

**CALIDAD DEL AIRE AMBIENTAL
INMISIONES ATMOSFÉRICAS.**

CORRESPONDENCIA:

ICS 13.040

Editada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, Colonia Médica, Avenida Dr. Emilio Alvarez, Pasaje Dr. Guillermo Rodríguez Pacas, No.51, San Salvador, El Salvador, Centro América. Teléfonos: 226-2800, Fax 225-6255; e-mail: info@conacyt.gob.sv

Derechos Reservados.

INFORME

Los Comités Técnicos de Normalización del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, son los organismos encargados de realizar el estudio de las normas. Están integrados por representantes de la Empresa Privada, Gobierno, Organismo de Protección al Consumidor y Académico Universitario.

Con el fin de garantizar un consenso nacional e internacional, los proyectos elaborados por los Comités se someten a un período de consulta pública durante el cual puede formular observaciones cualquier persona.

El estudio elaborado fue aprobado como NSO 13.11.01:01 CALIDAD DEL AIRE AMBIENTAL. INMISIONES ATMOSFÉRICAS por el Comité Técnico de Normalización 11. La oficialización de la norma conlleva la ratificación por la Junta Directiva y el Acuerdo Ejecutivo del Ministerio de Economía.

Esta norma está sujeta a permanente revisión con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias de la técnica moderna. Las solicitudes fundadas para su revisión merecerán la mayor atención del organismo técnico del Consejo: Departamento de Normalización, Metrología y Certificación de la Calidad.

MIEMBROS PARTICIPANTES DEL COMITÉ 11

Ada del Carmen Durán	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
Ana Celia Huevo Cáceres	Ministerio de Trabajo y Previsión Social
Anabella Saca	ASINQUI
Gloria Ruth Calderón	UES/Facultad de Química y Farmacia
Rodolfo Palacios	ECO Ingenieros
Italo Andrés Córdoba	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales
Jesús Ricardo Andrade	Ministerio de Economía
Julián Soriano	SWISSCONTACT
Luis M. Alirio Herrera	Ministerio de Economía
Mónica Rodríguez	Nejapa Power
Oscar Renato Cea	Comité Ambiental Empresarial San Andrés
Regina del Carmen Cortéz	Laboratorio Calidad Integral FUSADES
René G. Saade	RASA de CV
Ricardo Harrison Parker	CONACYT
Saul Carías	CEL Termoeléctrica
Jorge Francisco Escobar	Duke Energy International
Sandra Peraza de Ramírez	UES/Facultad de Química y Farmacia
Otoniel Díaz Agreda	Asociación Azucarera
Jorge Alfredo Mendoza	Asociación Azucarera
Roberto Antonio García	Asociación Azucarera
Luis Mariano Herrera	Cemento de El Salvador SA
Jaime Zamora	ECO Control, SA de CV
Juan Pablo Llort	Fertilizantes de Centroamérica
Jorge Rivas	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales
Roberto Rivas	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales
Orlando Altamirano	Asociación Nacional de la Empresa Privada
Jorge A. Palma	Viceministerio de Transporte / MARN
Federico Villafranco	Asociación de Empresarios de Autobuses Salvad.
Ricardo Huevo	CORINCA
Carlos Rafael Avila	CORINCA
Jaime Santamaría	CORESA

Hugo Bonilla
David Edgardo Sandoval
Arturo Marengo

PNC - División Medio Ambiente
Baterías de El Salvador, S.A.
Baterías de El Salvador, S.A.

1. OBJETO

Esta norma establece los límites de inmisiones de los principales contaminantes del aire, que garantizan una calidad del aire ambiental aceptable para la salud y la vida humana en particular y para la vida silvestre en general.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma es aplicable en todo el territorio nacional para la calidad del aire ambiental, la calidad de aire interior será motivo de otra norma.

3. DEFINICIONES

3.1 Condiciones normales de presión y temperatura: se refiere a condiciones en las cuales se tiene una presión de 101,3 kPa (1 atmósfera) y una temperatura de 25°C (77°F ó 298,15 K).

3.2 Contaminantes atmosféricos: cualquier sustancia extraña a la constitución normal del aire, sean partículas, gases o formas de energía.

3.3 Contaminación atmosférica: es una alteración de la composición normal del aire provocada por la presencia en la atmósfera de una o más sustancias que han sido incorporadas directa o indirectamente por el hombre o por fuentes naturales en cantidades suficientes, características y duración; tal que puedan afectar adversamente a la flora y fauna, a los materiales y al hombre mismo.

3.4 Inmisiones atmosféricas: la concentración de contaminantes en el aire cuya absorción causa daños a la salud humana y el medio ambiente

3.5 Límite de inmisión de un contaminante atmosférico: es la concentración máxima de un contaminante atmosférico en el aire, fuera del cual se puede causar daños a la salud humana y al medio ambiente.

3.6 Monitoreo de inmisiones atmosféricas: es el seguimiento sistemático que se realiza a partir del muestreo de la calidad de aire ambiente (inmisiones) que se efectúa mediante mediciones continuas o discontinuas.

3.7 Monitoreo continuo: es el que se realiza con equipo automático con un mínimo de 15 lecturas en un periodo no menor a 30 minutos y no mayor a 360 minutos. El resultado del monitoreo es el promedio del período muestreado.

3.8 Muestreo: es el proceso de selección y toma de muestras representativas sobre inmisiones atmosféricas.

- 3.9 Norma de calidad ambiental:** es aquella que especifica las cantidades de los diferentes contaminantes tolerables en una zona determinada. Representan un nivel que se puede alcanzar mediante la aplicación de técnicas adecuadas de control y minimización de emisiones. Las normas deberán establecer la concentración máxima que se espera alcanzar en tiempos instantáneos o prolongados.
- 3.10 Partículas totales suspendidas:** entran en este grupo partículas sólidas o líquidas finamente divididas, diferentes al vapor de agua.
- 3.10.1 PM₁₀:** Son partículas en suspensión con diámetros promedios menores o iguales a 10 µm.
- 3.10.2 PM_{2,5}:** Son partículas en suspensión con diámetros promedios menores o iguales a 2,5 µm.

4. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

CNPT	=	Condiciones normales de presión y temperatura
MARN	=	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales
PTS	=	Partículas Totales Suspendidas
Nm ³	=	Metros cúbicos a CNPT
m ³	=	Metro cúbico
PM	=	Material particulado (por sus siglas en inglés).
ppm	=	Partes por millón en volumen
µg	=	Microgramo

5. FÓRMULA

Fórmula para transformar ppm a µg/Nm³, de un gas en aire a CNPT:

$$\mu\text{g}/\text{Nm}^3 = \text{ppm} \times \text{Peso Molecular del gas} \times 40.8714$$

6. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DE LAS INMISIONES

En la Tabla 1 se especifican los límites de inmisiones de los principales contaminantes del aire.

Tabla 1
Norma de Calidad de aire ambiente (inmisiones)

Contaminante	Símbolo	Unidad	Límite de inmisión	Período de medición
Dióxido de azufre	SO ₂	μg/Nm ³	80	Anual
			365	24 horas
Monóxido de carbono	CO	μg/Nm ³	10 000	8 horas
			40 000	1 hora
Oxidos de nitrógeno	NO ₂	μg/Nm ³	100	Anual
			150	24 horas
Ozono	O ₃	μg/Nm ³	235	1 hora
			120	8 horas
			60	Anual
Partículas inhalables	PM ₁₀	μg/Nm ³	50	Anual
			150	24 horas
	PM _{2,5}	μg/Nm ³	15	Anual
			65	24 horas
Partículas Totales Suspendidas	PTS	μg/Nm ³	75	Anual
			260	24 horas
Plomo	Pb	μg/Nm ³	0,5	Anual
			1,5	Trimestral

7. CUMPLIMIENTO Y VERIFICACIÓN

Corresponde la vigilancia del cumplimiento de esta norma obligatoria al MARN en su calidad de autoridad competente. En situaciones de emergencia ambiental relacionada con la calidad del aire, el MARN podrá tomar medidas temporales para superar dichas emergencias.

8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- **Propuesta de Norma de Emisiones al Aire.**
Dirección Salud Ambiental, Ministerio de Salud Pública y Asistencial Social, Diciembre de 1997.
- **Decreto 833/1975, de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico.** Boletín Oficial de Estado, Numero 96, de 22 de abril de 1975, Estado Español.

ANEXO A Normativo**CONSIDERACIONES**

Los niveles de inmisión fijados serán sujetos a futuras revisiones en un periodo máximo de cinco (5) años, a fin de proteger de mejor forma la salud y vida del ser humano. Todas las solicitudes de revisión de la Norma, deberán ser enviadas al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

La evaluación de la calidad del aire en un área determinada, se llevará a cabo durante lapsos de muestreo que comprendan variaciones climatológicas y estacionales, si las hubiere, y considerando los tipos y características de las fuentes de emisión más importantes del sector, ciclos de operación representativos de la producción promedio anual de las fuentes, así como cualquier otra condición del área que pueda incidir en la calidad del aire.

Este lapso de muestreo comprenderá un tiempo mínimo de muestreo de cuatro (4) semanas, una cantidad mínima de veinte (20) muestras efectivas, distribuidas durante todo el lapso del muestreo, con una frecuencia mínima de captación de una (1) muestra cada tres

(3) días, para estudios que se realicen en un lapso menor de seis (6) meses, y con una frecuencia mínima de una (1) muestra cada seis (6) días, para estudios efectuados en lapsos mayores a seis (6) meses. Así mismo los periodos de medición reflejan las variaciones diurnas y nocturnas y los valores máximos, para los casos de mediciones continuas. El número de puntos de muestreo y su ubicación deberá permitir que se detecten las variaciones de concentración debido a las fuentes existentes. En todo caso la localización de las estaciones de muestreo será fuera del lindero de cualquier fuente.

La determinación de la concentración de contaminantes en el aire podrá ser realizada por los métodos de muestreo, periodos de medición y métodos analíticos que se señalan a continuación:

Tabla A1
Muestreo, frecuencia y métodos analíticos de medición ¹⁾

CONTAMINANTE	MÉTODO DE MUESTREO	PERIODOS DE MEDICIÓN	MÉTODO ANALÍTICO
Dióxido de Azufre	Absorción (Manual)	1 hora a 24 horas continuas	Colorimetría (Método de la pararosanilina)
	Absorción (Manual)	1 hora a 24 horas continuas	Conductimetría (Método manual)
	Absorción (Manual)	1 hora a 24 horas continuas	Fotometría de llama (Método automático)
	Instrumental (Automático)	1 hora a 24 horas continuas	Fluorescencia (Método automático)
	Instrumental (Automático)	24 horas continuas	Cromatografía Iónica
Partículas Totales Suspendidas	Gran Volumen	24 horas continuas	Gravimetría
PM ₁₀	Gran Volumen	24 horas continuas	Gravimetría
	Pequeño Volumen	24 horas continuas	Gravimetría
	Automático	24 horas continuas	Radiación Beta
	Automático	24 horas continuas	Microbalanza oscilatoria
Dióxido de Nitrógeno	Pasivo	30 días continuos	Espectrofotometría
	Activo	24 horas continuas	Colorimetría
	Automático	8 horas continuas	Quimiluminiscencia
Monóxido de Carbono	Instrumental (Automático)	1 hora a 8 horas continuas	Espectrometría de infrarrojo no dispersivo (Automático)
	Instrumental (Automático)	1 hora a 8 horas continuas	Electroquímico (Método automático)
Dióxido de Carbono	Absorción (Manual)	24 horas continuas	Colorimetría (Método de arsenito de sodio)
	Instrumental (Automático)	24 horas continuas	Quimiluminiscencia (Método automático)
Ozono	Instrumental (Automático)	1 hora continua	Quimiluminiscencia detector fotomultiplicador (Método automático)
Plomo	Gran Volumen	24 horas continuas	Espectrofotometría de absorción atómica

Nota 1: El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales podrá autorizar, previa solicitud de la parte interesada, la utilización de otros métodos de medición que cuenten con la equivalencia respectiva.

¹⁾ Se podrán utilizar métodos de medición continuos y automáticos.

-FIN DE LA NORMA-