

## 1. OBJETIVO:

Establecer las actividades para comprobar los procesos en la operación, mantenimiento, calibración y verificación de los analizadores de gases, monitores de partículas y sensores meteorológicos, que garanticen la confiabilidad de los datos obtenidos por los equipos de las estaciones de monitoreo de la RM CAB, de acuerdo a lo establecido en los métodos de referencia adoptados, el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, los manuales de los equipos y otros documentos de referencia.

## 2. ALCANCE:

El procedimiento inicia con la verificación del valor de la temperatura de la cabina, continua con una serie de tareas específicas para la revisión y mantenimiento de los monitores de partículas, analizadores de gases, y sensores meteorológicos y finaliza con la revisión de la ejecución de todas las actividades anteriores y los registros correspondientes.

## 3. INSUMOS:

- Equipos analizadores de gases, monitores de partículas y sensores meteorológicos.
- Equipos y materiales de referencia.
- Repuestos, insumos y consumibles.
- Manuales y fichas técnicas de operación de los equipos analizadores de gases, monitores de partículas y sensores meteorológicos.
- Sistema de adquisición, manejo y custodia de datos.
- Software de gestión de mantenimientos de equipos.
- Programación registrada en el software de mantenimiento.
- Métodos de referencia Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems y The Code of Federal Regulations - CFR 40 de la US EPA.
- Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire adoptado por Resolución 650 de 2021 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Procedimiento PA10-PR01 "Gestión metrológica para el monitoreo y control de la información ambiental y otras variables".
- Procedimiento PA10-PR02 "Operación de la Red de Monitoreo y Calidad de Aire de Bogotá".
- Procedimiento de aseguramiento de la calidad PA10-PR03 "Aseguramiento de Calidad de los Resultados emitidos por el Laboratorio Ambiental SDA".

## 4. PRODUCTOS:

- Base de datos generados por los equipos analizadores de gases, monitores de partículas y sensores meteorológicos bajo estándares de calidad y confiabilidad.
- Registros en el software de mantenimiento de actividades ejecutadas en los equipos de las estaciones.
- Informes de gestión de mantenimiento de equipos y validación de datos.

## 5. NORMATIVIDAD:

Norma (número y fecha)	Descripción
<a href="#">Constitución Política</a>	Constitución Política de Colombia.
<a href="#">Ley 99 de 22 de diciembre de 1993</a>	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.
<a href="#">Ley 1437 del 18 de enero de 2011</a>	Por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.
<a href="#">Ley 1564 de 12 de julio de 2012</a>	Por medio de la cual se expide el Código General del Proceso y se dictan otras disposiciones.
<a href="#">Decreto Ley 2811 de 18 de diciembre de 1974</a>	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
<a href="#">Decreto Ley 019 del 10 de enero de 2012</a>	Por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública; o la que la modifique o sustituya.
<a href="#">Decreto Nacional 1600 del 27 de julio 1994</a>	Por el cual se reglamenta el Sistema Nacional Ambiental - SINA, en lo relacionado con los sistemas nacionales de investigación ambiental y de información ambiental; o la que la modifique o sustituya.
<a href="#">Decreto Nacional 2570 del 1 de agosto de 2006</a>	Por el cual se adiciona el Decreto 1600 de 1994 y se dictan otras disposiciones; o la que la modifique o sustituya.
<a href="#">Decreto Nacional 1076 del 26 de mayo de 2015</a>	Por medio del cual se expide al Decreto Único Reglamentario del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
<a href="#">Resolución Nacional 650 del 29 de marzo de 2010</a>	Por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire; o la que le modifique o sustituya.
<a href="#">Resolución Nacional 2154 del 2 de noviembre de 2010</a>	Por la cual se ajusta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire adoptado a través de la Resolución 650 de 2010 y se adoptan otras disposiciones; o la que le modifique o sustituya.
<a href="#">Resolución Nacional 2254 del 01 de noviembre de 2017</a>	Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones.
<a href="#">Resolución IDEAM 0104 del 28 de enero de 2022</a>	Por medio de la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la Acreditación de Laboratorios Ambientales en Colombia y se toman otras determinaciones.
<a href="#">Decreto Distrital 109 del 16 de marzo de 2009</a>	Modifica la estructura de la Secretaría Distrital de Ambiente y se dictan otras disposiciones; o la que la modifique o sustituya.
<a href="#">Decreto Distrital 175 del 4 de mayo de 2009</a>	Modifica el Decreto 109 del 2009; o la que le modifique o sustituya.
<a href="#">Decreto Distrital 098 del 17 de marzo de 2011</a>	Por el cual se adopta el Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá.
<a href="#">Decreto Distrital 335 del 27 de junio de 2017</a>	Por medio del cual se adopta la estrategia para la actualización del Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá - PDDAB.
<a href="#">Acuerdo Distrital 367 del 01 de Abril de 2009</a>	Por el cual se insta a la Administración Distrital a que informe de manera permanente, pública y masiva el estado de la contaminación atmosférica en la ciudad de Bogotá, D. C., y se dictan otras disposiciones.
<a href="#">Resolución Distrital Conjunta 2410 del 11 de diciembre de 2015</a>	Por medio de la cual se establece el Índice Bogotano de Calidad de Aire -IBOCA- para la definición de niveles de prevención, alerta o emergencia por contaminación atmosférica en Bogotá D.C. y se toman otras determinaciones.
<a href="#">Resolución DAMA 618 del 16 de Abril de 2003</a>	Por la cual se reglamentan las condiciones ambientales para declarar los Estados de Alarma Ambiental.
<a href="#">Resolución SDA 1466 del 24 de mayo de 2018</a>	Por la cual se delegan unas funciones y se toman otras determinaciones.
<a href="#">Resolución SDA 2566 del 15 de agosto de 2018</a>	Por la cual se modifica la Resolución 1466 del 24 de mayo de 2018 y se toman otras determinaciones.
<a href="#">NTC-ISO 10012:2003</a>	Sistemas de Gestión de la Medición. Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición.
<a href="#">NTC-ISO/IEC 17025:2017</a>	Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

## 6. DEFINICIONES:

**AIRE**  
**APLICATIVO ENVISTA**  
**CALIBRACION**  
**CALIBRACIÓN CERO**  
**CALIBRACIÓN MULTIPUNTO**  
**CALIBRACIÓN SPAN**  
**CONTAMINANTE**

## 7. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD:

### Servidores Públicos

- Es responsabilidad de los participantes ejecutar las actividades para el cumplimiento de las acciones enunciadas en la descripción del procedimiento, propendiendo por respetar y apoyar las acciones inherentes a la ejecución del mismo, obrando con diligencia y en concordancia con el artículo 95 de la Constitución Política de Colombia.

## 8. LINEAMIENTOS O POLÍTICAS DE OPERACIÓN:

- Las actividades de verificación y calibración de los equipos analizadores, monitores de partículas, sensores meteorológicos se deben realizar de acuerdo a lo establecido en el procedimiento PA10-PR01 "Gestión metrológica para el monitoreo y control de la calidad de los recursos naturales en el D.C", PA10-PR02 "Operación de la Red de Monitoreo y Calidad de Aire de Bogotá". Para el caso específico de los equipos de la Red de Monitoreo, tanto la programación como el registro de la gestión metrológica adelantada se efectuará en el software de mantenimiento de la RMCAB.
- La ejecución de los mantenimientos preventivos al equipamiento de la RMCAB se realizará de acuerdo con la programación establecida en software de mantenimiento, la cual se define, siguiendo la periodicidad determinada en los procedimientos internos, conforme a lo establecido en los métodos de referencia adoptados, el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire y los manuales de los equipos. Sin embargo, debido a que no siempre se puede cumplir con estos tiempos puntualmente, dentro de la programación de la periodicidad para la ejecución de las actividades, se manejan unos márgenes de tiempo para la ejecución de los mantenimientos, verificaciones y calibraciones en función de la frecuencia que estos tienen de acuerdo a los métodos y diferentes documentos de referencia, con el fin de dar cumplimiento al cronograma sin retrasar ni adelantar las actividades y de esta forma viabilizar su ejecución en el marco de los factores logísticos, administrativos, humanos y técnicos que afectan la operación de la Red de Monitoreo.
- El margen de tiempo asociado a cada actividad se ha determinado en función de la frecuencia de la misma, las implicaciones que puede tener el retraso y los factores logísticos que afectan la operación de la RMCAB (transporte, autorizaciones de ingresos, cierres de vías, cortes de energía, vandalismo, condiciones meteorológicas, entre otras).
- Mientras que la ejecución de las actividades se dé dentro de la programación establecida en el software de mantenimiento y siempre que la no realización a tiempo de las actividades, se deba a factores externos o de fuerza mayor cuya resolución no esté al alcance de la Entidad, no se considera como trabajo no conforme.
- Los manuales de los equipos utilizados en este procedimiento están disponibles y en medio magnético en el capítulo de normativa del presente procedimiento publicado en ISOLUCION, en medio magnético en cada una de las estaciones y en el servidor de la RMCAB y una copia de seguridad en el drive de la cuenta institucional de la RMCAB redaire@ambientebogota.gov.co. La documentación cumple lo establecido en los procedimientos PE03-PR05 "Control de la información documentada del Sistema Integrado de Gestión-SIG" y PA03-PR02 "Administración y Mantenimiento de Aplicativos" y los documentos de la SDA que apliquen".
- Cuando los equipos se deben dar de baja porque su reparación no es viable o ya resultan obsoletos o inservibles para la RMCAB, esta actividad se realizara de acuerdo a lo establecido en el procedimiento PA07-PR02 "Egreso o retiro definitivo de bienes por baja, pérdida o hurto"
- Los funcionarios y contratistas de la Secretaría Distrital de Ambiente deberán realizar su trabajo diario con compromiso, ética y comportamientos socialmente responsables, otorgándole la importancia que merece tanto al usuario interno como externo y estableciendo una comunicación permanente de doble vía, con los grupos de interés y otros públicos.
- Los servidores de la Secretaría Distrital de Ambiente, en ejecución de las actividades del procedimiento debe tener en cuenta las medidas de seguridad pertinentes y la aplicación de la política, para el logro de objetivos relacionados con seguridad y salud en el trabajo.
- La Secretaría Distrital de Ambiente cuenta con el Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI), para administrar los riesgos que puedan afectar la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información gestionada por la Entidad. Por lo anterior los funcionarios y contratistas deben tener en cuenta, en la ejecución de las actividades del presente procedimiento, las políticas, los procedimientos y los controles diseñados para la seguridad de la información; deben utilizar adecuadamente las nuevas tecnologías implementadas en la Entidad y participar en las campañas de sensibilización.
- Es responsabilidad de los servidores públicos de la Entidad (funcionarios y contratistas), que prestan sus servicios, aplicar las normas archivísticas establecidas por la Entidad y por las entidades que reglamentan la materia.

## 9. ANEXOS:

- Anexo 1:** [Revisión rutinaria de la operación de los monitores de partículas](#)  
**Anexo 2:** [Verificación de flujo, temperatura y presión de analizadores de partículas](#)  
**Anexo 3:** [Revisión rutinaria de la operación del analizador de óxidos de nitrógeno \(NOx\)](#)  
**Anexo 4:** [Revisión rutinaria de la operación del analizador de dióxido de azufre \(SO2\)](#)  
**Anexo 5:** [Revisión rutinaria de la operación del analizador de monóxido de carbono \(CO\)](#)  
**Anexo 6:** [Revisión rutinaria de la operación del analizador de ozono \(O3\)](#)  
**Anexo 7:** [Cálculo de Eficiencia del Convertidor NOx](#)  
**Anexo 8:** [Calibración y/o verificación multipunto](#)  
**Anexo 9:** [Instructivo para el cálculo del tiempo de residencia de los equipos de las RMCAB](#)  
**Anexo 10:** [Cálculo de tiempo de residencia equipos de la RMCAB](#)

## 10. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:

No.	Descripción de la actividad	Área Responsable / Cargo responsable	Registros	Punto de Control
1	<p><b>Verificar el valor de la temperatura de la cabina</b></p> <p>Verifique que el parámetro "Temp Shelter" se encuentre en el rango de 20°C a 30°C, esto con el fin de garantizar la correcta operación de todos los equipos de monitoreo instalados en cada estación de Calidad del Aire.</p> <p>En caso de encontrar la temperatura interna de la estación por fuera de los límites de alerta, consulte al profesional de validación y revisión de datos y profesional de Revisión de datos y análisis de información), respecto al comportamiento temporal de los datos en las últimas horas, con el fin de determinar si se requiere ajustar el</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario	Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.	SI

	<p>set-point del aire acondicionado, y de ser así se registrará la actividad requerida en el software de mantenimiento.</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p>			
	<p><b>¿La temperatura de la cabina está en el rango?</b></p> <p>Si: continuar con actividad No. 3 No: continúe con la actividad No. 2.</p>			
2	<p><b>Revisar la causa de la variación de la temperatura</b></p> <p>Revise el funcionamiento del sensor interno de temperatura de la shelter si está operando adecuadamente. Si este es el caso, revise la operación del equipo de aire acondicionado, ajuste el set-point.</p> <p>Si la variación de temperatura persiste fuera el rango establecido, se debe informar al líder técnico para que realice las gestiones necesarias para poner en óptimo funcionamiento del aire acondicionado o sensor de temperatura interno.</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p>	<p>Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario</p>	<p>Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.</p>	SI
3	<p><b>Revisar el estado operativo de los monitores de partículas.</b></p> <p>Revise que los equipos se encuentran encendidos y operando de forma correcta, para esto apóyese en el sistema de auto diagnóstico de los equipos, esta herramienta permite monitorear cada parámetro importante en el proceso de medición, conforme a lo indicado en el instructivo PA10-PR06-INS1" Instructivo para la revisión rutinaria de la operación de los monitores de partículas"</p> <p>Si alguna variable presenta anomalía se genera el mensaje de alarma correspondiente, estas se deben atender en el menor tiempo posible, según las instrucciones del fabricante.</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p>	<p>Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario</p>	<p>Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.</p>	SI
	<p><b>¿El equipo supera la revisión del estado operativo?</b></p> <p>Si: continuar con actividad No. 5 No: No :continuar con actividad No. 4</p>			
4	<p><b>Evaluar la causa de la falla del equipo</b></p> <p>Evalúe la causa y posible solución del problema identificado, si es posible corríjalo, deje el registro en el software de mantenimiento y reporte el equipo en estado "observación operativa".</p> <p>Si la solución del problema no es viable en ese momento, reporte el estado del equipo "fuera de servicio" y notifique al líder técnico.</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p> <p>Si el equipo es nuevo y aun no se ha cumplido su tiempo de garantía con el proveedor, se debe hacer efectiva la garantía. Esta actividad se deberá coordinar por parte del Líder Técnico.</p> <p>En caso de que el equipo ya haya completado su tiempo de garantía, se deberán gestionar los recursos para adquirir los repuestos o consumibles para repararlo por parte del equipo técnico de la RM/CAB. Esta actividad se realiza por parte de los ingenieros de campo.</p> <p>En caso de no poder repararlo y necesitar contratar una intervención externa, se deben realizar las gestiones para tal fin por parte del enlace técnico.</p> <p>Los registros de los equipos de fuera de servicio se deberán dejar en el formato PA10-PR01-F1 "Inventario de especificaciones técnicas equipos/patrones/material de referencia/insumos/consumibles y programa de mantenimiento calibración y verificación"</p> <p>Si el equipo definitivamente no se puede reparar se debe dar de baja conforme el procedimiento PA07-PR01 "Ingresos, egresos y traslados de bienes"</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p>	<p>Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario, Profesional Especializado</p>	<p>Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.</p> <p>Inventario de especificaciones técnicas equipos/patrones/material de referencia/insumos/consumibles y programa de mantenimiento calibración y verificación.</p> <p>Memorando con conceptos de baja.</p>	NO
5	<p><b>Realizar limpieza al impactador y ciclón de los monitores de partículas</b></p> <p>Realice la limpieza al impactador y ciclón de acuerdo a lo indicado en el instructivo PA10-PR06-INS1" Instructivo para la revisión rutinaria de la operación de los monitores de partículas"; para efectuar esta actividad suspenda la operación de los equipos y desmonte los impactadores de los monitores PM10 y PM 2.5 y adicionalmente el ciclón en este último.</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo</p>	<p>Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario</p>	<p>Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.</p>	NO

	<b>Realizar la verificación externa de fugas</b>			
6	<p>Realice el chequeo de fugas para garantizar la estanqueidad del sistema neumático para que el equipo opere con el flujo correcto, de acuerdo al Instructivo PA10-PR06-INS1 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación de los monitores de partículas"</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario	Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.	NO
	<p><b>¿Los monitores de partículas superan la verificación externa de fugas?</b></p> <p>Si: continuar con actividad No. 7</p> <p>No: Revise el sistema neumático y corrija la fuga y vuelva con la actividad No. 6</p>			
7	<p><b>Verificar los valores de flujo de muestra, temperatura y presión en los monitores de partículas.</b></p> <p>Verifique el flujo, temperatura y presión de cada equipo con relación al flujo de diseño del equipos y a un estándar de referencia conforme a lo indicado en el instructivo PA10-PR06-INS1 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación de los monitores de partículas" y registre los datos resultado de la verificación en el formato PA10-PR06-F1 "Verificación de flujo, temperatura y presión de los analizadores de partículas",</p> <p>Los resultados de la variación del flujo se deberán registrar en las hojas correspondientes de la carta control en el formato PA10-PR03-F1 "Carta Control Equipos de La Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá"</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario	<p>Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento</p> <p>Carta control de equipos de las RMCAB.</p> <p>Registros de verificación de flujo temperatura y presión analizadores de partículas diligenciada.</p>	SI
8	<p><b>Revisar estado de la cinta filtro en los monitores de partículas.</b></p> <p>Revise en el compartimiento el estado de la cinta filtro y la cantidad existente en el carrete de cinta sin muestrear Si requiere cambio suspenda la operación del equipo y realice el procedimiento sugerido por el fabricante de cada equipo. Lo anterior, siguiendo lo establecido en el PA10-PR06-INS1 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación de los monitores de partículas"</p> <p>Esta actividad se realiza por Ingenieros de Campo.</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario	Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.	SI
9	<p><b>Revisar y ejecutar las actividades de mantenimiento asociadas a la bomba y calibración de masas.</b></p> <p>Revise según la programación del software de mantenimiento si es tiempo de realizar el cambio de kit de bomba y calibración de masa, en caso afirmativo efectuar la actividad y dejar el registro en el software de mantenimiento, incluyendo el serial de la bomba.</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p> <p><b>Fin de la revisión de equipos de material particulado</b></p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario	Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.	SI
10	<p><b>Revisar el estado operativo de los analizadores de gases.</b></p> <p>Revise que los equipos se encuentran encendidos y operando en forma correcta, para esto apóyese en el sistema de auto diagnóstico de los equipos, esta herramienta permite monitorear cada parámetro importante en el proceso de medición. Si alguna variable presenta anomalía se genera el mensaje de alarma correspondiente, estas se deben atender en el menor tiempo posible, según las instrucciones del fabricante y lo establecido en los instructivos PA10-PR06-INS2 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de óxidos de nitrógeno (NOx)", "PA10-PR06-INS3 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de dióxido de azufre (SO2)", PA10-PR06-INS4 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de monóxido de carbono (CO)" y PA10-PR06-INS5 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de ozono (O3)"</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario	Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.	SI
	<p><b>¿El equipo supera la revisión operativa?</b></p> <p>Si: continuar con actividad No. 12</p> <p>No :continuar con actividad No. 11</p>			
	<p><b>Evaluar la causa de la falla del equipo</b></p> <p>Evalúe la causa y posible solución del problema identificado, si es posible corrija, deje el registro en el software de mantenimiento y reporte el equipo en estado "observación operativa".</p>			

11	<p>Si la solución del problema no es viable en ese momento, reporte el estado del equipo "fuera de servicio" y notifique al líder técnico.</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p> <p>Si el equipo es nuevo y aun no se ha cumplido su tiempo de garantía con el proveedor, se debe hacer efectiva la garantía. Esta actividad se deberá coordinar por parte del Líder Técnico.</p> <p>En caso de que el equipo ya haya completado su tiempo de garantía, se deberán gestionar los recursos para adquirir los repuestos o consumibles para repararlo por parte del equipo técnico de la RMCAB. Esta actividad se realiza por parte de los ingenieros de campo.</p> <p>En caso de no poder repararlo y necesitar contratar una intervención externa, se deben realizar las gestiones para tal fin por parte del líder técnico y el profesional especializado.</p> <p>Los registros de los equipos de fuera de servicio se deberán dejar en el formato PA10-PR01-F1 "Inventario de especificaciones técnicas equipos/patrones/material de referencia/insumos/consumibles y programa de mantenimiento calibración y verificación"</p> <p>Si el equipo definitivamente no se puede reparar se debe dar de baja conforme el procedimiento PA07-PR01 "Ingresos, egresos y traslados de bienes"</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Especializado, Profesional Universitario	<p>Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.</p> <p>Inventario de especificaciones técnicas equipos/patrones/material de referencia/insumos/consumibles y programa de mantenimiento calibración y verificación.</p> <p>Memorando con conceptos de baja.</p>	NO
12	<p><b>Revisar los consumibles requeridos para garantizar la correcta operación de los analizadores de gases.</b></p> <p>Revise si dentro de las actividades programadas en el software de mantenimiento es tiempo de realizar el cambio de algún consumible para cada tipo de analizador, por ejemplo filtro de teflón, filtros de cero, scrubber de ozono y lámparas ultravioleta., entre otros.</p> <p>Lo anterior, se debe realizar conforme a lo establecido en los instructivos PA10-PR06-INS2" Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de óxidos de nitrógeno (NOx)", "PA10-PR06-INS3 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de dióxido de azufre (SO2)", PA10-PR06-INS4 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de monóxido de carbono (CO)" y PA10-PR06-INS5 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de ozono (O3)", así como los indicados en los manuales de los equipos.</p> <p>Esta actividad se realiza por Ingenieros de Campo.</p> <p>Se debe realizar la gestión de la disponibilidad de los consumibles conforme al inventario de la RMCAB y realizar el retiro de almacén. Esta actividad se realiza por el profesional especializado.</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Especializado	Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.	SI
13	<p><b>Verificar el flujo de muestra de los analizadores de gases</b></p> <p>Verifique con el flujómetro el flujo de muestra del analizador y ajústelo de ser necesario. Para esta actividad se deben tener en cuenta los rangos que debe tener el flujo para cada equipo y de acuerdo a esto haga la corrección pertinente. Lo anterior siguiendo lo establecido en los manuales de los equipos y en los instructivos PA10-PR06-INS2" Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de óxidos de nitrógeno (NOx)", "PA10-PR06-INS3 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de dióxido de azufre (SO2)", PA10-PR06-INS4 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de monóxido de carbono (CO)" y PA10-PR06-INS5 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de ozono (O3)",</p> <p>Esta actividad se realiza por Ingenieros de Campo.</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario	Software de mantenimiento y ENVIDAS FW.	SI
	<p><b>¿Los analizadores de gases se encuentran en el rango de flujo de muestra?</b></p> <p><b>Si:</b> continuar con actividad No.15</p> <p><b>No:</b> continuar con actividad No.14</p>			
	<p><b>Evaluar la causa de la falla del equipo</b></p> <p>Evalúe la causa y posible solución del problema identificado, si es posible corríjalo, deje el registro en el software de mantenimiento y reporte el equipo en estado "observación operativa".</p> <p>Si la solución del problema no es viable en ese momento, reporte el estado del equipo "fuera de servicio" y notifique al líder técnico.</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p> <p>Si el equipo es nuevo y aun no se ha cumplido su tiempo de garantía</p>			

14	<p>con el proveedor, se deber hacer efectiva la garantía. Esta actividad se deberá coordinar por parte del Líder Técnico.</p> <p>En caso de que el equipo ya haya completado su tiempo de garantía, se deberán gestionar los recursos para adquirir los repuestos o consumibles para repararlo por parte del equipo técnico de la RM CAB. Esta actividad se realiza por parte de los ingenieros de campo.</p> <p>En caso de no poder repararlo y necesitar contratar una intervención externa, se deben realizar las gestiones para tal fin por parte del líder técnico y el profesional especializado.</p> <p>Los registros de los equipos de fuera de servicio se deberán dejar en el formato PA10-PR01-F1 "Inventario de especificaciones técnicas equipos/patrones/material de referencia/insumos/consumibles y programa de mantenimiento calibración y verificación"</p> <p>Si el equipo definitivamente no se puede reparar se debe dar de baja conforme el procedimiento PA07-PR01 "Ingresos, egresos y traslados de bienes"</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario, Profesional Especializado	<p>Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.</p> <p>Inventario de especificaciones técnicas equipos/patrones/material de referencia/insumos/consumibles y programa de mantenimiento calibración y verificación diligenciado.</p> <p>Memorando con conceptos de baja.</p>	NO
15	<p><b>Realizar verificaciones y calibraciones Cero/Span, Multipunto, Punto de Control QC</b></p> <p>Realice según la programación del software de mantenimiento las verificaciones de Cero/Span, Multipunto y QC. Lo anterior siguiendo lo establecido en los manuales de los equipos y en los instructivos PA10-PR06-INS2" Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de óxidos de nitrógeno (NOx)", "PA10-PR06-INS3 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de dióxido de azufre (SO2)", PA10-PR06-INS4 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de monóxido de carbono (CO)" y PA10-PR06-INS5 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de ozono (O3)".</p> <p>Durante la ejecución de las actividades mencionadas se deberán diligenciar los formatos PA10-PR06-F3 "Calibración y/o verificación multipunto". Así mismo para evaluar las tendencias de los analizadores de gases, se evalúa los puntos de cero, span y QC obtenidos de las verificaciones. Los resultados se deberán registrar en las hojas correspondientes de la carta control en el formato PA10-PR03-F1 "Carta Control Equipos de La Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá"</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario	<p>Resultados de Calibración y verificación Multipunto diligenciado.</p> <p>Carta control de los equipos de la RM CAB.</p> <p>Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.</p> <p>Calibración y/o verificación multipunto</p>	NO
	<p><b>¿El equipo es un Analizador de NOx?</b></p> <p><b>Si:</b> continuar con actividad <b>No.16</b></p> <p><b>No:</b> continuar con actividad <b>No.18</b></p>			
16	<p><b>Realizar cálculo de eficiencia del convertidor para el analizador de NOx.</b></p> <p>Realice el cálculo de eficiencia del convertidor para el caso de los analizadores de NOx, de acuerdo a la programación del software de mantenimiento. Efectué esta actividad y verifique que se encuentra entre 96 y 104%, conforme a los establecido en el instructivo PA10-PR06-INS2 "Instructivo para la revisión rutinaria de la operación del analizador de óxidos de nitrógeno (NOx) y registre los datos en el formato PA10-PR06-F2 "Calculo de Eficiencia del Convertidor NOx, analizando los resultados y registre la ejecución de la actividad en el software de mantenimiento.</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario	<p>Cálculo de Eficiencia del Convertidor diligenciado.</p> <p>Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento</p>	NO
	<p><b>¿El equipo cumple con la verificación de eficiencia del convertidor?</b></p> <p><b>Si:</b> continuar con actividad <b>No.18</b></p> <p><b>No:</b> continuar con actividad <b>No.17</b></p>			
	<p><b>Evaluar la causa de la falla del equipo</b></p> <p>Evalúe la causa y posible solución del problema identificado, si es posible corrijalo, deje el registro en el software de mantenimiento y reporte el equipo en estado "observación operativa".</p> <p>Si la solución del problema no es viable en ese momento, reporte el estado del equipo "fuera de servicio" y notifique al líder técnico.</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p> <p>Si el equipo es nuevo y aun no se ha cumplido su tiempo de garantía con el proveedor, se deber hacer efectiva la garantía. Esta actividad se deberá coordinar por parte del Líder Técnico.</p>		Registros de actividades de	



17	<p>En caso de que el equipo ya haya completado su tiempo de garantía, se deberán gestionar los recursos para adquirir los repuestos o consumibles para repararlo por parte del equipo técnico de la RMCAB. Esta actividad se realiza por parte de los ingenieros de campo.</p> <p>En caso de no poder repararlo y necesitar contratar una intervención externa, se deben realizar las gestiones para tal fin por parte del líder técnico y el profesional especializado.</p> <p>Los registros de los equipos de fuera de servicio se deberán dejar en el formato PA10-PR01-F1 "Inventario de especificaciones técnicas equipos/patrones/material de referencia/insumos/consumibles y programa de mantenimiento calibración y verificación"</p> <p>Si el equipo definitivamente no se puede reparar se debe dar de baja conforme el procedimiento PA07-PR01 "Ingresos, egresos y traslados de bienes"</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Especializado, Profesional Universitario	<p>mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.</p> <p>Inventario de especificaciones técnicas equipos/patrones/material de referencia/insumos/consumibles y programa de mantenimiento calibración y verificación.</p> <p>Memorando con conceptos de baja.</p>	SI
18	<p><b>Revisar y ejecutar las actividades de mantenimiento asociadas a la bomba.</b></p> <p>Revise según la programación del software de mantenimiento si es tiempo de realizar el cambio mantenimiento a la bomba del equipo y de ser así, realicelo de acuerdo al manual de operación de cada equipo y registre la actividad en el software de mantenimiento, incluyendo el serial de la bomba, si el analizador tiene bomba externa.</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario	Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.	SI
19	<p><b>Verificar el tiempo de residencia de los analizadores de gases</b></p> <p>Verifique el tiempo de residencia para todos los analizadores de gases que se encuentran en la estación siguiendo las indicaciones del instructivo PA10-PR06-INS6 "Instructivo para el cálculo del tiempo de residencia en las estaciones de la RMCAB". Registre los datos en el formato PA10-PR06-F5 "Cálculo de tiempo de residencia de equipos de la RMCAB"</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p> <p><b>Fin de la revisión de equipos analizadores de gases</b></p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario	Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.	SI
20	<p><b>Inspeccionar el sensor de velocidad y dirección del viento.</b></p> <p>Inspeccione el sensor de velocidad y dirección del viento que debe encontrarse en la torre meteorológica o mástil según sea el caso, verifique que se esté registrando datos en el software "Envías Ultimate View", y de no ser así, revise que los módulos de adquisición están encendidos y conectados debidamente. Si este no es el problema realice el desmonte e intervención del sensor de acuerdo a las indicaciones del manual de los equipos. Una vez el equipo retorne a operación, realice la verificación conforme a lo indicado en el instructivo PA10-PR02-INS7 "Instructivo Verificación operación sensores meteorológicos"</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario	Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento	SI
21	<p><b>Verificar el sensor de Temperatura y Humedad</b></p> <p>Inspeccione el sensor de temperatura y humedad que debe encontrarse en la torre meteorológica o mástil según sea el caso, verifique que se esté registrando datos en el software "Envías Ultimate View", y de no ser así, revise que los módulos de adquisición están encendidos y conectados debidamente. Si este no es el problema realice el desmonte e intervención del sensor de acuerdo a las indicaciones del manual de los equipos. Una vez el equipo retorne a operación, realice la verificación conforme a lo indicado en el instructivo PA10-PR02-INS7 "Instructivo Verificación operación sensores meteorológicos"</p> <p>Esta actividad se realiza por Ingenieros de Campo.</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario	Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.	SI
22	<p><b>Verificar el funcionamiento y obstrucciones del sensor de precipitación</b></p> <p>Inspeccione el sensor de precipitación que debe encontrarse en el techo de la estación, verifique que se esté registrando datos en el software "Envías Ultimate View", y de no ser así, revise que los módulos de adquisición están encendidos y conectados debidamente.</p> <p>Verifique visualmente si el sensor presenta taponamiento en la entrada de agua lluvia, si es el caso realice limpieza. Provoque 10 caídas del balancín y verifique el dato en el software Envías</p> <p>Si este no es el problema realice el desmonte e intervención del</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario	Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.	SI

	<p>sensor de acuerdo a las indicaciones del manual de los equipos.</p> <p>Una vez el equipo retorne a operación, realice la verificación conforme a lo indicado en el instructivo PA10-PR02-INS7 "Instructivo Verificación operación sensores meteorológicos"</p> <p>Esta actividad se realiza por Ingenieros de Campo.</p>			
23	<p><b>Verificar el funcionamiento del sensor de Radiación Solar</b></p> <p>Inspeccione el sensor de radiación solar que debe encontrarse en la torre meteorológica o mástil según sea el caso, verifique que se esté registrando datos en el software "Envigas Ultimate View", y de no ser así, revise que los módulos de adquisición están encendidos y conectados debidamente. Si este no es el problema realice el desmonte e intervención del sensor de acuerdo a las indicaciones del manual de los equipos. Una vez el equipo retorne a operación, realice la verificación conforme a lo indicado en el instructivo PA10-PR02-INS7 "Instructivo Verificación operación sensores meteorológicos"</p> <p>Esta actividad se realiza por Ingenieros de Campo.</p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario	Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.	SI
24	<p><b>Verificar el funcionamiento del sensor de presión atmosférica.</b></p> <p>Inspeccione el sensor de presión atmosférica que debe encontrarse en la torre meteorológica o mástil según sea el caso, verifique que se esté registrando datos en el software "Envigas Ultimate View", y de no ser así, revise que los módulos de adquisición están encendidos y conectados debidamente. Si este no es el problema realice el desmonte e intervención del sensor de acuerdo a las indicaciones del manual de los equipos. Una vez el equipo retorne a operación, realice la verificación conforme a lo indicado en el instructivo PA10-PR02-INS7 "Instructivo Verificación operación sensores meteorológicos"</p> <p>Esta actividad se realiza por los Ingenieros de Campo.</p> <p><b>Fin de la revisión de equipos sensores meteorológicos</b></p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario	Registros de actividades de mantenimiento ejecutadas en el software de mantenimiento.	SI
25	<p><b>Revisar la ejecución de las actividades y los registros</b></p> <p>Revise que las actividades de operación y revisión rutinaria de los equipos analizadores de gases, monitores de material particulado y sensores meteorológicos de la RMCAB hayan sido realizadas.</p> <p>Esta revisión, se realizará en la mesa de inventarios, en donde se dará a conocer los aspectos más relevantes de la operación de la RMCAB mensualmente.</p> <p>Esta actividad la realizará el Líder Técnico y Profesional Especializado junto con los Ingenieros de Campo</p> <p><b>FIN DEL PROCEDIMIENTO</b></p>	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual Profesional Universitario, Profesional Especializado	Informe técnico de operación de la RMCAB.	SI

#### 11. FLUJOGRAMA:

• [FLUJOGRAMA PA10-PR06](#)

Versión	Descripción de la modificación	Acto administrativo
1	Adopción	<a href="#">Resolución 2457 del 29 de Noviembre de 2013</a>
2	Se hace revisión general, se eliminan formatos de calibración y se hace nueva estructuración de las rutinas de verificación y calibración.	<a href="#">RESOLUCIÓN 2306 DEL 16 DE JULIO DE 2014</a>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se modifica el nombre del procedimiento, se cambió la palabra "monitor" por "analizador", por ser esta última la correcta, y se eliminó las palabras "material particulado"</li> <li>-Se revisó y actualizó el objetivo y el alcance, ajustándolos a las actividades que se adelantan con este procedimiento.</li> <li>-Se revisaron roles y se incluyeron las actividades del profesional técnico responsable.</li> <li>-Se actualizaron insumos, se redefinieron los productos guardando coherencia con el objetivo y el alcance y se actualizaron lineamientos.</li> <li>-Se revisó la normatividad y se incluyeron los manuales de los equipos.</li> <li>-Se complementó la lista de definiciones.</li> <li>-Se revisaron las actividades dejando las específicas del procedimiento y definiendo los registros y puntos de control.</li> </ul>	<a href="#">Resolución 3369 del 28 de noviembre de 2017</a>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se modifica el nombre del procedimiento, se eliminó las palabras "PST" ya que este contaminante no lo mide la RMCAB.</li> <li>-Se revisó y actualizó el objetivo y el alcance, ajustándolos a las actividades que se adelantan con este procedimiento.</li> <li>-Se redefinieron los productos guardando coherencia con el objetivo y el alcance y se actualizaron lineamientos.</li> <li>-Se revisó la normatividad y se incluyeron los manuales de los equipos.</li> <li>-Se revisaron las actividades dejando las específicas del procedimiento y definiendo los registros y puntos de control.</li> <li>-Se actualizó los responsables de acuerdo a la estructura del organigrama del Manual de Gestión del Laboratorio SDA</li> </ul>	<a href="#">RADICADO No. 2018IE96874</a>
	- Se actualizó el instructivo 126PM04-PR101-I-1 Monitoreo y revisión rutinaria de la operación del analizador de	



5	material particulado PM10 y PM 2.5 en relación con los parámetros de control establecidos en el Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems - Se actualizó el marco normativo - Se ajustó el desarrollo del procedimiento teniendo en cuenta los ajustes del instructivo	<a href="#">Radicado No. 2018IE258594 del 6 de noviembre de 2018</a>
6	Se modifica el código pasa del proceso de "Evaluación, Control y Seguimiento" al proceso "Metrología, Monitoreo y Modelación" y se ajusta conforme a la aprobación del nuevo mapa de procesos	<a href="#">Radicado 2019IE152569 de julio 8 de 2019</a>
7	Se unifican los procedimientos PA10-PR06 y PA10-PR07. Se cambia el nombre del procedimiento a Monitoreo y revisión rutinaria de la operación analizadores de gases, monitores de partículas y sensores meteorológicos, resultado de la unificación de los procedimientos Se cambia el objetivo, el alcance se incluyeron las actividades para el mantenimiento de los analizadores de gases, resultado de la unificación de los procedimientos y de la inclusión de actividades para los sensores meteorológicos. Se incluyeron los siguientes anexos en el procedimiento: Monitoreo y revisión rutinaria de la operación del analizador de Óxidos de Nitrógeno (NOx) Monitoreo y revisión rutinaria de la operación del analizador de dióxido de azufre (SO2) Monitoreo y revisión rutinaria de la operación del analizador de Ozono (O3) Monitoreo y revisión rutinaria de la operación del analizador de Monóxido de carbono (CO) Cálculo de Eficiencia del convertidor Se cambio la palabra software GESTOR por software de mantenimiento del procedimiento Al instructivo PA10-PR06-INS1 se le cambia el nombre y se incluyen actividades para los equipos de marca ENVEA, se elimina las actividades para los equipos de material particulado marca THERMO y se ajusta la redacción de algunos elementos, quedando en su versión 7.	<a href="#">Radicado 2020IE240326 del 30 de diciembre de 2020</a>
8	Se ajustó el objeto y el alcance del procedimiento. Se incluyeron insumos que entran para el desarrollo del procedimiento Se modificaron los productos generados del desarrollo del procedimiento. Se adiciona el documento Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire - Manual de Operación de Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire en la normatividad del procedimiento. Se modifican, incluyen y se suprimen algunas responsabilidades, las cuales se discriminan por perfil. Se incluyen lineamientos al procedimiento Se agregan los anexos del 8 al 11. Se modifican los anexos 1, 2, 3, 7, Se modifican las actividades 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 16, 17, 18, 19, 20 y 21. Se adicionan las actividades 2 y 15. Se ajusta el flujograma con relación a las modificaciones a las actividades.	<a href="#">Radicado No. 2021IE285504 del 23 de diciembre del 2021.</a>
9	Se eliminaron los manuales de los equipos y los métodos de referencia, relacionada en la normativa del procedimiento. Se modificaron algunas responsabilidades y autoridades de Subdirector de Calidad del Aire, Auditiva y Visual (Enlace técnico del Laboratorio Ambiental de la SDA), Profesional Especializado (Enlace Técnico RMCA), Profesional Universitario (Ingenieros de Campo) y Profesional Universitario (Gestión Metroológica). Se cambiaron los puntos de control de las actividades. Se elimina el formato PA10-PR06-F4: Resultados de calibración cero y span. Se modifica el flujograma del procedimiento. Se modifican los anexos PA10-PR06-INS1 "Revisión rutinaria de la operación de los monitores de partículas", PA10-PR06-INS2 "Revisión rutinaria de la operación del analizador de óxidos de nitrógeno (NOx)", PA10-PR06-INS3 "Revisión rutinaria de la operación del analizador de dióxido de azufre (SO2)", PA10-PR06-INS4 "Revisión rutinaria de la operación del analizador de monóxido de carbono (CO)", PA10-PR06-INS5 "Revisión rutinaria de la operación del analizador de ozono (O3)".	<a href="#">Radicado 2024IE196571 del 19 de septiembre de 2024</a>

Subido al sistema por	Revisó	Aprobó
<b>Nombre:</b> Angela Marcela Gómez Quintero <b>Cargo:</b> Contratista <b>Fecha:</b> 18/Sep/2024	<b>Nombre:</b> Gladys Emilia Rodríguez Pardo <b>Cargo:</b> Director de Control Ambiental <b>Fecha:</b> 18/Sep/2024	<b>Nombre:</b> Jerónimo Juan Diego Rodríguez Rodríguez <b>Cargo:</b> Subsecretario General <b>Fecha:</b> 20/Sep/2024

Responsables de la elaboración del documento	
Daniela García Aguirre Subdirector Calidad del Aire, Auditiva y Visual	Subdirector de Calidad del Aire, Auditiva y Visual
Adriana Marcela Cortes Narváez	Profesional Universitario
Henry Ospino Dávila	Profesional Universitario
Darío Alejandro Gómez Flechas	Profesional Universitario
Jesús Alberto Herrera	Profesional Universitario
Luz Dary González González	Profesional Universitario
Angela Gómez Quintero	Profesional Universitario

\*COPIA NO CONTROLADA\*