
 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 1 de 56

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

**Subdirección de Estudios Ambientales - Grupo de Acreditación
República de Colombia**


**PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A LABORATORIOS AMBIENTALES,
COMERCIALIZADORES REPRESENTANTES DE MARCA, FABRICANTES, ENSAMBLADORES E
IMPORTADORES DE VEHÍCULOS Y/O MOTOCICLETAS, MOTOCICLOS, MOTOTRICICLOS,
MOTOCARROS Y CUATRIMOTOS DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR
FUENTES MÓVILES
ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC**

Autorización y Seguimiento del Proceso de Medición de Emisiones Contaminantes Generadas por
Fuentes Móviles


 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 2 de 56

Contenido

1. OBJETIVO	4
2. ALCANCE	4
3. PROCESO - GENERALIDADES	4
3.1. CONSIDERACIONES POR ACTUALIZACIÓN DE NORMAS TÉCNICAS.....	5
4. INSUMOS Y PRODUCTOS.....	6
5. NORMATIVIDAD	7
6. DEFINICIONES.....	8
7. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD.....	11
7.1. RESPONSABILIDAD DEL IDEAM	11
7.2. RESPONSABILIDAD DEL PERSONAL DE LA ORGANIZACIÓN	12
8. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA ORGANIZACIÓN	12
9. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	12
9.1. ORGANIZACIÓN	12
9.2. PROCEDIMIENTOS Y COMPETENCIA TÉCNICA	13
9.2.1. Procedimientos y control de documentos.....	13
9.2.2. Capacidad de la organización.....	14
9.2.3. Competencia técnica del personal.....	14
9.3. TRATAMIENTO DE OBSERVACIONES DE AUDITORÍAS.....	14
10. REQUISITOS TÉCNICOS	14
10.1. CONTROL DE EQUIPOS	14
10.2. INFRAESTRUCTURA Y SEGURIDAD LABORAL.....	15
10.3. EQUIPOS – ASPECTOS TÉCNICOS	16
10.3.1. Analizadores de gases para vehículos ciclo Otto (NTC 4983) y motocicletas... (NTC 5365) .	16
10.3.1.1. Identificación - Generalidades	17
10.3.1.2. Características técnicas generales	17
10.3.1.3. Iniciación del equipo de medición y desempeño del software de aplicación	20
10.3.1.4. Respuesta metrológica del equipo de medición.....	27
10.3.1.5. Ejecución de las pruebas de medición y secuencias de control del software de aplicación	29

 IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 3 de 56

10.3.2. Opacímetros para vehículos que operan con diésel (NTC 4231)	32
10.3.2.1. Identificación – Generalidades.....	32
10.3.2.2. Iniciación del equipo de medición	34
10.3.2.3. Secuencias funcionales para procesos de medición y desempeño del software de aplicación	38
10.3.2.4. Reporte a las unidades (N, K, LTOE's) definidas por la autoridad ambiental competente*	44
10.3.2.5. Reporte de humo máximo	45
10.3.2.6. Validación de las pruebas de emisiones	47
10.3.3. ALMACENAMIENTO Y REPORTE DE DATOS Y RESULTADOS	48
10.3.4. INFORMES DE RESULTADOS DE LAS ENSAYOS / INSPECCIONES / PRUEBAS DE EMISIONES	49
10.4. CONDICIONES DE PERSONAL	50
10.5. MATERIALES E INSUMOS.....	51
10.6. MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN.....	51
10.6.1. Mantenimiento	51
10.6.2. Calibración.....	52
10.7. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	53
10.7.1. Control metrológico y de equipos.....	53
10.7.2. Seguridad de la información global.....	53
11. VEGENCIA PROTOCOLO.....	55
12. REFERENCIAS.....	55

 <small>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</small>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 4 de 56

1. OBJETIVO

El presente documento tiene como objeto establecer los lineamientos, criterios y en general, el procedimiento que será realizado en las evaluaciones para la autorización y seguimiento realizadas por el IDEAM, a Laboratorios Ambientales, Comercializadores Representantes de Marca, Fabricantes, Ensambladores e Importadores de Vehículos y/o Motocicletas, Motociclos, Mototriciclos, Motocarros y Cuatrimotos, interesados en obtener y mantener la Autorización otorgada por este Instituto. El procedimiento descrito a continuación, tiene como objeto verificar si las organizaciones cumplen con las exigencias necesarias para realizar la medición de emisiones generadas por fuentes móviles. Lo anterior, tomando como referencia las Normas Técnicas Colombianas NTC 4231, NTC 4983, NTC 5365 y la Resolución 910 del 2008, emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS.

El procedimiento también establece requisitos adicionales a los contenidos en las normas de referencia, entre los que se cuentan: elementos relativos a la gestión, estandarización de procedimientos, requisitos de personal, programas de mantenimiento y aseguramiento de la calidad.


2. ALCANCE

Este documento se emite de acuerdo con el Artículo 35 de la Resolución 910 de 2008; por la cual se asigna al IDEAM la responsabilidad de autorizar a los Laboratorios Ambientales, Comercializadores Representantes de Marca, Fabricantes, Ensambladores e Importadores de Vehículos y/o Motocicletas, Motociclos, Mototriciclos, Motocarros y Cuatrimotos que realicen mediciones de emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles.

El siguiente protocolo aplica para evaluar a todos los Laboratorios Ambientales, Comercializadores Representantes de Marca, Fabricantes, Ensambladores e Importadores de Vehículos y/o Motocicletas, Motociclos, Mototriciclos, Motocarros y Cuatrimotos, con el objeto de garantizar que cumplan con la normatividad asociada con los equipos y procedimientos necesarios para la medición de emisiones de vehículos.

3. PROCESO - GENERALIDADES

El proceso inicia con la solicitud de autorización, seguimiento a la autorización o extensión de autorización ante IDEAM por parte de los Laboratorios Ambientales, Comercializadores Representantes de Marca, Fabricantes, Ensambladores e Importadores de Vehículos y/o Motocicletas, Motociclos, Mototriciclos, Motocarros y Cuatrimotos, a través del diligenciamiento y envío a este Instituto de la carta u oficio de solicitud, los formularios y/o formatos disponibles en www.IDEAM.gov.co, aplicables, adjuntando los documentos indicados en los documentos citados, así como los que pudiesen establecerse por parte del instituto.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 5 de 56

A continuación, el IDEAM realiza la revisión general de la solicitud desde el punto de vista técnico y administrativo con el fin de generar una cotización del servicio, la cual debe ser aprobada por el solicitante. Una vez tramitado el compromiso de pago, el Instituto procede a programar y ejecutar la de la visita de evaluación.

Finalizada la evaluación y con el cierre total de las no conformidades (en caso de presentarse) se finaliza el proceso con la emisión de:


1. Informe Técnico sobre el resultado de la visita de evaluación para la autorización al Laboratorio Ambiental, Comercializador Representante de Marca, Fabricante, Ensamblador e Importador de Vehículos y/o Motocicletas, Motociclos, Mototriciclos, Motocarros y Cuatrimotos.
2. Acto administrativo que autoriza al Laboratorio Ambiental, Comercializador Representante de Marca, Fabricante, Ensamblador e Importador de Vehículos y/o Motocicletas, Motociclos, Mototriciclos, Motocarros y Cuatrimotos (Resolución de Autorización).

Los aspectos detallados, tiempos y términos del proceso se encuentran regulados por la Resolución No. 2509 del 2010, emitida por el IDEAM, o la que le modifique o sustituya.

3.1. CONSIDERACIONES POR ACTUALIZACIÓN DE NORMAS TÉCNICAS

En caso de actualización de normas técnicas se tendrán en cuenta los siguientes aspectos según aplique:

1. El IDEAM, en caso de ser necesario, realizará la actualización de los procedimientos de evaluación los cuales serán publicados en la página web del instituto. En su defecto, publicará en la página web comunicaciones realizando aclaraciones que se consideren necesarias tener en cuenta para los procesos de evaluación de competencia técnica de las organizaciones.
2. En caso de ser necesario, IDEAM aplazará o reprogramará las visitas de autorización inicial o seguimiento y/o seguimiento y extensión hasta tanto se publiquen los nuevos procedimientos de evaluación de competencia técnica y/o plazos de implementación acordados con las organizaciones, teniendo en cuenta lo indicado en el numeral 4 de este apartado.
3. Las visitas de evaluación para el reconocimientos de competencia técnica para la evaluación de emisiones de fuentes móviles, mediante el proceso de autorización ante IDEAM, ya sea para autorización inicial y/o seguimiento y/o seguimiento y extensión, se realizaran con base en evaluaciones de acuerdo a los requisitos técnicos establecidos en las Normas Técnicas o Métodos de referencia vigentes establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 6 de 56

4. Para las organizaciones a las que ya se les haya reconocido formalmente la competencia técnica para la evaluación de emisiones a fuentes móviles, mediante el proceso de autorización ante el IDEAM, con base en normas técnicas que han sido sujetas de actualización, tendrán el plazo para efectuar los ajustes correspondientes que determine el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en caso que así sea determinado o máximo tres (3) meses contados a partir de su publicación, acorde con el artículo 6° de la Resolución 2509 de 2010, o los plazos que se establezcan con actualización o modificación de las normas vigentes.
5. Para las organizaciones que se encuentren en proceso de reconocimiento de competencia técnica mediante el proceso de autorización a las que ya se les haya realizado visita técnica y estén pendientes de Acto Administrativo de autorización, contarán con tres (3) meses contados a partir de su publicación, acorde con el artículo 6° de la Resolución 2509 de 2010, para realizar las actualizaciones pertinentes de acuerdo a la entrada en vigencia de la autorización.


4. INSUMOS Y PRODUCTOS

Los insumos del proceso de Autorización son los siguientes:

- Formulario y oficio de solicitud debidamente diligenciados, y documentos de soporte suministrados por la Organización.
- Protocolos para el proceso de autorización y/o seguimiento (este documento).
- Plan y cronograma de visita de evaluación.
- Evidencias y/o registros generados y recolectados en las visitas de autorización y/o seguimiento a los Laboratorios Ambientales, Comercializadores Representantes de Marca, Fabricantes, Ensambladores e Importadores de Vehículos, Motocicletas, Motociclos, Mototriciclos, Motocarros o Cuatrimotos.
- Materiales de referencia, según aplique.

Los productos del proceso de Autorización son los siguientes:

- Informe técnico sobre el resultado de la visita de evaluación para la autorización o seguimiento al Laboratorio Ambiental, Comercializador Representante de Marca, Fabricante, Ensamblador e Importador de Vehículos y/o Motocicletas, Motociclos, Mototriciclos, Motocarros y Cuatrimotos.
- Acto administrativo que otorgue o no la autorización al Laboratorio Ambiental, Comercializador Representante de Marca, Fabricante, Ensamblador e Importador de Vehículos y/o Motocicletas, Motociclos, Mototriciclos, Motocarros y Cuatrimotos, una vez cumpla con los requerimientos normativos.
- Acto administrativo que requiera, suspenda o revoque la autorización al Laboratorio Ambiental, Comercializador Representante de Marca, Fabricante, Ensamblador e Importador de Vehículos y/o Motocicletas, Motociclos, Mototriciclos, Motocarros y Cuatrimotos, en el

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 7 de 56


alcance preestablecido una vez se evidencie incumplimiento de los requisitos normativos durante la visita de seguimiento o extraordinaria.

- Listado con el número y fecha de la Resolución de Autorización del Laboratorio Ambiental, Comercializador Representante de Marca, Fabricante, Ensamblador e Importador de Vehículos y/o Motocicletas, Motociclos, Mototriciclos, Motocarros y Cuatrimotos emitida por el IDEAM publicado en la página Web del Instituto, posterior al otorgamiento de la Autorización, junto con los datos específicos de los equipos autorizados, como: marca, número de serie, nombre, versión y propiedad intelectual del software y listado de datos específicos del personal autorizado, como: nombre completo, identificación y cargo.

5. NORMATIVIDAD

Tabla 1. Normatividad asociada.


Norma Número y fecha	Descripción
Resolución 910 de junio de 2008, emitida por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.	Resolución que reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.
NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4231: 2012	Norma técnica que tiene como objeto establecer la metodología para evaluar las emisiones de humo del escape de los vehículos accionados con ciclo diésel, realizadas en condiciones de aceleración libre y cuyo resultado será comparado con lo establecido en la reglamentación ambiental vigente. Así mismo, establece las características técnicas mínimas de los equipos de flujo parcial, necesarios para realizar y certificar dichas mediciones dentro del desarrollo de los programas de control vehicular.
NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4983: 2012	Norma técnica que tiene como objeto establecer la metodología para la determinación de las concentraciones de diferentes contaminantes en los gases de escape de los vehículos que operan con ciclo otto, realizadas en condiciones de marcha mínima (ralentí) y velocidad de crucero, cuyo resultado será comparado con lo establecido en la reglamentación ambiental vigente. Así mismo se establecen las características técnicas mínimas de los equipos necesarios para realizar y certificar dichas mediciones dentro del desarrollo de los programas de control vehicular.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 8 de 56

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 5365:2012	Norma técnica que tiene como objeto establecer la metodología para determinar las concentraciones de diferentes contaminantes en los gases de escape de las motocicletas, motociclos, mototriciclos, motocarros y cuatrimotos, accionadas tanto con gasolina (denominadas como de cuatro tiempos) como con mezcla gasolina-aceite (denominadas como de dos tiempos), realizada en condiciones de marcha mínima o Ralentí. Así mismo, se establecen las características técnicas mínimas de los equipos necesarios para realizar y certificar dichas mediciones, dentro del desarrollo de los programas de verificación y control vehicular.
RESOLUCIÓN 2509 DE 2010, EMITIDA POR EL IDEAM.	Resolución que reglamenta el proceso de autorización de los procedimientos de medición de emisiones generadas por fuentes móviles, realizados por las Autoridades Ambientales, laboratorios ambientales, comercializadores, representantes de marca, fabricantes, ensambladores e importadores de vehículos, motocicletas, motociclos y mototriciclos.
RESOLUCIÓN 0946 DE 2011, EMITIDA POR EL IDEAM	Resolución que modifica parcialmente la Resolución 2509 del 2010, emitida por el IDEAM.
RESOLUCIÓN 2488 DE 2010, EMITIDA POR EL IDEAM.	Resolución que adopta los protocolos para la Evaluación para Revisión y Seguimiento a Autoridades Ambientales. Autorización y Seguimiento del Proceso de Medición de Emisiones Contaminantes Generadas por Fuentes Móviles
NTC – ISO/IEC 17025 Y NTC – ISO/IEC 17020	Norma Técnica que contiene requisitos de gestión y técnicos aplicables a organizaciones que realizan ensayos y/o inspecciones.

6. DEFINICIONES

Para efectos del presente protocolo se adoptan las definiciones contenidas en las normas NTC 4231, NTC 4983 y NTC 5365, así como en los actos administrativos que reglamentan el proceso de autorización. Igualmente, en caso que no estén contenidas en los documentos señalados pueden consultarse en normas relacionadas como la 17025, 17020, 9001, VIM. Adicionalmente se tendrán en cuenta las definiciones que se mencionan a continuación:

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 9 de 56

Analizador de gases: Conjunto completo de todos los accesorios y elementos necesarios para la determinación de las concentraciones de los diferentes contaminantes en los gases de escape de los vehículos que operan con ciclo Otto.

Alcance de la visita de evaluación: Programas, procedimientos, equipos, instalaciones físicas, insumos y personal, que se someten a revisión durante la visita de evaluación para la obtención y/o seguimiento de la autorización.

Evaluado: Organización que es evaluada. Para este protocolo corresponde a los Laboratorios Ambientales, Comercializadores, Representantes de Marca, Fabricantes, Ensambladores e Importadores de Vehículos y/o Motocicletas, Motociclos, Mototriciclos, Motocarros y Cuatrimotos, denominados en este documento como Organizaciones.

Evaluación: Proceso sistemático, independiente y documentado, mediante el cual se obtienen evidencias relacionadas con el cumplimiento normativo de las características y requisitos de un equipo de medición de emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles y de la aplicación de procedimientos estandarizados por parte del personal que realiza las mediciones, con el fin de que se cumplan lo establecido en las Normas Técnicas Colombianas, normatividad asociada y aspectos adicionales considerados en este documento.


Evaluador del Grupo de Acreditación: Profesional del organismo de acreditación (IDEAM) designada para realizar la visita de evaluación, en la cual se evalúa y comprueba lo definido en el alcance de la evaluación.

Autoridad Ambiental: Entidad encargada de ejecutar las políticas establecidas por el Gobierno Nacional y local en materia ambiental; planificar y ejecutar proyectos de preservación, descontaminación o recuperación de los recursos naturales renovables afectados; y velar por el uso y aprovechamiento adecuado de los recursos naturales y el medio ambiente dentro del territorio de su jurisdicción, con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y contribuir al desarrollo sostenible.

Calibración para analizadores de gases: Conjunto de operaciones mediante las cuales se establece la desviación en la medición de un analizador de gases al ser comparada su lectura con respecto a un gas patrón.

Concesionario: Persona o entidad que tiene la concesión de un servicio o la distribución de un producto determinado, es decir, los comercializadores, representantes de marca, fabricantes, ensambladores e importadores de vehículos y/o motocicletas, motociclos, mototriciclos, motocarros y cuatrimotos.

Conformidad: Cumplimiento de un requisito específico.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 10 de 56

Dilución: Disminución de la concentración de los compuestos contaminantes presentes en el gas de escape de un vehículo automotor debido a un aumento excesivo en la concentración de oxígeno presente en la muestra analizada.

Errores máximos permisibles (de un instrumento de medición): Valores extremos de un error permitido por las especificaciones y normatividad vigente, para un instrumento de medición.

FEP: factor de equivalencia de propano, también denominado PEF, por sus siglas en inglés.

Gas patrón (gas de referencia): Gas o mezcla de gases de concentración conocida y certificada por el fabricante del mismo, empleada para la calibración de los equipos de análisis de gases.

Inspección previa o visual del vehículo: Evaluación que realiza el inspector mediante percepción sensorial o con la ayuda de los equipos, sin retirar o desarmar partes del vehículo, atendiendo a posibles indicadores de falla o mal estado mecánico, con el fin de determinar las condiciones mínimas necesarias para realizar la prueba de medición de emisiones.

Inspector: Persona vinculada a la organización que está encargada de realizar la medición de emisiones generadas por fuentes móviles.

Lentes de verificación de linealidad: (Materiales de Referencia Certificados) filtros de material homogéneo (generalmente vidrio), de densidad neutra, con propiedades de transmitancia conocida, empleados para revisar la linealidad y la calibración de los opacímetros.

Límites máximos permisibles: Valores establecidos en la normatividad vigente, tomados como referencia para aprobar o rechazar una fuente móvil de acuerdo con las mediciones de las concentraciones de los contaminantes o la opacidad del humo emitidos por ésta.


Linealidad del opacímetro: Característica que indica que la respuesta de un opacímetro se encuentra dentro de las tolerancias de desviación establecidos en la NTC 4231, al ser corroborados con lentes de verificación de linealidad.

Longitud de la trayectoria óptica efectiva (LTOE): Longitud entre el emisor y el receptor de un opacímetro, en la cual el haz de luz es interceptado por la corriente de humo antes de llegar al receptor del equipo.

Motocicleta: Para fines del presente documento toda motocicleta, motociclo, mototriciclo, motocarro y cuatrimotor.

No conformidad: Incumplimiento de un requisito establecido.

Opacímetro: Instrumento de análisis de emisiones diseñado para medir la opacidad de una corriente o una muestra de humo, mediante el principio de extinción de luz empleado

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 11 de 56

principalmente en vehículos que operan con ciclo diesel. Para los fines de la normatividad vigente, específicamente se hace referencia a un opacímetro de flujo parcial, el cual toma continuamente una muestra de la totalidad de los gases de escape. Con este tipo de opacímetros la LTOE es función del diseño del medidor de humo.

Prueba abortada: Prueba que por factores externos a la misma no puede llegar a su fin y no genera un número consecutivo.

Prueba rechazada: Prueba que llega a su fin, posee un número consecutivo y consiste en incumplimiento del vehículo. Esto incluye rechazo por verificación previa, rechazo por incumplimiento en los estándares de emisión o por incumplimiento de las condiciones de prueba durante el ensayo.

Organización: Laboratorio Ambiental, Comercializador Representante de Marca, Fabricante, Ensamblador e Importador de Vehículos y/o Motocicletas, Motociclos, Mototriciclos, Motocarros y Cuatrimotos.

Vehículo: Motocicleta, motociclo, mototriciclo, motocarro, cuatrimotor y automóvil; en general toda fuente móvil de emisiones.

Verificación: Confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados o la eficacia de las acciones implementadas.

7. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

7.1. RESPONSABILIDAD DEL IDEAM

Profesional coordinador del Grupo de Acreditación


- Programar y coordinar las visitas técnicas de evaluación para la autorización o seguimiento a los Laboratorios Ambientales, Comercializador Representante de Marca, Fabricante, Ensamblador e Importador de Vehículos y/o Motocicletas, Motociclos, Mototriciclos, Motocarros y Cuatrimotos.
- Revisar y aprobar los informes técnicos generados a partir de los resultados obtenidos en las visitas de evaluación.

Evaluador Líder

Evaluador encargado de coordinar y desarrollar las actividades durante la visita de evaluación.

Evaluador Asistente

Evaluador encargado del desarrollo de las actividades durante la visita de evaluación.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 12 de 56

7.2. RESPONSABILIDAD DEL PERSONAL DE LA ORGANIZACIÓN

Profesional responsable de la ejecución de las mediciones de emisiones generadas por fuentes móviles

Personal vinculado a la organización, que durante la visita se hace responsable por los equipos, personal y procedimientos de medición de emisiones de la organización. Además, debe presentar cuando lo requiera el evaluador del IDEAM, toda la información pertinente a las actividades de medición de emisiones generadas por fuentes móviles que sirva como evidencia objetiva durante la visita de evaluación. Puede ser uno o más profesionales de acuerdo a las funciones y responsabilidades definidas.

8. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA ORGANIZACIÓN

En el marco de la Resolución 910 del 2008; los Comercializadores Representantes de Marca, Fabricantes, Ensambladores e Importadores de Vehículos y/o Motocicletas, Motociclos, Mototriciclos, Motocarros y Cuatrimotos; deben realizar mediciones de una fracción de los vehículos comercializados en el año. Dichos resultados deberán ser remitidos al MADS; siguiendo los procedimientos y requisitos establecidos en las normas técnicas de referencia.


En caso de que alguno de los anteriores no cuente con los recursos físicos, humanos o de software para la realización de estas actividades, o en caso de no contar con la Autorización otorgada por este Instituto, son los Laboratorios Ambientales previamente Autorizados a los que es posible delegar estas actividades, siempre que no se delegue la responsabilidad por la realización de las mediciones, en el marco de la Resolución 910 de 2008.

9. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

9.1. ORGANIZACIÓN

El evaluador del IDEAM, verificará mediante la evaluación de documentos presentados por la organización, que el laboratorio (o dependencia) o de la organización de la cual hace parte es una entidad con representación legal.

En caso que el laboratorio (o dependencia) sea parte de una organización que realiza actividades diferentes a las de ensayo, el evaluador del IDEAM, verificará mediante la evaluación de documentos presentados por la organización, que la misma haya definido las responsabilidades del personal clave de la organización que participa o influye en las actividades de ensayo del laboratorio con el fin de identificar potenciales conflicto de intereses

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 13 de 56

En caso de presentarse conflicto de intereses o potencial conflicto con las actividades desarrolladas por el laboratorio ambiental o como se denomine el área de realizar la inspección de las fuentes móviles, se señalará por parte del evaluador para que la organización tome las medidas correspondientes.

9.2. PROCEDIMIENTOS Y COMPETENCIA TÉCNICA

9.2.1. Procedimientos y control de documentos


El evaluador del IDEAM verificará que la organización cuente con procedimientos para el control de los documentos (incluido normas, manuales, instructivos, formatos, procedimientos, registros) que forman parte de su sistema de gestión, que incluya la elaboración, revisión y aprobación y que los mismos estén disponibles para uso del personal pertinente.

Los documentos deben incluir todo el alcance a las actividades de medición. Cómo mínimo:

- El número y selección de fuentes móviles a evaluar (de acuerdo a programación interna o establecida por ejemplo en contratos), cuando aplique.
- Programación de mediciones
- Control y verificación de equipos.
- Listado de equipos de la organización para la realización de mediciones (indicando su estado)
- **Requisitos o similar, que indique las áreas de revisión y lineamientos mínimos de infraestructura, sean fijas o móviles.
- Procedimientos, manuales, instructivos, lineamientos o referencia de documentos utilizados para los procesos de medición de emisiones.
- Descargue, manejo, entrega, etc., de la información contenida en los archivos de exportación de las pruebas de emisiones e informes de ensayo impresos (en caso que aplique de acuerdo a los trabajos realizados).
- **Documentos que establezcan los programas de mantenimientos y calibración de equipos.
- **Documentos referentes a control metrológico y aseguramiento de calidad.

NOTA: Los procedimientos pueden estar en forma digital o impresa o ambos de acuerdo como sea definido por la organización.

Dentro del control de documentos, el evaluador del IDEAM verificará que la organización cuente con una lista maestra o equivalente que indique todos los documentos (incluidos formatos y registros) y la versión vigente.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 14 de 56

9.2.2. Capacidad de la organización

El evaluador del IDEAM, evaluará que el laboratorio o dependencia de la organización de la cual hace parte, tenga procedimientos para la revisión de pedidos (internos o externos) o contratos para la prestación del servicio, y que los mismos incluyan la evaluación de la capacidad del laboratorio o dependencia para cumplir con los pedidos o contratos para la evaluación de las fuentes móviles.

9.2.3. Competencia técnica del personal

El evaluador del IDEAM verificará que la organización tenga definidos los perfiles del personal de los diferentes cargos con base en su formación, experiencia y habilidades y tenga definido las necesidades de evaluación, formación y/o capacitación.

Los cargos deben indicar las funciones y autorizaciones pertinentes (o como se denomine) de al menos el personal que opera los equipos o realiza los ensayos o inspección de las fuentes móviles a evaluar.

El evaluador del IDEAM verificará que la organización cuente con el personal con la competencia técnica definida por la organización y en aquellos que aplique, verificará que cumpla con los requisitos mínimos descritos en el presente protocolo.

9.3. TRATAMIENTO DE OBSERVACIONES DE AUDITORÍAS


El evaluador del IDEAM evaluará que la organización de tratamiento a las observaciones de auditorías anteriores (por parte del IDEAM o internas de la organización).

Para ello, la organización deberá presentar los registros, análisis y acciones tomadas para dar tratamiento a las observaciones de auditorías anteriores, ya sea mediante la implementación de acciones para prevenir la ocurrencia de posibles no conformidades o sustento que indique si la observación no es aplicable.

10. REQUISITOS TÉCNICOS

10.1. CONTROL DE EQUIPOS

La Organización debe contar con equipos que cumplan con las especificaciones de las Normas Técnicas Colombianas de referencia. Además debe garantizar el control metrológico, mantenimiento y calibración de todos los equipos que emplea dentro de sus actividades de

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 15 de 56

medición; bien sea por medio de subcontratación, comodato o convenios; siempre que mantenga la responsabilidad total por las actividades de medición.

- El evaluador del IDEAM verificará que todos los equipos incluidos dentro del alcance, cumplan con las especificaciones de las normas técnicas de referencia y con las consideraciones presentadas en este documento.
- El equipo evaluador del IDEAM, verificará que la organización cuente con requisitos definidos documentados para la recepción de equipos adquiridos o cuando los mismos estuviesen por fuera del control de la organización.
- El equipo evaluador del IDEAM, verificará los registros que evidencien la revisión de equipos y aprobación de recepción para uso por parte de la organización.

En caso que la organización no tenga requisitos y registros definidos para la recepción y revisión de equipos, o que los mismos no contemplen actividades que evidencien el cumplimiento de las Normas Técnicas de Referencia, se indicara el incumplimiento y observaciones correspondientes.

10.2. INFRAESTRUCTURA Y SEGURIDAD LABORAL


Instalaciones físicas.

La Organización debe contar con el espacio e infraestructura necesaria y suficiente para la realización de mediciones de emisiones de vehículos, éstas podrán ser móviles o fijas, siguiendo las consideraciones de instalaciones y condiciones ambientales especificadas en cada una de las normas técnicas de referencia.

La organización debe tener definido en los documentos que considere necesarios (procedimientos, manuales, contratos, etc), los requisitos de espacio e infraestructura y seguridad necesaria ya sean fijas o móviles para la realización de las mediciones, pruebas o ensayos a los vehículos. Los documentos deben tener en cuenta las consideraciones de instalaciones y ambientales indicadas en las metodologías técnicas de medición.

- El evaluador del IDEAM visitará las instalaciones o áreas destinadas por la Organización (propias, alquiladas, o destinadas por el contratante cuando así aplique) y verificará lo mencionado anteriormente. Cuando no sea posible la evaluación presencial de las instalaciones por prestación de servicio a terceros en ciudades diferentes, será responsabilidad de la organización evidenciar su cumplimiento por algún otro medio pertinente.

Todas las áreas de inspección, medición, operación, fijas o móviles, deben garantizar las condiciones de seguridad mínimas para el correcto desarrollo de las actividades, sin poner en riesgo la integridad y salud de los inspectores, coordinadores y en general el personal que realiza las mediciones.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 16 de 56

El evaluador del IDEAM verificará las consideraciones logísticas, procedimientos y demás medidas tomadas en las áreas fijas o móviles asociadas a la medición de emisiones, para garantizar la integridad y la salud del personal operativo.

10.3. EQUIPOS – ASPECTOS TÉCNICOS

A continuación se describen las especificaciones que deben cumplir los equipos empleados por la Organización para la realización de medición de emisiones generadas por fuentes móviles:

Aspectos generales

La Organización debe contar con los equipos informáticos necesarios y suficientes para la captura y registro de los datos generados por los instrumentos de medición de emisiones, así como los datos generados en las revisiones visuales y todos los necesarios para la emisión de resultados y almacenamiento de datos en la organización.

- El evaluador del IDEAM, verificará durante toda la revisión de los equipos disponibles que:
 - a) El software garantice la imposibilidad de alterar o borrar los registros.
 - b) El software no permita la generación, ingreso o manipulación de las variables de control de la prueba, variables restrictivas o los resultados finales del equipo.
 - c) El software garantice la identificación del funcionario responsable de cada proceso de la revisión. Además, debe permitir el acceso a cada nivel de acuerdo con las autorizaciones de seguridad definidas.


El software debe evidenciar la presencia, debida conexión y comunicación con el computador y al menos una impresora.

10.3.1. Analizadores de gases para vehículos ciclo Otto (NTC 4983) y motocicletas... (NTC 5365)

El evaluador del IDEAM, verificará el cumplimiento de los requisitos especificados en las Normas Técnicas Colombianas – NTC 4983 y NTC 5365 (denominadas normas de referencia). En este documento se establecen aspectos complementarios, de interpretación o aclaración respecto a las normas mencionadas, las cuales no modifican ni sustituyen dichas normas.

- El evaluador del IDEAM revisará todos los equipos de medición, para esto es necesario que los equipos se encuentren disponibles durante la visita y en el lugar definido para su revisión.

Se considerará que aquel equipo dentro del alcance de la autorización que no pueda ser revisado incumple con los requisitos, debido a la imposibilidad de obtener evidencias de su correcto desempeño.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 17 de 56

10.3.1.1. Identificación - Generalidades

- El evaluador del IDEAM verificará de forma visual que en el analizador de gases se encuentre inscrito en algún lugar accesible o en una placa del equipo la siguiente información: marca del analizador, marca del banco de medición, número de serie del analizador, número de serie del banco de medición (o unidad de medición) y el Factor de Equivalencia Propano - Hexano - FEP (revisado directamente en el instrumento). Todos los anteriores datos deben ser de fácil identificación y compatibles con los que se muestran en la pantalla del software de aplicación.
- El evaluador del IDEAM verificará que el equipo de medición se encuentre ubicado en las áreas definidas por la organización y que las mismas cumplan con las condiciones indicadas.

10.3.1.2. Características técnicas generales

- El evaluador del IDEAM revisará el tipo de equipo y las principales características a partir de las especificaciones técnicas del fabricante del analizador y/o banco de gases (fichas técnicas, manual de operación) y la descripción de las características técnicas por parte del inspector, con el fin de determinar si el equipo cumple con los requisitos mínimos generales requeridos en las Normas Técnicas de Referencia.
- El evaluador del IDEAM verificará que las unidades básicas del analizador y/o banco de gases cumplan adecuadamente con las funciones de: medir, registrar, procesar, almacenar e imprimir reportes y resultados.

En caso que el analizador no cumpla con las especificaciones mínimas requeridas en las Normas Técnicas de Referencia se interrumpirá la evaluación hasta tanto no se demuestre los requisitos mínimos generales.


Para analizadores de motocicletas:

- El evaluador del IDEAM verificará la dedicación exclusiva de un equipo para la evaluación de cada tipo de fuente (2 y 4 tiempos), según numeral 4 de la NTC 5365.

Características físicas del analizador.

- El evaluador del IDEAM revisará que el analizador de gases cuente con un gabinete, mueble o elemento que permita su correcta ubicación y el almacenamiento de todos los accesorios y manuales de operación (esto pueden estar en formato digital).
- Se revisará que los componentes electrónicos estén protegidos contra riesgos potenciales y factibles que afecten su adecuado funcionamiento.

Sensores periféricos

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 18 de 56

- El evaluador del IDEAM verificará la existencia y correcta operación de sensores o dispositivos para la medición de las siguientes variables:
 - Temperatura ambiente
 - Humedad relativa
 - Temperatura del motor
 - Velocidad de giro del motor

- El equipo evaluador del IDEAM verificará que sensores periféricos y el analizador de gases cuenten con los respectivos certificados de calibración. Se verificará que los valores reportados estén dentro de los intervalos indicados en las Normas Técnicas de Referencia.

Sistema de muestreo y sondas.

- El evaluador del IDEAM inspeccionará que el analizador cuente como mínimo con el sistema de muestreo y las sondas especificadas en las normas de referencia. Para esto se debe contar con el soporte documental suministrado por el fabricante del equipo, para contrastar dimensiones, materiales, montajes y demás especificaciones de diseño o uso.
- Todos los componentes se deben encontrar en buen estado. En caso contrario se deberá realizar el cambio inmediato de los componentes, o se considerará como incumplimiento.
- Para los analizadores de gases de motocicletas, el evaluador del IDEAM revisará que los acoples utilizados cumplan con las Normas Técnicas de Referencia, de tal manera que se garantice la hermeticidad y que no se presente entrada o salida de gases que generen dilución, además de todas las especificaciones descritas en el Anexo C (Normativo), de la NTC 5365.


Conectividad.

Para fines de la autorización otorgada por el IDEAM, es permitido todo tipo de conectividad siempre que se garanticen las condiciones de seguridad de la información y demás consideraciones estipuladas en las normas de referencia y este documento.

Compensación barométrica de presión.

El analizador debe contar con un sistema de compensación barométrica, de acuerdo con lo especificado en las normas de referencia.

- El evaluador del IDEAM revisará los documentos de soporte suministrados por el fabricante del banco, en los que se certifique, demuestre o informe sobre el sistema de compensación o el procedimiento matemático implementado.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 19 de 56

Velocidad de renovación o actualización de la información en pantalla.

La información presentada continuamente en la pantalla del sistema de cómputo, debe renovarse con una frecuencia mínima de 2 Hz, de acuerdo con las normas de referencia.

- El evaluador del IDEAM revisará la frecuencia de renovación en pantalla, por medio de inspección visual frente a un cronómetro común.

Requisitos de energía

El analizador de gases debe operarse siguiendo las especificaciones dadas en las normas de referencia siguiendo las indicaciones del fabricante.

Adicionalmente y de conformidad con las normas de referencia, en el caso de operar con baterías o usando la batería del vehículo, se debe contar con un indicador que advierta al inspector cuando la energía suministrada se encuentre fuera de tolerancia.


- El evaluador del IDEAM revisará el cumplimiento de estos aspectos durante toda la evaluación del analizador de gases, además de verificar la existencia y correcta operación de los indicadores respectivos en caso de que sean necesarios.

Gases de referencia para verificación y ajuste

- El evaluador del IDEAM verificará que se dispone como mínimo de dos botellas de gas de calibración (span bajo y alto), debidamente certificadas por su fabricante (trazables al SI) y que cumplan con los requisitos indicados en las Normas Técnicas de referencia según la dedicación del equipo analizador de gases, listas para ser utilizadas y cuyas concentraciones reportadas correspondan con el análisis certificado por el fabricante.
- Si durante la revisión de todos los analizadores de gases de la organización el evaluador del IDEAM encuentra que no se pueden terminar las pruebas de evaluación por la falta de gases o que el certificado expedido haya perdido vigencia y que no se puede realizar el reemplazo inmediato de los gases (independientemente del número de botellas), se considerará que se ha incurrido en un incumplimiento de los requisitos.

Generalidades del software de aplicación.

El equipo evaluador del IDEAM verificará que el software cuente con las secuencias automáticas especificadas por las normas de referencia, principalmente en aquellas en las que se pueda originar o incurrir en errores de interpretación, cálculo o selección por parte del inspector encargado de realizar la medición.

 <small>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</small>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 20 de 56

Para la autorización otorgada por el IDEAM, el evaluador verificará que el software de aplicación tenga la capacidad generar archivos de exportación (plano o en Excel) sobre las pruebas en vehículos y se evaluará que contenga al menos toda la información indicada en las Normas Técnicas de Referencia. Para efectos de la auditoría, no se requiere encriptación de los datos, siempre que se garanticen las condiciones de seguridad en el manejo y traspaso de la información especificada en las normas de referencia y en este documento.

El evaluador del IDEAM revisará estos aspectos generales, de forma transversal durante la evaluación de la operación del software en las rutinas propias de evaluación y en los procedimientos de medición sobre vehículos.

10.3.1.3. Iniciación del equipo de medición y desempeño del software de aplicación

Inspección de condiciones ambientales.

Se debe garantizar el cumplimiento de las condiciones ambientales especificadas en las norma de referencia.

- El evaluador del IDEAM, verificará los procedimientos establecidos frente al cumplimiento de las condiciones ambientales antes de la realización de una prueba. Además, revisará los registros (físicos o digitales) de la verificación de las condiciones ambientales respecto a pruebas realizadas previamente.


Ingreso al software de aplicación e inicialización del equipo de medición.

El evaluador del IDEAM verificará que los inspectores accedan a la aplicación mediante las claves de seguridad establecidas permitiendo la identificación de cada uno de los inspectores.

Así mismo verificará, que el software de aplicación y su versión correspondan a los informados por la organización que solicita el proceso de evaluación.

Para las visitas de seguimiento, se verificará que de manera general, el software de aplicación y versión principal correspondan con los que están registrados para la organización en el alcance de la autorización. En caso que el software de aplicación o su versión general no correspondan, se informará del incumplimiento y se suspenderá la evaluación hasta tanto la organización interesada en el proceso de autorización, solicite formalmente la evaluación con el nuevo software de manera escrita.

Así mismo, la organización deberá evidenciar ante el equipo evaluador del IDEAM que el software de aplicación tenga la capacidad de identificar automáticamente el equipo de medición que se encuentre conectado.

 IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 21 de 56

Comprobación de información en pantalla.

- El evaluador del IDEAM verificará de forma visual que en la pantalla del software de aplicación del analizador de gases se encuentra la siguiente información de forma clara y adecuada:
 - Nombre y datos de la Organización a la que pertenece el equipo
 - Valor del FEP del banco
 - Fecha y hora de la última verificación y ajuste
 - Número de serie del banco
 - Marca del banco
 - Número de serie del analizador de gases
 - Marca del analizador de gases
 - Fecha y hora
 - Nombre, versión y propiedad intelectual o proveedor del software de aplicación.


Preparación del equipo de medición.

El evaluador del IDEAM verificará que el software de aplicación controle y el inspector siga las secuencias de preparación del equipo de medición cuando corresponda, entre ellas la comprobación de las condiciones ambientales (humedad relativa y temperatura), calentamiento, autocero, prueba de fugas, verificación y ajuste y verificación de hidrocarburos residuales. Así mismo, verificará que hasta tanto no se realice la completa preparación del equipo de acuerdo a lo indicado en las Normas de Referencia y lo indicado por el fabricante del equipo, el software de aplicación bloquee las demás funciones según corresponda.

Sistema de bloqueo durante el calentamiento.

De acuerdo con la norma de referencia, “el instrumento se considerará en temperatura correcta (“caliente”) cuando las lecturas de cero e intervalo de medición para HC, CO y CO₂ se hayan estabilizado en 3 % del rango de la escala más baja, por cinco (5) min o máximo quince (15) min dependiendo el tipo de fuente a analizar (automóviles o motocicletas respectivamente), sin hacer ningún ajuste, para lo cual el sistema mostrará dicha condición en pantalla”. Para evidenciar el cumplimiento de este requisito, se requerirá que el software de aplicación muestre las lecturas de los diferentes canales durante el proceso o las muestre una vez indique que se culminó (o que está caliente o listo) el proceso de calentamiento.

- Para verificar que el analizador tenga un sistema de bloqueo automático durante el proceso de calentamiento y estabilización, el evaluador del IDEAM le indicará al inspector que encienda el analizador e inicialice el software de aplicación y cronometrará el tiempo a partir de este momento. Si el tiempo no corresponde al estipulado en las fichas técnicas del fabricante del banco de medición se considerará incumplimiento. Así mismo, si no se dispone de esta información se considerará incumplimiento debido a que no existirían evidencias para garantizar que el tiempo dispuesto en el equipo es el adecuado.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 22 de 56

- Para verificar la existencia de bloqueo durante este tiempo, el evaluador del IDEAM solicitará al inspector que ingrese a la opción para realizar medición de emisiones, de tal forma que verifique de forma visual que el analizador de gases permanezca inhabilitado para medir, a través de un bloqueo automático del sistema, durante el tiempo de calentamiento. Se revisará si el equipo analizador de gases permite o no la realización de pruebas.
- Se verificará que el equipo indica en pantalla si es o no alcanzada la condición de calentamiento, en caso contrario se considerará como incumplimiento.

Auto-cero.


El analizador debe realizar el procedimiento de auto-cero de acuerdo con lo especificado en la norma de referencia.

Si el resultado de las verificaciones respecto a los puntos de control definidos en la norma de referencia no cumple con los requisitos, el equipo debe bloquearse e informar en pantalla esta situación.

- El evaluador del IDEAM revisará el valor reportado para en el canal de O₂, este debe encontrarse entre 20 % y 25 %, en caso contrario se considerará como incumplimiento. Así mismo, el valor reportado para los demás canales debe presentar un error máximo del 5 % respecto a la escala más baja.
- Si el resultado de estas verificaciones no cumple con las especificaciones, el equipo debe bloquearse e informar en pantalla esta situación. Esto será revisado ingresando un gas de referencia (gas de span bajo) por el puerto o válvula de ingreso del aire ambiente.
- El evaluador del IDEAM revisará los documentos de soporte suministrados por el fabricante, en donde se indique desde qué punto ocurre el bloqueo.
 - Verificación del auto-cero: el software de aplicación debe permitir visualizar en pantalla el momento en el que realiza el auto-cero antes de cada prueba. Adicionalmente, el evaluador del IDEAM revisará si el software de aplicación antes de realizar cada prueba incorpora una verificación periódica del auto-cero que incluya una indicación visual en la pantalla del equipo, la cual debe informar al inspector que este proceso se está realizando.

Hidrocarburos residuales.

- Verificación de hidrocarburos residuales (residuos): el software de aplicación debe garantizar que la condición de medición inicial de lectura del analizador sea menor o igual a 20 ppm de HC para vehículos, y menor o igual a 20 ppm y 500 ppm de HC, para motocicletas de cuatro y dos tiempos, respectivamente. Esta comprobación debe ser

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 23 de 56

realizada descontaminando el banco de medición y no por ajuste del valor a través del software de aplicación.

- Adicionalmente, el evaluador del IDEAM revisará si el software antes de efectuar una nueva medición espera a que las lecturas del analizador de gases regresen al mínimo valor de lectura, con la sonda de gases en contacto con el ambiente. La condición que debe cumplirse es de un valor menor o igual a 20 ppm de HC en el canal.
- El evaluador del IDEAM le solicitará al inspector que contamine el sistema de muestra. Si los residuos de HC no descienden por debajo de las 20 ppm, el analizador debe bloquearse automáticamente y debe indicar dicha situación en pantalla.

Una vez el analizador de gases ha realizado la prueba de residuos y auto-cero, un mensaje en la pantalla debe indicar al inspector que puede introducir la sonda de prueba en el tubo de escape del vehículo, a la profundidad indicada por el fabricante del analizador.


- Si es necesario el uso de extensiones, éstas y el montaje necesario para su instalación deben garantizar que no se presente dilución de la muestra. Esto será revisado por el evaluador del IDEAM por medio de inspección visual y a partir de los resultados obtenidos en una prueba.

El alistamiento del analizador de gases incluye una verificación del funcionamiento del sensor de revoluciones y temperatura, con el fin de garantizar la correcta medición de estas variables.

- El evaluador del IDEAM revisará que el software de aplicación no permita el ingreso manual ni la modificación de los valores de temperatura y velocidad de giro del motor.

Detección de fugas y bloqueo del analizador por falla en esta prueba.

- Para comprobar que el equipo está en la capacidad de detectar fugas, el inspector realizará la prueba de fugas sin sellar la punta de la sonda de prueba, de tal forma que el evaluador del IDEAM verifique a través de un mensaje en pantalla, alarma o indicación, que el analizador no ha superado la prueba, además del bloqueo automático del equipo para la revisión del vehículo.
- Si el analizador es incapaz de detectar la fuga o permite la realización de pruebas, se considerará como incumplimiento.
- Otra prueba a la que el equipo estará sometido será la siguiente: se le solicitará al inspector que tape la punta de la sonda y durante el proceso de sostenimiento de vacío, se requerirá la apertura para permitir el ingreso de aire al sistema. En este caso, el equipo debe proceder de la forma como se indicó en los anteriores ítems.
- En caso de que el equipo analizador no apruebe el procedimiento de verificación de fugas, el evaluador del IDEAM permitirá realizar hasta dos intentos más sin que para ello se requiera reemplazar alguno de los componentes del sistema. En el evento de que aún en el tercer intento el analizador no apruebe el procedimiento de fugas, la organización podrá reemplazar o


 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 24 de 56

ajustar elementos del sistema y realizar nuevamente el procedimiento de verificación de fugas. Si con esto no es superada la prueba, se considerará como incumplimiento y se suspenderá temporalmente la evaluación del equipo hasta tanto no sea corregida la falla.

Verificación y ajuste.

El analizador de gases debe cumplir las especificaciones de verificación y ajuste dadas en la norma de referencia.

- El evaluador del IDEAM debe solicitar al inspector del equipo que realice el proceso de verificación del analizador con los gases patrón, según las instrucciones del fabricante y lo especificado en la norma de referencia. Una vez finalizada la verificación, el software de aplicación debe reportar si la verificación fue exitosa, o si por el contrario es necesario realizar ajustes sobre el equipo.
- En caso de ser necesaria la realización de ajustes, el evaluador del IDEAM revisará que el software muestra en pantalla las instrucciones necesarias para realizar el ajuste o la necesidad de solicitar servicio técnico. Una vez realizado el ajuste, se debe realizar nuevamente el procedimiento de verificación, lo cual será revisado por el evaluador del IDEAM.
- El evaluador del IDEAM verificará que el valor reportado de la verificación y/o ajuste se encuentre al menos dentro de los criterios de exactitud para cada uno de los puntos (según la concentración) utilizados. No obstante se debe tener en cuenta que la verificación y ajuste debe garantizar que se cumplan los criterios de la tabla de exactitud, es decir, que se cumplan los criterios de exactitud en todo el rango de medición.
- El evaluador del IDEAM revisará los registros de verificación, con el fin de constatar que estos procedimientos sean realizados con una frecuencia mínima de tres (3) días (días de operación), de acuerdo con lo descrito en la norma de referencia.
- Así mismo, los reportes deben contener como mínimo la siguiente información: fecha y hora, personal responsable de la prueba, número de serie y FEP del analizador de gases, valor de los gases de referencia empleados (en hexanos para el canal de HC) y resultado cuantitativo y cualitativo de la prueba. El resultado cuantitativo puede ser el valor (en hexanos para el caso de hidrocarburos y directos para los demás canales) de la verificación que garantiza que se cumpla con los criterios de exactitud (toda la tabla), o el valor corregido (luego del ajuste y nueva verificación) o el algoritmo a partir del cual se calcula la respuesta (curva de calibración) del analizador de gases.
- En caso que el analizador de gases no supere la secuencia de verificación y ajuste de acuerdo con los criterios establecidos en la Norma Técnica de Referencia, se indicará el incumplimiento y se interrumpirá la evaluación del equipo hasta tanto no se realicen las correcciones pertinentes y se demuestre *in situ* la correcta operación del equipo.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 25 de 56

Ajuste por Verificación no exitosa.

Según las Normas Técnicas de Referencia (NTC 4983 y 5365), el software de aplicación debe reportar si la verificación no fue exitosa o si se requiere algún ajuste sobre el equipo (cuando el proceso de verificación indica que no se satisfacen los requisitos de exactitud).

Para comprobar que el software de aplicación cuenta con esta funcionalidad, la organización deberá demostrar al equipo evaluador del IDEAM, documentalmente (o en algún apartado del software de aplicación), los parámetros (por ejemplo valores, ecuaciones, requisitos, consideraciones, algoritmos) a partir de los cuales se determina la aprobación o no aprobación de la secuencia de verificación. Con la información anterior disponible, se solicitará a la organización que “falle” al menos uno de los parámetros a partir de los cuales se aprueba la verificación (exceptuando la fecha o frecuencia y la no introducción de gas de referencia), con el fin de comprobar que el software de aplicación reporta si la verificación no fue exitosa o si se requiere algún ajuste sobre el equipo.


En caso de no contar con la información de los parámetros de falla o si al realizar la prueba de falla el software de aplicación no reporta lo requerido en las NTC de referencia se indicará el incumplimiento correspondiente.

En caso que efectivamente el software indique la falla en la secuencia o prueba de verificación o indicación de requerir ajuste, el evaluador del IDEAM atestiguará que se realice el ajuste manual o automático sobre el equipo de medición. Una vez realizado el ajuste, se solicitará a la organización llevar a cabo nuevamente la secuencia de verificación con el fin de comprobar que los ajustes ejecutados fueron correctos y que el software aprueba la verificación al encontrarse dentro de los parámetros definidos por la organización.

Calibración (del analizador de gases).

De acuerdo con la norma de referencia, las calibraciones deben realizarse siguiendo un plan que considere las recomendaciones del fabricante, número de pruebas y tiempo de operación acumulado. No obstante, esta frecuencia no podrá ser mayor a un tiempo de 12 meses (calendario).

- El evaluador del IDEAM revisará el plan de calibración, la información de soporte suministrada por el fabricante y demás consideraciones bajo las cuales se establece la frecuencia de calibración.
- Teniendo en cuenta que los métodos de calibración indican los valores de los patrones de referencia utilizados, los valores obtenidos, los errores y sus incertidumbres asociadas, el evaluador del IDEAM verificará que los informes de calibración (o como se denominen) al menos incluyan los requisitos de exactitud indicados en las normas técnicas de referencia. Por lo tanto, si no se incluyen al menos cuatro (4) mezclas de gases de referencia que cubran el

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 26 de 56

intervalo de medición, entre otros requisitos, se indicará el incumplimiento del programa de calibración. Adicionalmente, los informes de calibración deberán cumplir con los requisitos generales indicados en el apartado de los informes de calibración.

Almacenamiento y registro de resultados de pruebas de fugas y verificación.

- El evaluador del IDEAM verificará, una vez se haya realizado la prueba correspondiente, que los reportes de resultados correspondan a formatos estándar (físicos o digitales), siempre con soporte digital. El registro debe contar con reportes de mínimo 4 meses previos, además deben estar protegidos y ser inmodificables, con posibilidad de exportación a un medio magnético.
- Se solicitará al inspector o persona encargada suministrar una copia impresa del registro al finalizar la evaluación.


Prueba de fugas:

- Nombre de la organización
- Nombre de la prueba
- Fecha y hora de la prueba
- Número de serie del analizador de gases (o identificación alfanumérica electrónica realizada por el software)
- Resultado cuantitativo de la prueba de fugas. Este hace referencia al valor automático registrado, en cualquier unidad o parámetro, a partir del cual el fabricante o software de la máquina, indica que el equipo aprueba la prueba de fugas.
- Resultado cualitativo de la prueba (aprobación o no aprobación)

Prueba de verificación y ajuste (o calibración*):

- Nombre de la organización
- Nombre de la prueba
- Fecha y hora de la prueba
- Número de serie del analizador de gases
- Concentraciones de los gases de referencia empleados en la prueba
- Resultados obtenidos en la calibración o verificación, para cada uno de los gases y canales.
- Resultado cualitativo (aprobó o no aprobó)

*El termino calibración se utiliza aquí (para hacer referencia a la secuencia de verificación y ajuste) debido a que algunos fabricantes originales de equipos la denominan de esta manera para hacer referencia al ajuste automático de los equipos de medición con gas de referencia, con el fin “teórico” que el equipo responda adecuadamente a la curva de calibración o requisitos de exactitud.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 27 de 56

10.3.1.4. Respuesta metroológica del equipo de medición

Repetibilidad, exactitud y tolerancia al ruido.

Las pruebas que se exponen a continuación se realizarán posteriores a la aprobación del procedimiento de fugas, auto-cero y verificación y ajuste, las cuales no necesariamente deben ejecutarse en el orden aquí presentado.

Estas pruebas se realizarán ingresando los gases por el puerto de calibración según el tipo de prueba y siempre bajo las condiciones ambientales establecidas en las normas de referencia (5 °C a 55 °C y 30 % a 90 % de Humedad Relativa).

La organización interesada en el proceso de autorización por parte de IDEAM, a no ser que se anuncie diferente por parte de IDEAM, deberá contar con al menos cuatro mezclas de gases de referencia* en gas transporte nitrógeno, certificadas y trazables que cubran el intervalo de medición para cada uno de los canales, y una para el cero*.


mezclas de gases de referencia: Mezcla de Hidrocarburos (en propano), CO y CO2 en nitrógeno, debidamente certificadas por su fabricante y trazables a un patrón nacional o internacional, utilizadas para evaluar la respuesta metroológica de los analizadores de gases para fuentes móviles. El software de aplicación no debe solicitar el ingreso de los valores de las concentraciones de gas con los cuales se realizarán las diferentes pruebas.

- Si se evidencia que el software requiere que se le ingresen los valores de las concentraciones de gas para las pruebas, no se realizará el procedimiento pues permitiría el ajuste de datos de las lecturas reales. Este hecho se considerará incumplimiento.

Para poder evaluar la respuesta metroológica del equipo de medición, se requerirá que la organización presente una herramienta o aplicativo (generalmente en el software de aplicación) que permita grabar las lecturas y el tiempo obtenidas con gas de referencia, según la tasa de muestreo del equipo al activar la grabación de datos, activar la bomba y el puerto requerido (por muestra de gases o calibración según sea requerido). Así mismo, deberá permitir ejecutar las secuencias de limpieza o auto- cero de manera manual o automática y exportar el archivo en medio magnético para ser evaluados los resultados por el equipo evaluador del IDEAM.

En caso que la organización no cuente con la cantidad de mezclas de gases requeridas o que el software no cuente con una herramienta adecuada o que se restrinja el acceso a la misma al equipo evaluador del IDEAM, no se podrá evidenciar el comportamiento del equipo y por tanto no se podrá indicar la conformidad por parte del IDEAM.

Para las pruebas de repetibilidad y exactitud se tomarán muestras durante mínimo 20 segundos, cuyo resultado será el promedio de las lecturas de los últimos cinco segundos.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 28 de 56

Para las pruebas de ruido, se tomarán muestreos durante 40 segundos aproximadamente con el fin de permitir la estabilización de la lectura y se tendrán en cuenta las lecturas generadas durante los últimos 20 segundos.

- El evaluador del IDEAM solicitará realizar el siguiente procedimiento para las pruebas de exactitud, repetibilidad y tolerancia al ruido, de tal forma que se certifique el buen funcionamiento del equipo:

El inspector (o personal encargado de la ejecución de estas pruebas), debe habilitar el puerto de calibración del equipo cuando sea requerido de acuerdo, con las indicaciones del fabricante del equipo. Para los analizadores de gases que registren en su software la presión bajo la cual se realiza la prueba, ésta se tomará como referencia con el fin de monitorear el desarrollo de las mismas.

El equipo evaluador del IDEAM indicará la realización de cada una de las tomas de muestra de acuerdo a lo indicado en las Normas Técnicas de Referencia y la BAR 90 con el fin de ejecutar la cantidad de muestras y las pruebas requeridas con el fin de registrar los valores para su posterior valoración.

En caso que el IDEAM lo considere necesario, se evaluará el valor del PEF del equipo de acuerdo a las normas internacionales de referencia con el fin de determinar que la respuesta del equipo corresponda a los valores de hexano esperados.


Si los valores obtenidos durante la realización de las tres pruebas anteriores son inestables, no son correctos para el correspondiente gas, están por fuera del rango establecido en las NTC 4983 y NTC 5365 o el analizador de gases no se ajusta a cero durante la realización de alguna medición; se revisará el procedimiento seguido y de identificarse errores en el desarrollo de la prueba, será necesario repetirla. En caso de no ser posible la repetición o de continuar generando valores apreciablemente incorrectos, se considera incumplimiento.

Los datos obtenidos serán tabulados, analizados, y reportados a la entidad. En el caso en que el análisis de los datos obtenidos por parte del grupo evaluador no pueda realizarse durante la visita, y de mutuo acuerdo con la Organización, estos resultados se reportarán por medio de tablas relacionadas en el informe de evaluación respectivo.

Criterios de exactitud, repetibilidad y tolerancia al ruido:

Para la determinación de los índices de exactitud, repetibilidad y ruido, se emplea el procedimiento matemático planteado en la norma internacional BAR 90.

Los instrumentos de medición y análisis deberán estar dentro los parámetros e intervalos definidos en las tablas No. 4, No. 6 y No. 7 de las NTC 4983 y NTC 5365, respectivamente.

 IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 29 de 56

Indicador de flujo bajo y Tiempo de respuesta

Adicional a contar con los gases de referencia certificados y el aplicativo para guardar los datos de los muestreos indicados anteriormente, la organización deberá contar con un dispositivo adaptador o acople con válvula que permita hacer pasar y conmutar aire atmosférico y gas de referencia por la punta de sonda de medición, sin fugas.

Se hará pasar gas de referencia por la punta de sonda, utilizando el sistema de muestreo determinado por el fabricante y ensamblador del equipo, y grabarán las lecturas según la tasa de muestreo aplicando los métodos de las Normas Internacionales de Referencia (BAR 90, OIML o equivalente) según las concentraciones con las que se cuente, aplicando presiones aproximadas a cero presión manométrica, y por el tiempo requerido con el fin de determinar el cumplimiento del equipo de medición.

Para la prueba particular de flujo bajo (degradante) y tiempo de respuesta, o para todas las pruebas de respuesta metrológica preferiblemente, el aplicativo de captura de datos deberá grabar en cada lectura si el equipo se encuentra en alguna condición anormal de operación (banderas) o no, con el fin de indicar puntualmente a partir de que lectura se registra el flujo bajo o degradante (low flow).


Para evaluar el tiempo de respuesta particularmente, se tomará lectura con gas de referencia por al menos treinta (30) segundos una vez se active la grabación de datos.

El evaluador del IDEAM revisará el arreglo de datos y por medio de la tasa de registro de datos, o el registro directo del tiempo y determinará o no el cumplimiento del tiempo de respuesta para cada canal.

10.3.1.5. Ejecución de las pruebas de medición y secuencias de control del software de aplicación

El evaluador del IDEAM, solicitará a los inspectores autorizados por parte de la organización, que realicen la inspección y preparación del equipo e ingresen a la opción de ejecución de pruebas, de acuerdo a los requisitos indicados en los protocolos de la organización y lo indicado en las normas de referencia.

Para ello, se evaluará la aplicación de los procedimientos y registros indicados por la organización cuando así haya sido establecido y se indicará el incumplimiento en caso de no ser concordantes con los procedimientos aplicables o de los cuales hace parte la inspección.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 30 de 56

La organización deberá contar con vehículos (Ciclo Otto, Motos 4T y Motos 2T según corresponda) durante la visita de auditoría que permitan llevar a cabo los procedimientos de medición por parte de los inspectores y deberá realizar el cargue de los datos de diferentes vehículos o diferentes pruebas (indicando que se trata de auditoría con el fin de diferenciarlos de pruebas normales) con el fin de determinar el cumplimiento de cada una de las secuencias indicadas en los procesos de inspección del vehículo según las Normas Técnicas Aplicables.

El equipo evaluador del IDEAM evaluará como se realiza el cargue de datos de los vehículos a evaluar de acuerdo al tipo de organización inscrita en el proceso de autorización e indicará si los mismos son acordes con el tipo de fuente evaluar y proceso del cual hace parte el proceso de inspección.

Durante la evaluación de ejecución de las pruebas, se evaluará igualmente que las indicaciones dadas por el software de aplicación sean adecuadas al proceso de inspección.

Se entiende por adecuadas que sean entendibles o no confusas para el inspector y que correspondan a la etapa o secuencia de evaluación de la fuente móvil.

El evaluador del IDEAM solicitará llevar a cabo las diferentes secuencias, verificando que se realicen los procedimientos aplicables e indicará o provocará condiciones supuestas de falla con el fin de determinar la capacidad de evaluación de cada uno de los inspectores y funcionamiento del software de aplicación, y las condiciones de seguridad, así como el reporte de resultados.


Prueba con presencia de dilución.

Prueba sobre automóviles.

- El evaluador del IDEAM solicitará al inspector que realice la prueba normal a un vehículo y una vez transcurran 8 segundos aproximadamente durante el evento de cruce o ralentí, le solicitará que retire la sonda del tubo de escape, de tal forma que se produzca la dilución de la muestra. Se verificará que el equipo identifique la presencia de dilución de gases y en consecuencia que el vehículo sea rechazado. El reporte de resultados respectivo será solicitado por el evaluador como evidencia.

Prueba por exceso de oxígeno sobre motocicletas.

- El grupo evaluador del IDEAM solicitará al inspector que realice la prueba normal a la motocicleta presente en el establecimiento y una vez transcurridos 15 segundos durante ralentí, se retirará la sonda del tubo de escape u otro medio disponible para ocasionar exceso de oxígeno en la muestra. Se verificará que el equipo identifique la presencia de dilución de gases y en consecuencia que realice el procedimiento matemático especificado.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 31 de 56

Procesamiento de datos y resultados de emisiones


Con el fin de determinar la conformidad de los resultados de la medición de gases, el software de aplicación deberá tener la capacidad de grabar cada una de las lecturas según la tasa de muestreo del último muestreo realizado sobre el vehículo, de tal manera que permita al equipo evaluador del IDEAM que los reportes de datos de las lecturas correspondan al resultado promedio de los últimos cinco segundos y se hayan aplicado las correcciones cuando sean aplicables.

Procedimiento de medición (personal).

- El evaluador del IDEAM evidenciará la competencia técnica de los inspectores de la Organización, durante la ejecución de una prueba. Esto incluye todas las fases de la evaluación:
 - Verificación de condiciones ambientales
 - Preparación de analizador de gases
 - Alistamiento e inspección del vehículo
 - Montaje del equipo y sensores periféricos
 - Verificaciones del montaje
 - Desarrollo de la prueba
 - Desmontaje del equipo y sensores periféricos
 - Entrega e interpretación de resultados
- Adicionalmente y durante toda la prueba sobre un vehículo, el evaluador del IDEAM evidenciará el conocimiento del inspector respecto al manejo del equipo, buenas prácticas de manipulación y montaje, conocimiento sobre el vehículo de pruebas, y en general, experiencia y habilidades necesarias.

Características de seguridad del software.

- El evaluador del IDEAM verificará que:
 - El software de aplicación asegure y garantice la confiabilidad total de los resultados de una prueba, su transmisión y reporte.
 - El software de aplicación impida que se muestren resultados parciales de la prueba, los cuales sólo se podrán presentar una vez ésta finalice, impresos y almacenados en el disco duro del equipo de cómputo.
 - Se restrinja el acceso al analizador de gases y a su operación sólo a los inspectores autorizados, a través de la asignación de contraseñas, situación que se debe evidenciar durante todo el desarrollo de la visita de evaluación.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 32 de 56

- Se impida la realización de las pruebas cuando el equipo no haya alcanzado sus requerimientos de estabilidad, temperatura de operación, calibración y prueba de residuos.
- Se informe en pantalla e impida la operación del analizador siempre que no se pueda garantizar la capacidad de recibir y almacenar información en la base de datos.
- Se compruebe la presencia, debida conexión y comunicación del computador con al menos una impresora.
- Se permita el aborto de una prueba particular e ingreso de su causa o causas. Además, debe mantener un registro con fecha, hora y demás información ingresada, cada vez que una prueba haya sido abortada.


10.3.2. Opacímetros para vehículos que operan con diésel (NTC 4231)

El evaluador del IDEAM verificará los siguientes requisitos en los opacímetros para vehículos ciclo diésel: Número de asignación del equipo.

El evaluador del IDEAM revisará la información referente al número consecutivo de la visita y el número del consecutivo del equipo (No. de inventario).

10.3.2.1. Identificación – Generalidades

- El evaluador del IDEAM verificará que el equipo de medición se encuentre ubicado en las áreas definidas por la organización y que las mismas cumplan con las condiciones indicadas
- El evaluador del IDEAM verificará el número de serie y la marca del opacímetro, además, verificará la marca del banco de medición. Todos los anteriores datos deben ser de fácil identificación y compatibles con los que se muestran en la pantalla del software de aplicación.
- El evaluador del IDEAM verificará que los equipos a evaluar correspondan con los inscritos en el alcance de la autorización. En caso que los equipos no correspondan, se suspenderá la visita hasta tanto la organización solicite formalmente la evaluación de los nuevos equipos con los cambios a que haya lugar.
- Así mismo, la organización deberá evidenciar ante el equipo evaluador del IDEAM que el software de aplicación tenga la capacidad de identificar automáticamente el equipo de medición que se encuentre conectado.
- El evaluador del IDEAM verificará el nombre del software de aplicación, versión y proveedor del mismo.
- El evaluador del IDEAM verificará de forma visual que el opacímetro conste como mínimo de tres unidades fundamentales: i) opacímetro de flujo parcial, ii) unidad de procesamiento de datos y control de ejecución de pruebas y iii) dispositivo de impresión.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 33 de 56


- El evaluador del IDEAM verificará que se cuente con la ficha técnica de los sensores periféricos (°T motor, rpm, HR, °T ambiente) y que los mismos cumplan con las condiciones mínimas indicadas en la Norma Técnica de Referencia:
 - Si no existe o no se encuentra el opacímetro, se considerará incumplimiento o quedará por fuera del alcance de la autorización, de común acuerdo con la Organización.
 - Si el opacímetro no se encuentra correctamente identificado o el opacímetro y software de aplicación no corresponden con el identificado en el proceso de autorización (o solicitado para proceso de autorización) se considerará incumplimiento.

Tipo de equipo y especificaciones técnicas.

- El evaluador del IDEAM verificará y registrará el tipo de equipo y las principales características a partir de las especificaciones técnicas del banco de medición (por medio de los manuales entregados por el fabricante) y la descripción de las características técnicas por parte del inspector, tales como:
 - Verificación de operación bajo el principio de flujo parcial, unidad de medición y resolución de las lecturas.
 - Longitud de trayectoria óptica efectiva (LTOE) en mm y si es de trayectoria simple o con reflexión.
 - Verificará si
 - Tipo de fuente de luminosa o emisor (LED o lámpara incandescente) y características del emisor y receptor, como: temperatura de color de llama o pico espectral.
 - Paralelismo del haz luminoso (colimación) inferior a 3°
 - Sistema de protección para proteger el emisor y receptor y su incidencia en la definición de la LTOE
 - Tiempos de respuesta: física (tp), eléctrica (te), de filtro (tf) (opcional) y tasa de registro de datos (número de datos registrados en un segundo, Hz).
- Si el número de datos registrados por segundo es inferior a veinte (20 Hz) o las demás especificaciones técnicas no cumplen con lo establecido en la norma técnica de referencia, se indicará el incumplimiento. Igualmente si la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de tp y te es superior a 0,515 s, se considerará incumplimiento dado la imposibilidad de conseguir un tiempo de respuesta (general o total) que se encuentre dentro de los requisitos de la norma.

Sistema de muestreo.

- El evaluador del IDEAM verificará y registrará si el opacímetro se encuentra acompañado de un sistema de muestreo (sonda), que cumpla con las características estipuladas por el proveedor del equipo y demás especificaciones incluidas en la NTC 4231.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 34 de 56

Si el sistema de muestreo no se encuentra de acuerdo a lo especificado por el fabricante o no cumple las condiciones de la norma técnica de referencia se indicará el incumplimiento correspondiente.

Sensores periféricos.

- El evaluador del IDEAM verificará la existencia de sensores de temperatura ambiente y humedad relativa cuyo error máximo permisible es de ± 2 °C y $\pm 3\%$ de Humedad Relativa, respectivamente. Estos sensores deberán estar acompañados de los respectivos certificados de calibración (vigentes y periódicos, según frecuencia establecida por la Organización).
- El evaluador del IDEAM verificará la existencia de sensores de temperatura y velocidad de giro del motor (rpm) cuyo error máximo permisible es de ± 2 °C y ± 100 rpm, respectivamente. Estos sensores deberán estar acompañados de los respectivos certificados de calibración (vigentes y periódicos, según frecuencia establecida por la Organización).
- El evaluador del IDEAM verificará que los sensores operen correctamente y que el Inspector tenga dominio sobre su uso y funcionamiento.

Filtros de densidad neutra para la verificación de linealidad.

El evaluador del IDEAM evidenciará si la Organización cuenta con filtros de densidad neutra y verificará sus características, tales como el porcentaje de opacidad, el coeficiente de extinción de luz y el número de serie (SN). Los filtros deberán estar acompañados de un certificado emitido por una entidad metrológica acreditada, con un tiempo inferior a un año en su emisión. También serán aceptadas calibraciones emitidas por los fabricantes (originales) de los equipos (soportadas con registros) realizadas contra patrones trazables (con certificado vigente y disponible), indicando la calibración de los equipos patrón y sus filtros de referencia calibrados, en donde se haga referencia al SN del filtro, al valor nominal y la incertidumbre en la magnitud.


10.3.2.2. Iniciación del equipo de medición

Ingreso al software de aplicación e inicialización del equipo de medición.

El evaluador del IDEAM verificará que los inspectores accedan a la aplicación mediante las claves de seguridad establecidas permitiendo la identificación de cada uno de los inspectores.

Así mismo verificará, que el software de aplicación y su versión correspondan a los informados por la organización que solicita el proceso de evaluación.

Para las visitas de seguimiento, se verificará que de manera general, el software de aplicación y versión principal correspondan con los que están registrados para la organización en el alcance de la autorización. En caso que el software de aplicación o su versión general no correspondan, se informará del incumplimiento y se suspenderá la evaluación hasta tanto la organización interesada

 <small>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</small>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 35 de 56

en el proceso de autorización, solicite formalmente la evaluación con el nuevo software de manera escrita.

Así mismo, la organización deberá evidenciar ante el equipo evaluador del IDEAM que el software de aplicación tenga la capacidad de identificar automáticamente el equipo de medición que se encuentre conectado.

Generalidades del software de aplicación.


El equipo evaluador del IDEAM verificará que el software cuente con las secuencias automáticas especificadas por las normas de referencia, principalmente en aquellas en las que se pueda originar o incurrir en errores de interpretación, cálculo o selección por parte del inspector encargado de realizar la medición.

Para la autorización otorgada por el IDEAM, el evaluador verificará que el software de aplicación tenga la capacidad de generar archivos de exportación (plano o en Excel) sobre las pruebas en vehículos y se evaluará que contenga al menos toda la información indicada en las Normas Técnicas de Referencia. Para efectos de la auditoría, no se requiere encriptación de los datos, siempre que se garanticen las condiciones de seguridad en el manejo y traspaso de la información especificada en las normas de referencia y en este documento.

- El evaluador del IDEAM revisará estos aspectos generales, de forma transversal durante la evaluación de la operación del software en las rutinas propias de evaluación y en los procedimientos de medición sobre vehículos.

Sistema de bloqueo durante el calentamiento.

- Para verificar que el opacímetro cuente con sistema de bloqueo durante el proceso de calentamiento y estabilización, el evaluador del IDEAM le indicará al inspector que encienda el equipo e inicialice el software de aplicación y cronometrará el tiempo a partir de este momento. Si el tiempo cronometrado es inferior al estipulado en las fichas técnicas del fabricante del banco de medición (en caso de disponerse esta información), se considerará incumplimiento. Así mismo, si no se dispone de esta información se considerará incumplimiento debido a que no existirían evidencias para garantizar que el tiempo dispuesto en el equipo es el recomendado.
- Con el equipo en proceso de calentamiento, el evaluador del IDEAM solicitará al inspector que ingrese a la opción para realizar medición de opacidad, de tal forma que verifique de forma visual que el opacímetro permanezca inhabilitado para medir, a través de un bloqueo automático del sistema durante el tiempo de calentamiento y purga.
- El evaluador del IDEAM verificará si el opacímetro cuenta con un sistema (por ejemplo, con un sistema de ventiladores), para proteger el emisor y el receptor, de manera que se evite el contacto directo del humo con los sensores o con sus cristales de protección. El sistema debe activarse antes de permitir realizar cualquier tipo de medición.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 36 de 56

Comprobación de información en pantalla.

- El evaluador del IDEAM verificará de forma visual en la pantalla del equipo de cómputo del opacímetro, el nombre de la Organización a la que pertenece el equipo, número de serie y marca del opacímetro, número de revisiones realizadas (opcional, puede verificarse en la base de datos), versión del software de control, fecha y hora de evaluación.

Preparación del equipo de medición.


- El evaluador del IDEAM revisará que el opacímetro cuente con alguna secuencia para registrar las condiciones ambientales (T y %HR) y si en caso que estas no se cumplan de acuerdo a lo descrito en la Norma Técnica de Referencia, inhabilita el acceso a las demás rutinas de uso del opacímetro.
- El evaluador del IDEAM verificará que el opacímetro realice y/o solicite las rutinas de purga y limpieza y no permita la realización de las otras secuencias de preparación y ejecución de pruebas de emisiones hasta tanto las mismas no sean satisfactorias.

Durante la secuencia, se evaluará que el equipo realice las secuencias de ajuste del mínimo (0) y máximo (100) de la escala, así como la redefinición de la escala según los valores de cero (0) ajustados, y que los mismos se encuentren dentro de los valores determinados en NTC 4231. La verificación de redefinición de la escala, podrá comprobarse durante la ejecución de las pruebas de aceleración libre, utilizando como elementos de referencia los filtros de opacidad con los que cuente la organización.

Se verificará que bajo ninguna circunstancia, el equipo o el inspector pueda saltar estas rutinas, es decir, el equipo permanezca bloqueado para otras secuencias hasta tanto no se hayan cumplido los requisitos satisfactoriamente.

Verificación de linealidad.

- El evaluador del IDEAM revisará si el opacímetro ha sido sometido y ha superado previamente la prueba de verificación de linealidad, junto con sus respectivos lentes, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Para esto se accederá a la información guardada por el sistema en reportes que especifiquen la fecha y el resultado de la verificación de linealidad. El registro debe contar con reportes de mínimo cuatro (4) meses previos, siempre que el equipo lleve más de este periodo en operación (en caso contrario los que se tengan almacenados). Los reportes deben estar asegurados y ser inmodificables.
- El evaluador del IDEAM solicitará al inspector que realice el proceso de verificación de linealidad del opacímetro según las instrucciones del fabricante. Se registrará la información del número de lentes, especificaciones de los mismos y los resultados. Si el equipo no aprueba la verificación de linealidad, se permitirá al inspector que realice el procedimiento mencionado hasta dos veces más. Si a pesar de los tres intentos, el opacímetro no aprueba el procedimiento de verificación de linealidad se considerará como incumplimiento.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 37 de 56

Bloqueo por incumplimiento en la verificación de linealidad.


- El evaluador del IDEAM solicitará al inspector que ingrese a la opción de verificación de la linealidad del equipo y realice el siguiente procedimiento:
 - En al menos uno de los puntos de verificación de linealidad (0%, valores intermedios o 100%), introducir un lente con un valor diferente al solicitado por el software de aplicación.
 - En al menos uno de los puntos de verificación de linealidad intermedios, introducir un lente cuyo valor de opacidad no satisfaga el criterio de separación mínima establecida en la NTC 4231.
 - En los puntos de verificación de linealidad restantes, introducir los lentes correctos para el valor solicitado por el software de aplicación.
 - Terminados los procedimientos descritos anteriormente, el inspector revisará si el equipo aprueba o no, y si además éste se bloquea para la realización de pruebas de opacidad subsiguientes. En caso de que el equipo no identifique la anormalidad o no se bloquee, se considerará incumplimiento
- Al finalizar se indicará al inspector que realice nuevamente la verificación, según las instrucciones del proveedor de software, con la finalidad de dejar el equipo en las condiciones de verificación de linealidad adecuadas y desbloquear el equipo si esta situación se hubiese presentado.

Registros Históricos de resultados de la revisión (verificación de linealidad) al opacímetro.

- El evaluador del IDEAM solicitará que en el reporte impreso y en la base de datos, se registren los resultados de la prueba de linealidad, incluyendo como mínimo la siguiente información:

Prueba de verificación de la linealidad:

- Nombre de la Organización.
- Nombre de la prueba
- Fecha y hora de la prueba
- Número de serie del equipo al que se le realizó la prueba
- Identificación de los filtros de densidad neutra empleados durante la prueba (número de serie o inventario).
- Valor de referencia utilizado para la prueba de linealidad.
- Datos obtenidos de la verificación de la linealidad (valores leídos).
- Resultado de la prueba.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 38 de 56

10.3.2.3. Secuencias funcionales para procesos de medición y desempeño del software de aplicación

a) Secuencia funcional de inspección previa.

El evaluador del IDEAM, verificará que antes del inicio de la prueba de emisiones, se verifique las condiciones ambientales y que las mismas sean registradas. Así mismo, que no permita el inicio de las mismas hasta tanto no se hayan cumplido las condiciones mínimas requeridas.

Registro de datos.

- El evaluador del IDEAM verificará si el software de aplicación permite el ingreso de todos los datos necesarios para un adecuado reporte de resultados, exceptuando los datos de la Organización, los cuales podrán estar almacenados dentro del sistema de cómputo. Los datos del equipo, deberán registrarse automáticamente, teniendo en cuenta que el software de aplicación debe identificar y validar el opacímetro que se encuentre conectado.
- El opacímetro debe reportar los resultados en unidades de medición definidos por la Autoridad Ambiental.

*Teniendo en cuenta que para la fecha de expedición de estos protocolos, los límites de emisiones indicados en la normatividad vigente (Resolución 910 de 2008) son establecidos en opacidad, el evaluador del IDEAM verificará que los reportes de emisiones se realicen en opacidad.

*Así mismo, hasta tanto no haya algún pronunciamiento en relación con las unidades de reporte, el evaluador del IDEAM verificará que el software de aplicación requiera el ingreso del diámetro del tubo de escape y se apliquen las correcciones matemáticas para el correcto reporte de emisiones.


- El evaluador del IDEAM verificará que el software de aplicación de indicaciones adecuadas (claras y oportunas) para la preparación del equipo e ingreso de datos y preparación del vehículo para la prueba. Así mismo que bloquee las demás funciones hasta tanto no se hayan llevado a cabo las funciones pertinentes.
- El evaluador del IDEAM, verificará que el software de aplicación, previo al inicio de la inspección, requiera el ingreso (manual o por cargue de datos previamente guardados) y/o confirmación de los siguientes datos.

Datos del propietario.

Todos los establecidos en la Tabla 4 de la NTC 4231, según aplique.

Datos del vehículo.

Todos los establecidos en la Tabla 5 de la NTC 4231.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 39 de 56

NOTA: Esta información puede ser resumida en el número de VIN o codificación interna para el caso de vehículos nuevos, siempre que a partir de ésta sea trazable la información restante.

El evaluador del IDEAM verificará que el inspector o controlador ambiental realice las preparaciones iniciales del vehículo tales como la comprobación de la ubicación apropiada dentro del área de medición, la posición de neutro o parqueo y ruedas bloqueadas o vehículo inmovilizado (según corresponda); desactivación o apagado del aire acondicionado, de los frenos de motor y/o escape según corresponda, el sistema de precalentamiento y encendido de las luces (pueden encenderse si facilita la lectura de las revoluciones)

Inspección previa del vehículo.


- Una vez el inspector inicie con la ejecución de la prueba al vehículo, el evaluador del IDEAM debe verificar si el software de aplicación permite introducir información respecto a los siguientes aspectos de inspección:

Inspección visual:

- Existencia de fugas en el tubo, uniones del múltiple y silenciador del sistema de escape del vehículo.
 - Salidas adicionales en el sistema de escape diferentes a las de diseño original del vehículo.
 - Ausencia de tapones de aceite o fugas en el mismo.
 - Ausencia de tapones de combustible o fugas en el mismo.
 - Instalación de accesorios o deformaciones en el tubo de escape que no permitan la introducción del acople.
 - Incorrecta operación del sistema de refrigeración.
 - Ausencia o incorrecta instalación del filtro de aire.
 - Presencia de dispositivos instalados en el motor o en el vehículo que alteren las características normales de velocidad de giro y que tengan como efecto la modificación de los resultados de la prueba de opacidad o que impidan su ejecución adecuada y que en el momento no puedan ser desactivados*.
- *Este punto podrá evaluarse en el momento de la verificación de las revoluciones del motor, con la ayuda visual otorgada por el software de aplicación.
- Cuando uno de los anteriores puntos sea catalogado y seleccionado por el inspector ambiental como incumplimiento, el evaluador del IDEAM verificará que el software dé por terminada la prueba y genere el reporte de rechazo respectivo.

b) Inspección del funcionamiento del motor y de los sensores de revoluciones y temperatura.

Toma y registro de revoluciones y temperatura del motor.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 40 de 56

- El evaluador del IDEAM verificará que el Inspector realice la conexión adecuada de los sensores de revoluciones y temperatura del motor.
- El evaluador del IDEAM verificará si el software de aplicación permite al inspector visualizar en forma adecuada las revoluciones y temperatura del motor,
- Si no se cumple lo anterior, incluyendo la visualización de las revoluciones y de la temperatura, se registrará como incumplimiento.

- El evaluador del IDEAM verificará que el software registre la temperatura de operación del motor y cumpla con los requisitos establecidos en el numeral 3.1.3.9 de la NTC 4231.
- El evaluador del IDEAM, verificará que el inspector ejecute las actividades que correspondan para garantizar la temperatura óptima.


Verificación del funcionamiento del motor.

El evaluador del IDEAM revisará si el software de aplicación le indica al inspector si debe liberar u oprimir el acelerador.

El evaluador del IDEAM verificará que una vez realizada la verificación de la temperatura del motor, el Inspector ejecute, y el Software de aplicación solicite, al menos una aceleración suave para determinar la correcta operación del motor e incrementar gradualmente la velocidad del mismo para determinar la correcta operación del sistema de control de velocidad (gobernador).

- El evaluador del IDEAM registrará si el software de aplicación permite visualizar al inspector los parámetros de temperatura y revoluciones del motor. Además debe permitir revisar los siguientes aspectos:
 - En caso que no se haya podido evaluar previamente en la inspección anterior, la presencia de obstáculos que impidan el libre avance del pedal de aceleración o en general, que no permitan desactivar dispositivos en el motor o vehículo que alteren las condiciones normales de velocidad del motor que impidan su ejecución adecuada. (ver ítem anterior de inspección visual)
 - Indicaciones visuales o sonoras que indiquen mal funcionamiento del motor o que puedan presentar algún daño o condición insegura.
 - Si el gobernador limita o no las revoluciones o funcionamiento del sistema de control de velocidad. En este caso, deberá generar resultado de incumplimiento por operación inadecuada del sistema de gobernación del motor.

- Cuando uno de los anteriores puntos sea catalogado y seleccionado por el inspector como incumplimiento, el evaluador del IDEAM verificará que el software dé por terminada la prueba y genere el reporte de rechazo respectivo.

 <p> IDEAM <small>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</small> </p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 41 de 56

c) Registro y calificación de las revoluciones mínimas (ralentí) y máximas (gobernación).

El evaluador del IDEAM revisará si el software de aplicación permite el registro de las revoluciones mínimas y máximas y que permita generar el reporte de rechazo en caso que las mismas se encuentren por fuera de la especificación del fabricante del vehículo*.

*La Norma Técnica de Referencia no indica metodologías para determinar el cómo realizar la comparación o el rechazo del vehículo por revoluciones inestables o fuera de rango (sistema de control de velocidad del motor o gobernador), durante esta etapa o secuencia de evaluación; por lo que será responsabilidad de la organización definir e implementar las mismas de acuerdo a sus condiciones de operación. Es decir, podrá implementarse una o varias metodologías como comparación automática con bases ya existentes, o comparación manual o automática, etc., cuando se conozcan o exista la posibilidad de consultarse.

*Para IDEAM, se considera que siempre que se evalúen vehículos “nuevos”, es decir aquellos que por ejemplo están en etapas de comercialización, o flotas controladas, se deben conocer las especificaciones de revoluciones del motor (ralentí y gobernadas) teniendo en cuenta que esta información debe estar disponible por parte del ensamblador, fabricante, comercializador, etc.

d) Calificación de la rapidez o tasa de aceleración para alcanzar revoluciones máximas (gobernación).

El evaluador del IDEAM revisará que una vez evaluado el adecuado funcionamiento del motor, la capacidad limitadora del sistema de control de revoluciones y la comparación con las revoluciones establecidas por el fabricante del vehículo (cuando se conozcan) el inspector ejecute y el software de aplicación solicite una aceleración súbita de tal manera que permita determinar si el motor alcanza las revoluciones máximas registradas previamente con la variabilidad y rapidez indicada en la Norma Técnica de Referencia.


El evaluador del IDEAM verificará la idoneidad del inspector para ejecutar la secuencia de revisión y la funcionalidad del software.

Así mismo verificará que el software de aplicación permita la repetición del ensayo y determine la continuación o finalización de la prueba de acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica de Referencia.

e) Verificación, ajuste del cero y valor máximo.

- El evaluador del IDEAM evidenciará que se cumplan los requisitos descritos a continuación para los diferentes tipos de verificación a realizar.

Verificación y ajuste del cero.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 42 de 56

El software de aplicación debe permitir visualizar en pantalla el momento en el que realiza la verificación y el ajuste del cero.

- El evaluador del IDEAM verificará si el software indica al inspector revisar que no exista alguna obstrucción entre el emisor o receptor, o algún mensaje similar. El evaluador del IDEAM comprobará que al colocar un filtro o elemento con el fin de producir una opacidad superior al 2% con el fin de verificar el comportamiento del software. En este caso, el software de aplicación debe ajustar el cero del opacímetro.

Verificación y ajuste del valor máximo.


El software de aplicación debe permitir visualizar en pantalla que se está realizando la verificación y ajuste del valor máximo de la escala (100%). Para comprobar si se realiza manualmente, el software de aplicación debe indicar al inspector que obstruya por completo el haz de luz con un elemento adecuado para ello. Si se realiza automáticamente, se debe confirmar que el emisor de luz se apague durante esta operación, o que se genere una obstrucción antes de la llegada de luz al receptor.

Durante la secuencia, se evaluará que el equipo realice las secuencias de ajuste del mínimo (0) y máximo (100) de la escala, así como la redefinición de la escala según los valores de cero (0) ajustados, y que los mismos se encuentren dentro de los valores determinados en NTC 4231. La verificación de redefinición de la escala, podrá comprobarse durante la ejecución de las pruebas de aceleración libre, utilizando como elementos de referencia los filtros de opacidad con los que cuente la organización.

- El evaluador del IDEAM verificará que no se habilite la opción para realizar la prueba de aceleración libre hasta que no se haya realizado exitosamente el ajuste a cero y la escala máxima.
- Si el inspector llegase a incumplir alguno de los ítems del procedimiento realizado durante la medición de opacidad según lo expuesto en el numeral 3 de la NTC 4231, se considerará incumplimiento.

f) Procedimiento de medición – ciclos de aceleración libre.

- El evaluador del IDEAM verificará que el inspector realice la siguiente secuencia de forma asistida por el software de aplicación:
 - Oprimir completamente el acelerador en un tiempo menor a un segundo.
 - Mantener el acelerador completamente oprimido hasta que el motor alcance su velocidad gobernada. Luego de alcanzarla, debe mantenerla de 2 segundos a 4 segundos y después soltar el acelerador para que el motor regrese a su velocidad de ralentí.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 43 de 56


- Una vez suelto el acelerador, deben transcurrir entre 15 segundos y 20 segundos antes de iniciar el siguiente ciclo de aceleración. Si el software de aplicación no cumple con este tiempo, no se continuará con la evaluación del software y se considerará como incumplimiento.
- Este procedimiento se debe realizar cuatro veces empleando la secuencia anteriormente descrita. Si el software no permite la realización de los cuatro ciclos no se continuará con la evaluación del software del equipo y se considerará como incumplimiento.

Ejecución y control de las pruebas.

- Luego de verificar exitosamente el cero y 100%, el evaluador del IDEAM verificará que el software le indique al inspector, que “inserte la sonda en el tubo de escape” u otro mensaje similar, seguido de la instrucción del software como: “continuar”, “aceptar” u otra palabra semejante, para seguir con la prueba.
- El evaluador del IDEAM solicitará al inspector que, como mínimo realice al vehículo que opera con diésel presente en el establecimiento las pruebas detalladas a continuación. Éstas le permitirán confirmar el cumplimiento o incumplimiento del software de aplicación.

Ejecución de prueba (verificación de tiempos)

- Hasta tanto la Autoridad Ambiental competente no haya definido una LTOE para el reporte de los resultados, se ingresará al software un diámetro de tubo de escape con el fin de aplicar las correcciones a la LTOE estándar en caso de ser aplicables. Cuando el software indique “inserte la sonda en el tubo de escape” o mensaje similar, se procederá con el ingreso de la sonda o filtro de opacidad conocida y se realizará la secuencia normal de la prueba.
- Durante la ejecución de la prueba se cronometrarán los tiempos de las diferentes etapas del ciclo, donde el evaluador de IDEAM verificará que el software cumpla con los tiempos especificados en la norma de referencia. Si se evidencia que éstos se encuentran desfasados, se repetirá la inspección nuevamente. En caso de que no se cumpla con los tiempos se considerará como incumplimiento.
- Es de aclarar que el lapso de 15 a 20 segundos corresponden al tiempo transcurrido desde el momento en el cual se inicia la liberación del pedal o en el que el software indica que se libere el pedal del acelerador hasta que comienza un nuevo evento de aceleración. El evaluador del IDEAM solicitará iniciar la aceleración en diferentes momentos, desde el segundo 15 al segundo 20, con el fin de determinar si el software indica o identifica el punto de aceleración (o inicia la aceleración) y controla el tiempo de aceleración hasta alcanzar las revoluciones gobernadas. Igualmente en algunas pruebas se iniciará la aceleración antes del segundo 15 o después del segundo 20 con el fin de identificar si el software detecta la falla en la secuencia de ejecución de la prueba unitaria de aceleración libre.
- Durante el evento de aceleración, el evaluador del IDEAM le indicará al inspector que en tres oportunidades varíe la tasa de aceleración, con el fin de verificar si el software de aplicación inicia el período de sostenimiento (de 2 a 4 segundos) cuando alcanza las revoluciones gobernadas.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 44 de 56

- En al menos una de las pruebas se debe acelerar lentamente, de tal forma que se alcancen las revoluciones luego de 6 segundos, o más, ante lo cual el software de aplicación debe invalidar la aceleración. Así mismo, durante los diferentes eventos, el evaluador del IDEAM indicará al inspector que deliberadamente falle alguna secuencia de ejecución del ciclo con la finalidad de simular fallas de ejecución o inestabilidad de los vehículos en prueba con el fin de determinar el control efectuado por el software de aplicación sobre el control de revoluciones y tiempos requeridos para la ejecución de la prueba unitaria.
- Si los incumplimientos en las tasas de aceleración o inestabilidad del vehículo durante la ejecución se hacen repetitivos sin tener la opción de rechazo y finalización por parte del inspector, esto será considerado como incumplimiento.
- El evaluador del IDEAM, solicitará que durante la ejecución del ensayo, se simule una falla del motor o sus accesorios, de tal manera que permita al inspector finalizar la prueba por “falla de motor”. El evaluador del IDEAM, comprobará que el software de aplicación genere el rechazo de la prueba. Si no es posible realizar esta acción se considerará incumplimiento del protocolo de prueba.

El evaluador del IDEAM evaluará la capacidad del inspector y del software de aplicación para comprobar la correcta aplicación de los criterios de ejecución.


10.3.2.4. Reporte a las unidades (N, K, LTOE’s) definidas por la autoridad ambiental competente*

*a la fecha de expedición del presente protocolo, se asume que la unidad de reporte es opacidad referida a la LTOE’s correspondiente al diámetro del tubo de escape.

Según corresponda, el evaluador del IDEAM solicitará que se indique al software la unidad de medición definida por la autoridad ambiental competente. Cuando el software indique “inserte la sonda en el tubo de escape” o un mensaje similar, se introducirá un lente con opacidad conocida. Para la captura de revoluciones y temperatura debe utilizarse un vehículo Diesel. Igualmente, si se cuenta con herramientas que permitan simular las revoluciones del motor, se podrán utilizar siempre que sea empleada única y exclusivamente para estos fines y protegida por medio de contraseñas.

El procedimiento descrito, en caso que el Auditor lo considere necesario, podrá ser repetido en varias oportunidades con la finalidad de comprobar el correcto reporte a las unidades definidas por la autoridad ambiental competente. Según sea necesario de acuerdo a la unidad de medición definida por la autoridad ambiental, el software deberá permitir el ingreso de valores con el número de dígitos necesarios para expresarlos en milímetros.

- Con la ayuda de una hoja de cálculo o herramienta similar, el evaluador del IDEAM verificará si se aplica la corrección por diámetro de tubo de escape, indicada en el anexo B de la NTC 4231.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 45 de 56

- Si el evaluador del IDEAM evidencia que los resultados obtenidos pudiesen verse afectados por introducción de humo en la cámara de medición o por suciedad del filtro de opacidad conocida, se repetirá el ejercicio sólo una vez más.
- Si se encuentra que el software de aplicación no realiza las correcciones de forma adecuada, se considerará como incumplimiento. En este caso no se continuará con la evaluación de las secuencias de prueba.

10.3.2.5. Reporte de humo máximo

Registro y captura de datos.

Para evaluar que el equipo de medición reporte el valor de humo máximo, correspondiente a los valores filtrados (según los tiempos de respuesta requeridos) registrados durante los ciclos de aceleración libre, la organización incluida en el proceso de autorización deberá proporcionar, mediante el software de aplicación o cualquier otra herramienta sujeta a evaluación, que se permita el registro y captura de las lecturas de opacidad durante los ciclos de medición según la tasa de muestreo del equipo de medición (log), corregidas a las unidades requeridas por la Autoridad Ambiental Competente.

En caso que no sea posible acceder a la información indicada anteriormente por parte del evaluador del IDEAM, se indicará el incumplimiento debido a la imposibilidad de determinar durante la auditoría in situ, que el equipo de medición reporta las mediciones de acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica de Referencia.


El evaluador del IDEAM, con el uso de filtros de opacidad, producirá opacidades en eventos diferentes de cada uno de los ciclos de aceleración libre.

Luego de realizar lo anterior, el evaluador del IDEAM debe realizar la evaluación bajo los siguientes parámetros:

- El opacímetro deberá registrar el valor de opacidad del filtro de densidad neutra en cada uno de los eventos de aceleración.
- El valor final reportado de la prueba debe corresponder al valor máximo de opacidad registrado filtrado y corregido a la unidad de medición definida por la autoridad ambiental competente. Esto evidenciará que el resultado corresponde al valor promedio de los valores máximos de las últimas 3 aceleraciones.

Tiempo de respuesta.

Este punto se evaluará únicamente si se suministra el soporte adecuado por parte de personal calificado o la herramienta que permita capturar un arreglo de datos, según la tasa de muestreo

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 46 de 56

del opacímetro, y si son conocidos los tiempos de respuesta eléctrico y físico, por medio de soportes por el fabricante del banco.

- Si no se encuentran disponibles los datos de tiempos de respuesta requeridos y no se facilita el soporte o herramienta por medio de la cual el evaluador del IDEAM pueda visualizar los datos filtrados según la tasa de muestreo, no se contará con evidencias de su correcto funcionamiento, lo cual se considerará como incumplimiento.
- Así mismo, la organización deberá evidenciar de la implementación de un filtro pasa bajos de segundo orden, sujeto a evaluación del equipo evaluador del IDEAM.


Se realizará el siguiente procedimiento con el fin de identificar el tiempo de respuesta de acuerdo con la herramienta disponible y asegurándose que el equipo se encuentra correctamente calibrado:

Si la Organización tiene acceso a apagar el emisor o receptor de luz ya sea digital o manualmente, se realizará una prueba durante la cual se solicitará que se apague el emisor de luz y se registren y almacenen los datos, con el fin de simular un incremento instantáneo en la opacidad, de 0% a 100%.

- El evaluador del IDEAM solicitará en medio magnético el arreglo de datos filtrados para visualizarlos y organizarlos en una hoja de cálculo, siempre que cumplan con la tasa mínima de registro especificada en la NTC 4231. Si alguno de los tiempos: físico o eléctrico, es superior a 0.515 s, según las especificaciones del fabricante del equipo, no se realizará la evaluación y se considerará como incumplimiento, dada la imposibilidad de producir un tiempo de respuesta general compatible con la NTC 4231.

Criterios adicionales:

- Si apagar el emisor o receptor se considera como alternativa viable y esto requiere de una operación física, es decir interrumpir el suministro de energía al equipo, el evaluador del IDEAM solicitará que sea la última prueba en realizarse durante la evaluación con el fin de no atrasar la verificación de los demás aspectos del equipo.
- El tiempo de respuesta físico debe ser calculado siguiendo las indicaciones especificadas en el numeral 4.2.4.2 de la NTC 4231.
- Si el evaluador del IDEAM no puede realizar la verificación *in situ* de la implementación de un filtro pasa bajos de segundo orden, se considerará como incumplimiento según lo establecido en la NTC 4231.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 47 de 56

10.3.2.6. Validación de las pruebas de emisiones

Variación de la temperatura de operación del motor:

- Se realizará una prueba completa utilizando un filtro de densidad neutra, preferiblemente el más bajo posible, ingresando en el equipo un valor cualquiera correspondiente a la unidad de medición definida por la autoridad ambiental competente.
- Para la realización de la prueba, el evaluador del IDEAM, solicitará provocar una variación de temperatura suficiente, de tal manera que el software realice las comprobaciones correspondientes y realice las secuencias establecidas en la Norma Técnica de Referencia.
- En caso de que no se generen correctamente las secuencias indicadas en la Norma Técnica de referencia, o que no sea posible verificar el registro de la temperatura en cada ciclo, el evaluador del IDEAM registrará esta situación como incumplimiento.


Pruebas para la validación del ensayo de aceleración libre.

Desviación del cero (verificación del cero):

- Se realizará una prueba completa utilizando un filtro de densidad neutra, preferiblemente el más bajo con el que se cuente durante la evaluación o generando una opacidad baja, ingresando en el equipo un valor de diámetro de escape cualquiera. Finalizados los ciclos de aceleración libre, el software de aplicación deberá indicar al inspector que “retire la sonda de medición del tubo de escape” o un mensaje similar. En caso de que el software no presente el mensaje mencionado, el evaluador del IDEAM identificará esto como observación, ya que podría afectar el correcto comportamiento del equipo. En caso de que el software de aplicación no indique al inspector el retiro de la sonda, se considerará válido el que se cuente con un sistema automático para bloquear la entrada de humo a la cámara de medición.
- Si el software indica al inspector que “retire la sonda de medición del tubo de escape” o un mensaje similar, se producirá una opacidad conocida o se simulará una opacidad baja y se procederá a continuar la prueba de tal forma que el software asuma que la sonda fue desconectada. El evaluador del IDEAM verificará si el software identifica la desviación del cero (mayor al 2%) o indica esta condición e invalida la prueba unitaria. Identificada la desviación del cero superior al 2%, se verificará que el software realice las secuencias de ejecución de la prueba de acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica de Referencia.

Variaciones de opacidad registradas en los ciclos de aceleración libre:

Se solicitará la ejecución de una prueba de aceleración libre, EL evaluador del IDEAM simulará opacidad con filtros de densidad neutra. Se producirán opacidades diferentes en los ciclos de

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 48 de 56

aceleración libre con la finalidad de comprobar la validación que realice el software de aplicación y se realicen las secuencias indicadas en la Norma Técnica de Referencia.

Opción de aborto.

- El evaluador del IDEAM verificará que el software de aplicación permita abortar la prueba, al menos por las condiciones expuestas en la Tabla 3 de la NTC 4231 y registrará el cumplimiento o incumplimiento.

Características de seguridad del software.

El evaluador del IDEAM verificará que:


- El software del opacímetro impida que se muestren resultados parciales de la prueba (opacidad). Éstos sólo se podrán mostrar hasta tanto la prueba no finalice y sea almacenada en el disco duro del computador del equipo.
- No se permita la eliminación o modificación de cualquier resultado de la prueba, programas o archivos almacenados. (verificado desde el inicio de la evaluación en la que para hacer alguna modificación, el software del equipo requiere de la contraseña del proveedor del equipo).
- Se restrinja el acceso al medidor de humos y a su operación sólo a los controladores ambientales autorizados a través de la asignación de contraseñas (verificado desde el inicio de la evaluación en la que para hacer las pruebas, el software del equipo requiere de la contraseña para el inicio de las actividades).
- Se impida la realización de las pruebas cuando el equipo no haya alcanzado temperatura de operación, verificación de la linealidad, control del cero y escala completa.
- Se compruebe la presencia de la debida conexión y comunicación del computador con al menos una impresora y con el opacímetro.

10.3.3. ALMACENAMIENTO Y REPORTE DE DATOS Y RESULTADOS

El evaluador del IDEAM verificará la información del reporte de datos y resultados de la prueba, analizando la información que es ingresada y la que es reportada directamente por el software del equipo.

El evaluador de IDEAM, verificará que software de aplicación genere los informes de prueba (o como se denominen) de aprobación o rechazo de acuerdo a las condiciones establecidas en la normatividad vigente y con los límites vigentes aplicables. (NTC 4231)

El evaluador de IDEAM, verificará que el software de aplicación cuente con un sistema de almacenamiento de datos de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente (5, 6 y 8 NTC

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 49 de 56

4231; 5 y 6 NTC 4983 y NTC 5365). Así mismo, evaluará que el software de aplicación tenga la capacidad de producir resultados de configuración múltiple en formato de archivo plano encriptado, para ser entregado a la autoridad ambiental competente, en los términos que esta requiera. El evaluador de IDEAM verificará que los archivos generados contengan como mínimo la información completa y exacta de acuerdo a los datos registrados durante las pruebas. (5.3.1 y 8 NTC 4231; 5 y 6 NTC 4983 y NTC 5365).

El evaluador del IDEAM, revisará que el software de aplicación tenga la capacidad de generar reportes impresos con los resultados de las pruebas, de acuerdo a lo requerido por la autoridad ambiental competente. (4.1, 5.2 de NTC 4231, 5.3.1.3 de NTC 4983 y NTC 5365)

Para efectos de consolidación de evidencias de la evaluación o auditoría a la organización, aun cuando el cliente o Autoridad Ambiental no requiera de reportes impresos, la organización deberá tener la capacidad de generar los reportes impresos durante la auditoría.


10.3.4. INFORMES DE RESULTADOS DE LAS ENSAYOS / INSPECCIONES / PRUEBAS DE EMISIONES

El software de aplicación deberá tener la capacidad de generar los informes, certificados (o como se denominen) de inspección, ensayo o prueba para impresión que incluya todos los resultados y la determinación de la conformidad realizada sobre la base de estos resultados.

Se deberá aplicar los formatos establecidos por la autoridad competente, en caso que así sea determinado, de las inspecciones realizadas o en su defecto los formatos o modelos diseñados por la organización.

En caso de ser formatos diseñados por la organización, se deberá incluir al menos los siguientes aspectos, los cuales serán revisados por el equipo evaluador del IDEAM

- a) Identificación de la organización/dependencia que realiza el ensayo o prueba de emisiones. Se debe incluir el número de la Resolución y fecha que otorga la autorización, NIT, Dirección y Teléfono.
- b) Un título, aplicable e identificable del proceso de inspección.
- c) Un Número de reporte o certificado del ensayo o prueba.
- d) Un consecutivo de prueba de acuerdo a lo indicado en las Normas Técnicas de Referencia)
- e) Identificación del equipo utilizado en el proceso de inspección (analyzer de gases, opacímetro y banco o número de identificación electrónica) y fecha y resultado de la última verificación y ajuste y fugas según aplique.
- f) El lugar y la fecha de Inspección, Hora de inicio y finalización del Ensayo o Prueba.
- g) Identificación del propietario del ítem (vehículo) sujeto a inspección.
- h) Identificación del ítem (vehículo) sujeto a inspección (marca, línea o modelo, año modelo, placa o número de serie o equivalente y combustible).
- i) Indicación del método de ensayo (Norma Técnica Aplicable).

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 50 de 56

- j) El resultado de la inspección preliminar (ya sea visual o asistida) y del proceso (ejemplo: dilución, falla por temperatura, variaciones de opacidad, falla súbita, etc.)
- k) Los parámetros o contaminantes evaluados, los valores obtenidos en los procesos de medición y los límites aplicables e indicación de la aprobación o rechazo del proceso de inspección.
- l) Si es aplicable, la incertidumbre de la medición.
- m) Identificación o referencia del personal que realiza la inspección y del profesional responsable.

10.4. CONDICIONES DE PERSONAL

Personal de medición de emisiones

El personal encargado de las mediciones de emisiones generadas por fuentes móviles debe tener como mínimo conocimientos demostrables de las normas NTC 4983, NTC 4231, NTC 5365 y la Resolución 910 del 2008, emitida por el ahora MADS.

Dentro del personal se debe contar con profesionales graduados en Ingeniería y técnicos que tengan experiencia, capacitación y habilidades en el campo automotriz y manejo de equipos de medición de emisiones.

Profesional en Ingeniería responsable del personal de medición:

Perfil general:

Profesional en ingeniería, preferiblemente en Mecánica, Ambiental o Química.


Perfil específico:

- a) Título profesional y tarjeta profesional, en caso de que aplique (si no se cuenta con ésta última, será suficiente con el soporte de que se encuentra en trámite).
- b) Mínimo dos (2) años de experiencia en el manejo de personal, gestión administrativa y conocimiento en la normatividad ambiental y legal vigente.
- c) Cada dos (2) años (contados a partir de su vinculación a la Organización o a partir del 1 de enero de 2011, según aplique) debe acreditar capacitaciones o cursos de actualización no inferiores a cuarenta (40) horas, relacionados con los procesos de medición de emisiones y en normatividad asociada.

Inspector:

Perfil general:

Profesional, técnico o tecnólogo en áreas como: ambiental, mecánica, mecánica automotriz, revisiones técnico mecánicas, medición de emisiones y afines.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 51 de 56

Perfil específico:

- a) Título profesional, técnico o tecnólogo. Para efectos de equivalencia, se aceptará como técnico a un bachiller con mínimo 6 meses de experiencia específica en la medición de emisiones generadas por fuentes móviles.
- b) Mínimo seis meses de experiencia en el manejo de equipos de medición de emisiones generadas por fuentes móviles.
- c) Cada dos años (contados a partir de su vinculación a la Organización o a partir del 1 de enero de 2011, según aplique) debe acreditar capacitaciones o cursos de actualización no inferior a cuarenta (40) horas, en procesos de diagnóstico automotor, manejo de equipos y conocimientos en la normatividad legal vigente asociada.

10.5. MATERIALES E INSUMOS

Compra de servicios y suministros.

La Organización debe contar con los elementos necesarios para la calibración y/o verificación de la correcta operación de sus equipos. Dentro de estos elementos están:

- Gases de referencia
- Lentes referencia de densidad neutra.
- Partes o cualquier otro insumo, consumible o no, necesario a la hora de garantizar el buen funcionamiento de los equipos y la seguridad en las mediciones a ser realizadas.


Se debe contar con todos los soportes que permitan establecer la trazabilidad de los materiales de referencia al SI.

El evaluador verificará que la manipulación, transporte, y almacenamiento de los materiales de referencia prevengas su deterioro y preserven su integridad.

10.6. MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN

10.6.1. Mantenimiento

- El evaluador del IDEAM verificará que la organización cuente con programa de mantenimiento documentado que incluya las actividades y frecuencia de las mismas, teniendo en cuenta los análisis históricos, condiciones de uso, número de pruebas o recomendaciones de fabricante.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 52 de 56

- El evaluador del IDEAM verificará que la Organización cuente con personal especializado, o con contratos de mantenimiento periódico de los equipos.

El mantenimiento debe hacerse de acuerdo con lo indicado en los manuales del fabricante. Para su verificación se solicitarán los manuales de operación y mantenimiento de los equipos definidos por el fabricante.


El mantenimiento debe incluir como mínimo:

- Rutinas y procedimientos preventivos y periódicos, consignadas en las respectivas hojas de vida de los equipos.
- Actualización periódica de las bitácoras de mantenimiento, relacionando mantenimiento preventivo, correctivo y/u observaciones relevantes.

NOTA: La documentación correspondiente a programas, políticas, manuales o como lo defina la organización, referente a: Materiales o insumos, Programas de mantenimiento y Programas de calibración puede ser en documentación separada o unificada.

10.6.2. Calibración

- El evaluador del IDEAM verificará que la organización cuente con un programa o plan de calibración de equipos de medición, incluidos los sensores periféricos, que incluya las frecuencias definidas por la organización y recomendaciones del fabricante.
- El evaluador del IDEAM verificará los lineamientos (o como se defina internamente) que la organización tenga definidos para las actividades de calibración. Estos lineamientos deben incluir al menos: El intervalo y puntos mínimos de calibración, la selección de métodos apropiados aplicables o descripción general.
- El evaluador del IDEAM verificará que los informes de las actividades de calibración contengan como mínimo la siguiente información:
 - Identificación de la organización/dependencia que realiza la calibración
 - Un título.
 - Identificación del propietario del equipo a calibrar
 - Identificación de los equipos, patrones y/o materiales de referencia utilizados para las calibraciones.
 - La fecha de la calibración.
 - Identificación del equipo o elemento sujeto a calibración (marca, modelo, número de serie o equivalente).
 - Indicación del método de calibración.
 - Los puntos y los valores obtenidos en los procesos de medición.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 53 de 56

- v) Estimación de los errores e incertidumbres de los valores reportados.
- w) La trazabilidad de las mediciones*.
- x) Firma del profesional que realiza la calibración y aprobación del documento.

Si el evaluador del IDEAM lo estima necesario, podrá requerir aclaración de los métodos utilizados en los procesos de calibración, los valores primarios y cálculos a partir de los cuales se reportan los valores, errores e incertidumbres indicadas en los informes de calibración.

* En el presente documento se utiliza el término certificado o informe de calibración para referirse al documento o evidencia de la actividad de calibración. Estos documentos pueden tener cualquier título (ej: informe, reporte, certificado, etc.). No se debe confundir la actividad de calibración con las actividades de verificación.

*En caso de que la organización realice calibraciones internamente, se evaluará que los patrones (equipos, materiales, etc) sean incluidos en el programa de calibración o como se denomine, y que los mismos cuenten con los certificados correspondientes.

NOTA: Una guía sobre los informes de calibración está establecida en la NTC ISO-IEC 17025

- El evaluador del IDEAM verificará que la Organización cuente con personal especializado, o con contratos para la calibración de los equipos.


10.7. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

10.7.1. Control metrológico y de equipos

- El evaluador del IDEAM verificará que la organización revise y evalúe los resultados de las verificaciones y calibraciones sobre los equipos de medición y sensores periféricos con el fin de determinar que los mismos se encuentren dentro de los intervalos o tolerancias de operación indicadas en las Normas Técnicas Colombianas NTC 4 231, NTC 44983 y NTC 5365.
- El evaluador del IDEAM verificará que la organización tenga procedimientos o evidencie que cuando como resultado de la revisión del control metrológico o demás inspecciones sobre los equipos, se encuentre que se encuentran fuera de los requisitos de operación aplicables, estos sean separados o identificados de alguna manera para prevenir su uso.

10.7.2. Seguridad de la información global

- El grupo evaluador del IDEAM verificará los siguientes aspectos:

	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 54 de 56

Uso de contraseñas.

- Todo el personal debe mantener la confidencialidad de las contraseñas, evitando compartirlas, prestarlas o usar las que no correspondan con su usuario asignado, soportada por compromisos y/o actas de asignación.

Administración de la base de datos.

- Una vez se hayan realizado todas las pruebas (evaluación, revisión a un vehículo), los resultados deben corresponder a: reportes impresos o digitales que cumplan todas las especificaciones dadas en las normas técnicas de referencia.
- Los reportes deben quedar grabados en un sistema computarizado (los archivos deben ser controlados en cuanto a seguridad y modificaciones), con posibilidad de exportación a un medio magnético.

Información de respaldo.

- Debe realizarse periódicamente un respaldo de toda la información asociada a las actividades de medición de emisiones.

Bitácoras


Para cada equipo se debe mantener una bitácora de las actividades realizadas, en la cual se debe incluir como mínimo lo siguiente:

- a) Tiempos (fecha y hora) de arranque y cierre del sistema.
- b) Errores del sistema y las acciones adoptadas para su corrección (en caso de que aplique).
- c) Chequeo de los aspectos más importantes a revisar durante la preparación de los equipos de medición de emisiones de gases, antes de iniciar labores.
- d) Chequeo de los aspectos más importantes a revisar durante la desconexión de los equipos de medición de emisiones de gases, al finalizar labores.
- e) Registros de mantenimiento correctivo y preventivo de los equipos.
- f) Registro (número de serie del equipo, fecha, hora y motivo), en caso de que los equipos o parte de ellos, sean enviados fuera de las instalaciones para su mantenimiento.
- g) El nombre de quien registra la entrada en la bitácora.

Estas bitácoras deben estar sujetas a revisiones regulares e independientes.

El profesional responsable debe mantener una bitácora de fallas en equipos y/o procedimientos, en la cual se debe incluir lo siguiente:

- a) Fecha y hora de la falla.
- b) Descripción de la falla (operacional o equipos) y corrección o acción correctiva tomada.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 55 de 56

- c) Descripción de sospechas de fallas y fallas reales.
- d) Descripción de las fallas comunicadas por los usuarios con respecto a problemas de atención.
- e) El nombre de quien registra la entrada en la bitácora.

Deben existir reglas precisas (manual o documento) para gestionar las fallas registradas, que incluyan:


- La revisión de los registros de fallas para asegurar que se han resuelto satisfactoriamente.
- La revisión de las medidas correctivas, para asegurar que los controles no se han visto comprometidos y que la acción tomada está debidamente autorizada.

11. VEGENCIA PROTOCOLO

Este protocolo, será aplicable a partir de 3 meses de su adopción y/o publicación.

12. REFERENCIAS

- Resolución 910 del 05 de junio de 2008, emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Resolución 2509 del 2010, emitida por el IDEAM.
- Norma técnica colombiana, NTC 4231, Segunda actualización 2012-10-31
- Norma técnica colombiana, NTC 4983, Primera actualización 2012-02-22
- Norma técnica colombiana, NTC 5365, Segunda actualización 2012-02-22
- Norma técnica colombiana, NTC-ISO/IEC 17025, Primera actualización 2005-11-08
- BAR 90, Emissions Testing. Test Analyzer System Specification. Editada en 1996-06
- OIML R 99, partes 1 y 2, Edición 2008 (E)
- Resolución 910 del 05 de junio de 2008, emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Resolución 2509 del 2010, emitida por el IDEAM.
- Norma técnica colombiana, NTC 4231, Segunda actualización 2012-10-31
- Norma técnica colombiana, NTC 4983, Primera actualización 2012-02-22
- Norma técnica colombiana, NTC 5365, Segunda actualización 2012-02-22
- Norma técnica colombiana, NTC-ISO/IEC 17025, Primera actualización 2005-11-08
- BAR 90, Emissions Testing. Test Analyzer System Specification. Editada en 1996-06
- OIML R 99, partes 1 y 2, Edición 2008 (E)

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	PROTOCOLO DE REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A ORGANIZACIONES DEL PROCESO DE MEDICIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR FUENTES MÓVILES - ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD - OEC	Código: E-SGI-AC-PC007
		Versión: 01
		Fecha: 15/12/2017
		Página: 56 de 56

13. HISTORIAL DE CAMBIOS

VERSION	FECHA	DESCRIPCION
01	15/12/2017	Creación del documento

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Andrés Alberto Altamar Luis Alfonso Cadena Grupo de Acreditación	Diana Faride Fandiño Herrán Profesional Universitario Grupo de Acreditación	Néstor Alejandro Gómez Guerrero Subdirector de Estudios Ambientales (E)