

ANEXO 12-A

LÍMITES PERMISIBLES PARA EMISIONES ATMOSFÉRICAS

1. Límite máximo de emisión de Unidad Industrial

El límite máximo de emisión de una Unidad Industrial será la suma de las emisiones puntuales generadas por una industria dadas en flujo másico (kg/hr) de acuerdo con el área bruta del predio (m²), las cuales no podrán superar los valores establecidos en la siguiente tabla 1.

Tabla 1: Límite máximo de emisión por industria

CONTAMINANTE	MÁXIMA EMISIÓN POR INDUSTRIA (Kg/h/m ²)
Partículas suspendidas totales - PST	2.34×10^{-3}
Óxidos de nitrógeno - NO _x	4.60×10^{-4}
Óxidos de azufre - SO _x	2.50×10^{-3}

2. Norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de combustibles sólidos

La norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de leña, turbas, lignitos, hullas, antracita, carbón mineral, coque, carbón vegetal, asfalto y brea, al interior del perímetro urbano son las siguientes, tabla 2:

Tabla 2: Norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de combustibles sólidos

CONTAMINANTE	CONCENTRACIÓN mg/m ³ en CN
Material particulado - PST	300
Monóxido de carbono - CO	300
Óxidos de nitrógeno - NO ₂	400
Óxidos de azufre - SO ₂	600
Metales pesados	0.8
Ácido clorhídrico - HCl	300
Ácido fluorhídrico - HF	30

Capacidad instalada en HP: Para todas las Unidades Industriales
CN (Condiciones Normales): 0 °C ; 101.3 kPa (760 mmHg) –
10% O₂; base seca

3. Norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de combustibles líquidos

La norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de combustibles líquidos, al interior del perímetro urbano son las siguientes, tabla 3:

Tabla 3: Norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de combustibles líquidos

CONTAMINANTE	CONCENTRACIÓN mg/m ³ en CN
Material particulado - PST	300
Monóxido de carbono - CO	200
Óxidos de nitrógeno - NO ₂	400
Óxidos de azufre - SO ₂	600
Metales pesados	4.0
Ácido clorhídrico - HCl	50
Ácido fluorhídrico - HF	8

Capacidad instalada en HP: Para todas las Unidades Industriales
CN (Condiciones Normales): 0 °C ; 101.3 kPa (760 mmHg) –
 10% O₂; base seca

No se podrán utilizar combustibles con contenidos de azufre mayor al 1.7% en peso, dentro del perímetro urbano de la ciudad, como combustibles en calderas u hornos de establecimientos de carácter industrial.

Para los muestreos en chimenea el valor de referencia para el oxígeno cuando se utilizan combustibles líquidos es de 3% en volumen.

Los metales pesados, el Cloro y Ácido fluorhídrico deben ser automonitoreados por las industrias que utilicen como combustibles aceites usados o residuales en cualquier proporción.

4. Norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de combustibles gaseosos

La norma de emisión para fuentes de combustión externa a partir de metano, etano, propano, butano, gas natural, biogás o mezclas de éstos, en el perímetro urbano son las siguientes, tabla 4:

Tabla 4: Norma de emisión de combustión externa a partir de combustibles gaseosos

CONTAMINANTE	CONCENTRACIÓN mg/m ³ en CN
Material particulado - PST	100
Monóxido de carbono - CO	100
Óxidos de nitrógeno - NO ₂	350
Óxidos de azufre - SO ₂	35

Capacidad instalada en HP: Para todas las Unidades Industriales
CN (Condiciones Normales): 0 °C ; 101.3 kPa (760 mmHg) –
 10% O₂; base seca

Las emisiones del material particulado originadas por combustión deberán ser cuantificados en cuanto a su cantidad y composición conforme a lo establecido en la norma ISO 9096/92.

Las mediciones realizadas en los gases de emisión necesariamente deberán reportar el porcentaje de oxígeno, de agua (vapor), temperatura, presión y deberán ser requeridos a las condiciones establecidas en los límites fijados en el presente reglamento.

Se podrá estimar en forma teórica la velocidad de descarga de la carga contaminante en función de los factores de emisión como referencia deberán constituir los publicados por la U.S. EPA (Compilation Of Air Pollution Emission Factors) recopilación de factores de emisión de contaminantes del aire, u otras relaciones publicadas que tengan el rigor científico y técnico adecuados.

5. Normas de emisión para fuentes fijas

El listado de contaminantes peligrosos a ser considerados en la elaboración de inventarios de emisiones a la atmósfera, se encuentran en las tablas 5, 6, 7, 8 y 9:

Tabla 5. Sustancias inorgánicas contenidas en material particulado

CLASE	N°	SUSTANCIA
I	1	Cadmio y sus componentes, dado como Cd
	2	Mercurio y sus componentes, dado como Hg
	3	Talio y sus componentes, dado como Tl
II	4	Arsénico y sus componentes, dado como As
	5	Cobalto y sus componentes, dado como Co
	6	Níquel y sus componentes dado como Ni
	7	Selenio y sus componentes, dado como Se
	8	Telurio y sus componentes, dado como Te
III	9	Antimonio y sus componentes, dado como Sb
	10	Cianuro y sus componentes, dado como CN ⁻
	11	Cobre y sus componentes, dado como Cu
	12	Cromo y sus componentes, dado como Cr
	13	Flúor y sus componentes, dado como F
	14	Manganeso y sus componentes, dado como Mn
	15	Paladio y sus componentes, dado como Pd
	16	Platino y sus componentes, dado como Pt
	17	Plomo y sus componentes, dado como Pb
	18	Rodio y sus componentes, dado como Rh
	19	Vanadio y sus componentes, dado como V
	20	Zinc y sus componentes, dado como Zn

Tabla 6. Sustancias inorgánicas contenidas en gases ó vapores

CLASE	N°	SUSTANCIA
I	1	Arsenita - H ₃ As
	2	Cianocloruro - ClCN
	3	Fosgeno - Cl ₂ CO
	4	Fosfina - H ₃ P
II	5	Bromo y sus compuestos dado como ácido bromhídrico - HBr
	6	Cianuro de hidrógeno - HCN
	7	Disulfuro de carbono - CS ₂
	8	Flúor y sus vapores, dados como ácido fluorhídrico - HF
III	9	Cloro y sus compuestos, dado como ácido clorhídrico - HCl

Tabla 7. Sustancias orgánicas

CLASE	N°	COMPUESTO	FORMULA	N°	COMPUESTO	FORMULA
I	1	Acetaldehído	C ₂ H ₄ O	22	Formaldehido	CH ₂ O
	2	Ácido acrílico	C ₃ H ₄ O ₂	23	2-Furaldehido	C ₅ H ₄ O ₂
	3	Ácido cloro acético	C ₂ H ₃ ClO ₂	24	Metilacrilato	C ₄ H ₆ O ₂
	4	Ácido fórmico	CH ₂ O ₂	25	Metilamina	CH ₅ N
	5	Ácido maléico anhídrido	C ₄ H ₂ O ₃	26	4-Metil-m-fenileno disocianato	C ₉ CHN ₂ O ₂
	6	Anilina	C ₆ H ₇ N	27	Nitrocresoles	C ₇ H ₇ NO ₂
	7	Bifenil	C ₁₂ H ₁₀	28	Nitrofenol	C ₆ H ₅ NO ₂
	8	Cloracetaldehido	C ₂ H ₃ ClO	29	Nitrofenoles	C ₆ H ₅ NO ₃
	9	Clorometano	CH ₃ Cl	30	Nitrotoluenos	C ₇ H ₇ NO ₂
	10	α-Clorotolueno	C ₇ H ₇ Cl	31	o-Toluidina	C ₇ H ₉ N
	11	Cresoles	C ₇ H ₈ O	32	Piridina	C ₅ H ₅ N
	12	1,2-Diclorobenceno	C ₆ H ₄ Cl ₂	33	2-Propenal	C ₃ H ₄ O
	13	1,2-Dicloroetano	C ₂ H ₄ Cl ₂	34	1,1,2,2-Tetracloroetano	C ₂ H ₂ Cl ₄
	14	Diclorofenoles	C ₆ H ₄ Cl ₂ O	35	Tetraclorometano	CCl ₄
	15	1,1-Dicloroetileno	C ₂ H ₂ Cl ₂	36	Tioalcohol	
	16	Dietilamina	C ₄ H ₁₁ N	37	Tioeter	
	17	Dimetilamina	C ₂ H ₇ N	38	1,1,2-Tricloroetano	C ₂ H ₃ Cl ₃
	18	1,4-Dioxano	C ₄ H ₈ O ₂	39	Triclorofenoles	C ₆ H ₃ OCl ₃
	19	Etilacrilato	C ₅ H ₈ O ₂	40	Triclorometano	CHCl ₃
	20	Etilamina	C ₂ H ₇ N	41	Trietilamina	C ₆ H ₁₅ N
	21	Fenol	C ₆ H ₆ O	42	Xilenol	C ₈ H ₁₀ O
II	1	Ácido acético	C ₂ H ₄ O ₂	21	2,2-Iminodietanol	C ₄ H ₁₁ NO ₂
	2	Ácido propionico	C ₃ H ₆ O ₂	22	Metil formiato	C ₂ H ₄ O ₂
	3	2-Butoxietanol	C ₆ H ₁₄ O ₂	23	Metilacetato	C ₃ H ₆ O ₂
	4	Butiraldehido	C ₄ H ₈ O	24	Metilbenzoato	C ₈ H ₈ O ₂
	5	Ciclohexanona	C ₆ H ₁₀ O	25	Metilciclohexanona	C ₂ H ₁₂ O
	6	Clorobenceno	C ₆ H ₅ Cl	26	Metilmetacrilato	C ₅ H ₈ O ₂
	7	2-Cloro 1,3-butadieno	C ₄ H ₅ Cl	27	2-Metoxietanol	C ₃ H ₈ O ₂
	8	2-Cloropropano	C ₃ H ₇ Cl	28	n,n-dimetil formamida	C ₃ H ₇ NO
	9	Di (2-etilhexil) ftalato	C ₂₄ H ₃₈ O ₄	29	Naftalina	C ₁₀ H ₈
	10	2,6-Dimetil heptanona	C ₇ H ₁₄ O	30	Propionaldehido	C ₃ H ₆ O
	11	1,4-Diclorobenzol	C ₆ H ₄ Cl ₂	31	Tetracloroetileno	C ₂ Cl ₄
	12	1,1-Dicloroetano	C ₂ H ₄ Cl ₂	32	Tetrahidrofurano	C ₄ H ₈ O
	13	Disulfuro de carbono	CS ₂	33	Tolueno	C ₇ H ₈
	14	Estireno	C ₈ H ₈	34	Tricloro etileno	C ₂ HCl ₃
	15	Etilbenceno	C ₈ H ₁₀	35	1,1,1-Tricloroetano	C ₂ H ₃ Cl ₃
	16	2-Etoxietanol	C ₄ H ₁₀ O ₂	36	Trimetil benceno	C ₉ H ₁₂
	17	Furfuril alcohol	C ₅ H ₆ O ₆	37	Vinilacetato	C ₄ H ₆ O ₂
	18	Isopropenil benceno	C ₉ H ₁₀	38	Xilenoles (excepto 2,4 xilenol)	C ₈ H ₁₀ O
	19	Isopropil benceno	C ₉ H ₁₂	39	Xilol	C ₈ H ₁₀
III	1	Acetato de butilo	C ₆ H ₁₂ O ₂	13	Diclorometano	CH ₂ Cl ₂
	2	Acetona	C ₃ H ₆ O	14	Etanol	C ₂ H ₆ O
	3	Alquilalcoholes		15	Etilacetato	C ₄ H ₈ O ₂
	4	2-Butanona	C ₄ H ₈ O	16	Etilen glicol	C ₂ H ₆ O ₂
	5	Cloroetano	C ₂ H ₅ Cl	17	Hidrocarburos parafinosos (excepto	

					etano)
	6	Dibutileter	C ₈ H ₁₈ O	18	Hidrocarburos olefinosos (Excepto 1,3-butadieno)
	7	1,2-Dicloroetileno	C ₂ H ₂ Cl ₂	19	4-Hidroxi-4-metil-2-pentanona C ₆ H ₁₂ O ₂
	8	Diclorodifluorometano	CCl ₂ F ₂	20	Metanol CH ₄ O
	9	Diclorofenol	C ₆ H ₄ Cl ₂ O	21	4-Metil 2-pentanona C ₆ H ₁₂ O
	10	Dietil eter	C ₄ H ₁₀	22	n – Metilpirrolidona C ₅ H ₉ NO
	11	Diisopropil eter	C ₆ H ₁₄ O	23	Pireno C ₁₀ H ₁₆
	12	Dimetil eter	C ₂ H ₆ O	24	Triclorofluorometano CCl ₃ F

Tabla 8. Sustancias cancerigenas

CLASE	Nº	SUSTANCIA
I	1	Asbesto (Crisolita, crocidolita, amosita, antofilita, actinolita y tremolita) como polvo fino (< 2.5 µm)
	2	Benzo(a)pireno.
	3	Berilio y sus enlaces en forma gaseosa, conocidas como Be –Dibenzoantraceno
	4	2-Naftil-amina.
II	5	Cobalto (en forma polvo respirable, / aerosoles de cobalto metálico y sal de cobalto (difícilmente soluble) declarados como Co
	6	3,3-diclorobenceno
	7	Dimetil sulfato
	8	Enlaces de Cromo en forma respirable, así como cromato de calcio, cromo III cromato, cromato de estroncio, cromato de zinc, declarados como Cr
	9	Etilenamina
	10	Níquel en forma de polvo respirable/ aerosoles de níquel metálico, níquel sulfhídrico y minerales sulfúricos, óxido de níquel y carbonato de níquel, níquel tetracarbónico, declarados como Ni
	11	Trióxido de arsénico y pentóxido de arsénico, ácidos arsénicos y sus sales, en forma respirable declarados como As
III	12	Acrilonitrilo
	13	Benceno
	14	Benzol
	15	1,3-butadieno
	16	1-cloro- 2,3- epoxipropano (epicloridrina)
	17	Cloruro de vinilo
	18	1,2-Dibrometano
	19	1,2- epoxipropano
	20	Hidracina
	21	Oxido de etileno

Tabla 9. Concentración de emisiones para los diferentes grupos de sustancias

CONTAMINANTE	FLUJO MÁSICO	CONCENTRACION mg/m³ en CN
Material particulado - PST	cualquiera	300
Sustancias inorgánicas contenidas en material particulado		
Clase I	1 g/h	0.5
Clase II	5 g/h	4.0
Clase III	25 g/h	10.0
Material particulado - PST	cualquiera	300
Sustancias inorgánicas contenidas en gases ó vapores		
Clase I	10 g/h	5.0
Clase II	50 g/h	10.0
Clase III	300 g/h	50.0
NO ₂	5 kg/h	400
SO ₂	5 kg/h	600
Sustancias orgánicas		
Clase I	0.1 kg/h	50
Clase II	2.0 kg/h	150
Clase III	3.0 kg/h	200
Sustancias cancerígenas		
Clase I	0.5 g/h	0.4
Clase II	5.0 g/h	1.5
Clase III	25.0 g/h	8.0