SOLUMEK S.A.S

Departamento / División técnica

INFORME FINAL DEL ESTADO DE LOS EQUIPOS

Contrato: 2025 - 3172

Fecha de entrega: 15/04/2026

Ciudad: Bogotá D. C.

1. Introducción

En el marco del contrato denominado **"ADQUISICIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DE FUENTES MÓVILES"**, se presenta el informe final correspondiente a la entrega de los equipos suministrados, el cual tiene como propósito dejar constancia del estado técnico y operativo de los mismos al momento de su recepción por parte de la entidad contratante.

Este informe consolida las actividades desarrolladas durante las etapas de suministro, verificación, alistamiento y entrega, garantizando que los equipos cumplen con las especificaciones técnicas establecidas en el contrato y en sus anexos.

Adicionalmente, se incluyen recomendaciones orientadas al adecuado uso, manipulación, operación y mantenimiento de los equipos, con el fin de asegurar su correcto desempeño, prolongar su vida útil y garantizar la confiabilidad de las mediciones en el control de emisiones contaminantes provenientes de fuentes móviles.

De esta manera, se da cumplimiento a las obligaciones contractuales asociadas a la entrega de los equipos, proporcionando a la entidad los elementos necesarios para su correcta implementación y operación dentro de sus procesos misionales.

2. Objeto del Informe

El presente informe tiene como objeto dejar constancia del estado de los analizadores de gases y opacímetros al momento de su entrega, así como de las verificaciones realizadas por la supervisión o interventoría y las recomendaciones técnicas relacionadas con su uso, manipulación, operación y mantenimiento, con el fin de garantizar su correcto funcionamiento.

3. Proceso ANLA

En el marco de la ejecución contractual, el contratista adelantó las gestiones requeridas ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), orientadas a garantizar que los equipos suministrados cumplan con los lineamientos técnicos y normativos aplicables para su uso en actividades de control y seguimiento de emisiones de fuentes móviles.

El proceso incluyó la recopilación, revisión y organización de la documentación técnica exigida, tales como fichas técnicas de los equipos, así como los soportes de cumplimiento de las Normas Técnicas Colombianas aplicables.

De igual manera, se realizó seguimiento al trámite, manteniendo comunicación permanente con la entidad y gestionando oportunamente las respuestas a los requerimientos, con el fin de asegurar la continuidad del proceso y el cumplimiento de los tiempos establecidos.

4. Calibración equipos

En cumplimiento de las obligaciones contractuales y con el propósito de garantizar la confiabilidad, exactitud y trazabilidad de las mediciones, el contratista llevó a cabo el proceso de calibración de los analizadores de gases y opacímetros suministrados.

Este proceso inició con la verificación del estado general de los equipos, asegurando condiciones adecuadas de funcionamiento, limpieza de componentes y correcta instalación de accesorios. Posteriormente, se realizaron pruebas preliminares como verificación de cero, pruebas de fugas y chequeo de estabilidad, con el fin de identificar posibles desviaciones antes de la calibración.

La calibración de los equipos (analizadores de gases, opacímetros y filtros de densidad neutra) fue realizada por el laboratorio TESTCAL S.A.S cumpliendo con los requisitos establecidos en la norma ISO/IEC 17025 así como de las Normas Técnicas Colombianas aplicables, utilizando patrones de referencia certificados y trazables a estándares nacionales o internacionales, bajo condiciones controladas y conforme a procedimientos técnicos establecidos. Para los analizadores de gases, se emplearon mezclas patrón de gases para verificar la respuesta del equipo frente a diferentes concentraciones, mientras que para los opacímetros y filtros de densidad neutra se realizara verificación de la respuesta óptica.

En cumplimiento de los requisitos establecidos para los certificados de calibración de los filtros de densidad neutra, el laboratorio TESTCAL emitió los respectivos certificados, los cuales contienen: número de certificado, identificación del cliente, identificación del instrumento calibrado (tipo, marca, modelo y número de serie), fecha de calibración y fecha de emisión. Así mismo, se incluyen las condiciones ambientales registradas durante la calibración, los parámetros espectrales evaluados (rango espectral, informe de transmitancia y opacidad calculada), así como la identificación y condiciones del instrumento de referencia utilizado (marca, modelo, identificación, fecha y número de certificado de calibración).

Adicionalmente, los certificados contemplan la incertidumbre de la medición e incertidumbre expandida, los puntos de calibración, el método de comparación, los patrones y/o procedimientos empleados, la trazabilidad de los patrones, los resultados obtenidos, las observaciones correspondientes y la firma del responsable de la calibración, garantizando la validez y confiabilidad de los resultados reportados.

En cumplimiento del numeral 2.3.1 “Calibración de Analizadores de Gases y Opacímetros”, el laboratorio TESTCAL emitió los certificados de calibración de los analizadores de gases, incluyendo : identificación del laboratorio, número y título del certificado, identificación del cliente (Secretaría Distrital de Movilidad), información de los patrones utilizados (mezclas de gases con número de cilindro, orden y trazabilidad), fecha de calibración, identificación del equipo (marca, modelo y seriales), factor de equivalencia de propano (PEF), método de calibración y resultados de las pruebas metrológicas (exactitud, repetibilidad y ruido).

Así mismo, se incluyen la estimación de errores e incertidumbres, la trazabilidad de las mediciones, las condiciones ambientales durante la calibración, junto con el registro del termo higrómetro utilizado, además de la firma del profesional que realiza la calibración y los datos de su respectivo certificado de calibración.

En cumplimiento del numeral 2.3.2 “Certificado de Calibración Opacímetro”, el laboratorio TESTCAL emitió los respectivos certificados de calibración, los cuales contienen : identificación del laboratorio, título y número del certificado, identificación del cliente (Secretaría Distrital de Movilidad), así como la información de los equipos, patrones y materiales de referencia utilizados (filtros de densidad neutra), incluyendo número de serie, marca, número de certificado y laboratorio que ejecutó su calibración.

De igual forma, se incluye la fecha de calibración, la identificación del equipo calibrado (marca, modelo y seriales), el método de calibración y los resultados obtenidos conforme a la NTC 4231 para combustible diésel (valores de referencia, mediciones, errores, desviación estándar e incertidumbre). Así mismo, se contemplan la estimación de errores e incertidumbres, la trazabilidad de las mediciones, las condiciones ambientales, la identificación y certificación del termo higrómetro utilizado, y la firma del profesional responsable de la calibración y aprobación del documento.

SOLUMEK
SOLUCIONES MECÁNICAS GLOBALES S.A.S.
En reorganización

5.Relación de Equipos Entregados

MARCA	MODELO	EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)	FECHA CALIBRACION	NO. CERTIFICADO
TEXA	GASBOX2	ANALIZADOR DE GASES	GGGST000220	GGGST000220	0.51	GST11180	29/01/2026	TESTCAL-C26-0287
TEXA	GASBOX2	ANALIZADOR DE GASES	GGGST000221	GGGST000221	0.51	GST11181	29/01/2026	TESTCAL-C26-0288
TEXA	GASBOX2	ANALIZADOR DE GASES	GGGST000222	GGGST000222	0.51	GST11138	29/01/2026	TESTCAL-C26-0289
TEXA	GASBOX2	ANALIZADOR DE GASES	GGGST000223	GGGST000223	0.51	GST11182	29/01/2026	TESTCAL-C26-0290
TEXA	GASBOX2	ANALIZADOR DE GASES	GGGST000224	GGGST000224	0.51	GST11178	29/01/2026	TESTCAL-C26-0291
TEXA	GASBOX2	ANALIZADOR DE GASES	GGGST000225	GGGST000225	0.51	GST11152	29/01/2026	TESTCAL-C26-0292

TEXA	OPABOX AUTOPOWER	OPACIMETRO	GOBST006678	GOBST006678	N/A	N/A	29/01/2026	TESTCAL-C26-0281
TEXA	OPABOX AUTOPOWER	OPACIMETRO	GOBST006679	GOBST006679	N/A	N/A	29/01/2026	TESTCAL-C26-0282
TEXA	OPABOX AUTOPOWER	OPACIMETRO	GOBST006681	GOBST006681	N/A	N/A	29/01/2026	TESTCAL-C26-0283
TEXA	OPABOX AUTOPOWER	OPACIMETRO	GOBST006683	GOBST006683	N/A	N/A	29/01/2026	TESTCAL-C26-0284
TEXA	OPABOX AUTOPOWER	OPACIMETRO	GOBST006684	GOBST006684	N/A	N/A	29/01/2026	TESTCAL-C26-0285
TEXA	OPABOX AUTOPOWER	OPACIMETRO	GOBST006685	GOBST006685	N/A	N/A	29/01/2026	TESTCAL-C26-0286

TEXA	TEXA	LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025010	N/A	N/A	N/A	26/01/2026	TESTCAL-C26-FDN-0017
TEXA	TEXA	LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025012	N/A	N/A	N/A	26/01/2026	TESTCAL-C26-FDN-0026
TEXA	TEXA	LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025013	N/A	N/A	N/A	26/01/2026	TESTCAL-C26-FDN-0027
TEXA	TEXA	LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025007	N/A	N/A	N/A	26/01/2026	TESTCAL-C26-FDN-0020
TEXA	TEXA	LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025014	N/A	N/A	N/A	26/01/2026	TESTCAL-C26-FDN-0028
TEXA	TEXA	LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025008	N/A	N/A	N/A	26/01/2026	TESTCAL-C26-FDN-0019
TEXA	TEXA	LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025011	N/A	N/A	N/A	26/01/2026	TESTCAL-C26-FDN-0025
TEXA	TEXA	LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025009	N/A	N/A	N/A	26/01/2026	TESTCAL-C26-FDN-0018
TEXA	TEXA	LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	190091900004-3	N/A	N/A	N/A	26/01/2026	TESTCAL-C26-FDN-0024
TEXA	TEXA	LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025004	N/A	N/A	N/A	26/01/2026	TESTCAL-C26-FDN-0022
TEXA	TEXA	LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	230098790003-2	N/A	N/A	N/A	26/01/2026	TESTCAL-C26-FDN-0023
TEXA	TEXA	LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025005	N/A	N/A	N/A	26/01/2026	TESTCAL-C26-FDN-0021

6. Verificación del Estado de los Equipos

Durante el proceso de entrega se realizó la verificación física y funcional de los equipos, observando los siguientes aspectos:

- Estado físico general de los equipos.
- Integridad de componentes y accesorios.
- Encendido y funcionamiento básico.
- Conexión con sistemas o software cuando aplique.
- Disponibilidad de manuales y documentación técnica.

6.1 REGISTRO FOTOGRAFICO ANALIZADORES DE GASES

EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
ANALIZADOR DE GASES	GGGST000220	GGGST000220	0.51	GST11180

ESTADO
 

SOLUMEK
SOLUCIONES MECÁNICAS GLOBALES S.A.S.
En reorganización

EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
ANALIZADOR DE GASES	GGGST000221	GGGST000221	0.51	GST11181

ESTADO





SOLUMEK
SOLUCIONES MECÁNICAS GLOBALES S.A.S.
En reorganización

EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
ANALIZADOR DE GASES	GGGST000222	GGGST000222	0.51	GST11138

ESTADO

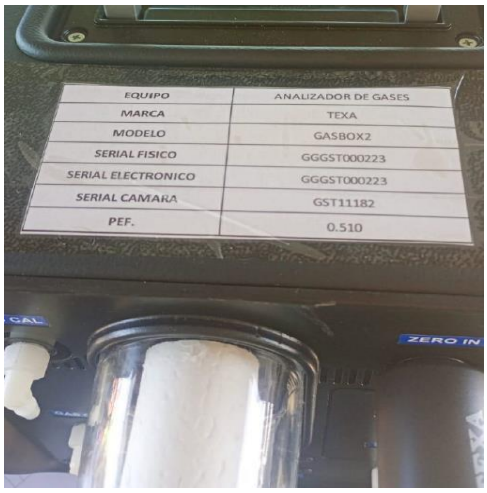




SOLUMEK
SOLUCIONES MECÁNICAS GLOBALES S.A.S.
En reorganización

EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
ANALIZADOR DE GASES	GGGST000223	GGGST000223	0.51	GST11182

ESTADO





SOLUMEK
SOLUCIONES MECÁNICAS GLOBALES S.A.S.
En reorganización

EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
ANALIZADOR DE GASES	GGGST000224	GGGST000224	0.51	GST11178

ESTADO





solumeksa@solumeksa.com
www.solumeksa.com

Bogotá
Carrera 67A No. 95 - 08
PBX.: (571) 694 1724 - 729 0511
Cel.: (57) 310 217 3840

Medellín
Carrera 68A No. 46A - 37
Barrio Florida
PBX.: (574) 520 7980 - 479 6755

ITV Panamá
Calle Jose Agustín Arango
Cs 125-A, (ITV) Providencia Juan Diaz
PBX.: 00507 2660424 Cel.: 00507 69737196

SOLUMEK
SOLUCIONES MECÁNICAS GLOBALES S.A.S.
En reorganización

EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
ANALIZADOR DE GASES	GGGST000225	GGGST000225	0.51	GST11152

ESTADO
 

6.2 REGISTRO FOTOGRAFICO OPACIMETROS

EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
OPACIMETRO	GOBST006678	GOBST006678	N/A	N/A

ESTADO


EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
OPACIMETRO	GOBST006679	GOBST006679	N/A	N/A

ESTADO


EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
OPACIMETRO	GOBST006681	GOBST006681	N/A	N/A

ESTADO


solumeksa@solumeksa.com
www.solumeksa.com

Bogotá
Carrera 67A No. 95 - 08
PBX.: (571) 694 1724 - 729 0511
Cel.: (57) 310 217 3840

Medellín
Carrera 68A No. 46A - 37
Barrio Florida
PBX.: (574) 520 7980 - 479 6755

ITV Panamá
Calle Jose Agustín Arango
Cs 125-A, (ITV) Providencia Juan Diaz
PBX.: 00507 2660424 Cel.: 00507 69737196

EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
OPACIMETRO	GOBST006683	GOBST006683	N/A	N/A

ESTADO


SOLUMEK
SOLUCIONES MECÁNICAS GLOBALES S.A.S.
En reorganización

EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
OPACIMETRO	GOBST006684	GOBST006684	N/A	N/A

ESTADO


solumeksa@solumeksa.com
www.solumeksa.com

Bogotá
Carrera 67A No. 95 - 08
PBX.: (571) 694 1724 - 729 0511
Cel.: (57) 310 217 3840

Medellín
Carrera 68A No. 46A - 37
Barrio Florida
PBX.: (574) 520 7980 - 479 6755

ITV Panamá
Calle Jose Agustín Arango
Cs 125-A, (ITV) Providencia Juan Diaz
PBX.: 00507 2660424 Cel.: 00507 69737196

EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
OPACIMETRO	GOBST006685	GOBST006685	N/A	N/A

ESTADO


6.3 REGISTRO FOTOGRAFICO FILTROS DE OPACIDAD

EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025010	N/A	N/A	N/A
LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025012	N/A	N/A	N/A

ESTADO



SOLUMEK
SOLUCIONES MECÁNICAS GLOBALES S.A.S.
En reorganización

EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025013	N/A	N/A	N/A
LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025007	N/A	N/A	N/A

ESTADO



SOLUMEK
SOLUCIONES MECÁNICAS GLOBALES S.A.S.
En reorganización

EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025014	N/A	N/A	N/A
LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025008	N/A	N/A	N/A

ESTADO



solumeksa@solumeksa.com
www.solumeksa.com

Bogotá
Carrera 67A No. 95 - 08
PBX.: (571) 694 1724 - 729 0511
Cel.: (57) 310 217 3840

Medellín
Carrera 68A No. 46A - 37
Barrio Florida
PBX.: (574) 520 7980 - 479 6755

ITV Panamá
Calle Jose Agustín Arango
Cs 125-A, (ITV) Providencia Juan Diaz
PBX.: 00507 2660424 Cel.: 00507 69737196

SOLUMEK
SOLUCIONES MECÁNICAS GLOBALES S.A.S.
En reorganización

EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025011	N/A	N/A	N/A
LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025009	N/A	N/A	N/A

ESTADO



solumeksa@solumeksa.com
www.solumeksa.com

Bogotá
Carrera 67A No. 95 - 08
PBX.: (571) 694 1724 - 729 0511
Cel.: (57) 310 217 3840

Medellín
Carrera 68A No. 46A - 37
Barrio Florida
PBX.: (574) 520 7980 - 479 6755

ITV Panamá
Calle Jose Agustín Arango
Cs 125-A, (ITV) Providencia Juan Diaz
PBX.: 00507 2660424 Cel.: 00507 69737196

SOLUMEK
SOLUCIONES MECÁNICAS GLOBALES S.A.S.
En reorganización

EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	190091900004-3	N/A	N/A	N/A
LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025004	N/A	N/A	N/A

ESTADO



solumeksa@solumeksa.com
www.solumeksa.com

Bogotá
Carrera 67A No. 95 - 08
PBX.: (571) 694 1724 - 729 0511
Cel.: (57) 310 217 3840

Medellín
Carrera 68A No. 46A - 37
Barrio Florida
PBX.: (574) 520 7980 - 479 6755

ITV Panamá
Calle Jose Agustín Arango
Cs 125-A, (ITV) Providencia Juan Diaz
PBX.: 00507 2660424 Cel.: 00507 69737196

EQUIPO	SERIAL FISICO	SERIAL ELECTRONICO	PEF	SERIAL DEL BANCO (CAMARA)
LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	230098790003-2	N/A	N/A	N/A
LENTES DE DENSIDAD NEUTRA	2025005	N/A	N/A	N/A

ESTADO



Los equipos se encuentran en óptimas condiciones físicas y funcionales, sin evidencias de desgaste, corrosión ni deterioro. Presenta acabado limpio, componentes completos y ajustados y respuesta adecuada en las pruebas de funcionamiento.
No se evidencian signos de uso previo, fisuras, rayones o elementos faltantes. los equipos son entregados calibrados y verificados conforme a los estándares de calidad establecidos.

7. Pruebas de Funcionamiento Realizadas

Como parte del proceso de verificación y validación de los equipos suministrados, se llevaron a cabo pruebas técnicas orientadas a garantizar su correcto funcionamiento y desempeño conforme a las especificaciones contractuales.

7.1 PRUEBAS DE ANALIZADORES DE GASES

Inicialmente, y una vez concluido el proceso de calibración, se lleva a cabo la configuración y el ajuste de los equipos analizadores de gases entregados a la Entidad, con el fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos metrológicos de exactitud, ruido y repetibilidad, de conformidad con lo establecido en las Normas Técnicas Colombianas NTC 4983:2012 y NTC 5365:2012. Para ello, se hace uso del software de aplicación Metrigas, contratado por la Entidad.

Posteriormente, se realizan las pruebas de inicio o arranque, que comprenden la prueba de verificación y la prueba de fugas, de acuerdo con los procedimientos definidos en las normas técnicas colombianas NTC 4983:2012 y NTC 5365:2012, así obteniendo el respectivo concepto de aprobación emitido por el software de aplicación empleado por la SDM.

De igual manera, se ejecutan pruebas en vehículos suministrados por la Entidad, durante las cuales se realiza la configuración y validación del software, confirmando su correcto funcionamiento para los alcances OTTO y MOTO. Estas pruebas permiten verificar la capacidad de los equipos para registrar y analizar los gases contaminantes, conforme a los parámetros establecidos en las normas aplicables.

Finalmente, los resultados obtenidos se consolidan en archivos en formato Excel editable y en documentos PDF independientes, debidamente nombrados, asegurando la trazabilidad de la información y el cumplimiento de las Normas Técnicas Colombianas correspondientes.



7.2 PRUEBAS DE OPACIMETROS

Se ejecutan las pruebas de inicio o arranque correspondientes, tiempo de respuesta y linealidad, en cumplimiento de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 4231:2012.

La prueba de linealidad se realiza utilizando dos (2) filtros de densidad neutra, los cuales son suministrados para cada uno de los opacímetros, asegurando la correcta verificación del comportamiento del equipo frente a diferentes niveles de opacidad.

Adicionalmente, se llevan a cabo pruebas en vehículos con motor diésel proporcionados por la entidad, con el fin de evaluar el desempeño de los opacímetros en condiciones reales de operación, así como verificar su capacidad para medir de manera confiable la opacidad del humo emitido por este tipo de fuentes móviles, en cumplimiento de la normativa vigente aplicable.

Los resultados obtenidos en dichas pruebas (linealidad, tiempo de respuesta y sobre vehículos) se consolidan en archivos independientes en formato Excel editable y en documentos PDF, debidamente nombrados, garantizando la adecuada organización y trazabilidad de la información.



8. Recomendaciones Técnicas

8.1 Recomendaciones de Uso, manipulación, operación

Con el fin de garantizar la confiabilidad de las mediciones, el adecuado funcionamiento de los equipos y la prolongación de su vida útil, se establecen las siguientes recomendaciones de uso para los analizadores de gases y opacímetros marca TEXA:

Condiciones de operación

- Operar los equipos en ambientes con temperatura (5 ÷ 55 °C) y humedad (0% ÷ 90% RH) controladas y según recomendación de manual de operación, evitando condiciones extremas, tales como la exposición directa a la lluvia.
- No exponer la cámara interna a polvo, agua, vapores corrosivos o contaminantes que puedan afectar su desempeño, para esto asegúrese de Mantener siempre en buen estado los **filtros de papel**, verificando que no estén saturados, Evitar operar el equipo sin filtros o con elementos filtrantes deteriorados.
- Utilizar los equipos en áreas con adecuada ventilación.

Protección durante la operación

- Evitar colocar el equipo directamente sobre el suelo; utilizar superficies elevadas o carros de soporte.
- Mantener cerradas las tapas y compartimientos del equipo durante su uso.
- Minimizar la exposición prolongada cuando no se esté realizando medición.

Encendido y estabilización

- Encender los equipos con una anticipación mínima de 25 a 30 min, permitiendo su estabilización térmica y ejecución de autodiagnósticos.
- Verificar que no existan alarmas ni errores antes de iniciar las mediciones, en especial aquellos relacionados con el ajuste de cero, asegurando así la confiabilidad de los resultados obtenidos.



Manipulación de los equipos

Para la manipulación adecuada de los equipos, se recomienda seguir un procedimiento seguro y controlado, evitando riesgos que puedan afectar su integridad y funcionamiento:

- Abra la manija o sistema de sujeción dispuesto para el transporte del equipo.
- Sujete el equipo firmemente utilizando ambas manos, asegurando un agarre estable.

- Levante el equipo manteniendo una postura adecuada, evitando movimientos bruscos o esfuerzos innecesarios.
- Traslade el equipo con precaución hasta el vehículo o área de operación, evitando golpes contra superficies u otros elementos.
- Una vez ubicado, verifique nuevamente su estabilidad antes de proceder a la conexión y operación.

Estas acciones permiten garantizar una manipulación segura, minimizando el riesgo de daños por golpes, caídas o movimientos inadecuados.

Manipulación de sondas y mangueras

- Evitar doblar, torcer o aplastar las mangueras de muestreo.
- No halar las mangueras o cables para mover el equipo.
- Verificar que las sondas estén limpias y libres de obstrucciones antes y después de cada uso.
- Para la validación de fugas en las sondas se puede corroborar con el procedimiento de software de fabricante o software de la entidad.

Componentes ópticos (opacímetros)

- Los filtros neutros y de referencia no se deben limpiar con materiales abrasivos; utilizar únicamente paños húmedos de limpieza multifuncional para lentes.
- 

- Mantener cerradas las tapas y compartimientos del equipo durante su uso para proteger la cámara.
- El lente utilizado para validar la opacidad al 100 % no requiere limpieza; sin embargo, es fundamental garantizar su adecuada conservación y evitar su pérdida, ya que, debido a sus dimensiones y características, es indispensable para realizar la verificación al 100 %.

Preparación para la medición

- Verificar que el vehículo se encuentre en condiciones normales de operación (temperatura adecuada del motor).
- Asegurar la correcta inserción de la sonda en el tubo de escape, evitando el ingreso de aire externo.
- Confirmar que no existan fugas en el sistema de muestreo.
- Las prácticas mencionadas deberán ejecutarse de conformidad con lo establecido en las Normas Técnicas Colombianas NTC 4983:2012, NTC 5365:2012 y NTC 4231:2012, garantizando el cumplimiento de los requisitos técnicos, operativos y de calidad definidos en dichas normas.

Proceso de medición

- Seguir los procedimientos establecidos según el tipo de motor:
  - Motores **Otto (gasolina)** y motocicletas para analizadores de gases.
  - Motores **diésel** para opacímetros.
- Cumplir con los tiempos, secuencias y parámetros definidos en la normativa aplicable.
- Evitar interrupciones durante la prueba para no afectar los resultados.

Verificación, calibración y control

- Realizar pruebas de verificación, fugas y linealidad de manera periódica.
- Asegurar que los equipos cuenten con certificados de calibración vigentes.

Mantenimiento

- Realizar mantenimiento preventivo de manera periódica el cual depende del uso, desde la experiencia con la entidad se recomienda que el intervalo entre mantenimientos no exceda los 45 días:
  - Cambio de filtros.
  - Limpieza de componentes internos y ópticos.
  - Revisión de mangueras, sondas y conexiones.
- Utilizar únicamente repuestos y consumibles recomendados por el fabricante.
- Registrar todas las actividades en bitácoras de mantenimiento.

Almacenamiento y transporte

- Evitar enrollar de manera inadecuada cables y mangueras.
- Proteger los equipos de golpes, vibraciones y exposición directa al sol o humedad.

Medidas de Seguridad, Riesgos y Elementos de Protección Personal

Control de incendios

En caso de presentarse un incendio en los analizadores de gases u opacímetros, considerando la naturaleza de sus componentes electrónicos, se deberá utilizar un extintor de dióxido de carbono (CO_2) o de polvo químico seco tipo ABC, aptos para fuegos clase C (equipos energizados). Se prohíbe el uso de agua o agentes conductores, debido al riesgo de electrocución y a los posibles daños irreversibles en los componentes internos del equipo.

Identificación de riesgos operacionales

Durante la operación de los equipos, el personal técnico se encuentra expuesto a los siguientes riesgos:

- Exposición a gases contaminantes generados por los vehículos (monóxido de carbono – CO, dióxido de carbono – CO_2, hidrocarburos – HC, óxidos de nitrógeno – NOx).

- Inhalación de material particulado en pruebas de opacidad.
- Riesgo de quemaduras por contacto con superficies calientes del sistema de escape.
- Riesgo eléctrico por manipulación de equipos energizados o en condiciones inadecuadas.
- Riesgos mecánicos asociados a golpes, caídas o atrapamientos durante la operación y manipulación de los equipos y vehículos .
- Exposición a niveles elevados de ruido generados por los vehículos en prueba.
- Fatiga visual y postural derivada de la operación continua.

Elementos de Protección Personal (EPP)
En cumplimiento de las disposiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, el operador deberá utilizar como mínimo los siguientes elementos de protección personal durante la operación de analizadores de gases y opacímetros:

- Protección respiratoria adecuada (mascarilla o respirador con filtro para gases y material particulado, según nivel de exposición).
- Guantes de seguridad, preferiblemente resistentes al calor.
- Gafas de seguridad o protección ocular.
- Protección auditiva, cuando aplique según niveles de ruido.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuada, preferiblemente de material no inflamable o antiestático.

Buenas prácticas adicionales

- No abrir ni intervenir los equipos sin autorización técnica especializada.
- Seguir siempre las recomendaciones del fabricante.
- Reportar de inmediato cualquier anomalía o daño detectado.

El cumplimiento de estas recomendaciones permitirá asegurar mediciones precisas y confiables, el correcto desempeño de los equipos y el cumplimiento de los requisitos técnicos y normativos aplicables en el control de emisiones de fuentes móviles.

Recomendaciones de Mantenimiento básico a que haya lugar

ANALIZADORES DE GASES

1. **Cambio de filtros:**

El equipo cuenta con tres filtros en los cuales se puede acceder fácilmente para realizar su cambio, entre estos se encuentra el filtro de carbón activado, filtro de papel y el filtro texa tubular con red.

- En el caso del filtro de carbón activado se puede cambiar fácilmente solo desenroscándolo del chasis del equipo.



- El filtro de papel y el filtro texa tubular con red se encuentran asegurados con un tornillo y una tapa la cual debemos quitar para poder realizar el cambio, tener presente que lleva un empaque de caucho que tiene la función de evitar fugas en el equipo







- Una vez retirada la tapa procedemos a cambiar los filtros, en el filtro texa tubular tener presente los empaques ya que estos deben estar posicionados adecuadamente a la hora del cambio





2. **Cambio sensor de oxigeno**

   El sensor de oxigeno tiene un acceso fácil ya que asi como los filtros se encuentran en el exterior, en este casi debemos quitar la tapa que se encuentra debajo del sensor de carbón activado, encontraremos un compartimiento donde esta enroscado el sensor y conectado al cable de comunicación.



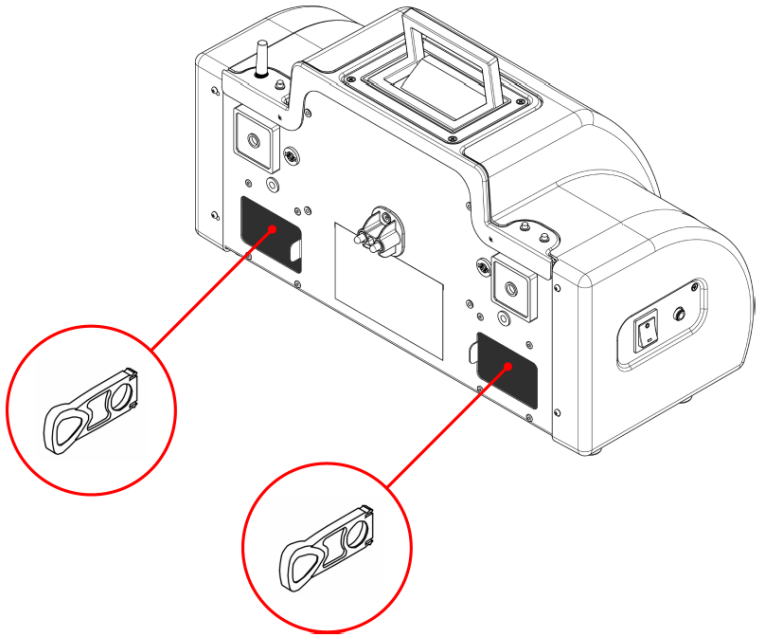
Para el caso del sensor de oxígeno y el filtro de carbón activado, su reemplazo se realizará cuando aplique, especialmente cuando se evidencie afectación en la medición o en su funcionalidad. La vida útil estimada de estos componentes oscila entre seis (6) meses y un (1) año, dependiendo de las condiciones de uso y operación.

En cuanto a los filtros de papel y el filtro tubular Texa, estos deberán ser reemplazados de manera periódica en cada mantenimiento preventivo, con el fin de asegurar el correcto desempeño del equipo.

OPACIMETROS

3. Limpieza Filtros Neutros

Los filtros neutros son elementos de protección situados delante de las partes ópticas del instrumento (emisor y receptor). Los filtros están realizados con vidrio transparente que permite que el haz luminoso atraviese la cámara de humos. Durante el uso normal del instrumento las partículas de humo se pegan al vidrio de los filtros neutros obscureciendo parcialmente las partes ópticas. El opacímetro controla continuamente el estado de las partes ópticas avisando al operador, a través de un mensaje en la pantalla, cuando es necesario realizar las operaciones de limpieza.



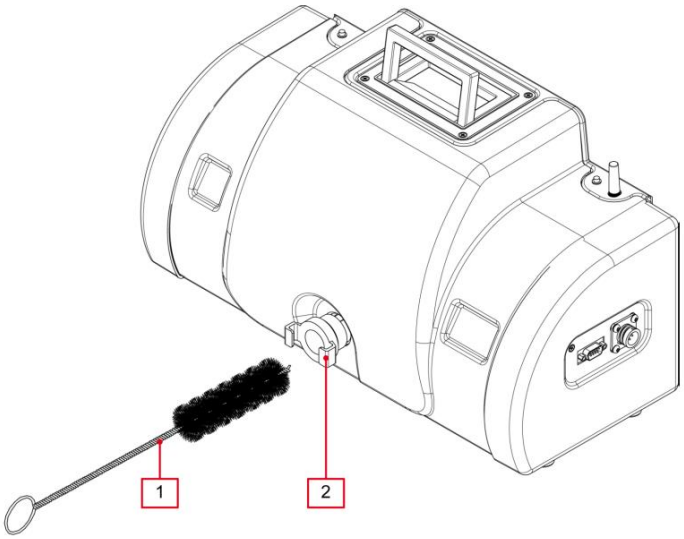
Proceder como sigue:

1. Abrir la compuerta lado emisor y la compuerta lado receptor.
2. Quitar los filtros.
3. Limpiar los filtros con agua enjabonada o con paños húmedos de limpieza multifuncional para lentes.
4. Secar los filtros con un paño suave si fueron lavados adecuadamente.
5. Volver a colocar los filtros.
6. Cerrar las compuertas.

4. Retiro del hollín/carbonilla Acumulada en el Conducto de Entrada

Durante el normal uso del instrumento el hollín contenido en el humo se acumula en el conducto de entrada de la cámara de análisis. Es necesario quitar el hollín para evitar el bloqueo de la electroválvula de autocero.

Durante la fase de autocero, la electroválvula cierra la entrada permitiendo que la cámara de medición se vacíe de eventuales humos residuales.



1. Escobillón
2. Racor de entrada humos

Proceder como sigue:

1. Desconectar la sonda de extracción.
2. Introducir el escobillón en el racor de entrada humos intentando quitar el hollín acumulado.
3. Después de haber quitado el hollín con el escobillón es oportuno soplar con aire comprimido para eliminar eventuales residuos si se cuenta con la herramienta adecuada.
   - Introducir en el racor de entrada humos la pistola para soplar aire comprimido.
   - Soplar aire a una presión de 5-6 atmósferas en el interior del racor durante unos 3 minutos.

9. Entregables

- certificados de calibración
- Reportes de prueba o verificación
- Manual de usuario o documentación técnica
- Ingreso de almacén
- Actas de reuniones
- Acta de entrega equipos
- Carta exclusividad
- Certificación ambiental
- Certificado garantía
- Certificación fabrica suministros y año de fabricación
- Declaraciones de importación
- Inventario
- Documentación para facturación
- Obligación SG-SST
- Las demás certificaciones contractuales aplicables según contrato.

Elaborado por:
Nombre: Jeniffer Arismendi – Sebastián duran
Entidad / Empresa: Soluciones Mecánicas Globales S.A.S

Firma: 

RECIBE:
Nombre: Cesar Riaño - Sergio Niño
Entidad: Secretaria Distrital Movilidad

Firma: 