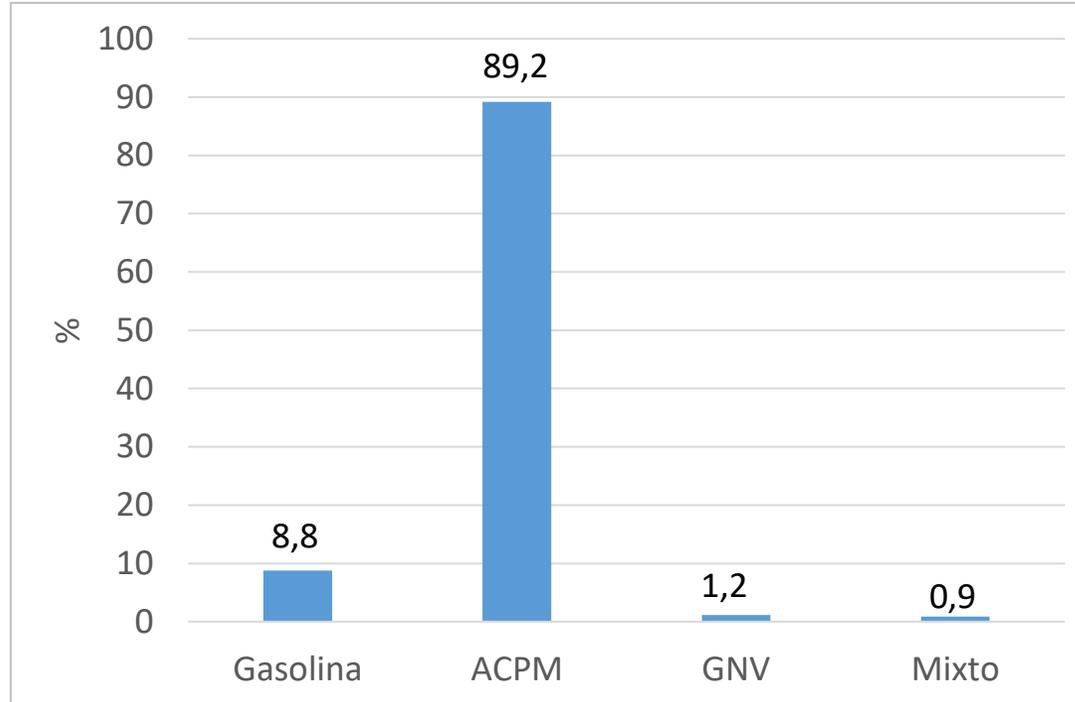


Tipo de carrocería

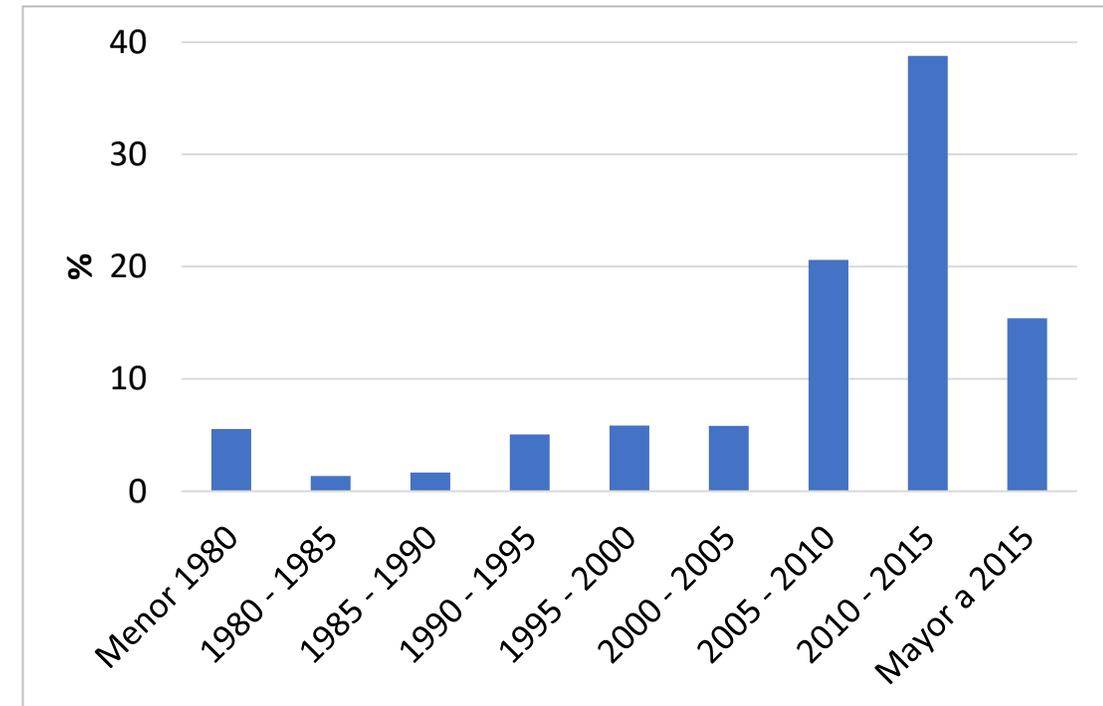


CARACTERÍSTICAS VEHÍCULOS

Combustible



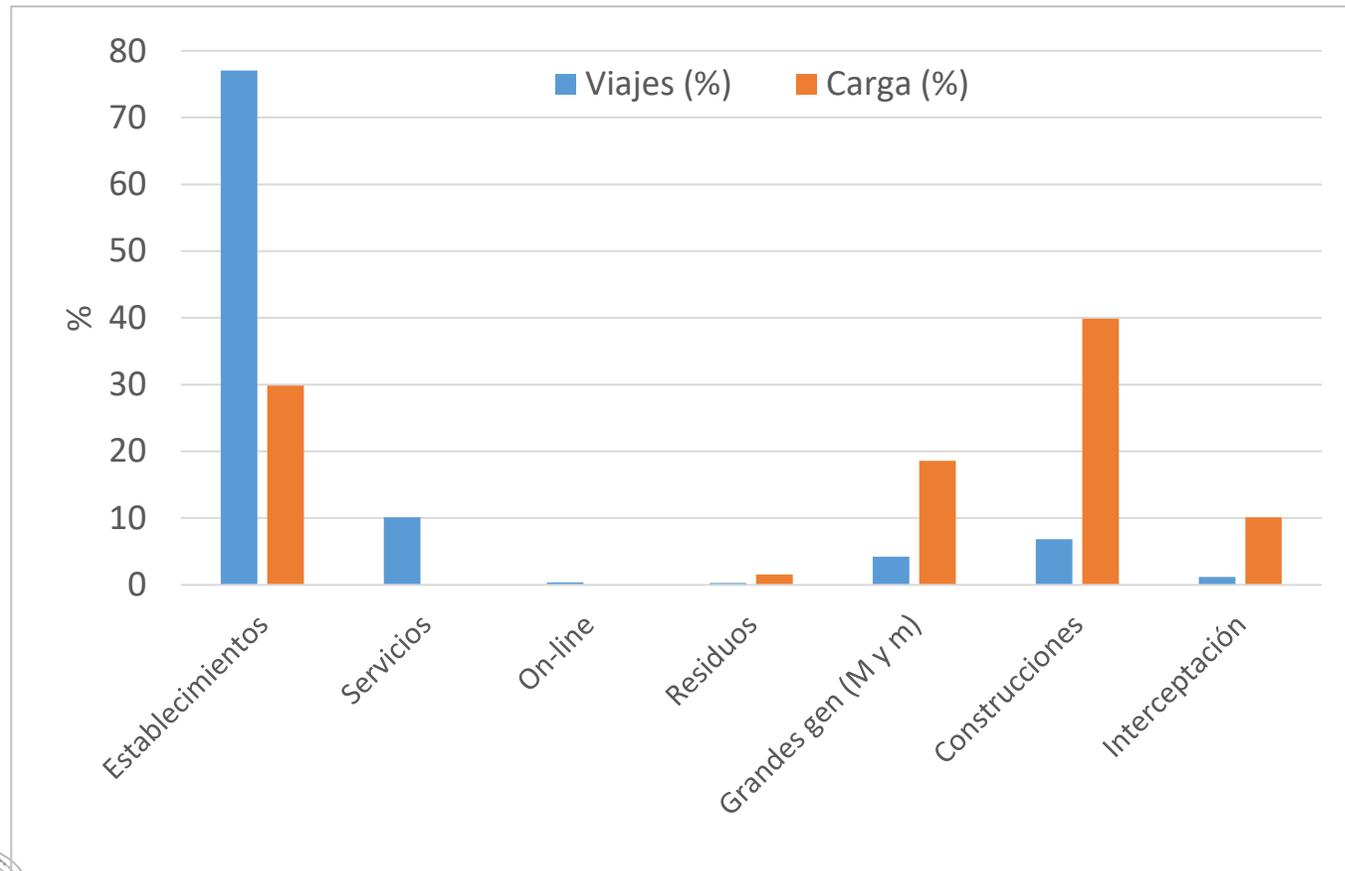
Modelo



MATRIZ CONSOLIDADA

No es la suma de la información (desagregada sin eliminar repetidos)

Viajes o carga pueden estar repetidas (en centrales de abasto hay viajes y carga reportada en establecimientos)



227.492 ton/día
54 kg/hab

249.296 viajes/día
0,06 viajes/hab

MATRIZ CONSOLIDADA DE CARGA (ton/día) TOTAL: 227.492 (161.489)

Matriz Carga diaria (ton)		Medellin	Bello	Copacabana	Girardota	Itagüí	Envigado	Sabaneta	La Estrella	Caldas	Norte de Antioquia	Oriente de Antioquia	Bajo cauca Antioquia	Suroeste Antioquia	Urabá Antioquia	Occidente Antioquia	Nordeste Antioquia	Magdalena medio Antioquia	Norte Colombia	Centro y oriente Colombia	Suroccidente Colombia	TOTAL	
		1000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	1100	1200		1300
Medellin	1000	47130	2987	431	7007	137	5550	1825	3993	675	847	2239	1601	50	26	46	113	6	29	1754	1503	287	78306
Bello	2100	2270	13249	1462	700	4	1667	1625	149	41	4	305	1032	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22579
Copacabana	2200	1364	319	5195	305	1724	192	16	7	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	9225
Girardota	2300	3978	481	1070	1106	141	594	882	196	1	0	1294	0	0	0	0	2293	0	0	4	0	0	21952
Barbosa	2400	447	0	1	300	539	20	0	0	0	220	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1601
Envigado	2500	6882	497	49	32	2277	242	516	40	111	453	387	13	170	1	200	256	1011	16	47	155	14229	
Sabaneta	2600	1320	32	107	163	2	263	193	2326	12	27	449	0	0	6	0	505	0	0	20	2	0	5426
La Estrella	2800	1878	14	0	132	4	152	6	46	127	0	69	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	2439
Caldas	2900	183	1	0	280	0	39	83	557	11	90	52	0	0	165	0	0	0	0	0	0	0	1460
Norte de Antioquia	0100	124	0	0	1	1	52	7	0	0	1	31	1239	0	61	49	42	0	0	859	1804	13	4286
Oriente de Antioquia	0200	3010	119	2	5	5	765	91	561	0	1	384	15	26	177	16	245	14	0	589	263	1354	7642
Bajo cauca Antioquia	0300	9	0	0	0	0	0	6	0	0	1	63	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137
Suroeste Antioquia	0400	424	0	0	0	0	653	499	0	0	1	100	1714	0	835	0	25	0	0	255	296	439	5242
Urabá Antioquia	0500	49	0	0	0	0	393	15	6	0	1	0	197	0	0	0	0	0	0	0	454	0	1116
Occidente Antioquia	0600	3000	388	158	12	4	3261	1748	685	1	0	436	1694	0	0	0	0	590	6	365	0	0	12347
Nordeste Antioquia	0700	646	256	308	248	1	2278	29	0	0	1	21	1492	0	42	0	0	0	0	0	0	156	5478
Magdalena medio Antioquia	0800	818	630	268	319	0	1906	331	0	8	1	94	136	0	122	0	0	0	0	0	0	0	4631
Norte Colombia	1100	4059	0	1	0	1	81	0	0	3	195	1237	342	0	244	0	1	0	0	0	1	788	6954
Centro y oriente Colombia	1200	8627	24	12	2	1	1381	51	9	0	11	145	62	32	15	394	266	0	0	185	0	175	11393
Suroccidente Colombia	1300	3717	25	2	4	8	155	11	27	53	123	217	2329	6	0	0	0	0	0	36	67	0	6779
TOTAL		90611	19446	9208	22593	2604	21757	8225	9731	974	1688	7901	12298	126	2142	506	1412	2594	1760	3736	4811	3368	227492

Envigado → 993

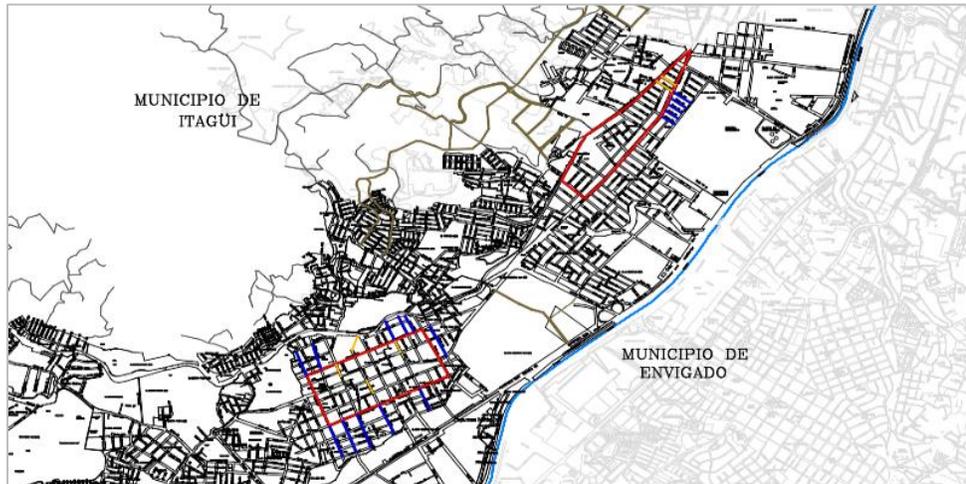
ESTUDIO DE TRANSPORTE DE CARGA EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ

MATRIZ CONSOLIDADA DE CARGA (viajes/día) TOTAL: 249.296 (230.152)

Matriz viajes diarios		Medellin	Bello	Copacabana	Girardota	Itagüí	Envigado	Sabaneta	La Estrella	Caldas	Norte de Antioquia	Oriente de Antioquia	Bajo cauca Antioquia	Suroeste Antioquia	Urabá Antioquia	Occidente Antioquia	Nordeste Antioquia	Magdalena medio Antioquia	Norte Colombia	Centro y oriente Colombia	Suroccidente Colombia	TOTAL	
		1000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	1100	1200		1300
Medellin	1000	123295	6552	1822	2138	509	8265	6494	3383	1355	1330	386	1044	40	168	318	63	6	31	2248	3164	974	163604
Bello	2100	3287	8904	404	12	22	838	332	67	44	37	57	229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14396
Copacabana	2200	688	181	1953	5	142	198	249	20	9	0	8	5	0	0	0	0	0	0	17	307	0	3835
Girardota	2300	590	418	163	132	34	253	357	31	9	2	234	5	0	0	0	0	229	0	0	8	0	3716
Barbosa	2400	261	0	1	6	723	8	0	0	0	31	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1099
Itagüí	2500	10682	1205	280	23	133	7298	1850	946	326	300	38	68	0	19	6	32	18	69	1	5	15	23542
Envigado	2600	3045	145	1	180	57	212	4190	350	34	100	24	559	0	49	0	4	8	41	0	0	0	9766
Sabaneta	2700	1497	369	57	75	57	186	531	2807	148	42	74	0	0	13	0	71	0	0	7	14	3	5951
La Estrella	2800	1351	125	12	92	61	248	3	64	610	29	3	40	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2640
Caldas	2900	620	3	0	129	1	62	41	64	39	610	2	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	1604
Norte de Antioquia	0100	289	31	5	7	10	36	27	3	3	7	10	161	0	29	3	14	3	0	45	139	10	832
Oriente de Antioquia	0200	1247	20	27	32	18	510	47	90	6	0	92	17	6	88	7	71	26	1	220	49	152	2727
Bajo cauca Antioquia	0300	24	0	0	0	0	0	3	0	0	0	18	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
Suroeste Antioquia	0400	102	0	0	0	1	87	158	18	0	12	24	151	0	220	3	6	0	31	15	28	21	875
Urabá Antioquia	0500	137	0	0	0	0	67	4	7	0	0	2	47	0	0	0	0	0	0	0	51	0	317
Occidente Antioquia	0600	707	26	21	2	1	259	415	43	1	0	43	115	0	0	0	0	18	1	23	0	0	1676
Nordeste Antioquia	0700	332	18	19	27	9	337	36	0	0	0	3	85	0	26	0	2	0	0	2	0	5	901
Magdalena medio Antioquia	0800	340	40	34	27	1	200	328	0	1	0	5	27	0	7	2	0	0	0	0	0	0	1014
Norte Colombia	1100	1207	3	6	0	1	17	0	0	1	36	110	154	0	45	0	9	0	0	4	69	31	1694
Centro y oriente Colombia	1200	5228	402	41	3	2	224	461	46	9	134	45	30	16	26	15	25	0	0	29	0	24	6758
Suroccidente Colombia	1300	1799	46	6	13	4	41	104	24	10	20	71	111	2	0	0	0	0	0	37	2	0	2291
TOTAL		157530	18489	4876	4673	1730	19347	15629	7963	2605	2692	1256	2862	64	723	355	298	291	190	2627	3860	1235	249296

PLANES ZONALES: REVISIÓN DOCUMENTAL

Revisión documental (nivel administrativo) de las prácticas o normativas que los municipios imponen o planean imponer en sus vías para gestionar el uso del espacio, específicamente en actividades de parqueo (dentro de las que se encuentran cargue y descargue).

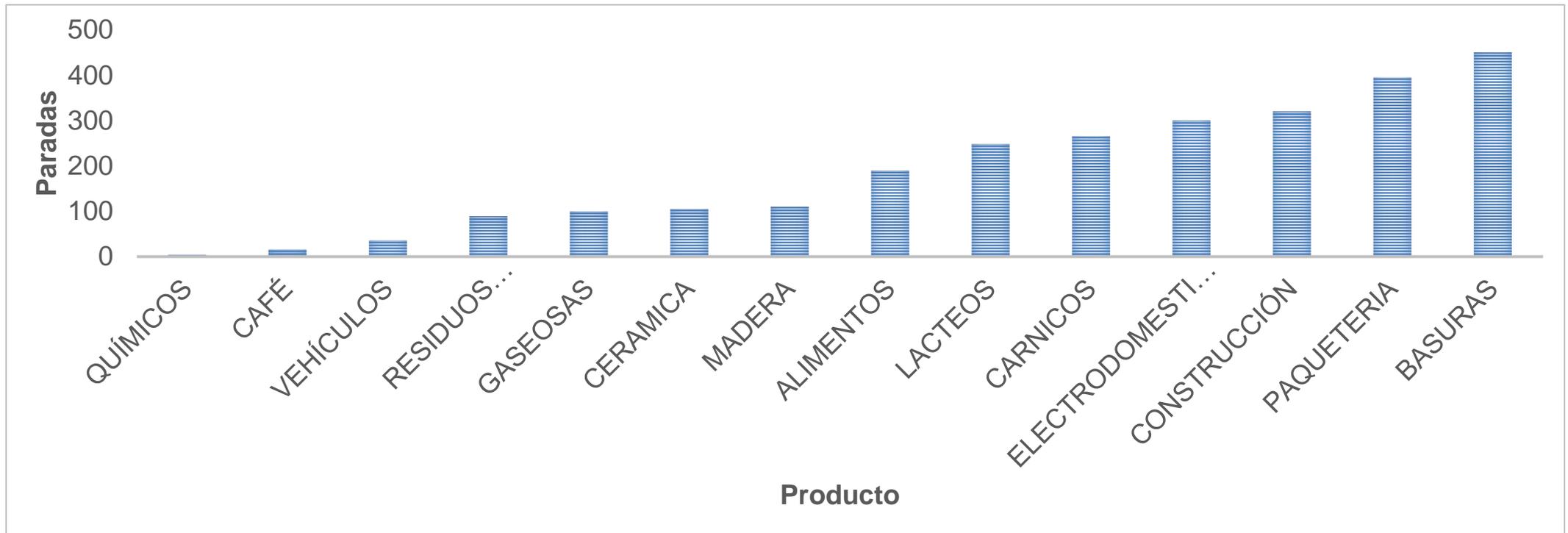


Copacabana

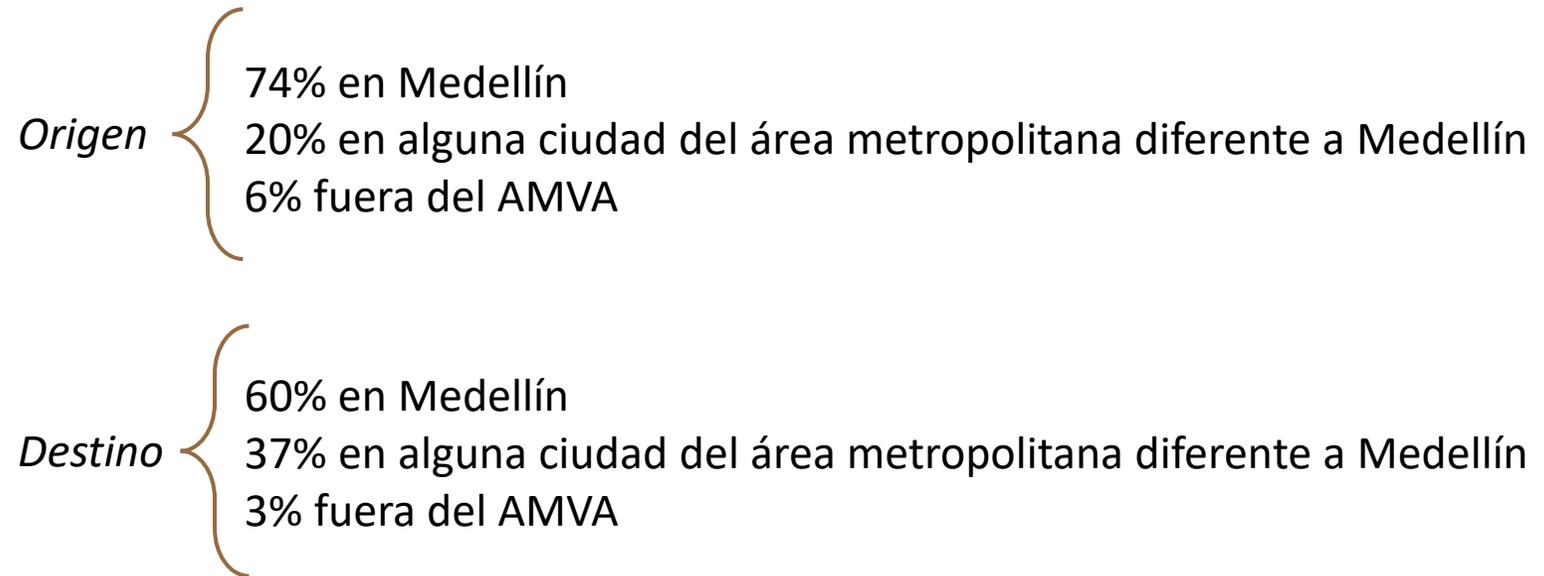
Itagüí

DIARIOS DE VIAJE

20 empresas – 428 recorridos (46 HNC) – 77 camiones
Instrumentación o información aportada por la empresa



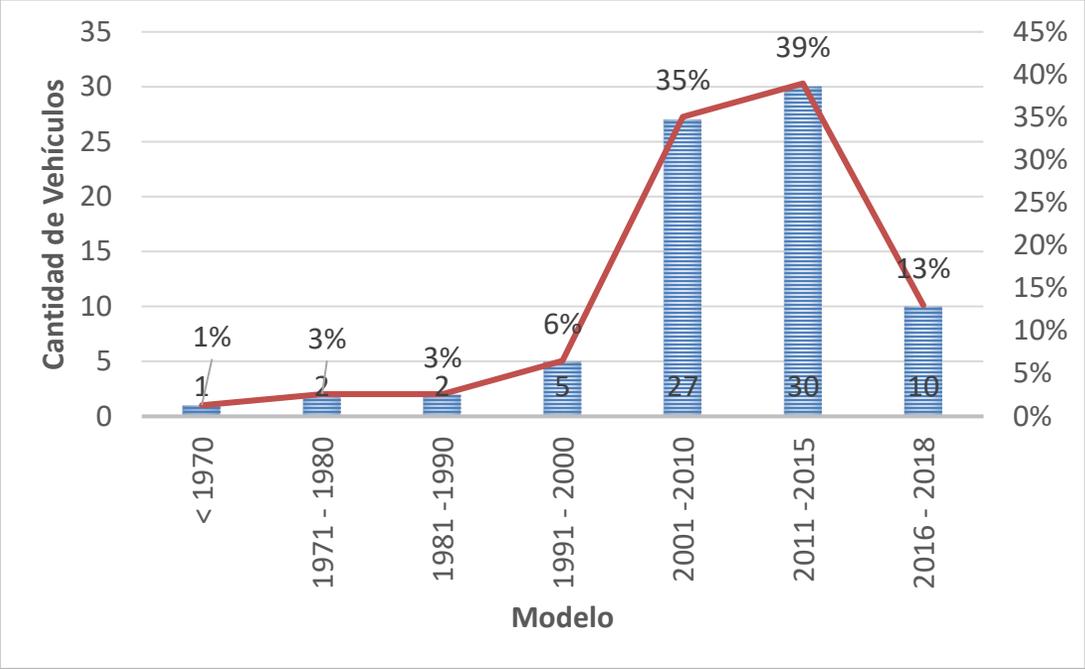
DIARIOS DE VIAJE – ORIGEN Y DESTINO DE LAS RUTAS



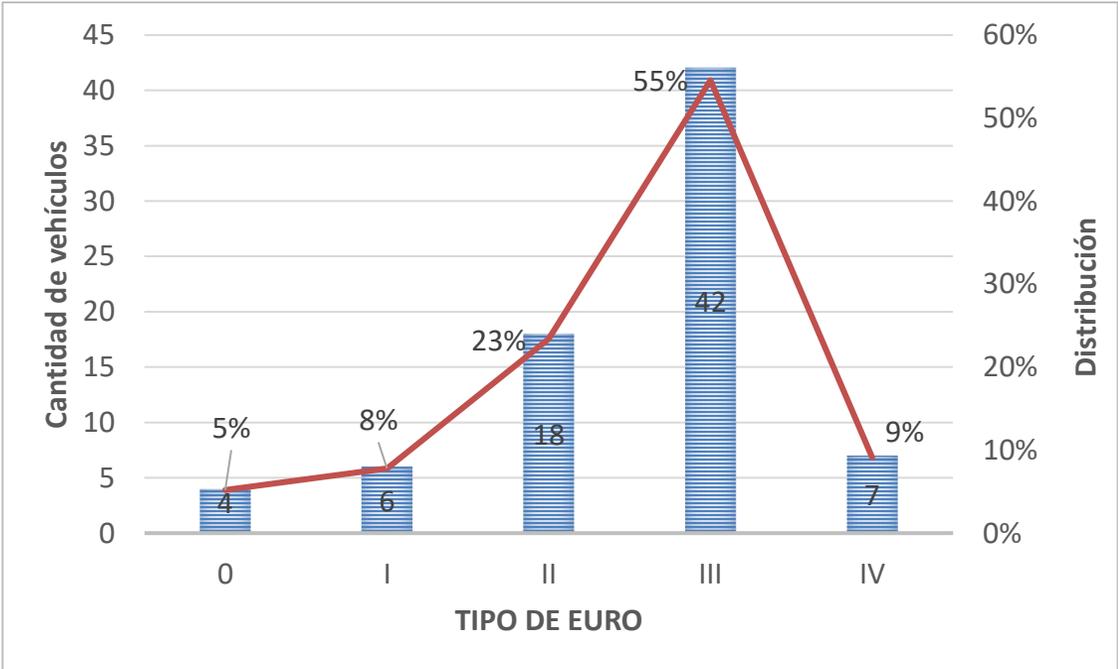
Principales corredores viales usados:

Autopista norte, Avenida regional y regional sur, Av. Guayabal, Av. 80, Av. San Juan, carrera 65 y la Av. Oriental.

DIARIOS DE VIAJE – MODELO Y TECNOLOGÍA VEHICULAR



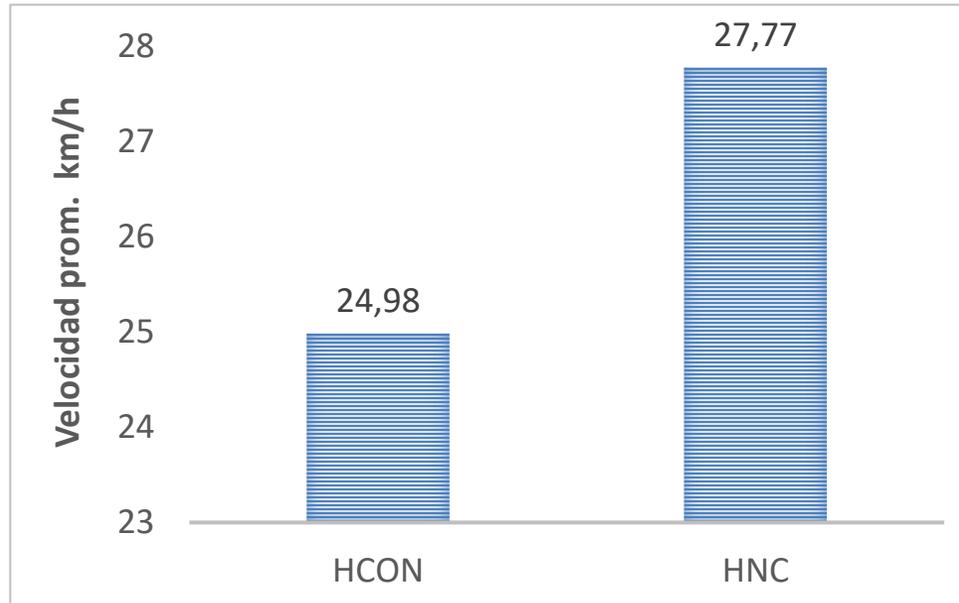
74%, entre el 2001 y 2015
 13%, menores al año 2000
 13% entre el 2016 y 2018



la mayoría de los vehículos cuentan con tecnología EURO II y III, en menor proporción EURO IV y los antiguos que están catalogados como EURO 0

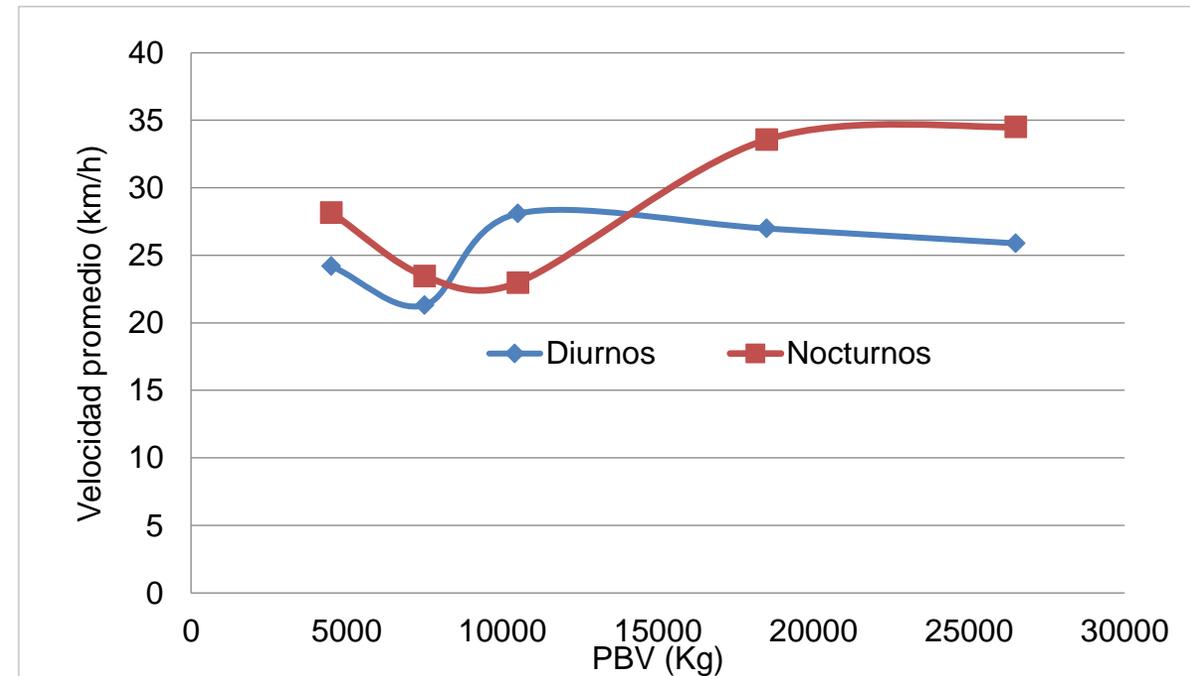
DIARIOS DE VIAJE – VELOCIDADES

**Velocidad promedio en el AMVA
Convencional (HC) vs No Convencional (HNC)**



La velocidad mejora en 11%

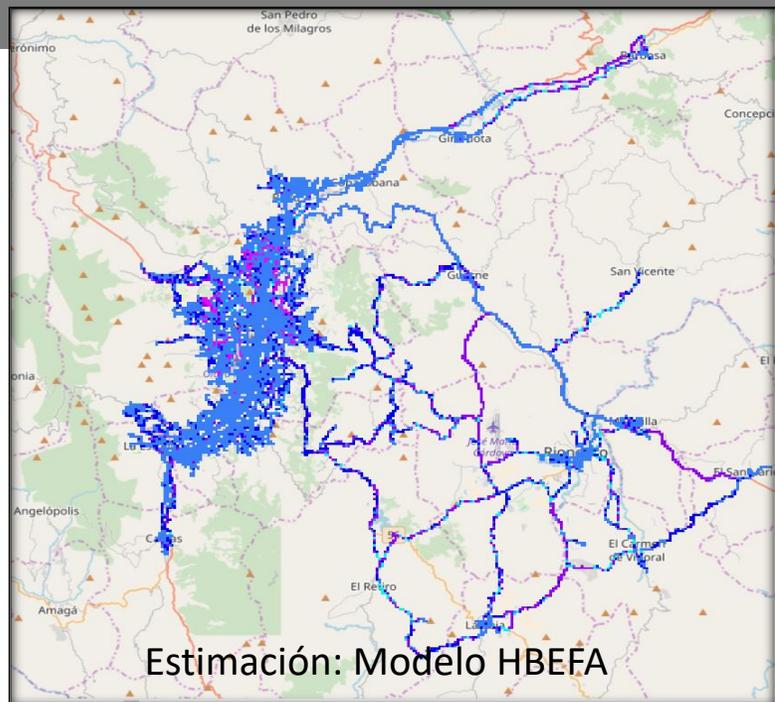
Comportamiento velocidad promedio vs peso bruto vehicular



La velocidad aumenta en los recorridos nocturnos, y es el factor común independiente del PBV que tenga el vehículo

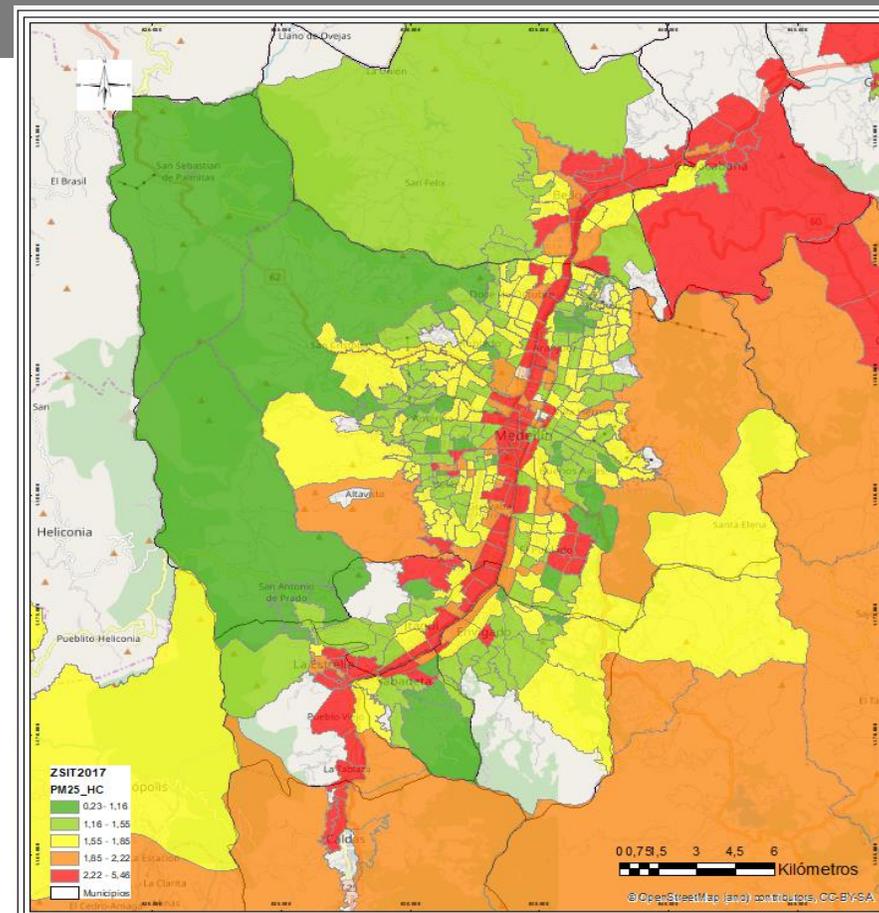
DIARIOS DE VIAJE – EMISIONES

Emisiones de PM_{2.5}



- Corredores con mayor contaminación: Autopista norte, Avenida Regional y Regional Sur, Av. Guayabal, Calle 80, Av. San Juan, cra. 65 y la Av. Oriental.
- Zonas con mayores emisiones: centro de Medellín, principalmente de PM
- Altos niveles de emisión : Itagüí y Sabaneta (sur del AMVA)

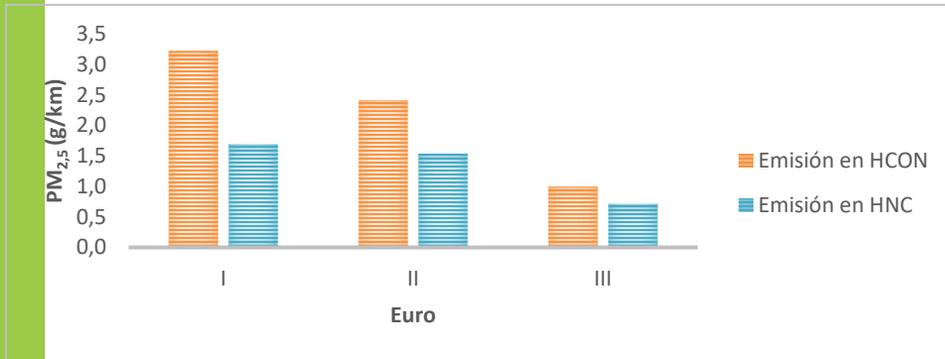
Bello en el norte del AMVA



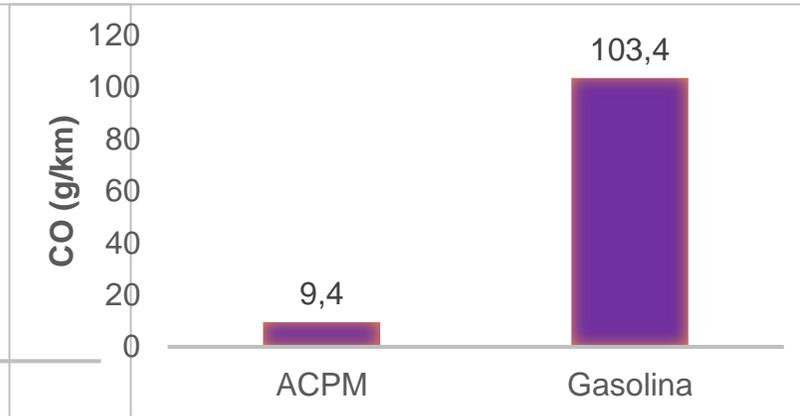
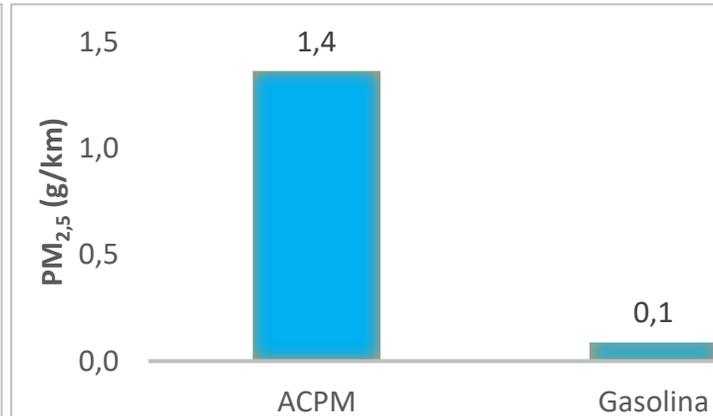
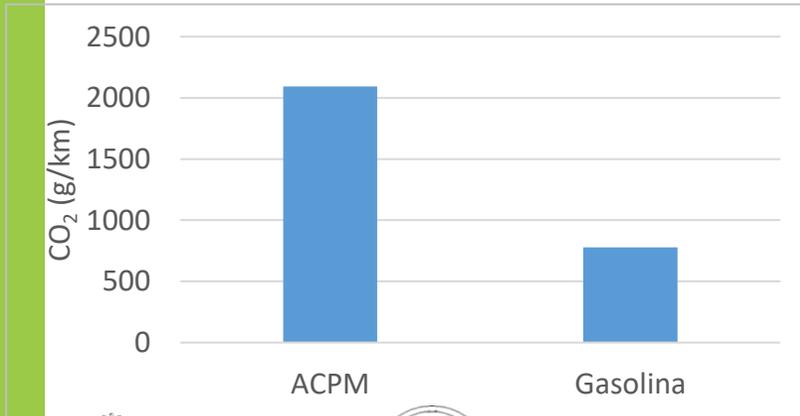
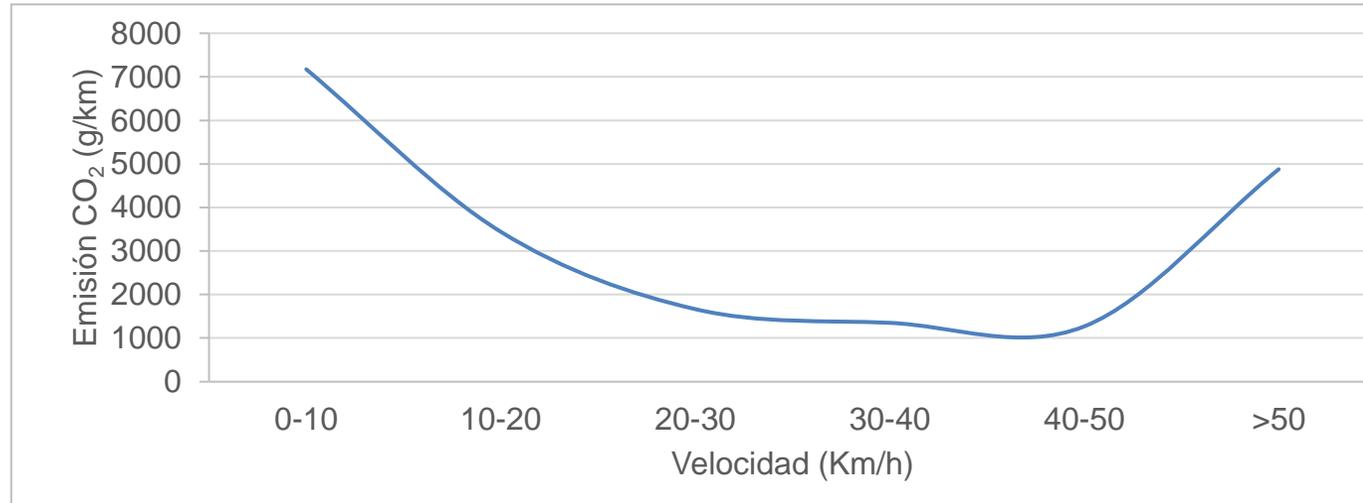
Emisiones estimadas por zona SIT

DIARIOS DE VIAJE – EMISIONES

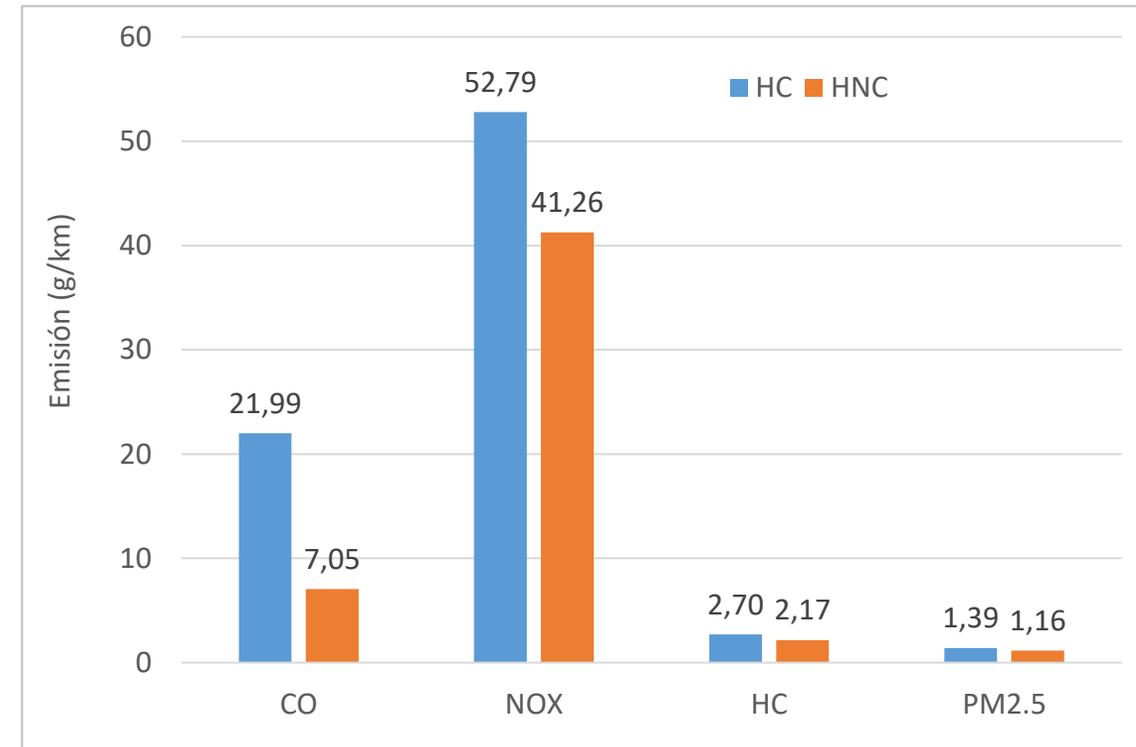
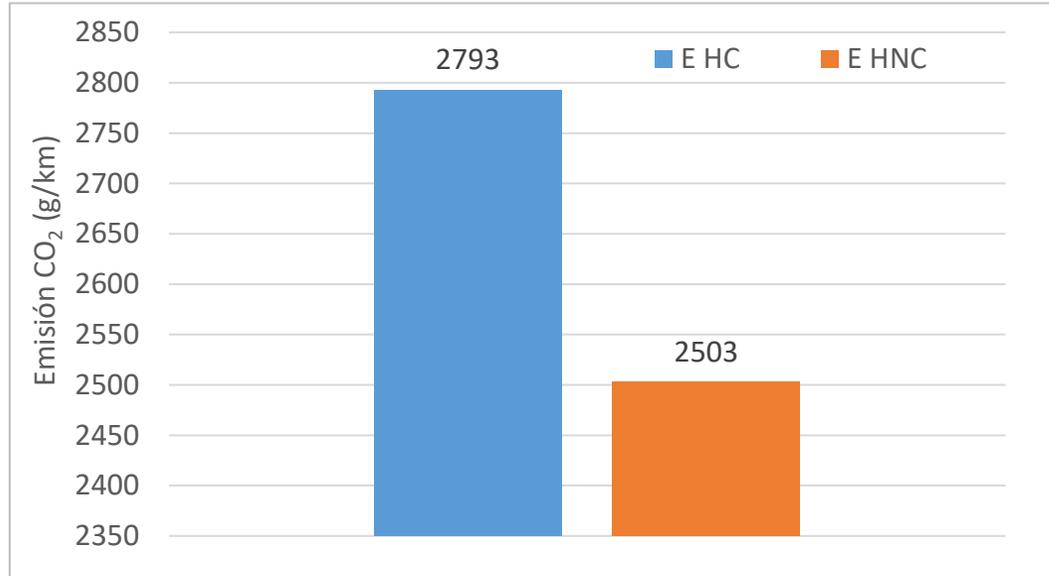
Estimación de emisiones, comparación de tecnología Euro para vehículos DIESEL en HC y HNC



Variación de emisiones según velocidad del vehículo

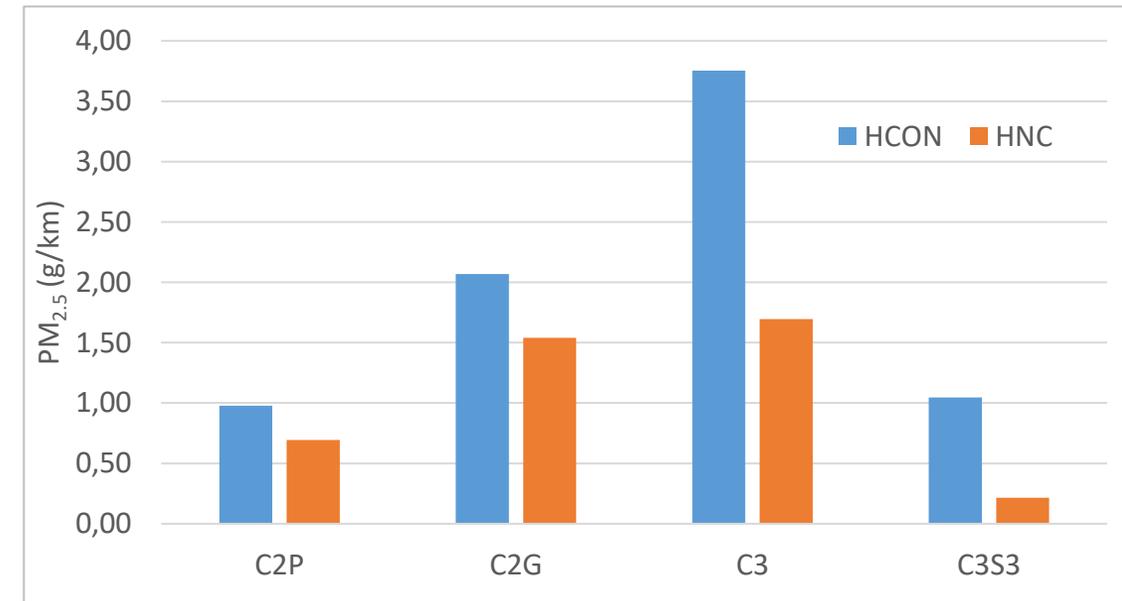
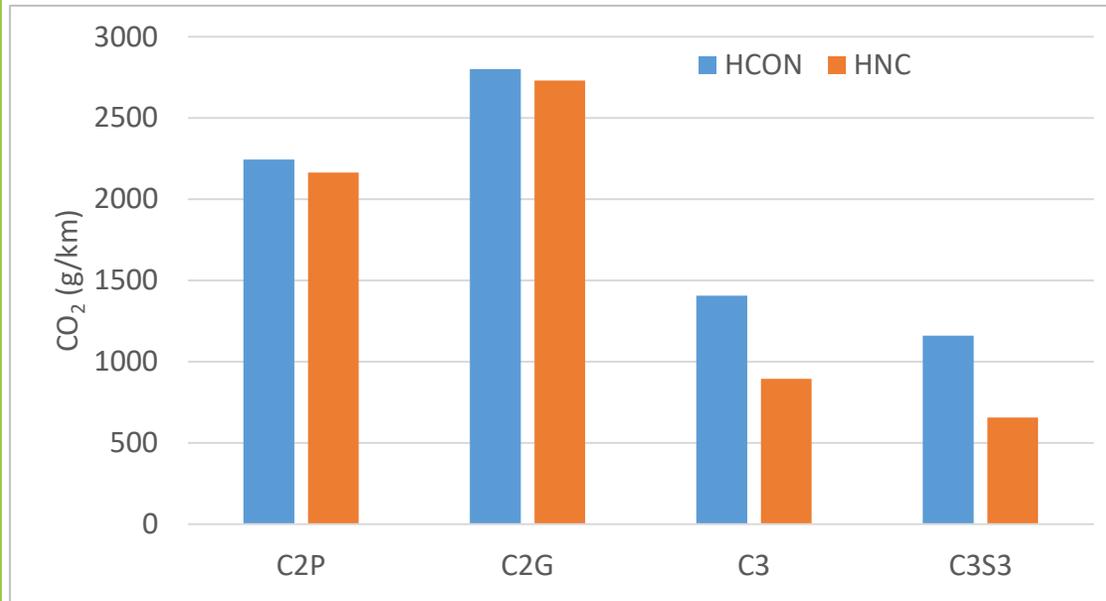


DIARIOS DE VIAJE – EMISIONES



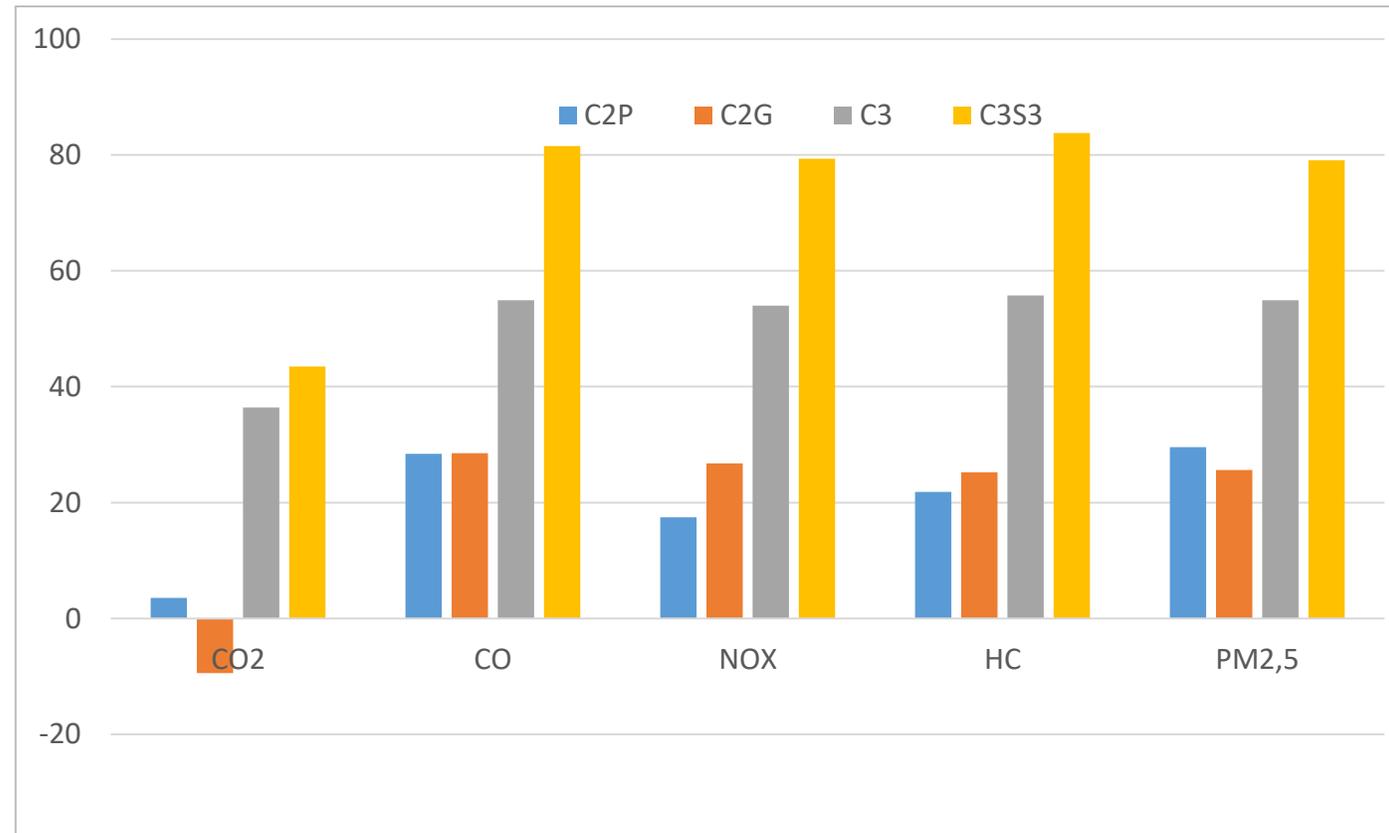
DIARIOS DE VIAJE – EMISIONES

CO₂ y PM_{2.5} en Horario convencional y Horario no convencional según clasificación de los vehículos



DIARIOS DE VIAJE – EMISIONES

HCON vs. HNC
Reducción de emisiones promedio



DIARIOS DE VIAJE – EMISIONES

Comparación con piloto cargue – descargue Ministerio de Transporte - 2017

Horario	Piloto Min. Tte.	Estudio AMVA
HCON	22 km/h	24,98 km/h
HNC	28 km/h	27,77 km/h

No se pueden comparar

Tiempos: recorrido diferentes

Emisiones PM: MinTTe PM₁₀ – Estudio PM_{2,5}



Beneficio de actividades en horario no convencional

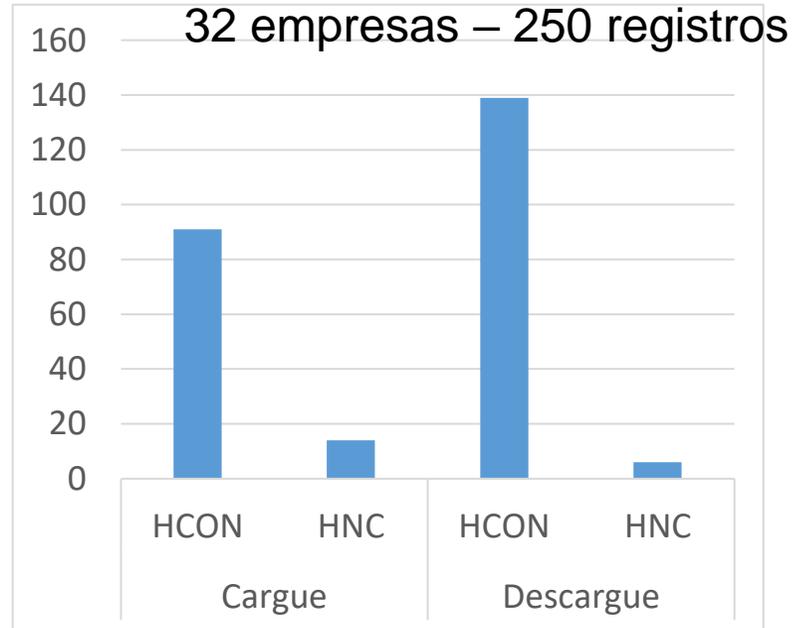
Pero:

No $V > 50\text{km/h}$

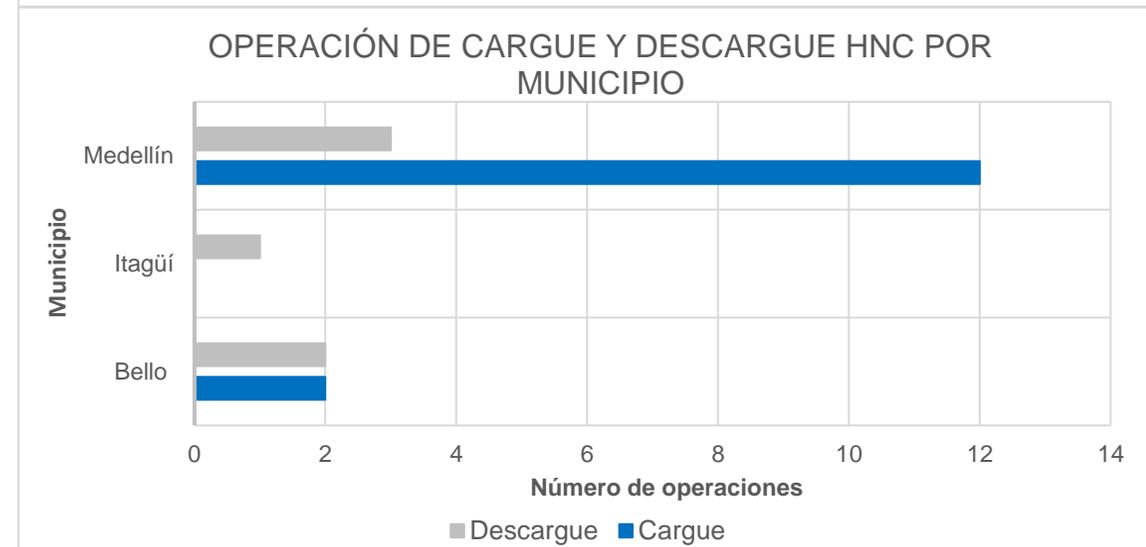
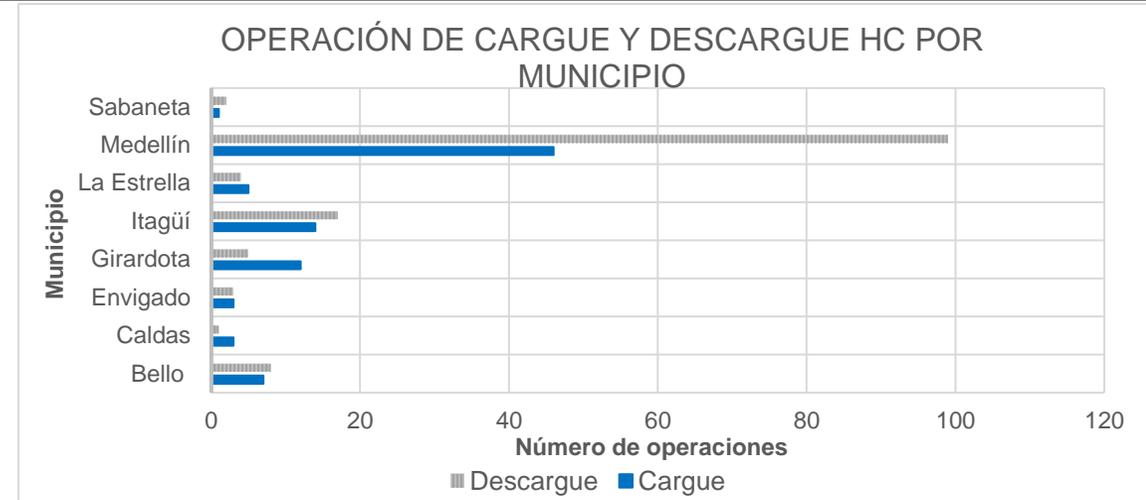
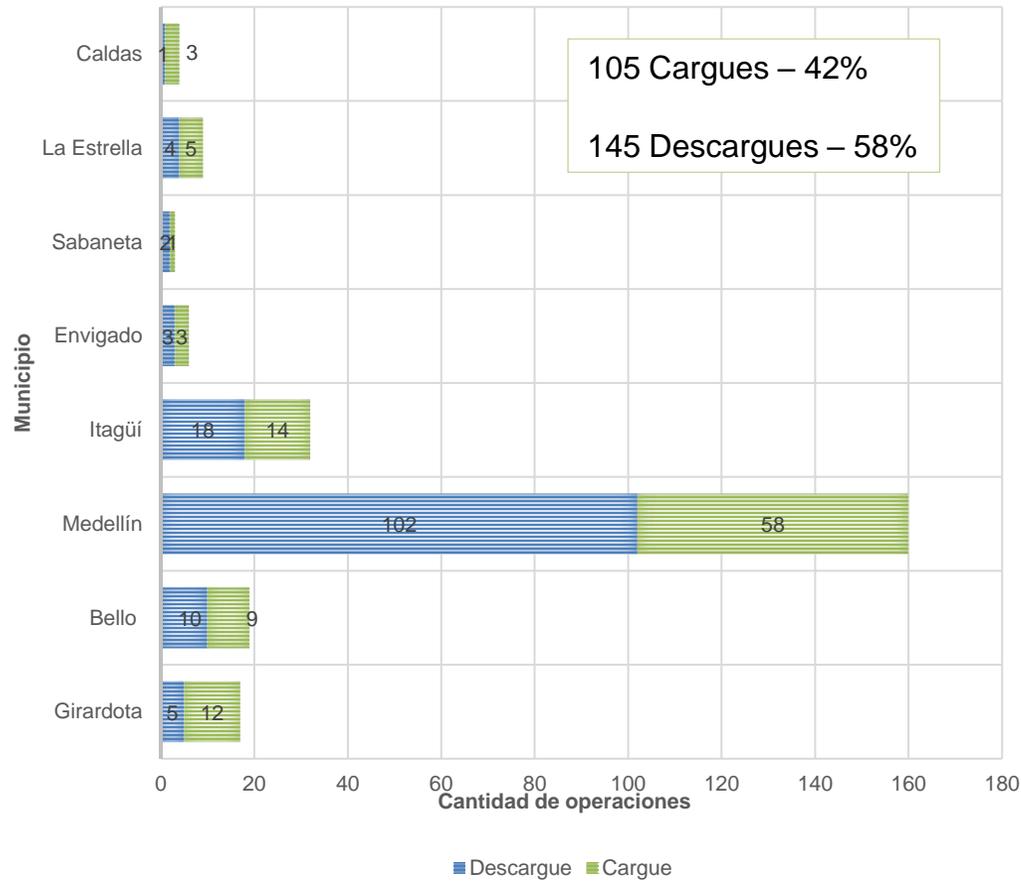
Estilo de conducción (capacitación)

Análisis comportamiento por capa límite de mezcla que afecta la propagación y difusión de emisiones.

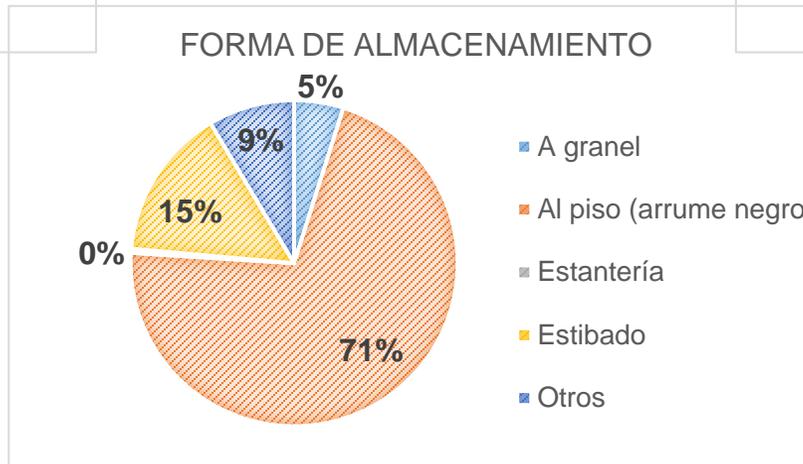
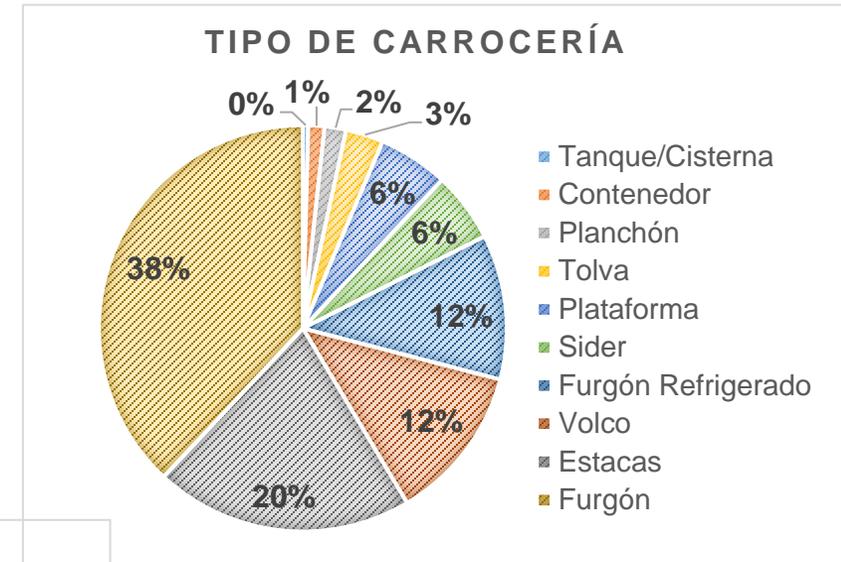
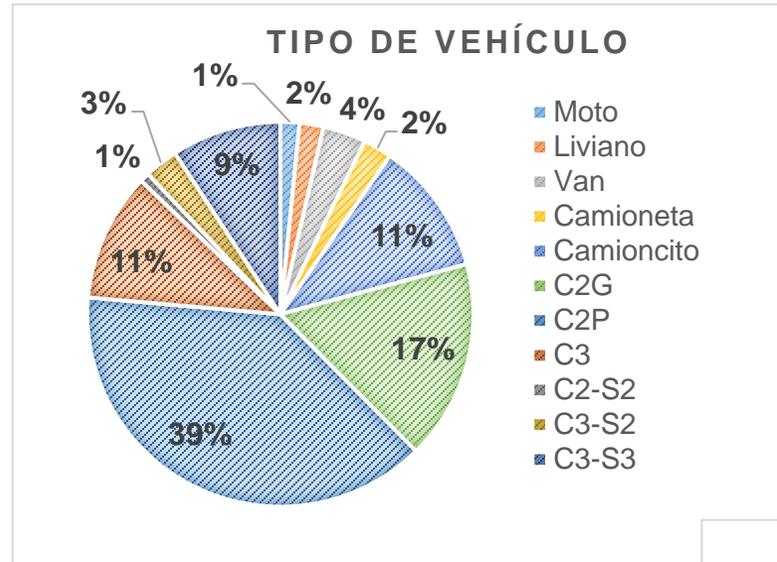
CARGUE Y DESCARGUE



CARGUE Y DESCARGUE

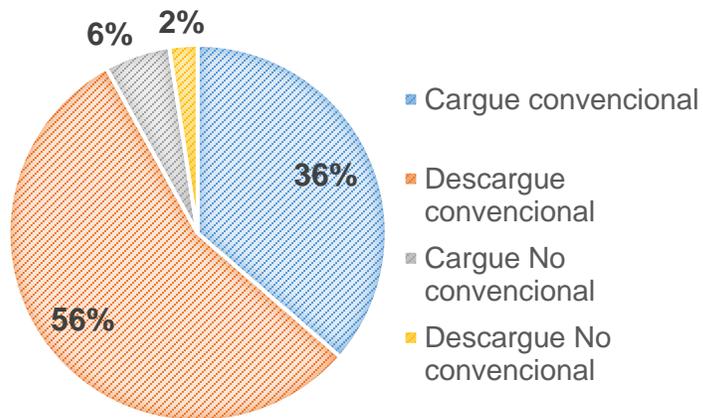


CARGUE Y DESCARGUE

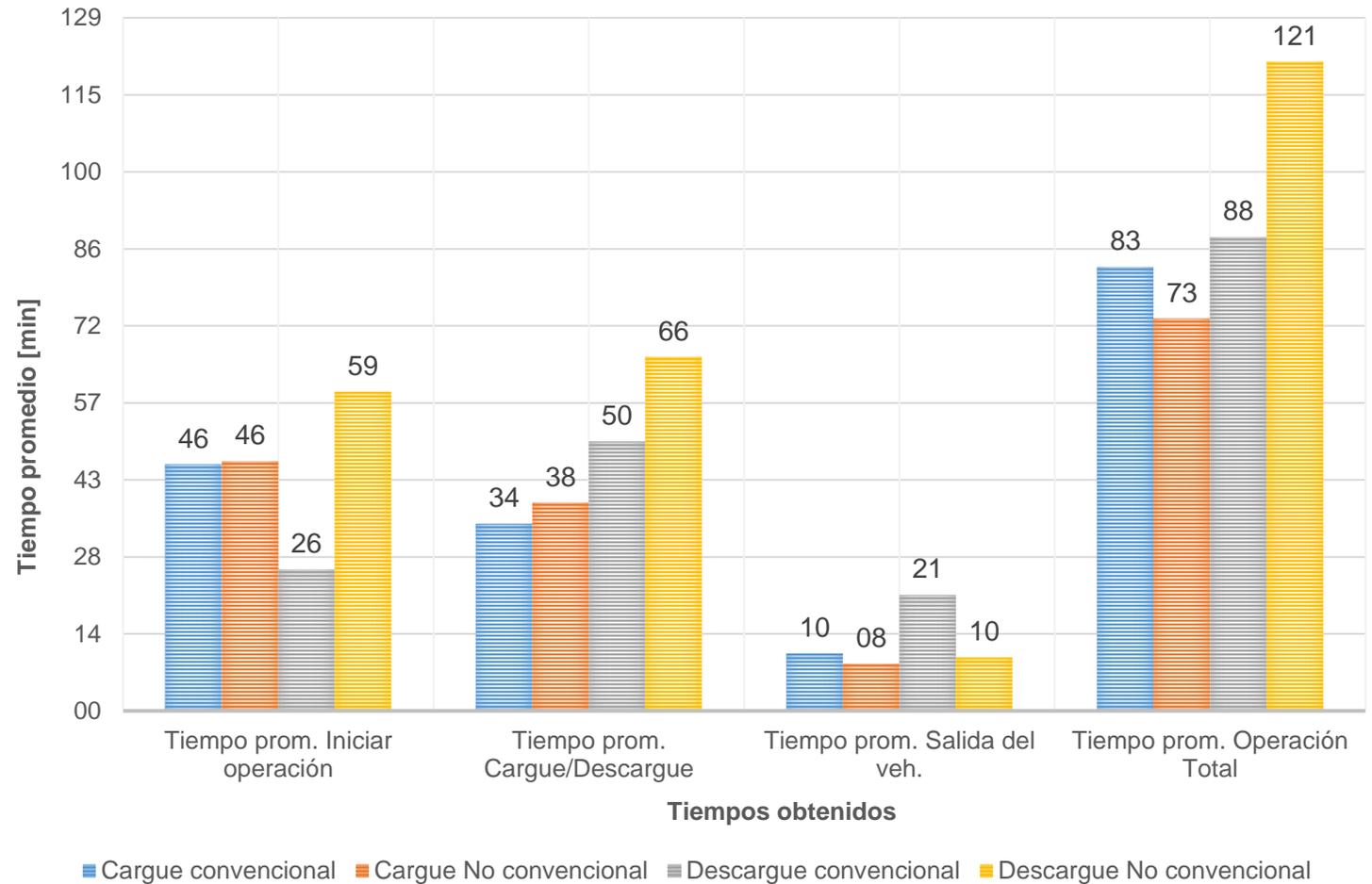


CARGUE Y DESCARGUE

TIPO DE OPERACIÓN

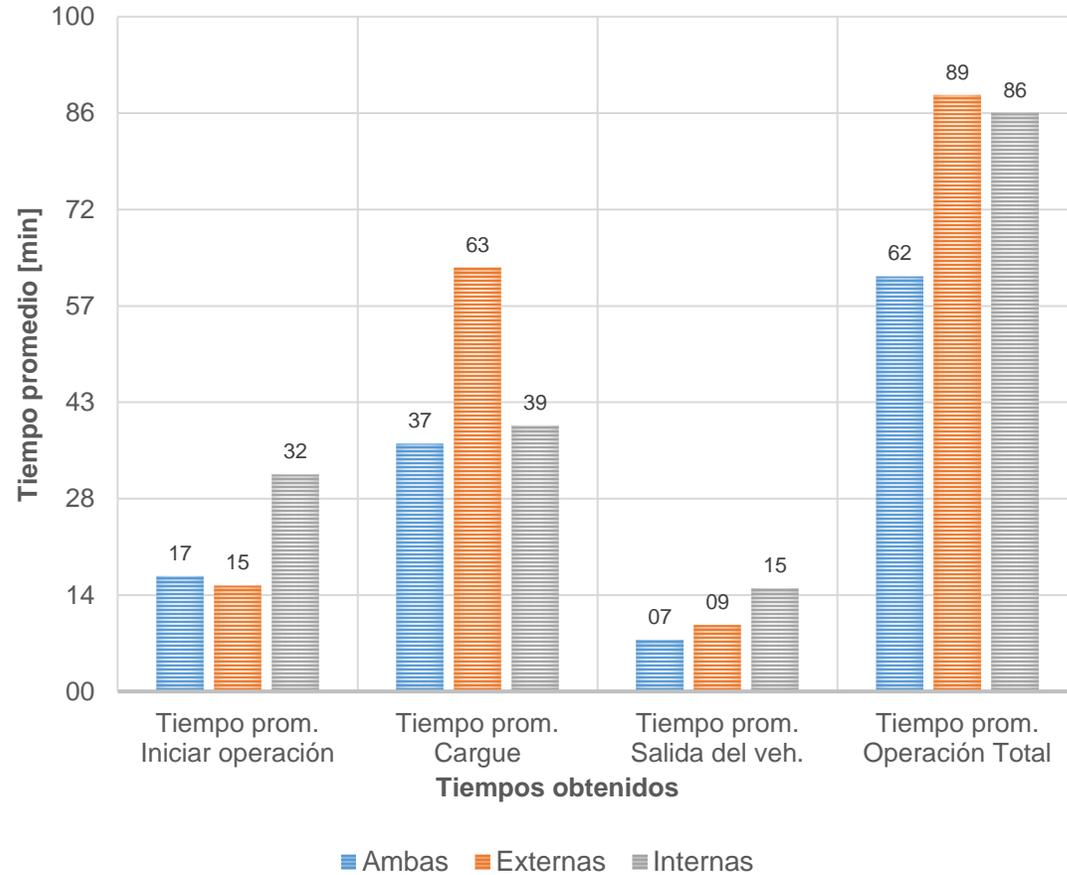


TIEMPOS PROMEDIOS POR TIPO DE OPERACIÓN

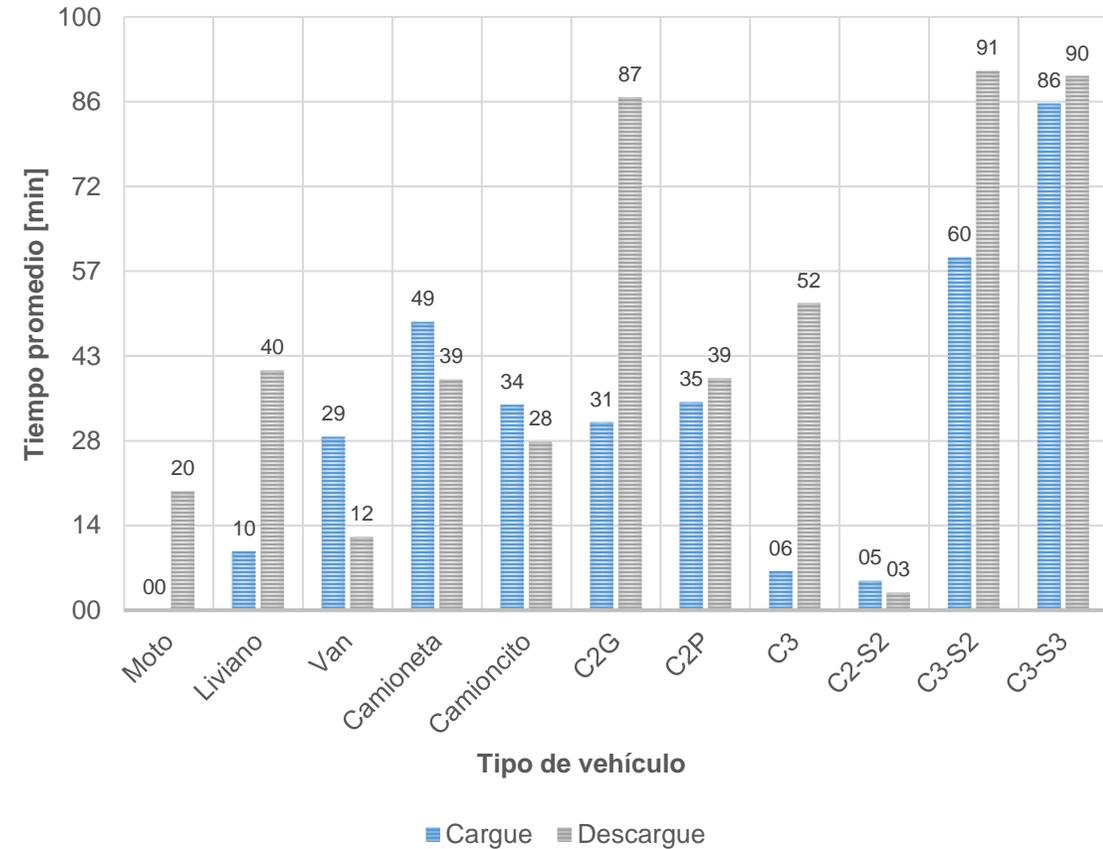


CARGUE Y DESCARGUE

TIEMPOS PROMEDIOS OBTENIDOS SEGÚN TIPO DE INFRAESTRUCTURA



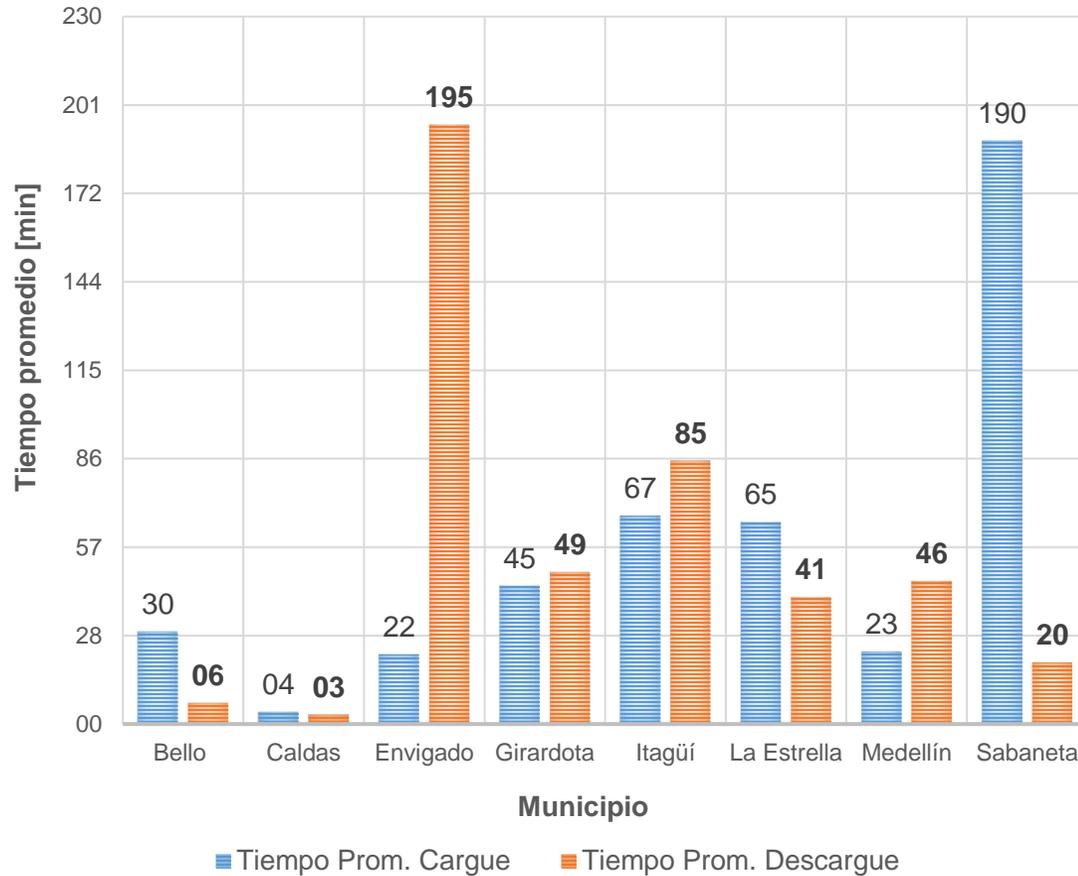
TIEMPO PROMEDIO DE CARGUE Y DESCARGUE POR TIPO DE VEHÍCULO



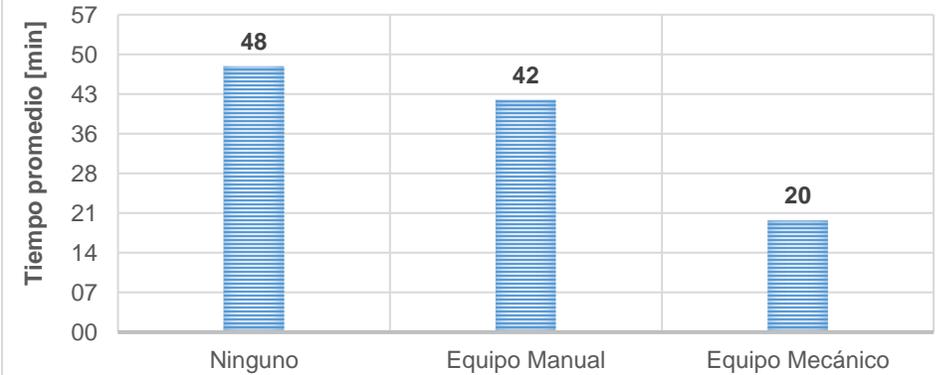
En general toma mayor tiempo realizar un descargue

CARGUE Y DESCARGUE

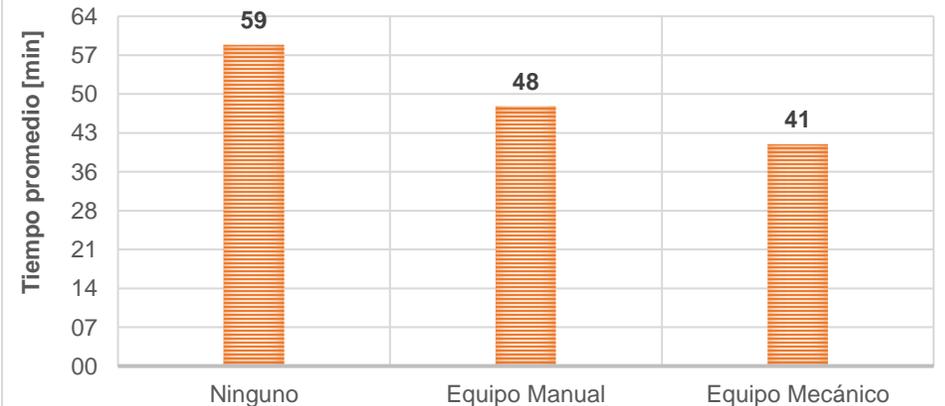
TIEMPO PROMEDIO CARGUE Y DESCARGUE
POR MUNICIPIO



TIEMPO PROMEDIO CARGUE POR TIPO DE EQUIPO

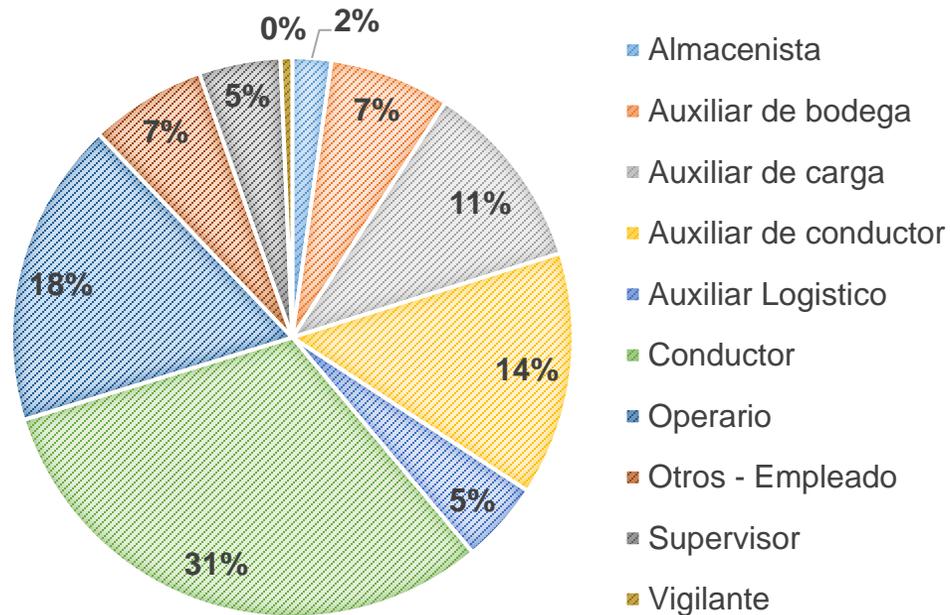


TIEMPO PROMEDIO DESCARGUE POR TIPO DE EQUIPO

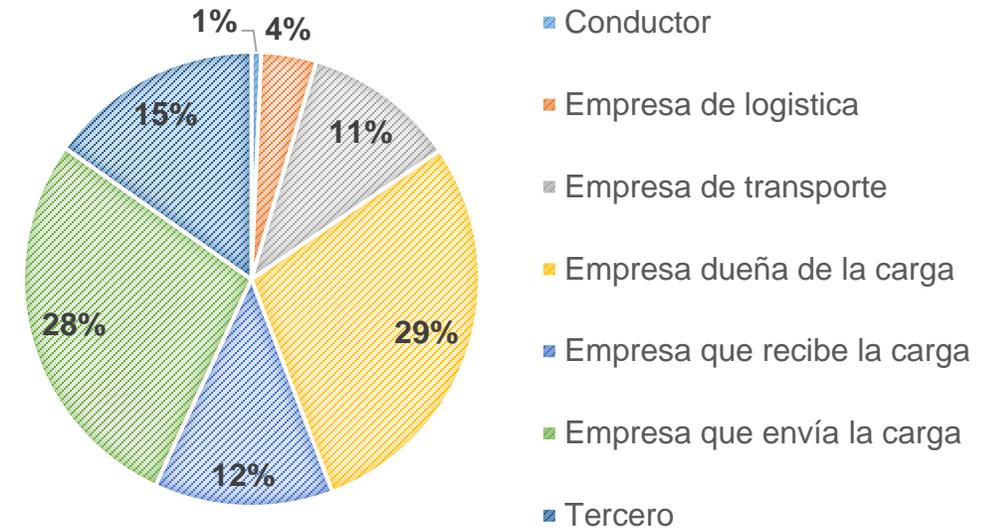


CARGUE Y DESCARGUE

DISTRIBUCIÓN PERSONAL POR TIPOS DE CARGO



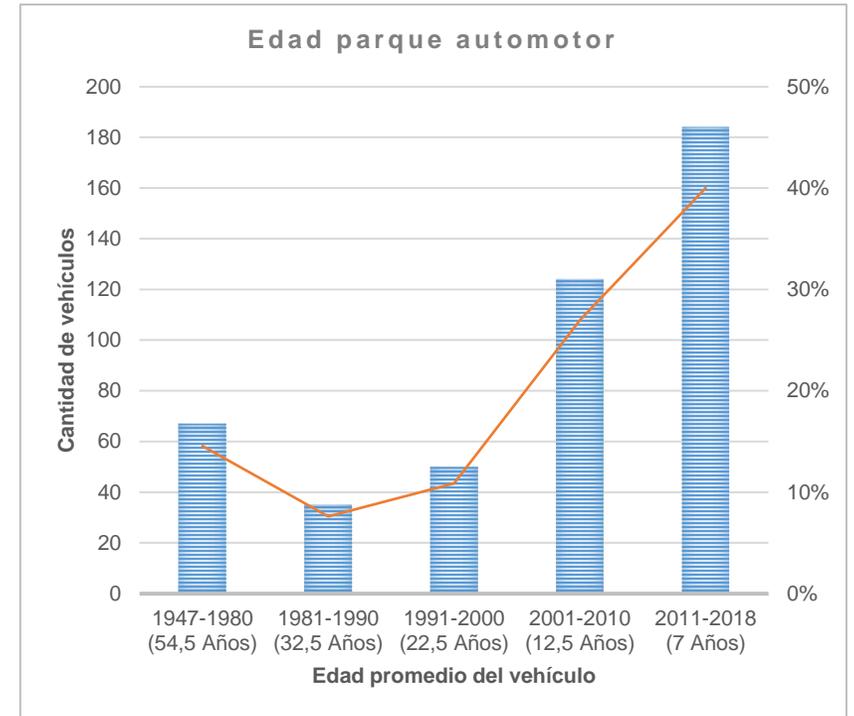
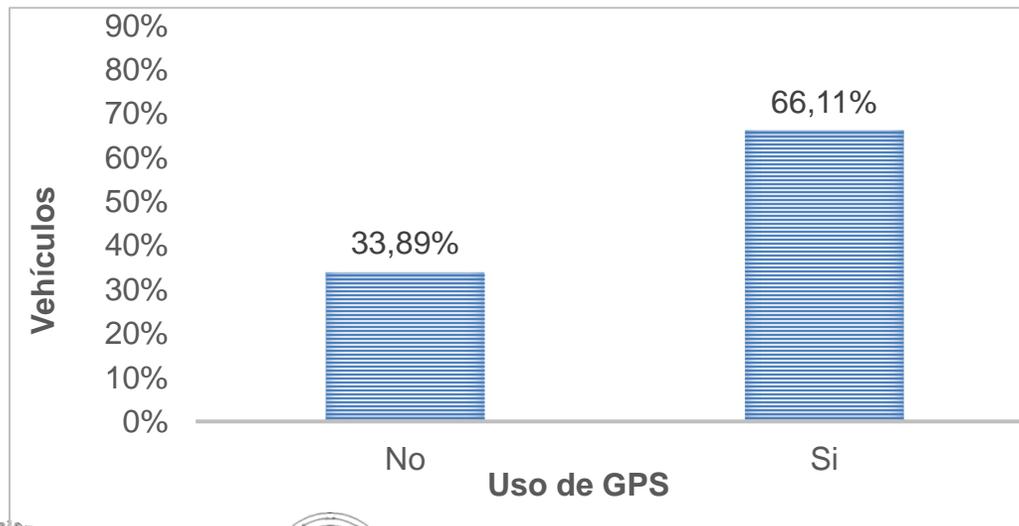
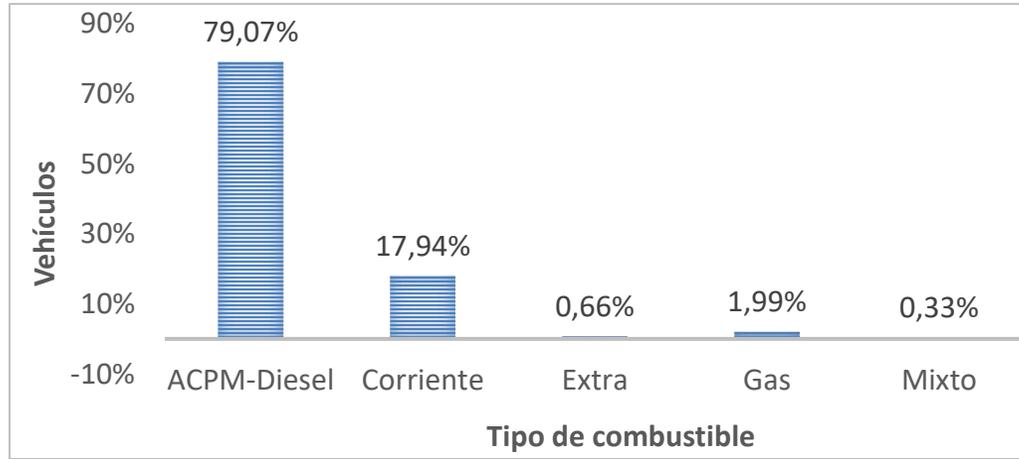
RESPONSABLE DEL PAGO





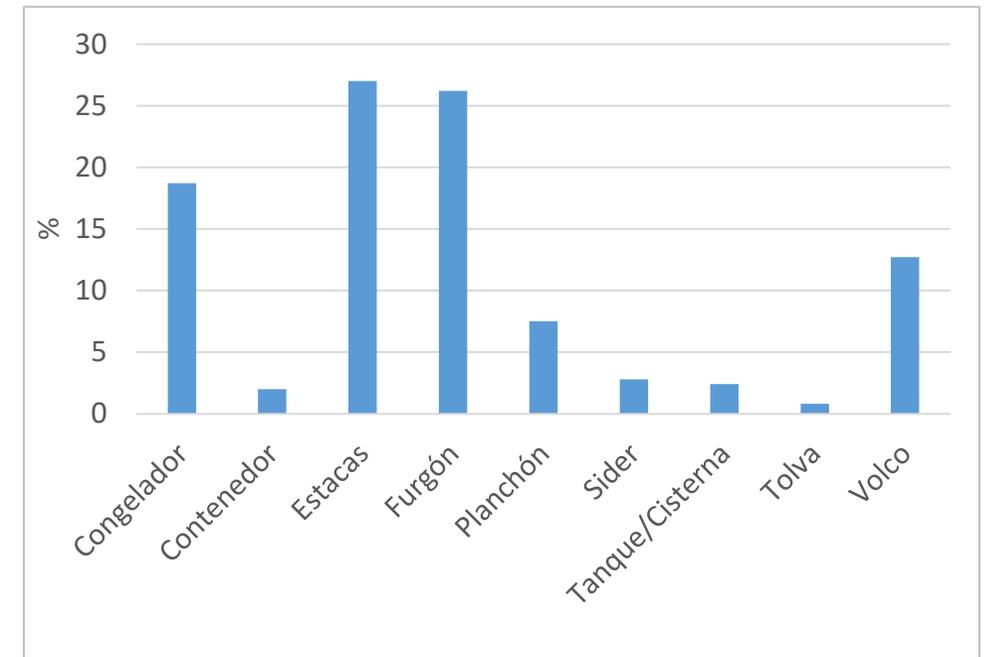
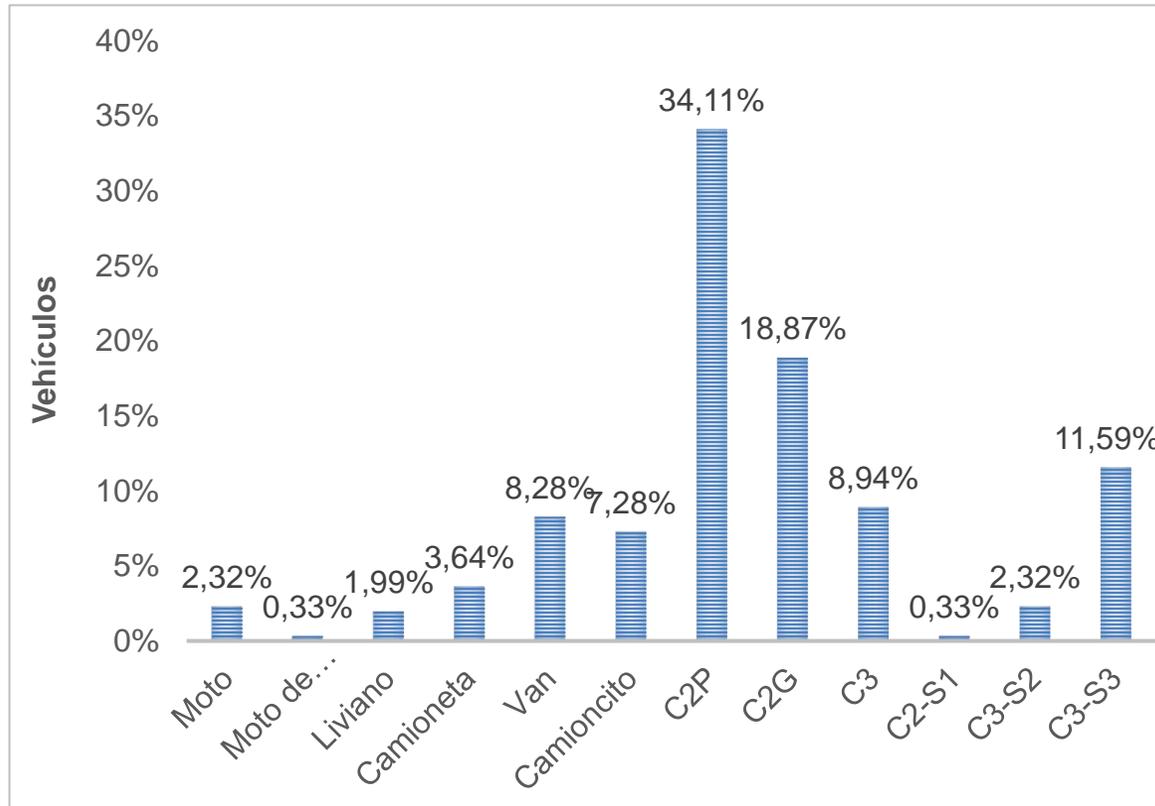
ENCUESTA A CONDUCTORES

302 encuestas



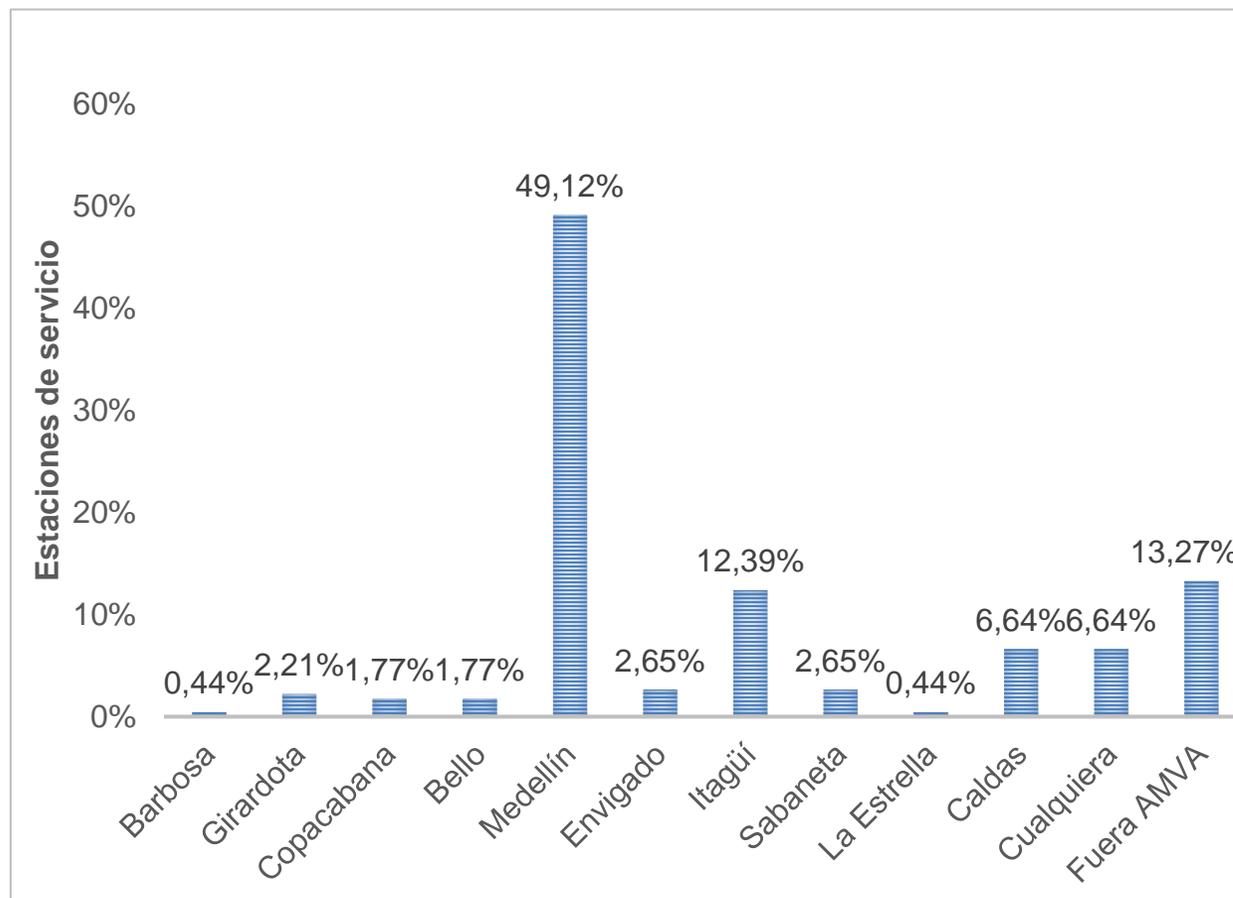
- **Modelo mas viejo: 1947** – promedio 55 años, 1947-1980, 17% Intermedio.
- **Modelo mas nuevo: 2018** – promedio 7 años, 2011 – 2018, 46%, Alto

ENCUESTA A CONDUCTORES

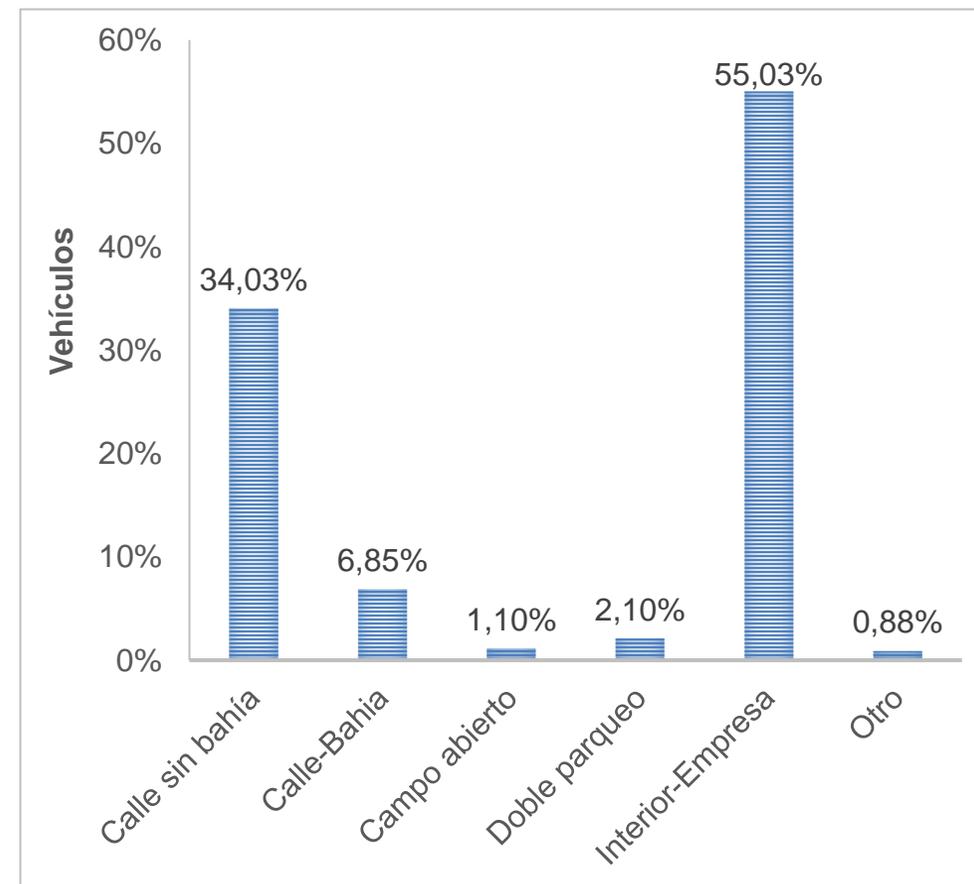


ENCUESTA A CONDUCTORES

Lugar abastecimiento de combustible

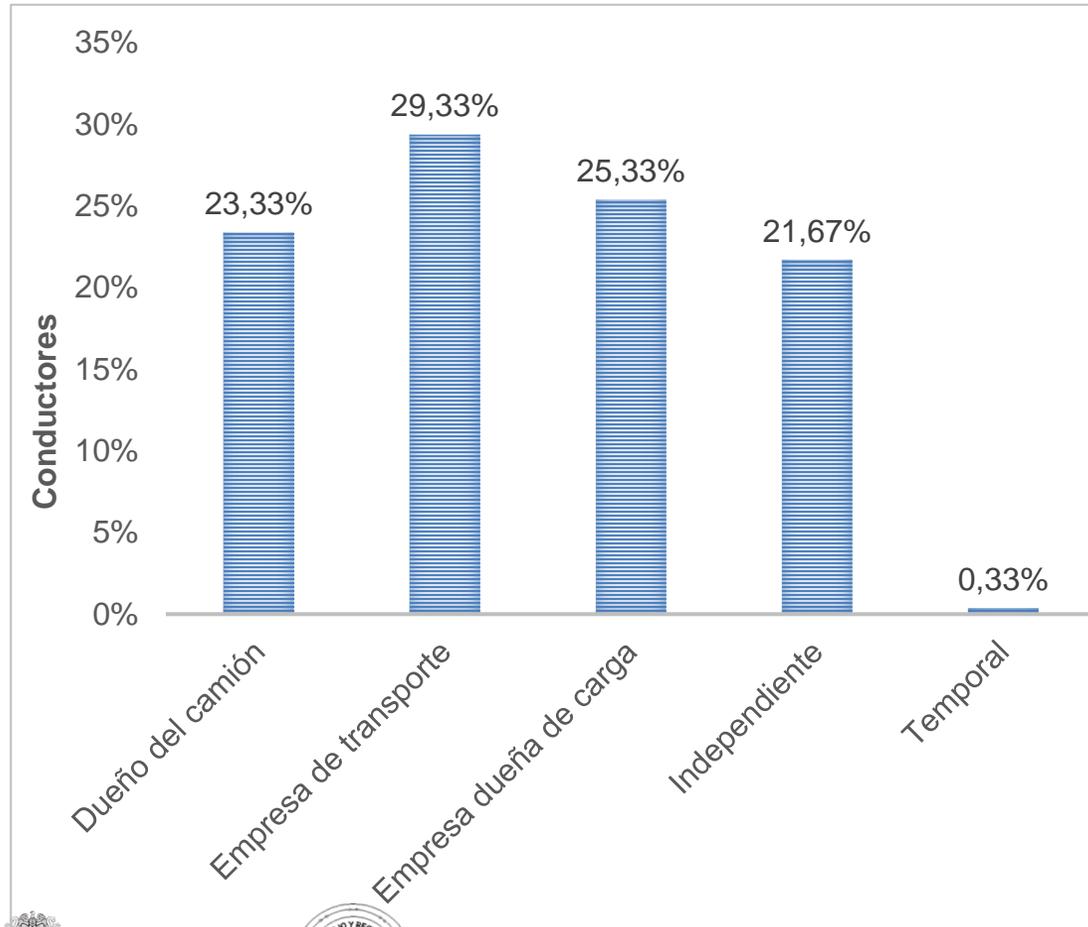


Parqueo – Cargue / Descargue

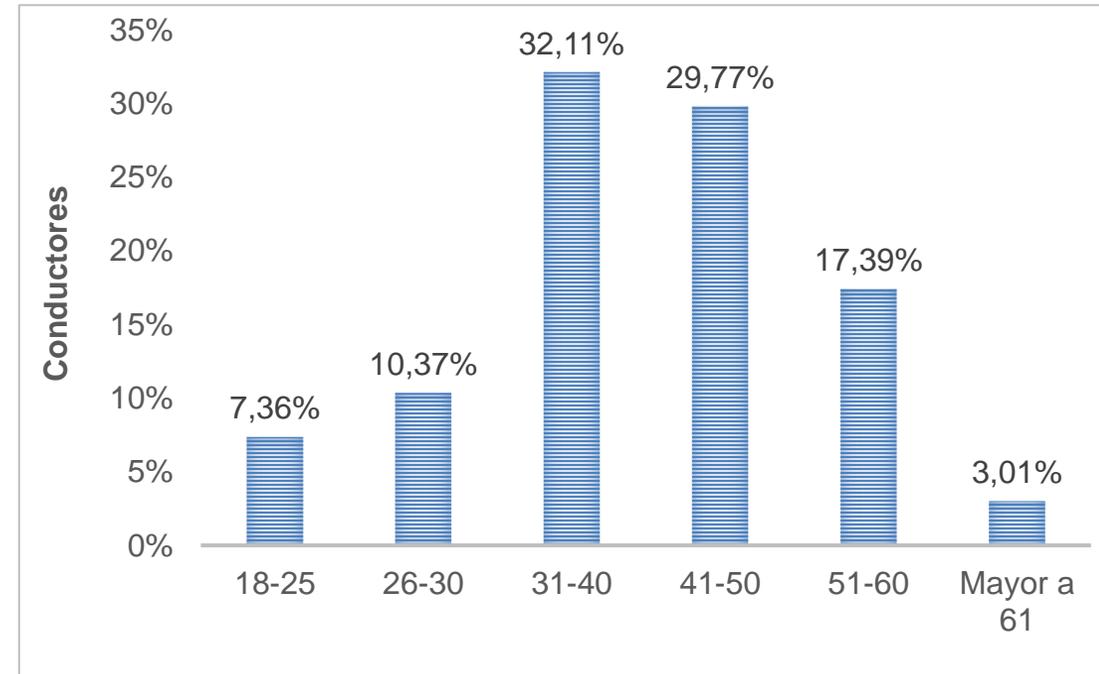


ENCUESTA A CONDUCTORES

Empleador del conductor

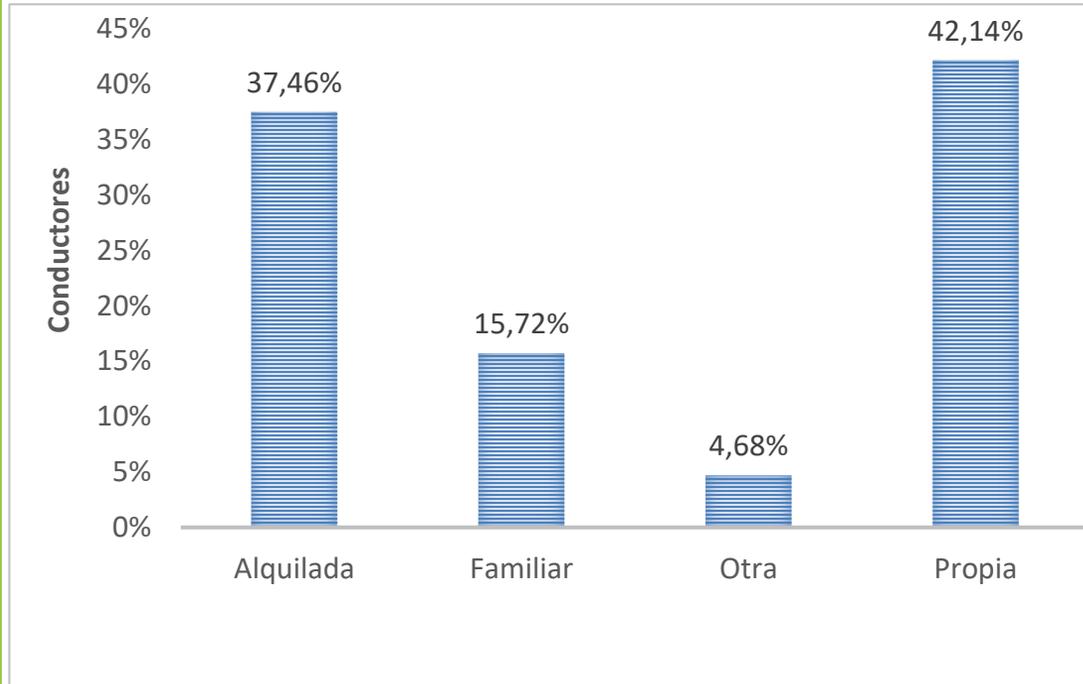


Edad el conductor

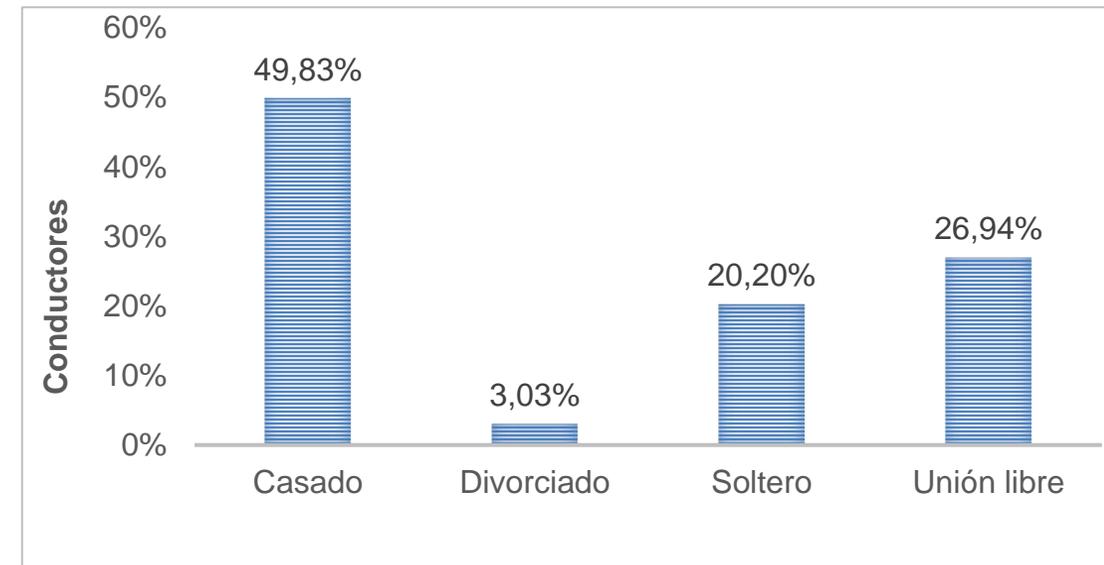


ENCUESTA A CONDUCTORES

Tipo de vivienda



Estado civil



PRÁCTICAS ACTUALES DEL TRANSPORTE DE CARGA EN AMVA

Empresas

Nivel	Iniciativa
Nivel empresarial (NE)	Establecer horarios para proveedores Realizar operaciones nocturnas Definir horario de salida de los vehículos en horas de la madrugada Aplicación de la logística inversa para el manejo de residuos Capacitar y concientizar en sostenibilidad ambiental a proveedores de transporte Entregas a domicilio
Nivel de infraestructura (NI)	Adaptación de zonas, muelles y/o plataformas para cargue y descargue Zonas de estacionamiento regulado Implementar y habilitar celdas para cargue y descargue Centros logísticos
Nivel de vehículos y equipos (NV)	Uso de Montacargas eléctrico Vehículos híbridos para transporte de mercancía dentro del AMVA Sistema de rastreo a flota propia con GPS Renovación de la flota para mejora del EURO Vehículos con uso de gas natural Establecer rutas de entrega de mercancía Mantenimiento de sus propias flotas Uso de moto-cargueros o equipos mecánicos para entregas o recepción Uso de bicicletas para entregas y recogida de mercancía Adaptar vehículos a plataformas
Nivel de recurso humano (NH)	Uso de bandas para la distribución de mercancías Cambio de semirremolque Seguridad y salud en el trabajo



Ventajas – Desventajas - Impacto

- Alianza Logística Regional
- Sistema inteligente de movilidad (SIMM)
- Restricción a la circulación (Pico y placa)
- Camiones por carril derecho en vías como Av. Regional, Calle 50, Autopista Norte, etc.
- Bloqueo temporal de vías para operación de cargue y descargue
- Delimitación de zonas para el acceso de vehículos de carga
- Guía de Manejo Socio ambiental para construcción de obras de infraestructura pública
- Plan de Acción Socio Ambiental en Obra (PASAO)

INICIATIVAS PARA TRANSPORTE DE CARGA



71 iniciativas

INICIATIVAS DE TRANSPORTE DE CARGA - RESUMEN

Código	Nombre
GI	Gestión de Infraestructura
IPC_001	Construcción y mejora de anillos viales o circunvalares
IPC_002	Mejoras en la infraestructura existente
IPC_003	Vías férreas nuevas
IPC_004	Terminales intermodales nuevas y mejoradas
IPC_005	Clúster o distritos de carga
IPC_006	Carriles de aceleración y desaceleración
IPC_007	Mejora de curvas geométricas en carreteras que presentan flujo de vehículos de carga
IPC_008	Rampas para carretillas y montacargas
IPC_009	Mejoras en áreas de estacionamiento y muelles de carga en Centros de Distribución
IPC_010	Mejoras en estacionamientos de carga y zonas de carga en establecimientos
IPC_049	Centros de Consolidación Urbana (CCU)
IPC_011	Carreteras electrificadas
GPC	Gestión de Parqueo y Cargue
IPC_012	Provisión y gestión de infraestructura para parqueo y cargue, por medio de señales claras y visibles
IPC_013	Utilización de la zona amarilla
IPC_014	Uso combinado de las zonas de carga y descarga
IPC_015	Impedir que camiones transiten en la zona central urbana
IPC_016	Ventanas temporales (Ciudad)
IPC_017	Sistemas cooperativos de entrega
IPC_018	Limitación temporal en las zonas de cargue y descargue
IPC_019	Distribución de celdas para camiones en zonas comerciales
IPC_020	Aplicación de información de zonas de estacionamiento, carga y descarga
IPC_035	Sistemas inteligentes de transporte (SIT)
IPC_021	Lanzaderas (Estacionamiento reservado para furgonetas)
IPC_022	Equipos de comunicación en vehículos
IPC_023	Sistemas avanzados de gestión del transporte (TMS)
IPC_024	Mapas especiales para operaciones de transporte
IPC_025	Última milla con vehículos eléctricos
IPC_026	Sistemas especiales para el posicionamiento de los vehículos
IPC_027	Uso de vans para el transporte de mercancía dentro de la zona urbana
IPC_028	Contenedores logísticos fácilmente manejables
IPC_029	Equipos apropiados para cargue y descargue
EVC	Estrategias Relacionadas con Vehículos de carga
IPC_030	Normas de emisiones de contaminantes
IPC_031	Programas/regulaciones de baja emisión de ruido
GT	Gestión de tráfico
IPC_032	Restricción de acceso y circulación horario
IPC_033	Carriles exclusivos para camiones
IPC_034	Carriles de uso múltiple restringido
IPC_035	Sistemas inteligentes de transporte (SIT)
IRG_036	Permisos para el bloqueo temporal de calles

Código	Nombre
TII	Tarificación, Incentivos e Impuestos
IPC_037	Cobro por el uso de la infraestructura vial, según peso y tipo de vehículo
IPC_038	Precios de estacionamientos
IPC_039	Control automatizado de acceso de vehículos con cobro de congestión
IPC_040	Disminución en el costo de los peajes
IPC_041	Financiamiento para renovación de flota
IPC_042	Programa de certificación para conductores
IPC_043	Programas de entrenamiento para conductores
IPC_044	Programas anti-idling
IPC_045	Estacionamiento gratuito y/o preferencial (Como incentivo)
IPC_046	Programas de Reconocimiento
IPC_047	Reducción de Impuestos
GL	Gestión Logística
IPC_048	Áreas de cargue y descargue
IPC_049	Centros de Consolidación Urbana (CCU)
IPC_050	Implementar Sistemas de Detección de Alturas Verticales
IPC_051	Intervalo de tiempos de entrega para grandes generadores de carga (Empresarial)
IPC_052	Recogida/entrega a lugares alternos
IPC_053	Construir centros de logística urbana
IPC_054	Plataforma logística urbana subterránea
IPC_055	Planificación y optimización de entrega de la mercancía
IPC_056	Servicio conjunto de logística urbana (plataforma logística)
IPC_057	Taquillas internas para la descarga de mercancías
IPC_058	Integración eficiente de la logística inversa
IPC_059	Logística de la entrega a domicilio
IPC_060	Consolidación de entregas liderada por el receptor
GDS	Gestión de demanda y uso de suelo
IPC_061	Generación/Recepción en horarios no convencionales
IPC_062	Jornadas de entrega/recepción en horarios escalonados
IPC_063	Cambio Modal
IPC_064	Reubicación de grandes centros generadores de carga
IPC_065	Integración del transporte de carga al proceso de planeación urbana
VAI	Vinculación de los actores de interés
IPC_066	Asignar personas de carga en las Agencias Claves
IPC_067	Crear Comité Asesor de Carga
IPC_068	Educar a los funcionarios electos
IPC_069	Crear un Comité Asesor Técnico
IPC_070	Crear una sociedad de calidad de carga
IPC_071	Fomentar un programa de difusión de buenas prácticas dirigido por la industria

71 iniciativas

INICIATIVAS DE TRANSPORTE DE CARGA

Ficha para cada iniciativa
(71)

Iniciativa y/o política:	Cambio modal						
Descripción:	El objetivo es promover el uso de modos alternativos de transporte de carga, que permitan ayudar a reducir el número de camiones y furgonetas que se encuentran circulando en zonas estratégicas como los centros de las ciudades. Los cambios modales buscan optimizar las entregas y reducir las externalidades negativas que produce el transporte de carga.						
Actores de interés:	Transportadores, receptores, comunidades Mejora la eficiencia logística.						
Ventajas:	Reduce costos de entrega a los transportadores. Reduce la contaminación y contaminación simultánea con los vehículos de pasajeros. Optimización del uso de la infraestructura de transporte disponible para diferentes modos. Reducción de costos a transportadores en camión y mejora en tiempos de entrega. Según se plantee, puede requerir grandes inversiones en infraestructura.						
Desventajas:	Difícil integración de actores del mismo nivel que puede surgir de la percepción de pérdida de competencia. Incremento de costos operacionales al despachador/transportador/receptor.						
Tiempo de implementación:	<table border="1"> <tr> <td>Corto plazo:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mediano plazo:</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Largo plazo:</td> <td></td> </tr> </table>	Corto plazo:		Mediano plazo:	X	Largo plazo:	
Corto plazo:							
Mediano plazo:	X						
Largo plazo:							
Principal utilidad/función:							
Casos de estudio y funcionalidad:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Caso:</th> <th>La iniciativa y/o política ¿funcionó?:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rouen, Francia (La Petite Reine, 2018). Cargocycles*</td> <td>Si, actualmente el piloto se ha convertido en plan definitivo</td> </tr> <tr> <td>Cargotram, Zurich, Suiza.</td> <td>Si, tranvía de carga conecta el centro y sitios especiales de consolidación en las afueras, utilizado para carga voluminosa y desechos de productos eléctricos y electrónicos.</td> </tr> </tbody> </table>	Caso:	La iniciativa y/o política ¿funcionó?:	Rouen, Francia (La Petite Reine, 2018). Cargocycles*	Si, actualmente el piloto se ha convertido en plan definitivo	Cargotram, Zurich, Suiza.	Si, tranvía de carga conecta el centro y sitios especiales de consolidación en las afueras, utilizado para carga voluminosa y desechos de productos eléctricos y electrónicos.
Caso:	La iniciativa y/o política ¿funcionó?:						
Rouen, Francia (La Petite Reine, 2018). Cargocycles*	Si, actualmente el piloto se ha convertido en plan definitivo						
Cargotram, Zurich, Suiza.	Si, tranvía de carga conecta el centro y sitios especiales de consolidación en las afueras, utilizado para carga voluminosa y desechos de productos eléctricos y electrónicos.						
Potencial de implementación en el AMVA:	En términos generales el potencial puede ser alto, siempre que se aproveche el sistema de transporte multimodal de la ciudad, que hasta ahora ha sido exclusivamente diseñado y operado para transporte de pasajeros. Si se usan, especialmente las infraestructuras férreas y se da un desarrollo coherente de terminales de carga o Centros de Consolidación Urbana, hay un gran potencial de implementación.						
Iniciativas asociadas:	Tamaño del vehículo y restricciones de peso Centros urbanos de consolidación Programa de consolidación de entrega dirigido por el receptor						
Registro fotográfico:	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Fuente: (Decker, K. D., 2012), (La petite reine., 2015) (Outspoken Delivery., 2017), (Rivera, M. C., 2017), (Institute of Transport Research, 2015)</td> </tr> <tr> <td>Fuente: (La petite reine, 2018)</td> <td>IPC_069</td> </tr> </table>		Fuente: (Decker, K. D., 2012), (La petite reine., 2015) (Outspoken Delivery., 2017), (Rivera, M. C., 2017), (Institute of Transport Research, 2015)	Fuente: (La petite reine, 2018)	IPC_069		
	Fuente: (Decker, K. D., 2012), (La petite reine., 2015) (Outspoken Delivery., 2017), (Rivera, M. C., 2017), (Institute of Transport Research, 2015)						
Fuente: (La petite reine, 2018)	IPC_069						

Descripción

Actores de interés

Ventajas

Desventajas

Tiempo de implementación

Casos de estudio

Potencial implementación en AMVA

Iniciativas asociadas

Registro (Imagen)

INICIATIVAS PROPUESTAS

De las 71 iniciativas estudiadas, la Universidad elige 20 iniciativas que pueden aplicar al AMVA:

1. Estrategias relacionadas con vehículos de carga

- *IPC030 (Normas de emisiones de contaminantes)*
- *IPC031 (Programas/regulaciones de baja emisión de ruido)*

2. Gestión de áreas de parqueo y cargue – descargue

- *Estacionamientos y zonas de carga (IPC-012) (IPC-048)*
- *Reserva de estacionamientos – ITS o Sistemas Avanzados de Gestión del Transporte (IPC-023)*
- *Modelo inmobiliario de uso mixto (IPC-065): Restricciones de carga y estacionamiento (IPC-018)*

3. Tarificación, incentivos e impuestos

- *IPC040 (Disminución en el costo de los peajes)*
- *IPC047 (Reducción de Impuestos).*
- *IPC041 (Financiamiento para renovación de flota),*
- *IPC042 (Programa de certificación para conductores),*
- *IPC043 (Programas de entrenamiento para conductores),*
- *IPC044 (Programas anti-idling),*
- *IPC046 (Programas de Reconocimiento)*

Mientras la Nación resuelve el asunto de la vida útil, el AMVA puede definir en qué zonas pueden circular los vehículos de mayores emisiones y en qué zonas no.

- Debe incluirse en la revisión de POT de los municipios del AMVA y hacer estudios específicos de rotación de placas exclusivamente para vehículos de carga.
- Implementación por parte de las empresas encargadas de manejar las ZER en cada municipio.
- Se propone realizar pilotos

A corto plazo el AMVA puede implementar Planes Empresariales de Carga (PEC) tanto para empresas de transporte como para comerciantes que reciben carga

INICIATIVAS PROPUESTAS

4. Gestión de la demanda y usos del suelo

- *IPC-065 (Integración de los requerimientos del sistema de transporte de carga en los procesos de planeación de uso de suelo y por tanto en los planes de ordenamiento territorial)*
- *IPC-061 (Cargue y descargue en horarios no convencionales)*

Se puede tomar como ejemplo el piloto realizado en Bogotá y Medellín. Se propone continuar con el piloto de cargue y descargue en horarios no convencionales en el AMVA.

5. Vinculación de actores de interés

- *Asignar personas de carga en las agencias claves (IPC_066);*
- *Crear comité asesor de carga (IPC_067);*
- *Educar a los funcionarios electos (IPC_068);*
- *Crear un comité asesor técnico (IPC_069);*
- *Crear una sociedad de calidad de carga (IPC_070);*
- *Fomentar un programa de difusión de buenas prácticas dirigido por la industria (IPC_071)*

Todas estas seis iniciativas corresponden al sector público

6. Otras iniciativas en transporte de carga

- *IPC_049 (Centros de Consolidación Urbana - CCU).*

Esto debe ser contemplado por los POT.

INICIATIVAS PROPUESTAS - ACCIONES Y SUS RESPONSABLES

Iniciativas (8) - Privados

- IPC030 (Normas de emisiones de contaminantes)
- IPC031 (Programas/regulaciones de baja emisión de ruido)
- IPC041 (Financiamiento para renovación de flota) con ayuda del sector público (AMVA y otros)
- IPC042 (Programa de certificación para conductores)
- IPC043 (Programas de entrenamiento para conductores)
- IPC044 (Programas anti-idling)
- IPC046 (Programas de Reconocimiento) promovido por el AMVA y otros.
- IPC-061 (Cargue y descargue en horarios no convencionales)

Iniciativas (6) – Municipios (AMVA)

- (IPC-012) (IPC-048) (Estacionamientos y zonas de carga Reserva de estacionamientos)
- IPC-023 (Sistemas Avanzados de Gestión del Transporte)
- IPC-065 Integración del transporte de carga al proceso de planeación urbana (Modelo inmobiliario de uso mixto)
- IPC-018 (Restricciones de carga y estacionamiento)
- IPC_049 (Centros de Consolidación Urbana - CCU)

Iniciativas (6) - AMVA

- IPC-066 Asignar personas de carga en las agencias claves
- IPC-067 Crear comité asesor de carga
- IPC-068 Educar a los funcionarios electos
- IPC-069 Crear un comité asesor técnico
- IPC-070 Crear una sociedad de calidad de carga
- IPC-071 Fomentar un programa de difusión de buenas prácticas dirigido por la industria

INICIATIVAS PROPUESTAS - SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO (TALLERES)

Grupo	Iniciativa	Sector
Gestión de Infraestructura	Terminales intermodales nuevas y mejoradas	Público
	Mejoras en la infraestructura existente	Privado
	Centros de Consolidación Urbana (CCU)	Privado
Estrategias Relacionadas con Vehículos de carga	Normas de emisiones de contaminantes	Público y privado
Gestión de Parqueo y Cargue	Equipos apropiados para cargue y descargue	Público
	Utilización de la zona amarilla	
	Impedir que camiones transiten en la zona central urbana	Privado
Gestión de tráfico	Sistemas inteligentes de transporte (SIT)	Público
	Restricción de acceso y circulación horario	Público y privado
	Carriles exclusivos para camiones	Privado
Tarificación, Incentivos e Impuestos	Programas de entrenamiento para conductores	Público y privado
	Programa de certificación para conductores	Privado
Gestión Logística	Recogida/entrega a lugares alternos	Público
	Áreas de cargue y descargue	Público y privado
	Construir centros de logística urbana	Privado
Gestión de demanda y uso de suelo	Integración del transporte de carga al proceso de planeación urbana	Público y privado

CAPACITACIÓN A FUNCIONARIOS DE AMVA Y MUNICIPIOS

Febrero 6 a mayo 29 de 2018, prof. Carlos Alberto González C., Co-director del estudio
Junio 14 y 15 de 2018, Dr. José Holguín-Veras, asesor internacional del estudio.

Temas:

1. Importancia económica de carga y servicios
2. Modelación de sistemas de carga urbana
3. Diagnóstico y potenciales soluciones
4. Metodología de decisión infraestructura y parqueos
5. Metodología de tráfico y políticas vehiculares
6. Manejo logístico de tarificación
7. Plan de movilidad de carga

Taller



PÁGINA WEB

<https://minas.medellin.unal.edu.co/proyectos/estudiocarga-amva/index.php>

The screenshot shows a web page with a dark header. On the left, there is a navigation menu with 'Elabora' and 'Entidad'. The main content area features a large image of a yellow Argos tanker truck. Below the truck image is a video player titled 'Programa de Tv Diálogos Metropolitanos: Transporte de Carga' with a play button. To the right of the video is a 'Visitas' (Visits) counter showing 000445. The footer contains various institutional links and logos, including the University of Medellín and the Faculty of Mines.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

minas.medellin.unal.edu.co

ESTUDIO AMVA 2018 ESTUDIO 2012 ENCUESTAS EQUIPO DE TRABAJO COLABORADORES CONTACTO

Aspirantes Estudiantes Egresados Docentes Administrativos

Búsqueda personal

SEDES

Elabora

Entidad

ESTUDIO DE TRANSPORTE DE CARGA EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ

ARGOS

Argos

Programa de Tv Diálogos Metropolitanos: Transporte de Carga

Transporte de carga [PROGRAMA Diálogos Metropolita...

Emitido el 22 de Noviembre de 2017 por Telemedellin

Visitas

000445

Today	4
Yesterday	5
This Week	10
Last Week	418
This Month	27
Last Month	238
All	445

Your IP: 168.178.97.21
2018-04-10 20:25
Visitors Counter

Régimen Legal Contratación

Talento humano Ofertas de empleo

Correo Institucional Redes sociales

Mapa del sitio FAQ

Contacto página web: Dirección

© Copyright: 2014
Algunos derechos reservados

orgullo un

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MEDELLÍN FACULTAD DE MINAS

ESTUDIO DE TRANSPORTE DE CARGA EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ

PARTICIPACIÓN DE:



El servicio de envíos de Colombia



Y muchos actores mas

i Gracias !



ESTUDIO DE TRANSPORTE DE CARGA EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ