

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE –SDA
Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual

**INVENTARIO DE EMISIONES DE FUENTES
MOVILES Y FUENTES FIJAS INDUSTRIALES
AÑO 2018**

Diciembre 2019

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN:.....	3
1. INVENTARIO DE VEHÍCULOS	4
2. INVENTARIO DE EMISIONES FUENTES MÓVILES	5
2.1. Categorización.....	5
2.2. Factores de emisión	6
2.3. Resultado de emisiones por categoría vehicular	10
3. INVENTARIO DE FUENTES FIJAS INDUSTRIALES POR COMBUSTIÓN.....	12
4. INVENTARIO DE EMISIONES DE FUENTES FIJAS INDUSTRIALES.....	13
4.1. Resultado de emisiones por categoría de fuentes fijas	16
Referencias	19

DOCUMENTO EN VALIDACIÓN

INTRODUCCIÓN:

En este documento se busca presentar la actualización de los inventarios de emisiones generadas por combustión de fuentes móviles y fijas industriales y de la ciudad de Bogotá para el año 2018.

La actualización del inventario de fuentes móviles conllevó el procesamiento de información bases de datos vehiculares de la ciudad (Registro Distrital Automovilístico, reportes de los Centros Distritales Automotriz) y uso de factores de emisión obtenidos tanto de pruebas en ruta como de modelos internacionales. Cabe resaltar que este inventario puede estar sujeto a ajustes con el propósito de mejorar su representación de la realidad de la ciudad.

Respeto al inventario de emisiones de fuentes fijas industriales del Distrito, se calculó a partir de la información de equipos, tipo y consumo de combustible, así como frecuencia de operación de cada equipo. Esta información se obtuvo en el marco de un contrato de consultoría para la actualización del inventario de fuentes fijas industriales de combustión en el año 2018, a partir de información primaria, a través de visitas puerta a puerta, e información secundaria, con la revisión de expedientes y conceptos técnicos de las actividades de seguimiento y control de la Secretaría Distrital de Ambiente.

Así mismo, con este contrato de consultoría fue posible la actualización de algunos factores de emisión - a partir de la revisión y análisis de estudios de emisiones de fuentes industriales y a revisión bibliográfica-, lo que permitió el cálculo de emisiones de otras categorías que fueron identificadas a partir de la actualización del inventario de fuentes fijas y que no estaban calculadas en inventarios de emisiones anteriores.

1. INVENTARIO DE VEHÍCULOS

Para la estimación del número de vehículos que transitan en la ciudad se realizó el procesamiento de bases de datos vehiculares como lo es el Registro Distrital Automovilístico - RDA, reportes de los Centros Distritales Automotriz y la información referente a la matriz de origen destino de transporte de carga de 2015. Del uso de esta metodología se obtuvieron en total 2'217.970 vehículos, en donde se establecieron diez (9) categorías vehiculares. La Figura 1 muestra la distribución porcentual por categoría, evidenciando que aproximadamente el 90% de participación vehicular pertenece a automóviles, camperos, camionetas y motocicletas; y en la Tabla 1 se presentan

Tabla 1. Cantidad de vehículos por categoría

Categoría	Número de vehículos
Camperos y Camionetas	603.008
Camiones	67.147
TPC o SITP -Provisional	5.101
SITP (Zonal)	5.668
SITP (Troncal-Alimentadores)	2.882
Taxi	49.616
Motocicletas	524.406
Trans. Especial	12.570
Otro	3.522
Totales	2'416.218

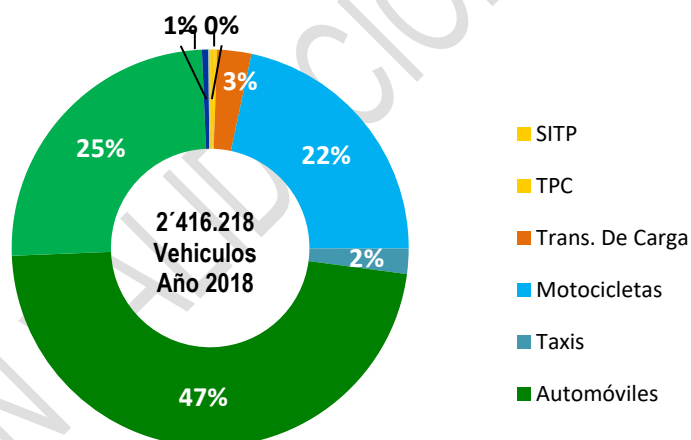


Figura 1. Distribución vehicular por categoría

2. INVENTARIO DE EMISIONES FUENTES MÓVILES

El inventario de emisiones para fuentes móviles 2018 se estimó a partir de la metodología Top-Down, la cual en general utiliza la ecuación 1.

$$E = FE_{ij} * FA_j * N_j * 1X10^6 \quad \text{Ecuación 1}$$

Esta ecuación consiste en una relación lineal entre el factor de emisión, factor de actividad y el número de vehículos por cada categoría establecida. El factor de actividad hace referencia a los kilómetros recorridos en un (1) año por los vehículos de la tipología j. N corresponde al número de vehículos de la categoría j que transita en la ciudad.

2.1. Categorización

Estas categorías pueden ser discriminadas dependiendo del grado de detalle de la información obtenida tanto del número de vehículos como la de los factores de actividad y factores de emisión. En este inventario la discriminación de las categorías se realiza a partir de: la tipología vehicular, tipo de motor, tipo de servicio prestado, combustible utilizado, estándar de emisión, capacidad de carga, cilindraje, año modelo, entre otros (Tabla 2).

Tabla 2. Descremación de categorías vehiculares

Categoría	Clasificación por	Tipologías	Combustible
SITP- Troncal- Zonal- Provisional	Tipología vehicular, estándar de emisión, tipo de servicio, combustible.	Busetón, Buseta, Microbús, Padrón, Articulado, Biarticulado	Diésel- Electricidad
SITP- Provisional	Tipología vehicular, estándar de emisión, tipo de servicio, combustible.	Busetón, Buseta, Microbús.	Diésel
Taxis	Combustible	Taxi	Gasolina, GNV, Electricidad
Transporte especial, particular y oficial de pasajeros	Tipología vehicular, combustible, tipo de servicio	Busetón, Buseta, Microbús, Camperos y Camionetas	Diésel, Gasolina y GNV
Transporte de Carga	Tipología vehicular, año modelo, cilindraje, combustible	Camión, Camperos y Camionetas	Diésel, Gasolina y GNV
Motocicletas	Tipo de motor, combustible, cilindraje	Motocicletas	Gasolina, Electricidad

Vehículos de pasajeros	Tipo de Combustible, cilindraje, año modelo.	Automóvil	Gasolina y GNV
Camperos y Camionetas	Tipología vehicular, Combustible, cilindraje, año modelo	Camperos y Camionetas	Diésel, Gasolina y GNV

2.2. Factores de emisión

Por su parte el factor de emisión corresponde a la velocidad en g/km de generación de cada contaminante i para la categoría vehicular j . La **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.** 3 se presenta los factores de emisión utilizados en el cálculo del inventario de fuentes móviles a corte 2018. Esta recopilación integra los factores de emisión estimados para Bogotá por la Universidad de la Salle (Salle & Ambiente, 2013) utilizando el software MOVE's y aquellos medidos y ajustados por la SDA de mediciones realizadas en campo en el marco de convenios con la Universidad Nacional de Colombia.

DOCUMENTO EN VALIDACIÓN

Tabla 3. Recopilación factores de emisión

Tipología	Categoría	Descripción	Combustible	PM10	PM2.5	CO2	CO	NOX	SO2	VOC
				g/Km	g/Km	g/Km	g/Km	g/Km	g/Km	g/Km
Automóvil	VP1	TWC ; < 1400 c.c.	Gasolina	0.024	0.022	344.969	8.921	1.395	0.062	1.005
Automóvil	VP2	TWC ; >1400 c.c.	Gasolina	0.024	0.022	344.969	8.921	1.395	0.062	1.005
Automóvil	VP3	No TWC ; < 1400 c.c.	Gasolina	0.025	0.023	344.389	9.235	1.484	0.062	1.099
Automóvil	VP4	No TWC ; > 1400 c.c.	Gasolina	0.025	0.023	344.389	9.235	1.484	0.062	1.099
Automóvil	VP5	-	GNV	0.003	0.003	241.000	13.000	3.700	-	5.000
Camperos y Camionetas	CC1	TWC	Gasolina	0.021	0.018	455.477	17.101	2.285	0.082	2.103
Camperos y Camionetas	CC2	No TWC ; < 2500 c.c.	Gasolina	0.021	0.019	450.693	18.271	2.489	0.081	2.383
Camperos y Camionetas	CC3	No TWC ; > 2500 c.c.	Gasolina	0.021	0.019	450.693	18.271	2.489	0.081	2.383
Camperos y camionetas	CC4		GNV	-	0.003	440.000	40.000	3.000	-	4.000
Camperos y camionetas	CC5	<2500 cc	Diésel	0.273	0.251	530.240	10.905	3.827	0.016	1.248
Camperos y camionetas	CC6	>2500 cc	Diésel	0.273	0.251	530.240	10.905	3.827	0.016	1.248
Taxis	T1	Gasolina	Gasolina	0.025	0.022	344.935	9.004	1.410	0.062	0.338
Taxis	T2	GNV	GNV	-	0.003	260.000	13.000	4.000	-	5.000
Microbús	MB	Euro II	Diésel	0.487	0.448	2,286.905	33.787	31.646	0.022	1.783
Buseta	B1	Euro II	Diésel	0.237	0.218	1,087.844	11.039	27.964	0.027	1.509
Buseta	B3	Euro IV	Diésel	0.076	0.070	1,127.400	1.080	11.400	0.027	1.269
Buseta	B4	Euro V	Diésel	0.076	0.070	1,151.000	1.080	7.160	0.025	0.058

Tipología	Categoría	Descripción	Combustible	PM10	PM2.5	CO2	CO	NOX	SO2	VOC
				g/Km	g/Km	g/Km	g/Km	g/Km	g/Km	g/Km
Busetón	BN1	Euro II	Diésel	0.253	0.233	1,290.084	24.519	22.997	0.027	1.509
Busetón	BN3	Euro IV	Diésel	0.128	0.118	1,360.330	6.757	11.824	0.027	1.269
Busetón	BN4	Euro V	Diésel	0.128	0.118	1,388.900	6.757	7.425	0.025	0.058
Padrón	P1	Euro II	Diésel	0.210	0.193	1,061.700	24.610	15.191	0.027	1.509
Padrón	P3	Euro IV	Diésel	0.079	0.072	1,391.400	13.830	10.305	0.027	1.269
Padrón	P4	Euro V	Diésel	0.079	0.073	1,425.700	13.830	6.536	0.025	0.058
Articulado	ART1	Euro II	Diésel	0.210	0.193	1,254.100	28.870	21.495	0.027	1.509
Articulado	ART3	Euro IV	Diésel	0.094	0.087	1,609.000	15.303	15.021	0.027	1.269
Articulado	ART4	Euro V	Diésel	0.043	0.039	1,454.900	10.760	15.978	0.025	0.058
Biarticulado	BART1	Euro IV	Diésel	0.047	0.043	1,490.000	16.964	16.385	0.027	1.269
Biarticulado	BART2	Euro V	Diésel	0.047	0.043	1,392.000	7.274	16.385	0.025	0.058
Camión	C1	<1997; <6000 CC	Diésel	1.028	0.946	1,177.982	5.372	21.672	0.035	1.844
Camión	C2	<1997; >6000 CC	Diésel	1.539	1.416	1,625.269	6.977	28.810	0.048	1.365
Camión	C3	>1997	Diésel	0.519	0.477	509.828	9.425	5.187	0.015	1.328
Camión	C4	<6000 CC	Gasolina	0.138	0.122	998.949	69.403	6.742	0.179	7.979
Camión	C5	>6000 CC	Gasolina	0.378	0.335	1,590.525	141.139	12.027	0.285	13.773
Camión	C6	<6000 CC	GNV	0.003	0.003	377.610	32.460	2.010	-	0.150
Camión	C7	>6000 CC	GNV	0.003	0.003	430.370	40.840	2.510	-	0.190

Tipología	Categoría	Descripción	Combustible	PM10	PM2.5	CO2	CO	NOX	SO2	VOC
				g/Km	g/Km	g/Km	g/Km	g/Km	g/Km	g/Km
Motocicletas	M1	2 Tiempo	Gasolina	0.221	0.194	45.800	23.200	0.100	0.047	0.031
Motocicletas	M2	4Tiempo ≤150	Gasolina	0.008	0.007	149.800	38.000	0.800	0.049	0.022
Motocicletas	M3	4Tiempo >150	Gasolina	0.025	0.022	275.387	20.230	0.576	0.049	1.836

Estimación	Modelo MOVE	Mediciones en Ruta. Convenios 013 y 015 UNAL - SDA
-------------------	--------------------	---

DOCUMENTO EN VALIDACIÓN

2.3.Resultado de emisiones por categoría vehicular.

El inventario de emisiones por categorías vehiculares se presenta en la Tabla 2, mientras que la contribución porcentual se presenta en la figura 2.

Tabla 2. Inventario de emisiones por fuentes móviles por categoría
Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente 2018

Categoría	EMISIÓN (Ton/año)					
	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	CO	THC	SOX
SITP - Troncal	23	21	2949	3636	30	22
SITP - Alimentadores y Zonal	73	67	6366	6095	58	16
SITP Provisional	123	113	9955	9141	98	9
Transporte de Carga	708	648	10008	50428	3258	95
Taxis	18	15	6288	23582	7318	44
Motocicletas	149	131	6138	266081	24746	434
Automoviles	307	275	18028	114152	24393	790
Camperos y Camionetas	310	280	15233	104714	3458	425
Trans. Especial	129	119	8633	14545	761	31
Otros	8	6	592	3281	215	5
TOTAL 2018	1847	1677	84191	595655	64336	1872

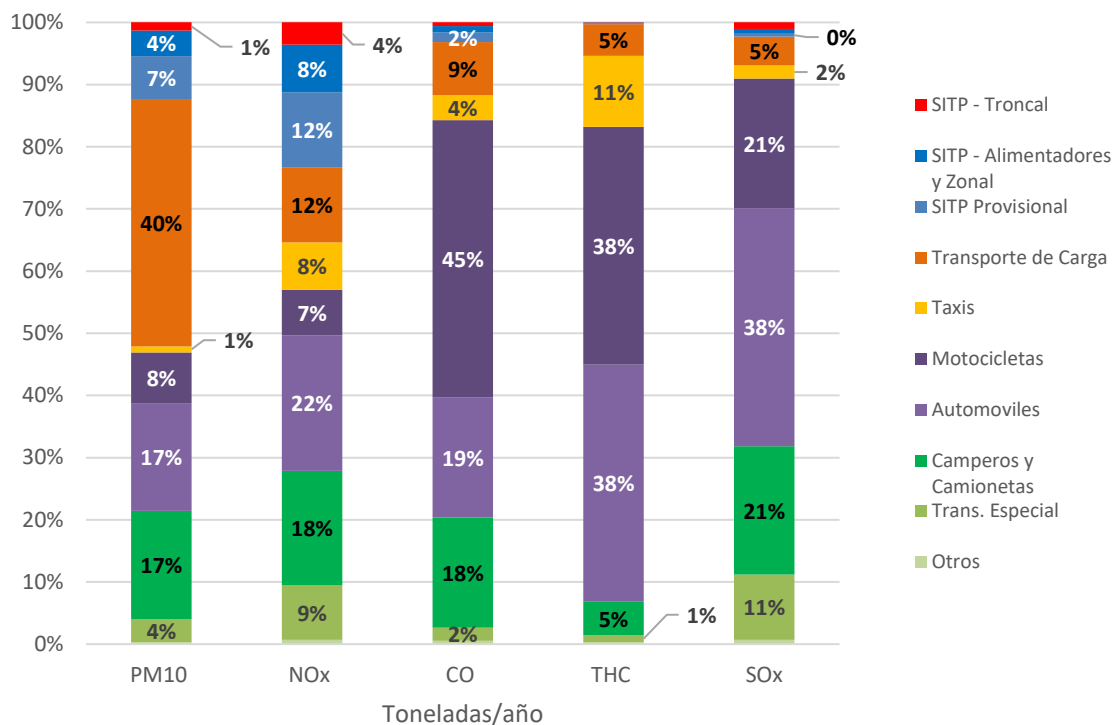


Figura 1. Participación por tipología en emisión de contaminantes criterio, inventario 2018.

De la figura 1 y 2 se presentan los resultados del inventario, de lo cual se puede concluir lo siguiente:

- La generación de Óxidos de Nitrógeno (NOx) tiene su principal aportante en los automóviles, con una contribución del 22%. seguidos de los vehículos del SITP – Alimentadores, zonal provisional, que juntos aportan del 20%.
- Las emisiones de Monóxido de Carbono (CO) tienen como principal aportante las motocicletas con una contribución del 45%, seguido de los automóviles con un aporte del 19%.
- Por su parte los Hidrocarburos Totales (THC) son emitidos principalmente por las motocicletas y automóviles, ambas categorías contribuyendo con el 38%.
- Para el contaminante PM la categoría que presenta mayor contribución es la de transporte de carga con el 39.8% de participación, seguidos de los camperos y camionetas con una participación del 17.4% y los automóviles con 17.3%.

3. INVENTARIO DE FUENTES FIJAS INDUSTRIALES POR COMBUSTIÓN

Conforme al inventario de fuentes fijas industriales del Distrito, realizado puerta a puerta realizado en el año 2018, se identificaron 2046 fuentes en operación, de las cuales 2030 fuentes corresponden a equipos de combustión externa teniendo que, de estas fuentes de combustión, el 47% corresponden a calderas, el 35% a hornos y el 18% restante a otro tipo de fuentes como estufas industriales, ramas de termofijado, torres de secado, tostadoras, entre otras.

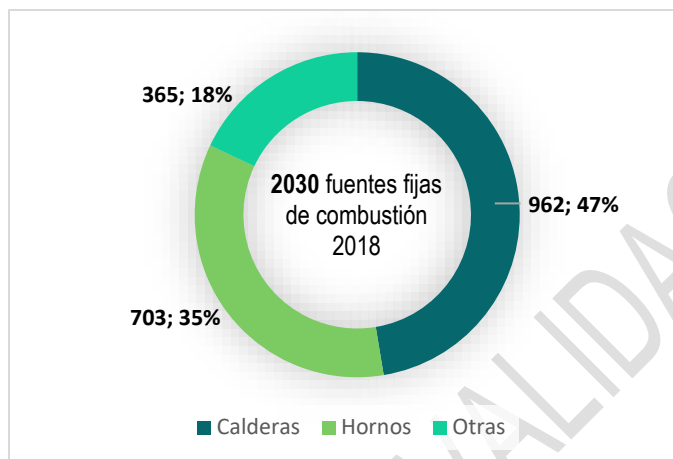


Figura 6. Distribución por tipo de fuente de combustión

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente - 2018

Respecto a la distribución de uso de combustibles en las fuentes fijas industriales, se tiene que el gas natural es el de mayor uso, con una participación del 87%, seguido del carbón con un 4%, el diésel y el gas licuado de petróleo con un 3% cada uno, madera con un 1%, aceite usado sin tratamiento también con un 1% y el 1% restante con otros combustibles como biogás y otras fuentes de energía como la eléctrica.

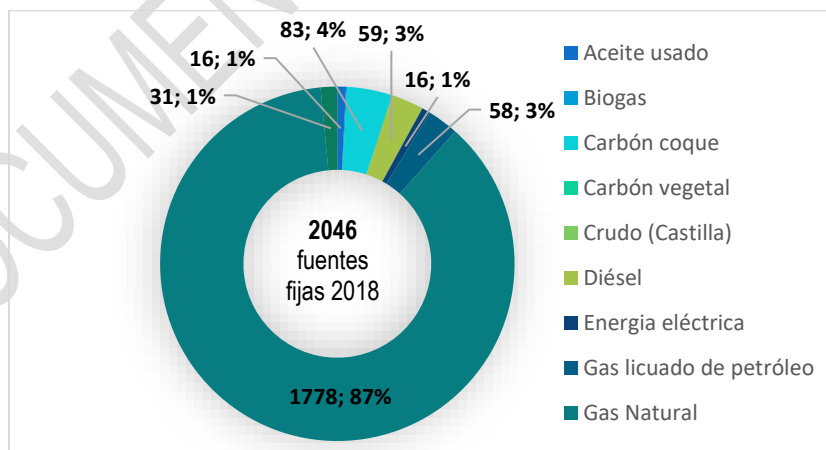


Figura 7. Distribución por tipo de combustible

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente - 2018

4. INVENTARIO DE EMISIONES DE FUENTES FIJAS INDUSTRIALES

El inventario de emisiones para fuentes fijas 2018 se estimó a partir de la metodología Top-Down, tomando como referencia el documento AP – 42 de la EPA, donde se indica que la ecuación general para la estimación de emisiones es:

$$E = A \times EF \times \left(1 - \frac{ER}{100}\right)$$

Donde:

E = Emisión

A = Tasa de actividad

EF = Factor de emisión

ER = Eficiencia de sistemas de control (%)

Para el cálculo de emisiones atmosféricas la Secretaría Distrital de Ambiente cuenta con factores de emisión que fueron definidos en el proceso de formulación del Plan Decenal de Descontaminación del Aire de Bogotá, algunos de ellos actualizados en el año 2018, conforme a los resultados y a la identificación de otras fuentes fijas de emisión del inventario. En la siguiente Tabla 5 se presentan los factores de emisión de todas las categorías seleccionadas según el tipo de equipo (fuente) y el tipo de combustible utilizado; los datos resaltados en azul corresponden a los datos que fueron actualizados en el año 2018.

Es importante aclarar que la estimación de emisiones de las fuentes fijas industriales no contempló la variable de eficiencia de sistemas de control, teniendo en consideración que no todas las fuentes cuentan con dichos sistemas y a que, aunque se tienen datos teóricos de eficiencia, no es posible determinar la eficiencia efectiva de los mismos por razones de mantenimiento de los equipos y condiciones de instalación.

Tabla 5. Factores de emisión de fuentes fijas industriales

Categoría	Tecnología	Combustible	Unidad_FE	MP_FE	NOx_FE	SO2_FE	CO_FE	CO2_FE	COV's_FE combustión
ACD	Caldera industrial y comercial > 15 BHP	Diésel	mg/m3	840000,00	2400000,00	1800000,00	600000,00	2676000000,00	48480,00
ACF	Caldera industrial y comercial > 15 BHP	Fuئل residual (Fuel oil No. 5 y 6)	mg/m3	1200000,00	6600000,00	2072400,00	600000,00	3000000000,00	173100,00
AGG	Aglutinadora	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
AHF	Horno	Diésel	mg/m3	476000,00	2142000,00	1704000,00	595000,00	2676000000,00	299160,00
BOG	Bombo	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
CC1	Caldera >100 BHP	Carbón	g/kg	6,85	7,62	22,13	0,30	2840,00	0,15
CC2	Caldera ≤100 BHP	Carbón	g/Kg	10,48	4,47	11,60	0,30	2840,00	0,15
CG1	Caldera >100 BHP (año de fabricación menor o igual a 1997)	Gas natural	mg/m3	589,42	6671,00	26,70	1344,00	1920000,00	176,00
CG2	Caldera >100 BHP (año de fabricación mayor a 1997)	Gas natural	mg/m3	237,18	695,00	0,50	1344,00	1920000,00	176,00
CG3	Caldera ≤100 BHP	Gas natural	mg/m3	190,30	3191,80	23,10	1380,00	1920000,00	176,00
CGL	Calentador	Gas licuado de petróleo	mg/m3	95871,49	1797590,49	1917,43	1006650,67	1713702,90	
CM	Caldera	Madera	g/kg	2,57	3,50	0,18	4,28	1391,81	0,12
CRG	Calentador	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
CTA	Caldera (vapor) textiles	Aceite usado	mg/m3	6028806,22	4168764,24	26460000,00	600000,00	2640000,00	120000,00
CUG	Cuba	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
EGL	Estufa industrial	Gas licuado de petróleo	mg/m3	95871,49	1797590,49	1917,43	1006650,67	1713702,90	
ESG	Estufa industrial	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
EXG	Extrusora	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
GLP	Horno y caldera con aplicaciones industriales	Gas licuado de petróleo	mg/m3	24000,00	2261000,00	1200,00	381000,00	1500000000,00	120000,00
HC	Horno	Carbón	g/Kg	12,72	4,56	12,08	6,25	2343,00	0,48
HFA	Horno fundición	Aceite usado	mg/m3	476000,00	2142000,00	1704000,00	595000,00	2676000000,00	299160,00
HG1	Horno de alimentos	Gas natural	mg/m3	121,80	1039,20	0,10	640,00	1920000,00	176,00
HG2	Horno de secado y curado	Gas natural	mg/m3	145,80	1220,73	69,66	640,00	1920000,00	176,00
HG3	Horno de fundición y cremación	Gas natural	mg/m3	118,70	1504,00	9,60	640,00	1920000,00	176,00
HL	Horno ladrillero	Carbón	g/kg	12,72	4,56	12,08	6,25	2343,00	0,48
HLG	Horno ladrillero	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
HM	Horno	Madera	g/kg	2,57	3,50	0,18	4,28	1391,81	0,12
IGL	Inyectora	Gas licuado de petróleo	mg/m3	95871,49	1797590,49	1917,43	1006650,67	1713702,90	

Categoría	Tecnología	Combustible	Unidad_FE	MP_FE	NOx_FE	SO2_FE	CO_FE	CO2_FE	COV's_FE combustión
IMG	Impresora de gran formato	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
ING	Inyectora	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
ICG	Intercambiador de calor	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
ICM	Intercambiador de calor	Madera	g/kg	2,99	4,44	5,44	0,23	0,15	
LAG	Lacadora	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
MGL	Marmita	Gas licuado de petróleo	mg/m3	95871,49	1797590,49	1917,43	1006650,67	1713702,90	
MRG	Marmita	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
OTG	Otra	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
PED	Planta eléctrica	Diésel	mg/m3	47935,75	2157108,59	17017189,96	599196,83		
PLG	Peletizadora	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
QGL	Quemador	Gas licuado de petróleo	mg/m3	95871,49	1797590,49	1917,43	1006650,67	1713702,90	
QMG	Quemador	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
RTA	Rama de Termofijado	Aceite usado	mg/m3	335550,22	1318233,03	43597561,32	203726,92	1318233,00	
RTG	Rama de Termofijado	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
SEG	Secadora	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
TOD	Tostadora	Diésel	mg/m3	47935,75	2157108,59	17017189,96	599196,83		
TOG	Tostadora	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
TSG	Torre de secado	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
VGL	Vulcanizadora	Gas natural	mg/m3	121,81	1506,63	9,62	641,12	1923358,30	88,15
VUG	Vulcanizadora	Gas licuado de petróleo	mg/m3	95871,49	1797590,49	1917,43	1006650,67	1713702,90	

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente - 2018

4.1.Resultado de emisiones por categoría de fuentes fijas

En la siguiente Tabla se presentan los resultados de las emisiones atmosféricas de cada una de las categorías y factores de emisión presentados en la Tabla 5 y en la Figura 6 la participación de cada categoría por contaminante.

Tabla 6. Inventario de emisiones por fuentes fijas por categoría

Categoría	Emisión Tonelada/año				
	MP ₁₀	NO _x	SO ₂	CO	COV's
ACD	1,1321	3,2346	2,4260	0,8087	0,0653
ACF	0,0273	0,1499	0,0471	0,0136	0,0039
AGG	0,0007	0,0086	0,0001	0,0036	0,0005
AHF	0,0615	0,2768	0,2202	0,0769	0,0387
BOG	0,0019	0,0239	0,0002	0,0102	0,0014
CBI	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
CC1	109,8966	122,1989	355,0326	4,8130	2,4065
CC2	1,6973	0,7243	1,8784	0,0486	0,0243
CG1	44,9917	509,2100	2,0381	102,5901	13,4344
CG2	4,9963	14,6403	0,0106	28,3117	3,7075
CG3	12,8335	215,2500	1,5578	93,0650	11,8692
CGL	0,2646	4,9613	0,0053	2,7784	0,0000
CM	3,2710	4,4522	0,2272	5,4517	0,1545
CRG	0,2017	2,4951	0,0159	1,0618	0,1460
CTA	3,5200	2,4340	15,4490	0,3503	0,0701
CUG	0,1208	1,4938	0,0095	0,6357	0,0874
EGL	0,5467	10,2500	0,0109	5,7400	0,0000
ESG	0,0764	0,9450	0,0060	0,4021	0,0553
EXG	0,0031	0,0389	0,0002	0,0165	0,0023
GLP	5,7931	545,7621	0,2897	91,9661	28,9657
HC	30,8720	11,0808	29,3295	15,1747	1,1756
HFA	0,1749	0,0656	0,1254	0,0352	0,0070
HG1	2,6589	22,6859	0,0022	13,9713	3,8421
HG2	1,3316	11,1487	0,6362	5,8450	1,6074
HG3	3,0151	38,2033	0,2439	16,2567	4,4706
HL	246,1381	88,3454	233,8402	120,9860	9,3730
HLG	1,4947	11,4483	0,0731	4,8716	1,3397
HM	0,0105	0,0143	0,0007	0,0175	0,0005
IGL	0,1205	2,2588	0,0024	1,2649	0,0000
IMG	3,6782	45,4933	0,2904	19,3588	2,6618
ING	0,0012	0,0147	0,0001	0,0063	0,0009
LAG	0,0003	0,0039	0,0000	0,0017	0,0002
MGL	0,0873	1,6376	0,0017	0,9171	0,0000

Categoría	Emisión Tonelada/año				
	MP ₁₀	NO _x	SO ₂	CO	COV's
MRG	0,0578	0,7149	0,0046	0,3042	0,0418
OTG	0,0178	0,2206	0,0014	0,0939	0,0129
PED	0,0020	0,0882	0,6957	0,0245	0,0000
PLG	0,0005	0,0065	0,0000	0,0028	0,0004
QGL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
QMG	1,2167	15,0492	0,0961	6,4039	0,8805
RTA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
RTG	0,0948	1,1730	0,0075	0,4991	0,0686
SEG	0,0430	0,5319	0,0034	0,2263	0,0311
TOD	0,0000	0,0012	0,0093	0,0003	0,0000
TOG	0,2923	3,6156	0,0231	1,5385	0,2115
TSG	0,5643	6,9793	0,0445	2,9699	0,4084
VGL	1,1133	20,8746	0,0223	11,6898	0,0000
VUG	0,0025	0,0306	0,0002	0,0130	0,0018
ICG	0,4765	5,8936	0,0376	2,5079	0,3448
ICM	0,0001	0,0002	0,0002	0,0000	0,0000
Total	482,9014	1726,1297	644,7164	563,1249	87,5137

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente - 2018

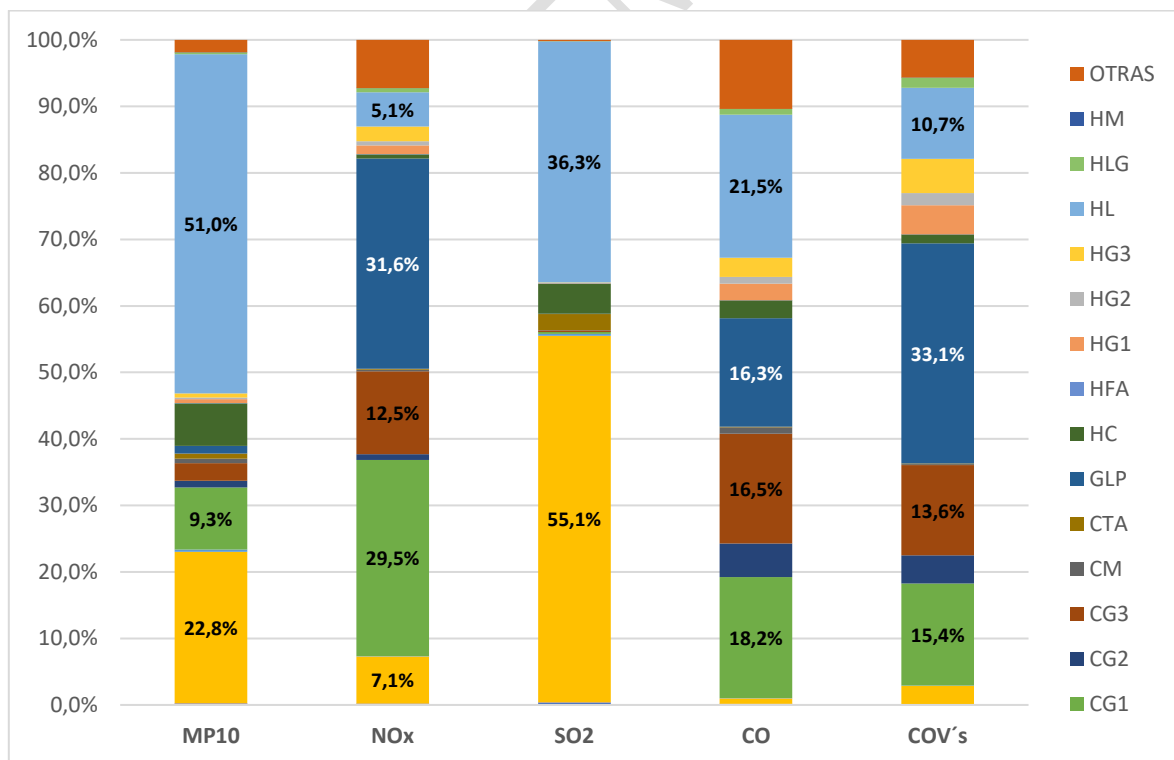


Figura 8. Participación por categoría en emisión por contaminante

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente - 2018

Como se observa en la anterior Figura 8 , las emisiones de material particulado son principalmente generadas por el sector de Cerámicos y Vítreos – Sector Ladrillero (HL), con un 51%, el cual es el mayor consumidor de carbón en sus procesos, seguido de las calderas con capacidad mayor a 100 BHP (CC1) que operan con carbón, con una participación del 23%.

Para los óxidos de nitrógeno NOx los mayores aportantes son los hornos y calderas que operan con gas licuado de petróleo (GLP), con una participación del 31,6% y calderas a gas natural de gran capacidad (CG1), con un aporte del 29,5%.

Para el dióxido de azufre SO₂ se encuentra que su generación está fuertemente asociada a las emisiones de hornos crematorio y de fundición que operan con gas natural (HG3), con un aporte del 55,1%, seguido de los hornos ladrilleros que operan con carbón (HL), con un aporte del 36,3%.

Respecto a las emisiones de CO, los principales aportantes son los hornos ladrilleros que operan a carbón (HL) con un 21,5%, calderas a gas natural de gran capacidad (CG1) con un 18,2% y las calderas a gas natural de con capacidad inferior a 100 BHP (CG3) con un 16,5%.

DOCUMENTO EN VALIDACIÓN

Referencias

Ambiente, S. D. (2014). Reporte 2014 Centros de Diagnostico Automovilístico de Bogotá. Bogotá.

Gleave, S. D. (2015). *Actualización y ajuste de la matriz origen destino de transporte de carga en la ciudad de Bogotá D.C.* Secretaría Distrital de Movilidad.

Movilidad, S. D. (2014). *Cifras 2014 Movilidad.* Bogotá.

Peñalosa, N., & Rojas, N. (2010). *Distribución espacial y temporal del inventario de emisiones provenientes de las fuentes móviles y fijas de la ciudad de Bogotá D.C.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Salle, U. d., & Ambiente, S. D. (2013). Tercer Informe de Avance, Convenio 1467 de 2013. Bogotá.

SDA, S., & UNAL, U. (2012). *Informe ejecución Convenio Interadministrativo 013 de 2012.* Bogotá.

SDA, S., & UNAL, U. (2013). *Informe de ejecución Convenio 015 de 2013.* Bogotá.

SDA, S., & UniAndes, U. (2010). *Elementos técnicos del Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá.* Bogotá.

UDS, U., & SDA, S. (2013). *Capítulo 2, Informe final ejecución Contrato 1467 de 2013.* Bogotá.

SDA., & K2 Ingeniería S.A.S. (2018). *Documento Técnico de actualización de factores de emisión para fuentes fijas industriales.* Bogotá D.C., Colombia.