



www.envirolabonline.com



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"



**LABORATORIO AMBIENTAL  
Y DE HIGIENE OCUPACIONAL**

Dedicados a proveer servicios de Ensayo para  
la Medición y Evaluación de parámetros  
Ambientales y de Higiene Ocupacional

# 20 preguntas frecuentes sobre las mediciones de la calidad del aire ambiental

Ing. José Carlos Espino M.  
Higienista Ambiental

“Acreditado ISO 17025”

## ¿Qué es la calidad del ambiental del aire?

*La **calidad del aire** es una indicación de cuanto el **aire** esté exento de contaminación atmosférica, y por lo tanto apto para ser respirado. Actualmente los controles y la reglamentación se han incrementado y la **calidad** de los combustibles también se ha mejorado.*

## P1: ¿Qué se mide?

Los principales contaminantes (contaminantes primarios) que se miden (de acuerdo a la OMS) son los siguientes:

- Partículas (PM)
- Ozono ( $O_3$ )
- Dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ )
- Dióxido de azufre ( $SO_2$ )

Nota: se pueden medir otros a solicitud del cliente

## P2: ¿Cuáles son los límites?

En Panamá no existe legislación que establezca los límites máximos permisibles para los parámetros de calidad del aire. Generalmente se usan las guías de la OMS y un anteproyecto de reglamento panameño que nunca de publicó.

EnviroLAB

## P3: ¿Cuáles son los límites de la OMS?

**Table 1.1.1: WHO Ambient Air Quality Guidelines<sup>7, 8</sup>**

	Averaging Period	Guideline value in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Sulfur dioxide ( $\text{SO}_2$ )	24-hour	125 (Interim target-1) 50 (Interim target-2) 20 (guideline)
	10 minute	500 (guideline)
Nitrogen dioxide ( $\text{NO}_2$ )	1-year	40 (guideline)
	1-hour	200 (guideline)
Particulate Matter $\text{PM}_{10}$	1-year	70 (Interim target-1) 50 (Interim target-2) 30 (Interim target-3) 20 (guideline)
	24-hour	150 (Interim target-1) 100 (Interim target-2) 75 (Interim target-3) 50 (guideline)
Particulate Matter $\text{PM}_{2.5}$	1-year	35 (Interim target-1) 25 (Interim target-2) 15 (Interim target-3) 10 (guideline)
	24-hour	75 (Interim target-1) 50 (Interim target-2) 37.5 (Interim target-3) 25 (guideline)
Ozone	8-hour daily maximum	160 (Interim target-1) 100 (guideline)

## P4: ¿Cuáles son los límites de anteproyecto de Panamá?

Parámetro	Límite anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Límite 24 horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Para superar el LMP de 24 hrs.
PM-10	50	150	Percentil 98 anual o > 7 días
PM-2,5	No se establece		
NO <sub>2</sub>	100	150	Percentil 99 anual
SO <sub>2</sub>	80	365	Percentil 99 anual
CO*	10 000 ( 8 hrs).	30 000 (1 hr.)	Percentil 99 anual durante 3 años para superara LMP 1 hr.
O <sub>3</sub>	157 (8 hrs.)	235 (1 hora)	

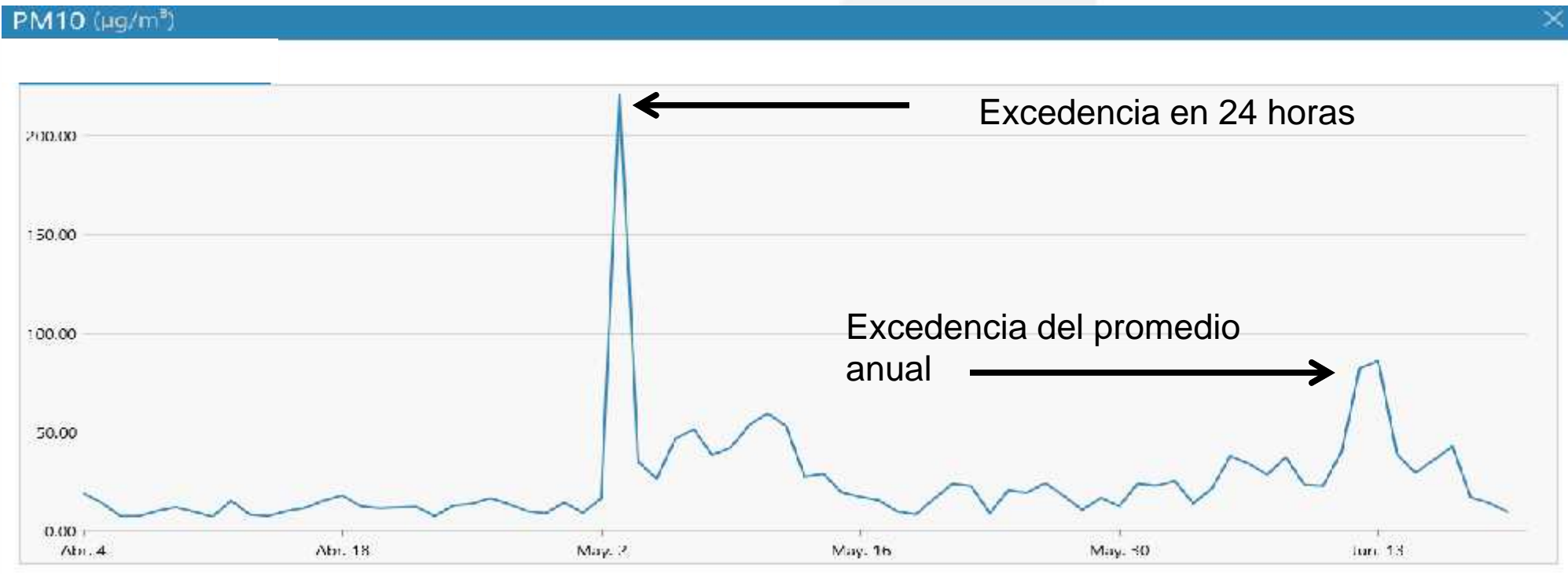
P5: ¿Si mido 24 horas comparo el valor con el limite de 24 hrs.?

No.

El limite guía de 24 horas se refiera a una concentración que no debe ser excedida durante un periodo de 24 horas a lo largo del año en un periodo de tiempo. Dependiendo de la legislación, se permite excederse por cierta cantidad de días (por ejemplo, 7 en el año) o se expresa como un percentil (por ejemplo 99). No tiene que ver con el tiempo de medición.



# Ejemplo

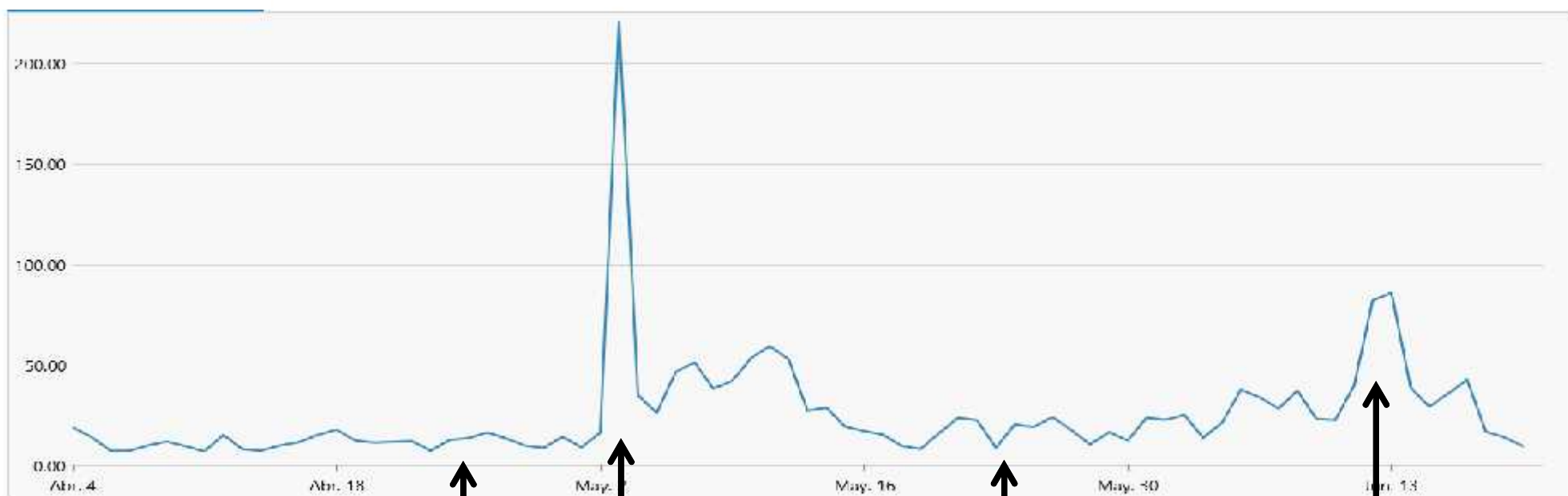


## P6: ¿Cuándo mido?

Las mediciones van a variar significativamente dependiendo del momento en que efectúe la medición (ver ejemplo en la próxima diapositiva). La realidad es que las mediciones de corto plazo (24 horas por ejemplo) tienen poco valor para estimar la calidad ambiental del área de estudio.

 EnviroLAB

PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



“Acreditado ISO 17025”

Envirolab 2015

P7: ¿Para mis EsIA solicito mediciones de 1 hora para establecer la línea base; ¿es suficiente? Mi Ambiente las acepta.

Las mediciones en tan corto periodo de tiempo no tienen ningún valor para establecer una línea base para un EsIA. Para que sean representativas, deben ser mediciones de al menos un año incluyendo las temporadas secas y lluviosas.

Es lo técnicamente correcto, independientemente que Mi Ambiente las acepte o no.

P8: Mi PAMA establece que debo cumplir con los límites del Banco Mundial. ¿Qué pasa si los resultados de mediciones de 24 horas indican que no cumplo?

- Las guías del Banco Mundial son tomadas de la guía de la OMS.
- Los límites establecidos de cumplimiento deben tomar en cuenta los valores de fondo del área de estudio. Por ejemplo, hemos encontrado valores de cumplimiento en los PAMA que son menores que los valores existentes en el área antes del proyecto. Es imposible que la empresa cumpla con estos valores porque no dependen de esta.
- Los valores de las mediciones de corto plazo indican la realidad del momento y no son estadísticamente significativos para poder compararse con valores anuales. La variabilidad es muy alta.

## P9: ¿Con qué límite debo comparar los valores de las mediciones de 24 horas?

- Lo correcto sería contra los límites anuales. Las mediciones de corto plazo no son representativas de los valores anuales y deben tratarse con cuidado.
- No se pueden comparar los valores de 24 con los valores guías de 24 horas porque estos últimos se refieren a “picos” que se permiten bajo ciertas restricciones y no pueden tomarse como valores de “cumplimiento”. La incidencia de afectaciones a la salud pública es muy alta (>20% de enfermedades respiratorias).

P10: ¿Qué hago si en mi PAMA se establecieron los valores de 24 horas como límites de comparación para cumplimiento?

- Legalmente deben compararse con los límites aprobados en el PAMA.
- Técnicamente, esto no tiene sentido y es un error de interpretación.
- El cliente puede solicitar a Mi Ambiente, un cambio en la medida indicada en el PAMA, y este cambio debe ser aprobado por la unidad gestora por parte de Mi Ambiente.

P11: Mi PAMA establece que debo medir PTS, pero el laboratorio me informa que no hay límites para este tamaño de partículas. ¿Qué hago al respecto?

- La fracción PTS (partículas totales en suspensión) incluyen todas las partículas aéreas de 100  $\mu\text{m}$  de diámetro aerodinámico o menos.
- Esta fracción se dejó de usar desde la década de los 80 (EPA lo dejó de usar en 1987) porque no es un indicativo real de la afectación a las personas. Los límites se cambiaron a las fracciones PM10 y PM2.5.
- Lo técnicamente correcto sería pedir a Mi Ambiente el cambio a otras fracciones. Hay procedimientos establecidos por la EPA y otras organizaciones para estimar las concentraciones de PM-10 a partir de los valores de PTS y no perder así la data histórica.



P12: Los valores de calidad del aire que me entrega el laboratorio varían significativamente de año a año. ¿Hay un error en las mediciones?

- Un error en las mediciones o en la calibración del instrumento es siempre una posibilidad. Los equipos tienen sensores muy sensibles ante cualquier evento.
- Sin embargo, es mucho más probable que las condiciones del día de la medición sean diferentes a los días que se realizaron las mediciones anteriores. Esto es muy difícil de determinar dado el corto periodo de tiempo de dicha medición.
- En conclusión, ambas posibilidades se pueden dar, pero me inclino más hacia la segunda.

P13: ¿Si los valores salen altos, es culpa del emisor siendo evaluado y me pueden multar?

- No necesariamente.
- Las concentraciones de los contaminantes en el aire dependen de muchos factores y pueden venir de muchas fuentes.
- El decir que un emisor es responsable de la calidad del aire de un área es irresponsable y debe comprobarse a partir de modelos matemáticos de dispersión.
- Los contaminantes que registra el instrumento pueden ser del tráfico del área, productos de quemas, producidos por actividades industriales de otras áreas, etc.

P14: ¿Qué recomendaría que haga para obtener resultados confiables para establecer mis estudios de línea base?

- Lo correcto es tomar datos de al menos tres meses en la época seca y tres meses en la época lluviosa. Mejor serían resultados anuales.
- Entiendo que estas mediciones serían costosas , pero es lo técnicamente correcto. El Estado debería tener su red de estaciones de monitoreo y compartir la data con el público interesado.
- De esta manera, los eventos distintos pueden identificarse y corregirse.

P15: ¿Debo medir ozono y CO<sub>2</sub> en mis estudios de línea base?

- Depende del objetivo del estudio.
- Para líneas base de EsIA de proyectos y PAMA's no tiene mucho sentido.
- Los emisores no tienen influencia sobre la concentración de CO<sub>2</sub> u O<sub>3</sub> en el ambiente. Los valores obtenidos son irrelevantes para el desarrollo de medidas de mitigación.
- En mi opinión es un pérdida de dinero.

## P16: ¿Qué tipo de equipos debe usar el laboratorio para medir los contaminantes y deben estar certificados?

- Los equipos van a depender de cómo se solicita la data. Si se requiere data hora a hora, se deben usar equipos de lectura directa. Si la data se solicita diariamente, se pueden usar equipos gravimétricos o de lectura directa.
- En cuanto a la certificación, es un tema polémico. Se debe establecer la “certificación” por quién. Por ejemplo, los equipos certificados por la USEPA de lectura directa pueden costar >\$100k y ninguna empresa va a estar dispuesto a pagar por ellos. Además, no son portátiles y tomaría más tiempo instalarlos que el tiempo de medición.
- Generalmente se utilizan equipos no certificados por EPA pero que tienen muy buena correlación con los equipos EPA (esto es lo importante).

## P17: ¿Si el equipo tiene un certificado de calibración anual, debe dar buenos resultados?

- Definitivamente NO.
- Los equipos de calidad de aire son sumamente delicados y sus sensores son inestables debido a las bajas concentraciones a las cuales deben medir.
- Las calibraciones anuales no son suficientes; dependiendo del uso, los equipos requieren comprobaciones periódicas mensuales o semanales.
- La gran mayoría de los equipos de calidad de aire no están diseñados para ser portátiles y van a requerir calibraciones cuando se mueven a otros sitio.
- Por otro lado, las calibraciones de estos equipos son costosas y el laboratorio debe contar con personal competente.

P18: El informe que recibí del laboratorio, no concluye si cumpla o no con la norma. Tampoco me dio recomendaciones. ¿Es un error del laboratorio?

- Depende de la conclusión. El laboratorio puede decir que el valor obtenido está por encima o por debajo del valor anual o si está por encima o por debajo de un valor establecido en un PAMA. Sin embargo, hay que considerar que el valor no necesariamente representa las condiciones de todo el año.
- En cuanto a las recomendaciones, es aun peor. ¿Cómo puede un laboratorio recomendar algo con data tan poco fiable? Además, el recomendar un control depende de muchas otras cosas a tomar en cuenta.

## P19: ¿Puedo usar los equipos ambientales para medir en interiores (entornos laborales) y viceversa?

- Definitivamente NO.
- Los equipos ambientales miden fracciones diferentes a los equipos ocupacionales y los límites son completamente diferentes. Los resultados obtenidos de equipos ambientales no se pueden comparar con los límites ocupacionales.
- Por el otro lado, es peor. Si usamos equipos ocupacionales para mediciones ambientales, los valores saldrían incorrectos por el tipo de ciclón que se usa y por el límite de detección. Los equipos ocupacionales tienen un límite inferior de detección de  $10^3$  veces más en relación a los ambientales. Es posible que las mediciones indiquen valores no detectados.



P20: ¿Debo exigir al laboratorio que presente data meteorológica en el informe de calidad de aire?

- Definitivamente Sí.
- Los parámetros meteorológicos son importantes par entender los resultados.
- Los contaminantes se comportan diferentes dependiendo de la temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento y la presión barométrica.
- Para poder comparar resultados de diferentes periodos, es importante contar con la data meteorológica del día de la medición,

[www.envirolabonline.com](http://www.envirolabonline.com)  
[jose.espino@grupo-its.com](mailto:jose.espino@grupo-its.com)

EnviroLAB

# Gracias

EnviroLAB