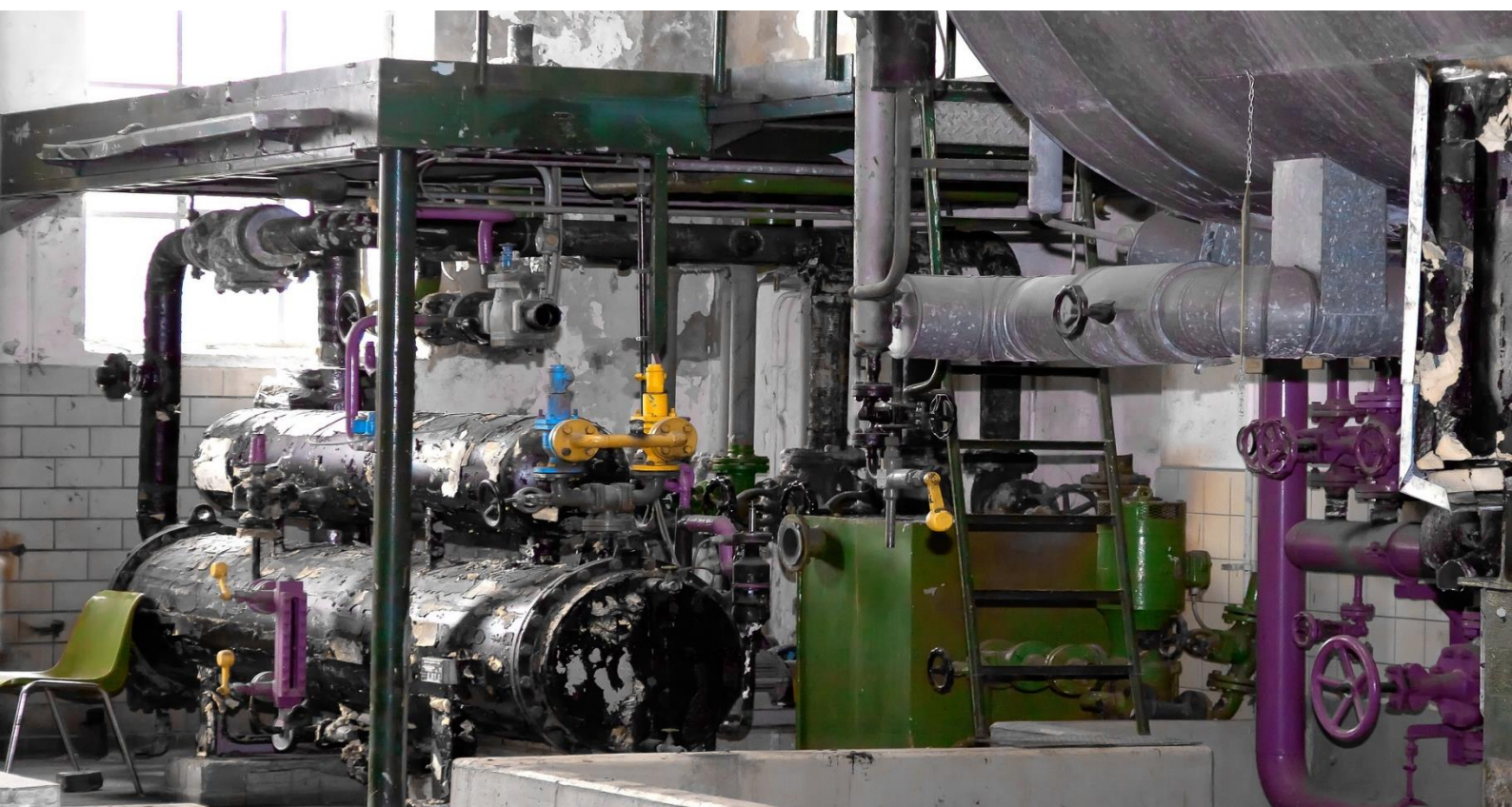


GUÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS EN LA REGIÓN METROPOLITANA



Capítulo: 7. Grupos Electrógenos y Calderas.

Versión: Octubre 2020.

ÍNDICE

Índice	1
7 Grupos electrógenos y Calderas	2
7.1 Combustión de grupos electrógenos.....	2
7.2 Combustión de calderas	3
Bibliografía.....	5

Créditos imagen de portada: "Boiler House" de Foto-Rabe, licencia Pixabay.

7 GRUPOS ELECTRÓGENOS Y CALDERAS

7.1 COMBUSTIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS

Los grupos electrógenos corresponden a generadores eléctricos accionados a través de motores de combustión interna. Los factores de emisión asociados estos, mostrados en la Tabla 7.1, dependen del tipo de combustible y de la potencia del motor, los cuales fueron obtenidos de la Tabla 2-13 del (MMA, 2017), que a su vez recopiló los factores del capítulo 3 del AP 42 (EPA, 2000a). Cabe señalar, que los grupos electrógenos utilizados como equipos de respaldo ante fallas eléctricas deberán considerar su potencia “Stand By”.

TABLA 7.1. FACTORES DE EMISIÓN GRUPOS ELECTRÓGENOS.

Combustible	MP10	MP2,5	NOx	SOx	CO	COV
Gasolina [kg/kg comb.] potencia menor a 600 HP o 447 kW^(a)	0,0020150	0,0020150	0,0328449	0,0016926	0,0199487	0,0610552
Diésel, [kg/kg comb.] potencia menor a 600HP o 447 kW^(a)	0,0060783	0,0060783	0,08647	0,00568616	0,0186271	0,00706
Diésel, [kg/kg comb.] potencia mayor a 600HP o 447 kW^(b)	0,0011235	0,0009392	0,06274	0,0198 x S = 0,0000297	0,0166663	0,0016059
Gas natural [kg/m³ comb.] motor a 2 tiempos con mezcla pobre^(c)	0,0006452	0,0006452	0,05327	0,00000988	0,0064860	0,0020164
Gas natural [kg/m³ comb.] motor a 4 tiempos con mezcla pobre^(c)	0,0000013	0,0000013	0,06856	0,00000988	0,0053266	0,0019828
Gas natural [kg/m³ comb.] motor a 4 tiempos con mezcla rica^(c)	0,0001596	0,0001596	0,03713	0,00000988	0,0625075	0,0004974

(a): (EPA, 1996a), Tabla 3.3-1.

(b): (EPA, 1996b), Tablas 3.4-1, 3.4-2.

(c): (EPA, 2000b), Tablas 3.2-1, 3.2-2, 3.2-3.

Para el cálculo de factores de emisión se utilizaron las densidades y poderes caloríficos presentadas en (MMA, 2017), Tabla 6-5.

S: Contenido de azufre del combustible (% * 100, por ejemplo, para un 1% de azufre, el factor S es 1).

7.2 COMBUSTIÓN DE CALDERAS

A continuación se presentan los factores de emisión de calderas, según tipo de combustible. Estos factores fueron obtenidos de (MMA, 2017), Tabla 2-2, que a su vez se basó en el capítulo 1 del AP 42 (EPA, 2008a).

TABLA 7.2. FACTORES DE EMISIÓN CALDERAS [KG/KG COMB.]

Combustible	MP10	MP2,5	NOx	SOx	CO	COV
Gas natural, potencia mayor a 29,31 MW ^(a)	0,0001604	0,0001604	0,005909	0,0000126	0,001773	0,0001159
Gas natural, potencia menor a 29,31 MW ^(a)	0,0001604	0,0001604	0,002110	0,0000126	0,001773	0,0001159
Petróleo N°6, potencia mayor a 29,31 MW ^(b)	$0,001165 \times S + 0,0004083 = 0,0004100475$	$0,001165 \times S + 0,0004083 = 0,0004100475$	0,005960	$0,02 \times S = 0,00003$	0,000634	0,000036
Petróleo N°6, potencia menor a 29,31 MW ^(b)	$0,001165 \times S + 0,0004083 = 0,0004100475$	$0,001165 \times S + 0,0004083 = 0,0004100475$	0,006974	$0,02 \times S = 0,00003$	0,000634	0,000036
Petróleo N°5, potencia mayor a 29,31 MW ^(b)	$0,001188 \times S + 0,0004162 = 0,000417982$	$0,001188 \times S + 0,0004162 = 0,000417982$	0,0060753	$0,02029 \times S = 0,000030435$	0,000646311	0,00003619
Petróleo N°5, potencia menor a 29,31 MW ^(b)	$0,001188 \times S + 0,0004162 = 0,000417982$	$0,001188 \times S + 0,0004162 = 0,000417982$	0,0071094	$0,02029 \times S = 0,000030435$	0,000646311	0,00003619
Diésel ^(b)	0,0002853	0,0002853	0,003424	$0,02026 \times S = 0,00003039$	0,000713	0,000029
Kerosene ^(b)	0,00015	$0,000036 \times S = 0,00000018$	0,00148	0,02101	0,00074	0,00003

Carbón^(c)	0,0083461	0,00217724	0,009979	0,01724 x S = 0,013792	0,000227	-
Leña^(d)	0,00226473	0,001950187	0,003083	0,0001573	0,003774	0,000107
GLP Butano^(e)	0,0001743	0,0001743	0,003268	0,000020 x S = 0,0000003	0,001830	-
GLP Propano^(e)	0,0001525	0,0001525	0,002832	0,000022 x S = 0,00000033	0,001634	-

(a): (EPA, 1998b), Tablas 1.4-1, 1.4-2. El MP considera partículas menores a 1 μm , se asume $\text{MP}_{10}=\text{MP}_{2,5}$.

(b): (EPA, 1999b), Tablas: 1.3-1, 1.3-3, 1.3-6. Para el MP se considera el MP filtrable, de tamaño superior a 0,3 μm , se asume $\text{MP}=\text{MP}_{10}=\text{MP}_{2,5}$. Además, para efectos de esta Guía se considera un contenido de azufre de 15 ppm en el diésel, y 50 ppm en el kerosene.

(c): (EPA, 1998c), Tablas: 1.1-3, 1.1-4, 1.1-6. Para efectos de esta Guía, se considera un contenido de azufre de 0,8% en el carbón (MMA, 2014).

(d): (EPA, 2003), Tablas: 1.6-1, 1.6-2, 1.6-3.

(e): (EPA, 2008b), Tabla 1.5-1. El MP corresponde a la fracción menor a 10 μm , se asume $\text{MP}_{10}=\text{MP}_{2,5}$. Para efectos de esta Guía, se considera un contenido de azufre de 150 ppm en el GLP (ENAP).

BIBLIOGRAFÍA

ENAP [En línea]. - https://www.enap.cl/pag/118/1303/gases_licuados_de_petroleo.

EPA Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5th Edition, Ch. 1 External Combustion Sources. - 2008a.

EPA Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5th Edition, Ch. 1.1 Bituminous and Subbituminous Coal Combustion. - 1998c.

EPA Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5th Edition, Ch. 1.3 Fuel Oil Combustion. - 1999b.

EPA Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5th Edition, Ch. 1.4 Natural Gas Combustion. - 1998b.

EPA Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5th Edition, Ch. 1.5 Liquefied Petroleum Gas Combustion. - 2008b.

EPA Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5th Edition, Ch. 1.6 Wood Residue Combustion in Boilers. - 2003.

EPA Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5th Edition, Ch. 3.2 Natural Gas-fired Reciprocating Engines. - 2000b.

EPA Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5th Edition, Ch. 3.3 Gasoline and Diesel Industrial Engines. - 1996a.

EPA Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5th Edition, Ch. 3.4 Large Stationary Diesel and All Stationary Dual-fuel Engines. - 1996b.

EPA Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5th Edition, Ch.3 Stationary Internal Combustion Sources. - 2000a.

MMA Manual para el Desarrollo de Inventarios de Emisiones Atmosféricas. - 2017.

MMA Revisión Norma Primaria de Calidad de Aire de SO₂ [En línea]. - 2014. - http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2015/proyectos/0158-Presentacion_M.Energia_CO_NPCA_SO2_14-10-2014.pdf.