

1.0 Propósito

La calidad del aire es un componente esencial para la salud ambiental y humana. La evaluación sistemática de los contaminantes presentes en la atmósfera resulta fundamental para prevenir riesgos, proteger a la población y garantizar condiciones ambientales adecuadas.

En cumplimiento de lo dispuesto en la Resolución ACP-AD-RM24-31, del 21 de mayo de 2024; que faculta al Gerente de la Unidad de Cumplimiento Ambiental para aprobar normas, procedimientos guías y manuales ambientales, verificar su cumplimiento y establecer los correctivos para su debida aplicación con el objeto de mantener el Sistema de Gestión Ambiental, la ACP adopta la presente norma de Calidad de Aire Ambiente.

Su propósito es establecer parámetros y controles para prevenir, minimizar y monitorear las emisiones contaminantes generadas por las operaciones de la ACP y de terceros dentro de las áreas patrimoniales y de administración privativa.

Su implementación contribuye a proteger la salud de los colaboradores y las comunidades aledañas, garantiza el cumplimiento de estándares nacionales e internacionales, y refuerza la posición de la ACP como una organización ambientalmente responsable y comprometida con el desarrollo sostenible.

2.0 Antecedentes

Esta norma reemplaza a la Norma 2610HIP109 “Norma Ambiental Calidad del Aire Ambiente” de febrero de 2021.

3.0 Alcance

El ámbito de aplicación de esta norma se extiende a lo largo de las áreas patrimoniales y de administración privativa del Canal de Panamá. Se establecen las normas primarias de calidad del aire ambiente para los contaminantes: dióxido de nitrógeno (NO₂), material particulado respirable (PM₁₀), y dióxido de azufre (SO₂), así como los lineamientos para su aplicación, con el propósito de proteger la salud de la población y preservar la calidad del ambiente.

4.0 Fundamento legal

- 4.1. Constitución Política de Panamá, Título XIV, Artículo 316.
- 4.2. Ley 19 de 1997. Por la que se organiza la Autoridad del Canal de Panamá. Artículo 6. 120 y 121, numeral 2.
- 4.3. Acuerdo No.116 del 27 de julio de 2006, “por el cual se aprueba el Reglamento sobre Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá”, Capítulo II, Artículo 7, numeral 4 y Artículo 8.
- 4.4. Resolución No. ACP-AD-RM24-31, “por la cual se delega en el Gerente de la Unidad de Cumplimiento Ambiental la facultad para evaluar y aprobar o rechazar las estrategias, programas y proyectos, públicos y privados, que se propongan realizar en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá; resolver los recursos de reconsideración que presenten contra estas decisiones; aprobar normas, procedimientos, guías y manuales ambientales; y para representar al Administrador en trámites administrativos que se realicen ante el Ministerio de Ambiente o la entidad rectora en materia de protección, conservación, en la República de Panamá”.

5.0 Definiciones

- 5.1. **Concentración:** Valor promedio en un período determinado, detectado en el aire, de alguno de los parámetros regulados en la presente norma, en microgramos por metro cúbico normal ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) o partes por billón (ppbv), o bien en miligramos por metro cúbico normal ($\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$) o partes por millón (ppmv), según corresponda.
- 5.2. **Concentración anual:** Valor promedio de la concentración mensual en cada Estación de Monitoreo Representativa de Calidad del Aire Ambiente (EMRCA), en un año calendario.
- 5.3. **Concentración mensual:** Valor promedio de los datos efectivamente medidos de concentración de 24 horas en cada EMRCA, para un mes calendario.
- 5.4. **Concentración de 1 hora:** Valor promedio de concentración medido en una (1) hora.
- 5.5. **Concentración de 24 horas:** Corresponde al valor promedio de concentración medidos en cada EMRCA en 24 horas consecutivas. En caso de utilizarse equipo de monitoreo con resolución temporal inferior a 24 horas, o de pérdida parcial de información horaria, el número de valores a considerar en el cálculo de la media será mayor o igual que el equivalente a 18 horas.

- 5.6. Condición normal:** Corresponde a la presión de una atmósfera (1 atm.) y una temperatura de 25 grados Celsius (25°C).
- 5.7. Dióxido de azufre (SO₂):** Gas incoloro e irritante formado principalmente por la combustión de combustibles fósiles que contienen azufre (como diésel, fuel oil y carbón), así como en procesos industriales como la fundición de minerales sulfurados.
- 5.8. Dióxido de nitrógeno (NO₂):** Gas irritante y altamente reactivo, formado principalmente por procesos de combustión en motores de vehículos, calderas, plantas de generación eléctrica y otras actividades industriales.
- 5.9. Emergencia ambiental:** Situación en la cual se ha demostrado que uno o más contaminantes han superado la capacidad de asimilación y/o carga del ambiente, referido a los valores críticos de emergencia ambiental definidos en la presente norma, amenazando la salud humana, los demás seres vivos y sus funciones ecológicas esenciales.
- 5.10. Estación de monitoreo representativa de calidad del aire ambiente (EMRCA):** Una estación de monitoreo que cumple simultáneamente los siguientes criterios: i) que no exista al menos un área edificada habitada en un círculo de radio de 2 km; contados desde la ubicación de la estación; ii) que la estación se encuentre ubicada a más de 15 metros de la calle o avenida más cercana, y a más de 50 metros de aquella cuyo flujo vehicular sea igual o superior a 2,500 vehículos por día; iii) que esté colocada a más de 50 metros de la salida de un sistema de combustión (que utilice carbón, leña o petróleo equivalente a petróleo-2 o superior) o de otras fuentes fijas similares. En caso de que una estación de monitoreo no cumpla con los criterios ii) o iii), podrá clasificarse como EMRCA siempre que exista evidencia técnica de que dicho incumplimiento no genera interferencias en la calidad de la información obtenida.
- 5.11. Línea de goteo:** Perímetro debajo del área de un árbol delineado por su copa.
- 5.12. Material particulado respirable (PM₁₀):** Material particulado compuesto por sustancias orgánicas e inorgánicas con un diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micrómetros (µm). Está formado por partículas sólidas o gotas líquidas en suspensión en la atmósfera y presenta composición variable según la fuente emisora y las condiciones ambientales.

5.13. Mes calendario: Período que se inicia el día 1 de un mes y culmina el día anterior al día 1 del mes siguiente.

5.14. Programa de monitoreo de la calidad del aire: Programa cuyo objetivo es determinar si un área cumple con la Normas de Calidad Aire Ambiente y evaluar las estrategias de control de contaminación del aire ambiente.

6.0 General

6.1. La ACP, con base en la revisión técnica de estándares y guías internacionales aplicables, establece los valores límite que se consideran más apropiados y representativos de las condiciones reales de las zonas sujetas a monitoreo.

En la **Tabla No.1** se detallan los valores límite de calidad de aire para material particulado respirable, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno.

Tabla No.1			
Valores Límite de Calidad de Aire			
Parámetros	Unidad	Valores	Tiempo de Muestreo
Material Particulado Respirable (PM10)	µg/m³N	30	Anual
		75	24 horas
Dióxido de azufre (SO₂)	µg/m³N	25	Anual
		40	24 horas
Dióxido de nitrógeno (NO₂)¹	µg/m³N	30	Anual
		50	24 horas
Fuente:			
Guía Global de Calidad de Aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS); Estándares Nacionales de Calidad de Aire (NAAQS), Agencia de Protección Ambiental de los Estado Unidos (USEPA).			

Todas las mediciones de los contaminantes establecidos en esta norma deberán ser corregidas por una temperatura de veinticinco grados Celsius (25°C) y una presión de una atmósfera (1 atm).

6.1.1. Según el tiempo promedio de muestreo, se considera incumplimiento de la norma de calidad de aire ambiente para **Material Particulado Respirable (PM 10)**:

- Como concentración anual, cuando:

¹ Se basó en el "Interim Target 2" de la Guía de Calidad del Aire de la OMS dado que se dispone de datos de medición que sustentan las condiciones actuales de los sitios monitoreados en ACP.

- El promedio aritmético de tres años consecutivos sea mayor o igual al valor de esta norma (Tabla 1).

▪ Como concentración de 24 horas, cuando:

- El percentil 98 de las concentraciones registradas durante un periodo anual, sea igual o mayor al valor de esta norma (Tabla 1).
- En una EMRCA se registra un número de días con mediciones sobre el valor de la norma (Tabla 1) mayor que siete.

6.1.2. Según el tiempo promedio de muestreo, se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para **dióxido de azufre (SO₂)**:

▪ Como concentración anual, cuando:

- El promedio aritmético de tres años consecutivos sea mayor o igual al valor de esta norma (Tabla 1).

▪ Como concentración de 24 horas, cuando:

- El promedio aritmético, calculado a partir de tres años sucesivos, de los valores correspondientes al percentil 99 de las concentraciones obtenidas en las mediciones de 24 horas realizadas mensualmente, durante cada año calendario, sea mayor o igual al valor límite establecido en esta norma (Tabla 1).

6.1.3. Según el tiempo promedio de muestreo, se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para **dióxido de nitrógeno (NO₂)**:

▪ Como concentración anual, cuando:

- El promedio aritmético de tres años consecutivos sea mayor o igual al valor norma (Tabla 1).

▪ Como concentración de 24 horas, cuando:

- El promedio aritmético, calculado a partir de tres años sucesivos, de los valores correspondientes al percentil 99 de las concentraciones obtenidas en las mediciones de 24 horas realizadas mensualmente, durante cada año calendario, sea mayor o igual al valor límite establecido en esta norma (Tabla 1).

6.2 Valores de emergencia ambiental.

6.2.1 Se declarará estado de emergencia ambiental cuando la concentración de los parámetros contaminantes de esta norma supere los valores críticos establecidos en la Tabla 2.

Se consideran valores críticos de emergencia ambiental los que a continuación se presentan en la **Tabla No. 2**.

Tabla No. 2 Valores críticos de emergencia ambiental			
Contaminante de criterio	Unidad	Valores	Tiempo promedio de muestreo
Material Particulado Respirable (PM10)	µg/m ³ N	>425	24 horas
Dióxido de azufre (SO ₂)	µg/m ³ N	>1250	1 hora
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³ N	>605	1 hora
<i>Fuente:</i> Air Quality Index (AQI), U.S. Environmental Protection. (https://document.airnow.gov/technical-assistance-document-for-the-reporting-of-daily-air-quality.pdf)			

6.3 Metodologías para el monitoreo de la calidad de aire ambiente

6.3.1 El monitoreo de las concentraciones de contaminantes en el aire se realizará de acuerdo con las metodologías establecidas en la **Tabla No.3**.

6.3.2 Podrán utilizarse técnicas de medición alternativas a las señaladas en la presente norma, las cuales deberán ser aprobadas por la ACP. Adicionalmente, serán reconocidos por la ACP, los métodos oficiales que desarrolle como norma técnica nacional el Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), a través de la Dirección General de Normas y Tecnología Industrial (DGNTI).

6.3.3 Los parámetros PM10, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno deberán muestrearse acorde al tiempo promedio establecido en la Tabla No. 1, utilizando métodos de muestreo y mediciones ambientales reconocidos, y con equipos de referencia, aprobados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (USEPA) o por el Comité Europeo de Normalización (CEN).

6.3.4 El monitoreo de la calidad del aire ambiente puede ser realizado por un laboratorio contratado directamente por la ACP o a través de un contratista aplicando los métodos de medición establecidos en la presente norma.

Tabla No. 3 Métodos para el monitoreo de los contaminantes		
Parámetros	Principios de Medición	Métodos de Referencia^{1,2}
Material Particulado Respirable (PM₁₀)	a. Gravimétrico b. Transducción gravimétrica de oscilaciones inducidas. Microbalanza de oscilación de sensor en voladizo con cabezal PM ₁₀ c. Otros basados en el principio de atenuación beta.	CFR – Título 40 - Parte 50 Apéndice J CFR – Título 40 - Parte 50 Apéndice K
Dióxido de azufre (SO₂)	a. Fluorescencia ultravioleta b. Espectrometría de absorción diferencial con calibración in – situ.	CFR – Título 40 - Parte 50 Apéndice A CFR – Título 40 - Parte 50 Apéndice T
Dióxido de nitrógeno (NO₂)	a. Quimiluminiscencia b. Los que se basen en el método modificado de Griess-Saltzman c. Espectrometría de absorción óptica diferencial, con calibración in-situ.	CFR – Título 40 - Parte 50 Apéndice F CFR – Título 40 - Parte 50 Apéndice S
Fuente: USAEPA. ¹ El método de referencia debe estar basado en lo indicado en los apartados del Código de Reglamentos Federales de los Estados Unidos de América (CFR) y designado como tal por la USEPA. ² Se aceptarán los métodos equivalentes designados como tal por la USEPA, así como otros métodos utilizados en las Directivas de la Unión Europea.		

7.0 Responsabilidades

La Unidad de Cumplimiento Ambiental (HI-C) es responsable de:

- Ejecutar, mantener y dar seguimiento al Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire Ambiente. Asimismo, coordinar con los actores principales involucrados para asegurar el cumplimiento de los procedimientos establecidos, el adecuado desarrollo de las actividades de monitoreo y la generación de datos confiables que permitan evaluar la calidad del aire ambiente.
- Asegurar que los laboratorios utilizados por la ACP para el monitoreo de la calidad del aire ambiente cuenten con equipos de referencia aprobados y reconocidos internacionalmente; y, cuando existan las condiciones técnicas y de oferta a nivel nacional, que sus métodos de muestreo y mediciones ambientales se encuentren debidamente acreditados por el Consejo Nacional de Acreditación de Panamá (CNA).

Las Unidades Operativas son responsables de:

- Asegurar el establecimiento de controles operaciones dentro de sus actividades para el cumplimiento de esta norma.
- Velar por el cuidado y preservación de los equipos de medición utilizados para el monitoreo de la calidad del aire.

El Vicepresidente de Administración del Recurso Hídrico es responsable de:

- Declarar y comunicar el estado de emergencia ambiental a las unidades responsables de la activación del Sistema de Comando de Incidentes conforme a lo establecido en el Plan de Gestión de Crisis.

8.0 Consultas

Toda información o aclaración sobre el contenido o la aplicación de esta norma debe ser solicitada a HI-C.

9.0 Excepciones

Las desviaciones o excepciones temporales en el cumplimiento de la presente norma deben ser solicitadas a la Unidad de Cumplimiento Ambiental.

10.0 Duración

Esta norma tiene vigencia hasta que se modifique o revise la misma.

11.0 Referencias

- 11.1 Resolución No.21 del 24 de enero del 2023**, “por la cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Globales de Calidad del Aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.”

11.2 Objetivos de Desarrollo Sostenible:

- **#9 - Industria, Innovación e Infraestructura:** Relacionado con el desarrollo de infraestructura y tecnología limpia, donde el control de emisiones es clave;
- **#12 - Promueve la producción limpia y el consumo sostenible**, lo que implica reducir emisiones contaminantes;

- **#13 - Acción por el Clima:** vinculado al control de gases contaminantes y de efecto invernadero, lo que contribuye a mejorar la calidad del aire y mitigar el cambio climático.

11.3 Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social:

- **IFC #1 - Evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales:** evaluar riesgos ambientales, incluyendo calidad del aire, desde la etapa de planificación del proyecto;
- **IFC #3 - Eficiencia del uso de los recursos y prevención de la contaminación:** sobre la eficiencia en el uso de recursos y la prevención de la contaminación, incluyendo emisiones atmosféricas.

11.4 Principios de Ecuador #4 - Exige que los proyectos financiados cuenten con un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS), que contemple medidas de mitigación y control de emisiones atmosféricas.

11.5 Estándares Nacionales de Calidad del Aire de los Estados Unidos de América. Agencia de Protección Ambiental (USEPA). <https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table>.

12.0 Historial de versiones

N° de Revisión	Fecha	Descripción de Revisión	Revisor(es)
A	Febrero 2021	Norma inicial	
B	Abril 2026	Revisión completa de la estructura del documento: alcance, valores máximos permisibles, contaminantes, revisión de aplicabilidad de normas y leyes: así como de las normas y acuerdos internacionales.	Lumir Calvo, Víctor Acevedo, Juan Sánchez, Yoisy Belén Castillo
