	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

INFORME
ANÁLISIS DE TENDENCIAS PARA CARTAS DE CONTROL
ÁREAS TÉCNICAS SCAAV
RM CAB, RMRAB, FUENTES FIJAS

INTRODUCCIÓN

En el marco del aseguramiento de la validez de los resultados, el análisis de tendencias en cartas de control constituye una herramienta fundamental para el seguimiento del desempeño de los procesos de medición y ensayo. Estas herramientas estadísticas permiten identificar comportamientos sistemáticos y posibles desviaciones respecto a los criterios de control establecidos, facilitando la detección temprana de condiciones fuera de control que puedan comprometer la confiabilidad de los resultados.

En este sentido, el análisis de tendencias permite evaluar la estabilidad y consistencia de los procesos a lo largo del tiempo, soportando la toma de decisiones orientadas a la implementación de acciones correctivas o preventivas. Así mismo, contribuye al cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma ISO/IEC 17025:2017, en particular aquellos relacionados con el aseguramiento de la validez de los resultados, fortaleciendo la trazabilidad, la confiabilidad y la competencia técnica de las áreas.




En la Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual - SCAAV, tres áreas técnicas realizan el seguimiento de equipos y mediciones mediante gráficos de control. Estas corresponden a la Red de Monitoreo de Calidad del Aire, Red de Monitoreo de Ruido Ambiental y Fuentes Fijas. Por lo anterior, en este informe se presentan los análisis de las cartas de control de las áreas mencionadas, para el periodo correspondiente al primer trimestre de 2026.

1. OBJETIVO

Realizar el análisis de tendencias a partir de cartas de control, con el fin de evaluar el comportamiento, estabilidad y desempeño de los procesos de medición y/o muestreo, contribuyendo al aseguramiento de la validez de los resultados y a la toma oportuna de decisiones en el marco del sistema de gestión de las áreas técnicas correspondientes a la Red de Monitoreo de Calidad del Aire, Red de Monitoreo de Ruido Ambiental y Fuentes Fijas de la SCAAV.

2. ALCANCE

El presente informe aplica a los datos asociados a los procesos de medición generados en las actividades de control de calidad interno de las áreas técnicas correspondientes a la Red de Monitoreo de Calidad del Aire, Red de Monitoreo de Ruido Ambiental y Fuentes Fijas de la SCAAV, en los cuales se emplean las cartas de control como herramienta de seguimiento.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

3. METODOLOGÍA

El análisis de tendencias se realiza a partir de la información registrada en las cartas de control, mediante la evaluación de los datos frente a los límites de control definidos y la aplicación de criterios estadísticos que permitan identificar comportamientos sistemáticos, tales como tendencias, desplazamientos, ciclos o puntos fuera de control.

Para tal efecto, se analizan parámetros como la media, la dispersión y la distribución de los datos, así como la presencia de patrones que puedan indicar desviaciones en el desempeño del proceso. En caso de evidenciarse condiciones fuera de control o tendencias significativas, se procede a determinar las causas asociadas y definir las acciones correspondientes, en concordancia con los lineamientos establecidos.

4. CARTA DE CONTROL ANALIZADAS

4.1 RMCAB


4.1. Carta control temperatura interna estaciones de la RMCAB

Las cartas de control de temperatura interna son herramientas de seguimiento utilizadas para evaluar la estabilidad de las condiciones ambientales dentro de los shelter de la red, con el fin de garantizar que los equipos automáticos de medición operen dentro de los rangos de temperatura establecidos y por los lineamientos de aseguramiento y control de calidad.

El control de la temperatura interna es un aspecto crítico debido a que las variaciones de temperatura pueden afectar la validez de los resultados tanto para los gases y de los monitores de material particulado, generando posibles desviaciones en las mediciones, derivas instrumentales que pueden comprometer la validez de los datos.

Estas cartas de control se elaboran a partir de los registros horarios de temperatura interna obtenidos a través de los sensores instalados en cada estación de monitoreo, cuyos datos son gestionados mediante el software Envidas. A estos registros se les aplican los factores de corrección provenientes de los certificados de calibración de los sensores de temperatura (Termohigrómetros), con el fin de asegurar la calidad metrológica de la información. El análisis se realiza mediante la comparación de los datos corregidos frente a límites de control y límites de alerta previamente establecidos (20°C a 30°C), así como mediante la evaluación de la desviación estándar móvil de 24 horas, permitiendo identificar condiciones anormales en la estabilidad térmica de las estaciones.

Límites de control (LCI y LCS): Definen el rango máximo permitido de operación de la temperatura interna (20 °C a 30 °C). Cuando estos límites son superados, los datos de los

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

analizadores de gases correspondientes a esas horas son invalidados, debido al posible impacto de las condiciones ambientales sobre el desempeño instrumental.

Límites de alerta (LAI y LAS): Establecen rangos preventivos (22,1 °C a 27,9 °C) que permiten identificar tendencias que podrían derivar en incumplimientos de los límites de control, facilitando la programación de acciones preventivas como la revisión de los sistemas de climatización o el ajuste de los set point de los aires acondicionados.

Desviación estándar móvil (24 horas): Permite evaluar la estabilidad térmica diaria de la estación, si la variabilidad de la temperatura interna supera el criterio establecido (2,1 °C), los datos asociados pueden ser invalidados conforme a los lineamientos de aseguramiento de calidad establecidos por la EPA.

4.2 RMRAB

Se elabora mensualmente el reporte de cartas de control para cada sonómetro instalado en las estaciones de ruido ambiental que conforman la Red de Monitoreo de Ruido Ambiental de Bogotá (RMRAB). Este reporte se realiza conforme al documento código PA10-PR03-F10 “Carta Control Monitoreo de Ruido Ambiental”, versión 3, el cual contempla las verificaciones eléctricas, verificación acústica y el control del voltaje de batería.

A cada uno de los sonómetros se les realizan verificaciones intermedias acústicas con periodicidad mensual, utilizando calibradores acústicos que cumplen con los requisitos de instrumentación clase 1, de acuerdo con la Norma IEC 60942. Adicionalmente, se efectúan verificaciones intermedias eléctricas cada seis (6) horas, considerando la operación continua de los equipos (24/7).




- **Verificación eléctrica**

Para la verificación eléctrica se establecen los siguientes parámetros de control:

VC (Valor Central): Corresponde al valor del patrón de referencia, el cual permite verificar el correcto funcionamiento del equipo. Este valor es calculado directamente por el sonómetro.

LAS (Límite de Alerta Superior): Indica posibles tendencias que podrían generar variaciones especiales en la medición. Se calcula sumando al VC la aceptación estipulada por el fabricante ($\pm 0,5$ dB).

LAI (Límite de Alerta Inferior): Indica posibles tendencias que podrían generar variaciones especiales en la medición. Se calcula restando al VC la aceptación estipulada por el fabricante ($\pm 0,5$ dB).

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

LCS (Límite de Control Superior): Indica la presencia de variaciones especiales que evidencian fallas en la medición. Se calcula sumando 1 dB al VC, considerando la tolerancia para sonómetros tipo I.

LCI (Límite de Control Inferior): Indica la presencia de variaciones especiales que evidencian fallas en la medición. Se calcula restando 1 dB al VC, considerando la tolerancia para sonómetros tipo I.

Criterios de análisis:

Límites de control (LCS o LCI): Si un punto excede estos límites, los datos de ese periodo no se consideran válidos. Si tres (3) puntos consecutivos superan alguno de estos límites, el equipo se declara inoperativo hasta solucionar la falla; de ser necesario, se debe realizar calibración certificada.

Límites de alerta (LAS o LAI): Si tres (3) de cuatro (4) puntos consecutivos exceden estos límites, los datos no serán considerados. Se debe evaluar la tendencia y la posible presencia de sesgo.

Tendencia de puntos: Siete (7) puntos consecutivos en orden creciente o decreciente.

Efectos alternantes sistemáticos: Presencia de catorce (14) puntos consecutivos alternados.

- **Verificación acústica**

Para la verificación acústica se establecen los siguientes parámetros:

VC (Valor Central): Corresponde al valor de referencia a una frecuencia de 1 kHz, equivalente a un nivel de presión sonora de 94,0 dB.


LAS (Límite de Alerta Superior): Se calcula sumando al VC la aceptación del fabricante ($\pm 0,75$ dB).

LAI (Límite de Alerta Inferior): Se calcula restando al VC la aceptación del fabricante ($\pm 0,75$ dB).

LCS (Límite de Control Superior): Se calcula sumando 1 dB al VC, de acuerdo con la tolerancia para sonómetros tipo I.

LCI (Límite de Control Inferior): Se calcula restando 1 dB al VC, de acuerdo con la tolerancia para sonómetros tipo I.

Criterios de análisis:

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

Límites de control (LCS o LCI): Si un punto excede estos límites, se reporta un trabajo no conforme y se debe repetir inmediatamente la calibración acústica.

Si el nuevo valor se encuentra dentro de los límites, se continúa con el análisis.

Si persiste fuera de los límites, se debe interrumpir la medición y realizar mantenimiento correctivo.

Límites de alerta (LAS o LAI): Si dos (2) de tres (3) puntos consecutivos exceden estos límites, se debe repetir la verificación.

Si el nuevo valor cumple, se registra como trabajo no conforme y se continúa.

Si no cumple, se interrumpe el análisis, se evalúa el sesgo y se requiere calibración certificada.

Tendencia de puntos: Siete (7) puntos consecutivos en orden creciente o decreciente.

Nota: Si el valor registrado se encuentra fuera del rango establecido, se debe realizar el ajuste correspondiente y registrar el nuevo valor en la siguiente fila, manteniendo la misma fecha.

- **Voltaje de batería**

Para el control del voltaje de batería se establecen los siguientes parámetros:

VC (Valor Central): Se define como 13,5 V, correspondiente al voltaje de flotación según la ficha técnica, el cual indica que la batería se encuentra completamente cargada.

LC (Límite de Control): Corresponde a 10,5 V. Por debajo de este valor, la batería presenta un nivel de carga insuficiente para operar adecuadamente el sistema.


LA (Límite de Alerta): Corresponde a 11 V. A partir de este valor, la batería comienza a presentar una disminución significativa en su capacidad de suministro de energía.

Criterios de análisis:

Límite de control (LC): Si este valor se presenta en más de una ocasión, indica pérdida de capacidad de carga y proximidad de reemplazo de la batería.

Límite de alerta (LA): Si más de una medición se encuentra por debajo de este valor, se debe gestionar el cambio de la batería en el menor tiempo posible.

Nota: Si varias mediciones registradas entre las 10:00 a.m. y las 3:00 p.m. presentan valores inferiores a 12 V, esto puede indicar una pérdida de capacidad de carga de la batería.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

4.3 FUENTES FIJAS

Las cartas de control empleadas por parte del grupo de fuentes fijas corresponden, por una parte, al medidor de gas seco (DGM), donde se hace seguimiento de la lectura promedio de $\Delta H@$ y de la lectura final del equipo (m^3), y por otra, al analizador Testo 350, para el control de las mediciones de $\%O_2$ y $\%CO_2$ en sus condiciones de gas de baja y gas de alta. En ambos casos se incluyen límites de control y de advertencia, así como variables de apoyo como temperatura ambiente y horas de operación, con el fin de verificar la estabilidad del equipo y detectar desviaciones durante el proceso metrológico.

Carta de control del medidor de gas seco (DGM):

Corresponde al equipo usado en la medición de emisiones en fuentes fijas, específicamente al medidor de gas seco. La carta controla la lectura promedio de $\Delta H@$ obtenida en la verificación/calibración y la lectura final del medidor de gas seco (m^3), comparándolas con límites superiores e inferiores y con límites de advertencia.

Además, registra temperatura ambiente, horas de operación, responsable y observaciones.

En este formato se emplean principalmente: una carta de tendencia lineal para la variable de lectura y un gráfico de barras para las horas de operación.

Carta de control del analizador Testo 350:

Corresponde al analizador instrumental Testo 350 y está diseñada para controlar las lecturas de $\%O_2$ y $\%CO_2$. El archivo muestra cartas separadas para:

- O_2 gas de baja
- O_2 gas de alta
- CO_2 gas de baja
- CO_2 gas de alta


En cada una se hace seguimiento de la lectura del gas, con sus límites de control y límites de advertencia, junto con temperatura ambiente, horas de operación, responsable y observaciones, también se relaciona la tendencia lineal para las lecturas de gas y gráficos de barras para las horas de operación.

Esta carta no ha sido actualizada desde 2024 toda vez que durante la vigencia 2025 no se contó con los sensores necesarios para operar el equipo.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 RMCAB

Se realizó el diligenciamiento del Formato PA10-PR03-F1 “Carta control temperatura interna estaciones de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá”, el cual permite

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

verificar la temperatura interna utilizadas para evaluar la estabilidad de las condiciones ambientales dentro de los shelter de la red.

Tabla N° 1. Actualización cartas control Primer Trimestre 2026 RMCAB

Cartas control de temperatura interna	ENE	FEB	MAR
RMCAB	19	19	19

- **ANÁLISIS POR ESTACIÓN**

ESTACIÓN BOLIVIA (BOL):

Enero:


1. El 30/01/2026 ingresó el ingeniero de campo Darío Gómez e informó que el Aire acondicionado tenía la presión baja del gas refrigerante. En el mes de enero 2026 se presentaron datos mayores a 30°C y/o datos de desviación estándar superiores a los 2,1°C en la estación, es importante mencionar que los equipos están apagados desde el 31/12/2025 debido a que ya se acabó el gas refrigerante y ya no se puede volver a cargar el gas del aire acondicionado, por tal motivo, se apagaron los equipos de gases para prevenir daños, estos quedarán apagados hasta que no se repare la fuga del aire acondicionado.
2. Se diligenció la carta control Datos BOL 2 y no se superaron los rangos de operación de temperatura establecida en el manual de los equipos de PM10 y PM2,5 de marca Envea, por lo tanto no se invalidaron los datos de Material Particulado por esta causa.

Febrero:

1. En el mes de febrero 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación. los equipos siguen apagados por falta de mantenimiento del aire acondicionado.

Marzo:

1. En el mes de marzo 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación. los equipos siguen apagados por falta de mantenimiento del aire acondicionado.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

ESTACIÓN CARVAJAL - SEVILLANA (CSE):

Enero:




1. Desde el 29/12/2025 no se actualizan datos de ningún parámetro en la estación debido a una falla en el datalogger, probablemente por una falla de energía eléctrica en alguna de sus fases.

Febrero:

1. El 04/02/2026 los ingenieros de campo encontraron falla en la fuente de poder del datalogger, el aire acondicionado de la estación apagado, el SO₂ thermo bloqueado y se identificó falla en el backlight, el equipo de PM_{2,5} bloqueado y presentó falla en la motherboard y el datalogger apagado, la UPS presentó en pantalla falla 13, la cual indica falla interna a la salida si da un voltaje de 127V, la UPS no tiene soporte de baterías, por lo tanto, se desconectaron todos los equipos y se colocaron los equipos a la energía eléctrica directa.
2. El 11/02/2026 la ingeniera de campo Luz Dary González realizó el cambio de la fuente de poder del datalogger de la estación.
3. El equipo de SO₂ thermo queda funcionando pero con la falla de backlight, por ende, se revisara el comportamiento de los datos.
4. El equipo de CO queda funcionando sin embargo, se evaluara el comportamiento del equipo.
5. El equipo de PM_{2,5} presentó falla en la motherboard, sin embargo, se acordó con todos los integrantes de la RMCAB dejar el equipo de PM₁₀ midiendo PM_{2,5} y dejar fuera de línea el parámetro de PM₁₀. Este equipo se encuentra midiendo dentro del minishelter de la estación.
6. El 13/02/2026 a las 13h no se actualizaron los datos en la estación, debido a que, el datalogger se apagó y no se reinició solo por una desconfiguración en la bios, luego de un corte de energía eléctrico.
7. Se presentaron datos de desviación estándar superiores a los 2,1°C en la estación, por lo tanto, se invalidaron los datos de gases en el siguiente rango de fecha: Desde el 12/02/2026 a las 11h hasta el 13/02/2026 a las 12h.

Marzo:

1. El 13/02/2026 a las 13h no se actualizaron los datos en la estación, debido a que el datalogger se apagó y no se reinició solo por una desconfiguración en la bios, luego de un corte de energía eléctrico. El 02/03/2026 la ingeniera de campo Luz Dary González encontró el datalogger apagado y realizó el cambio de la bios y el datalogger quedó funcionando y guardando los datos.
2. Se presentaron datos de desviación estándar superiores a los 2,1 °C en la estación y/o datos de temperatura interna menores a los 20 °C, por lo tanto, se invalidaron

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

los datos de gases en el siguiente rango de fecha: Desde el 04/03/2026 a las 6h hasta el 05/03/2026 a las 21h, el 09/03/2026 a las 9h, el 09/03/2026 a las 11h hasta el 10/03/2026 a las 6h, el 11/03/2026 entre las 15h y las 16h, el 11/03/2026 a las 19h hasta el 12/03/2026 a las 5h, el 13/03/2026 a las 6h hasta el 14/03/2026 a las 7h, el 17/03/2026 a las 6h hasta el 18/03/2026 a las 5h, el 19/03/2026 a las 5h, el 19/03/2026 a las 13h hasta el 20/03/2026 a las 8h, el 22/03/2026 entre las 21h y las 22h.

ESTACIÓN MÓVIL 7MA (MOV):

Enero:

1. En el mes de enero 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.
2. No se requiere el diligenciamiento de la hoja Datos MOV 2, por lo tanto, tampoco el análisis de la gráfica.

Febrero:

1. En el mes de febrero 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

Marzo:




1. En el mes de marzo 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.
2. El 09/03/2026 se retiró el equipo de PM_{2,5} de la estación Móvil 7ma y se trasladó a la estación de Puente Aranda, por tal motivo, desde ese día empezaron a fluctuar más los datos de temperatura interna, debido a que la estación se encontraba más fría, presentandose datos menores a los 20°C y datos de desviación estándar superiores a los 2,1°C, cabe mencionar que, la estación no cuenta con equipos de gases, por tal motivo, no se invalidan datos.

ESTACIÓN KENNEDY (KEN):

Enero:

1. El 27/01/2026 entre las 10h y las 11h, se presentaron banderas, debido a que, se realizaron mantenimientos en la estación por parte de los ingenieros de campo.
2. En el mes de enero 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

Febrero:

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

1. El 06/02/2026 a las 9h, el 09/02/2026 entre las 10h y las 12h, el 19/02/2026 a las 12h, el 23/02/2026 entre las 9h y las 10h, se presentaron banderas, debido a que, se realizaron mantenimientos en la estación por parte de los ingenieros de campo.
2. El 15/02/2026 se dejaron de actualizar los datos en la estación de Kennedy en la página web y en el Envista ARM, debido a un bloqueo en el software Envidas. El 17/02/2026 ingresó el ingeniero de campo Henry Ospino y reinició el datalogger, sin embargo, no se guardaron los datos entre el 15/02/2026 a las 6h hasta el 17/02/2026 a las 14h. El ingeniero Henry informó que es necesario que se actualicen los software Envidas en las estaciones.

Marzo:

1. El 10/03/2026 entre las 10h y las 11h, el 18/03/2026 entre las 9h y las 10h, y el 25/03/2026 entre las 10h y las 11h se presentaron banderas, debido a que, se realizaron mantenimientos en la estación por parte de los ingenieros de campo.

ESTACIÓN MINAMBIENTE (MAM):

Enero:

1. En el mes de enero 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

Febrero:

1. En el mes de febrero 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

Marzo:

1. En el mes de marzo 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

ESTACIÓN SAN CRISTÓBAL (SCR):


Enero:

1. En el mes de enero 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

Febrero:

1. En el mes de febrero 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

Marzo:

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

1. En el mes de marzo 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

ESTACIÓN PUENTE ARANDA (PTE):

Enero:

1. El 04/01/2026 entre las 9h y las 10h, se presentaron banderas, debido a que, se presentó un corte de energía eléctrica en la estación. El 30/01/2026 a las 10h, se presentó bandera, debido a que se realizaron mantenimientos en la estación por parte de los ingenieros de campo.

Febrero:

1. En el mes de febrero 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.
2. Se presentaron datos de temperatura interna menores a los 20°C, por lo tanto, se invalidaron los datos de gases en los siguientes rangos de fechas: El 17/02/2026 entre las 6h y las 10h y el 27/02/2026 entre las 8h y las 10h.

Marzo:

1. El 04/03/2026 la ingeniera de campo Luz Dary González realizó el ajuste del set point de 24 °C a 25 °C.

ESTACIÓN SUBA (SUB):

Enero:

1. En el mes de enero 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

Febrero:


1. En el mes de febrero 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

Marzo:

1. En el mes de marzo 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

ESTACIÓN USAQUÉN (USQ):

Enero:

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

1. El 17/12/2024 se registraron datos de temperatura interna superiores a los 30°C en la estación, por lo tanto se informó a los ingenieros de campo, quienes ingresaron y evidenciaron que el Aire Acondicionado presentó una falla en el blower, por tal motivo, desde ese día el aire no funciona adecuadamente. De acuerdo con lo mencionado anteriormente se invalidaron los datos de gases desde las 19h del 17/12/2024 y además se apagaron los equipos de gases con el fin de que no se dañen desde el 19/12/2024 a las 16h.
2. Se diligenció la carta control Datos USQ 2 y no se superaron los rangos de operación de temperatura establecida en el manual de los equipos de PM10 y PM2,5 de marca Metone, por lo tanto, no se invalidaron los datos de Material Particulado por esta causa.

Febrero:

1. El 17/12/2024 se registraron datos de temperatura interna superiores a los 30°C en la estación, por lo tanto se informó a los ingenieros de campo, quienes ingresaron y evidenciaron que el Aire Acondicionado presentó una falla en el blower, por tal motivo, desde ese día el aire no funciona adecuadamente. De acuerdo con lo mencionado anteriormente se invalidaron los datos de gases desde las 19h del 17/12/2024 y además se apagaron los equipos de gases con el fin de que no se dañen desde el 19/12/2024 a las 16h.

Marzo:

1. Se diligenció la carta control Datos USQ 2 y no se superaron los rangos de operación de temperatura establecida en el manual de los equipos de PM10 y PM2,5 de marca Metone, por lo tanto, no se invalidaron los datos de Material Particulado por esta causa.
2. En el mes de marzo 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

ESTACIÓN CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO (CDAR):




Enero:

1. En el mes de enero de 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

Febrero:

1. En el mes de febrero de 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.
2. Se ajusta Setpoint de 27°C a 26 °C el 19/02/2026.

Marzo:

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

1. En el mes de marzo de 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

ESTACIÓN CIUDAD BOLÍVAR (CBV):

Enero:

1. En el mes de enero de 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

Febrero:

1. En el mes de febrero de 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

Marzo:

1. El 13/03/2026 11h, 12h y 14h se reinicia el modem en la estación.
2. El 19/03/2026 a las 9h se realizó mantenimientos en la estación.

ESTACIÓN COLINA (COL):

Enero:


1. El 30/12/2025 en la ESPOL se instala el transformador y se retoma la energía, por lo cual se retoma el monitoreo de datos y comunicación con la página. Los datos se guardan en el datalogger, al que se le pone un disco nuevo y se instala todo desde cero.
2. El 27/01/2026 con ayuda de san ambiente se revisó el datalogger y se solucionó su falla, se realizó configuración en windows y en la Bios, se realizaron pruebas y descargas y queda en operación.

Febrero:

1. El 05/02/2026 de las 4h hasta el 06/02/2026 a las 6h y el 10/02/2026 de las 5h a las 8h, de las 23h a las 24h, el 11/02/2026 de las 1h a las 3h, el 14/02/2026 de las 3h al 16/02/2026 a las 4h, el 17/02/2026 de las 4h hasta el 18/02/2026 a las 6h, el 26/02/2026 de las 3h hasta el 28/02/2026 18h se registraron temperaturas por debajo de los 20°C y/o desviaciones estándar mayores o iguales a 2,1°C por lo que se invalidaron datos de gases en ese periodo, esto debido a las condiciones meteorológicas de la zona.
2. El 20/02/2026 de las 9h a las 12h se realizaron mantenimientos al interior de la estación.

Marzo:

1. Del 05/03/2026 a las 5h hasta el 06/03/2026 a las 5h , el 13/03/2026 de las 9h a las 11h, el 21/03/2026 de las 5h al 22/03/2026 a las 3h no se cumple con el valor de

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

desviación estándar en la estación, por lo tanto, se invalidan los datos de gases en la estación.

2. El 13/03/2026 a las 15h se realizaron mantenimientos en la estación.

ESTACIÓN FONTIBÓN (FTB):

Enero:

1. El 17/01/2026 de las 16h a la 17h y el 21/01/2026 de las 14h a las 15h, se registraron datos por encima de los 30°C, por lo que se invalidan datos de gases en esos periodos.

Febrero:

1. El 09/02/2026 de las 14h a las 15h y el 26/02/2026 de las 15h a las 16h, el 27/02/2026 de las 14 a las 16h y el 28/02/2026 a las 15h se registraron temperaturas por encima de los 30°C y/o desviaciones estándar mayores o iguales a 2,1°C, por lo que se invalidan datos de gases en esos periodos.

Marzo:

1. El 06/03/2026 a las 16h, el 07/03/2026 de las 14h a las 16h y el 08/03/2026 a las 17h, el 14/03/2026 de las 16h a las 17h, el 15/03/2026 de las 14h a las 18h no se cumple con el valor máximo/mínimo de temperatura interna en la estación, por lo tanto se invalidan datos de gases.

ESTACIÓN GUAYMARAL (GYR):

Enero:

1. En el mes de enero de 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

Febrero:

1. En el mes de febrero de 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

Marzo:


1. En el mes de marzo de 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

ESTACIÓN JAZMÍN (JAZ):

Enero:

1. En el mes de enero de 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

Febrero:

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

1. El 10/02/2026 de las 6h a las 8h , el 26/02/2026 de las 6h a las 7h, el 27/02/2026 de las 4h a las 8h y el 28/02/2026 de las 5h a las 8h se registraron datos menores a 20°C, por lo tanto se invalidaron datos de gases en esos periodos.

Marzo:

1. El 01/03/2026 a las 7h se registró un valor por debajo de los 20°C, por lo tanto se invalidan los datos de gases en la estación.
2. El 05/03/2026 se pone en funcionamiento el equipo de NO, NO₂ y NO_x en la estación, lo que genera más calor y se regula la temperatura ambiente al interior de la cabina.

ESTACIÓN LAS FERIAS (LFR):

Enero:

1. El 06/01/2026 de las 10h a las 14h se registraron datos por encima de los 30 °C por lo cual se invalidan datos de gases en ese periodo.
2. Del 06/01/2026 a las 15h al 07/01/2026 a las 13h se presentaron desviaciones estándar por encima de los 2,1°C por lo cual se invalidan datos de gases en ese periodo.

Febrero:

1. El 05/02/2026 a las 12h se presentó un corte de energía en la estación.

Marzo:

1. El 06/03/2026 a las 8h se reinició el modem en la estación.
2. El 17/03/2026 de las 5h a las 8h se presentó un corte de energía en la estación.


ESTACIÓN MÓVIL FONTIBÓN (MOV2):

Enero:

1. Desde el 06/08/2025 a las 15:00h se evidenció que se suben los datos de temperatura interna y se sobrepasan datos del límite de desviación estándar, el aire acondicionado de la estación presenta falla en la unidad condensadora. La unidad condensadora no presenta congelamiento, sin embargo, no enciende y por tanto no refrigera, puede deberse a una falla en la tarjeta de control. Queda con la unidad evaporadora operando, se apagan los gases desde dicha fecha para evitar daños.

Febrero:

1. Se diligencia la hoja Datos MOV2 2 y se evidencia que no se deben invalidar datos de material particulado, ya que la tendencia se encuentra dentro de los límites de control.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

Marzo:

1. Se diligencia la hoja Datos MOV2 2 y se evidencia que no se deben invalidar datos de material particulado, ya que la tendencia se encuentra dentro de los límites de control.

ESTACIÓN TUNAL (TUN):

Enero:

1. El 19/01/2026 de las 11 h a las 23 h se registraron desviaciones por encima de los 2,1 °C, por lo cual se invalidan datos de gases en ese periodo.

Febrero:

1. El 05/02/2026 de las 16 h a las 17 h, se invalidan los datos de gases, debido a que no se cumple con el criterio de desviación estándar en la estación.
2. El 11/02/2026 a las 10 h se presentó un corte de energía en la estación.
3. Se realiza mantenimiento general al aire acondicionado el 24/02/2026 y se evidencia que está muy tapada la unidad evaporadora y por eso se generó fuga de agua, falta mantenimiento a más profundidad en el compresor y gas refrigerante.

Marzo:

1. En el mes de marzo de 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

ESTACIÓN USME (USM):

Enero:

1. En el mes de enero de 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.


Febrero:

1. El 05/02/2026 de las 7 h hasta el 06/02/2026 a las 5 h y el 10/02/2026 a las 11 h se registraron temperaturas por debajo de los 20 °C y/o desviaciones estándar mayores o iguales a 2,1 °C por lo que se invalidaron datos de gases en ese periodo.

Marzo:

1. En el mes de marzo de 2026 no se invalidaron datos por falta de equipos de seguimiento a condiciones ambientales en la estación.

Por otro lado, durante los meses de febrero a marzo del 2026 se realizó el seguimiento a las cartas de control diligenciadas en el formato PA10-PR05-F4 para las 19 estaciones de la RMCAB. Como resultado del análisis de la información registrada, se identificaron algunos eventos en los cuales se presentaron datos fuera de los límites de control o alerta,

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

así como algunas tendencias asociadas principalmente a variaciones operativas normales de los equipos y condiciones ambientales de las estaciones.

Para cada uno de estos casos se documentaron en el apartado de observaciones en el formato, las causas de las desviaciones identificadas, los periodos en los cuales se presentaron las anomalías y las acciones implementadas, tales como ajustes en los aires acondicionados, verificaciones adicionales y actividades de mantenimiento cuando fue requerido.

En los casos donde los datos superaron los límites establecidos, se aplicaron los criterios de invalidación de datos conforme a los procedimientos de aseguramiento de calidad de la red, garantizando que la información reportada cumpla con los requisitos de confiabilidad y calidad establecidos de manera general, el comportamiento observado en las estaciones se mantiene dentro de los rangos esperados de operación, y las desviaciones identificadas fueron gestionadas oportunamente mediante las acciones correctivas correspondientes.

5.2 RMRAB

Se realizó el diligenciamiento del Formato PA10-PR03-F10 “Carta Control Monitoreo de Ruido Ambiental”, el cual permite verificar el correcto funcionamiento de los equipos instalados en las estaciones de la Red de Monitoreo de Ruido Ambiental de Bogotá (RMRAB).

Tabla N°2. Actualización cartas control Primer Trimestre 2026 RMRAB

No. Cartas de control actualizadas	Enero	Febrero	Marzo	TOTAL
	0	26	26	52

Fuente: Laboratorio Ambiental de la SDA matriz aire Red de Monitoreo de Ruido Ambiental de Bogotá (RMRAB)/SCAAV, 2026.

Durante el mes de enero, los equipos se encontraban en proceso de calibración por un Organismo de Acreditación competente como por ejemplo el ONAC o los demás que hagan parte de acuerdos y reconocimientos multilaterales, razón por la cual no se generaron cartas de control.

En el mes de febrero es importante resaltar que no se observó comportamientos atípico en las verificaciones eléctricas, acústicas ni en el voltaje de la batería

En el mes de marzo es importante realizar seguimiento a las estaciones que presentaron desviaciones considerables durante el mes de marzo Ejecutivo plaza, parque industrial portos.

A continuación, se enlistan los resultados del primer (1) trimestre 2026.


	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

Tabla N°2. Resultados cartas control I Trimestre 2026

RESUMEN TOTAL	Enero	Febrero	Marzo
Estaciones sin errores por verificación eléctrica en la cadena de medición para la frecuencia de 1 kHz al 100%.	0	26	26
Datos invalidados por errores por verificación eléctrica	0	0	0
Equipos desinstalados	32	4	4
Equipos fallas en sonómetro	0	2	2


Fuente: Laboratorio Ambiental de la SDA matriz aire Red de Monitoreo de Ruido Ambiental de Bogotá (RMRAB)/SCAAV, 2026

5.3 FUENTES FIJAS

Se diligenció el formato “PA10-PR03-F2 CARTA CONTROL MEDICIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS EN FUENTES FIJAS”, relacionando una verificación realizada el medidor de gas seco (DGM) durante la toma de muestras realizada en la sociedad CEMEX Planta Mortero Seco, para dicha actividad se utilizó el formato “PA10-PR09-F4 Herramienta ISOCALC” diligenciando las hojas de calibración de orificios previa y posterior, siguiendo los pasos establecidos en el instructivo “PA10-PR09-INS9 Calibraciones y fugas en el muestreo isocinético”.

En la carta de control se encontró que en la verificación realizada el día 05 de marzo de 2026, la lectura de $\Delta H@$ fue de 48.973 mm H₂O, Este valor se encuentra dentro de los límites de control establecidos en la carta, ya que está por debajo del límite superior (53.1 mm H₂O) y por encima del límite inferior (40.3 mm H₂O). También está dentro de los límites de advertencia (51.62 mm H₂O superior y 45.57 mm H₂O inferior), por lo que no se evidencia alerta ni condición fuera de especificación.

Dado que en 2026 solo se cuenta con un registro de verificación, no es posible afirmar una tendencia estadística para este año, toda vez que de un único punto no se construye una secuencia de comportamiento. Sin embargo, al compararlo con los datos previos de la misma carta, esta verificación se mantiene en el rango habitual del sistema, sin presentar desviaciones atípicas.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

6. CONCLUSIONES

De manera general, el uso de cartas de control como herramienta de seguimiento permite identificar oportunamente desviaciones, garantizar la estabilidad de los procesos y soportar la toma de decisiones en el marco del aseguramiento de la validez de los resultados, en concordancia con los lineamientos de la ISO/IEC 17025:2017. No obstante, se identifican oportunidades para fortalecer la periodicidad del registro de información, el análisis sistemático de tendencias y el seguimiento a equipos críticos. En este sentido, el análisis de tendencias realizado a partir de las cartas de control de las áreas técnicas de la Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual – SCAAV permitió evidenciar un comportamiento estable de los procesos de seguimiento metrológico durante el primer trimestre de 2026, lo cual contribuye al aseguramiento de la validez de los resultados generados.

Para el caso de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB), se identificó que, si bien se presentaron algunos eventos puntuales asociados a datos fuera de los límites de control o alerta, estos fueron gestionados oportunamente mediante la implementación de acciones correctivas, tales como ajustes operativos y mantenimiento de los sistemas, garantizando la confiabilidad de la información reportada.




En la Red de Monitoreo de Ruido Ambiental de Bogotá (RMRAB), se evidenció un adecuado desempeño de los equipos durante el periodo evaluado, sin presencia de comportamientos atípicos en las verificaciones eléctricas, acústicas y de voltaje de batería en los meses analizados. No obstante, se identificaron algunas estaciones que requieren seguimiento debido a desviaciones puntuales, así como la necesidad de continuar con el control de equipos que presentan fallas.

En el caso del área técnica de Fuentes Fijas, los resultados obtenidos en la carta de control del medidor de gas seco (DGM) se encuentran dentro de los límites establecidos, evidenciando un comportamiento adecuado del equipo. Sin embargo, la disponibilidad de un único registro durante el periodo analizado limita la posibilidad de establecer tendencias estadísticas, lo cual representa una oportunidad de mejora en la generación de datos para el seguimiento continuo.

7. ANEXOS

- Anexo 1. Cartas de control RMRAB
- Anexo 2. Cartas de control RMCAB
- Anexo 3. Cartas de control FF

FIN DEL DOCUMENTO

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe Análisis de tendencias medición	
	Código: PA10-PR03-M5	Versión: 2

CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Descripción de la Modificación	No. Acto Administrativo y fecha
1	Adopción	Radicado 2021IE15603 del 28 de enero de 2021
2	Se incluyó en el Modelo de informe el criterio del Analizador instrumental de gases	Radicado No. 2021IE285504 del 23 de diciembre del 2021.