INSTRUCTIVO ANÁLISIS DE GASES VEHÍCULOS

1. Objetivo

Establecer las actividades para realizar la evaluación de gases de escape de vehículos automotores que operan con ciclo OTTO, método de ensayo en marcha mínima (ralentí) y velocidad crucero

2. Definiciones

- **Analizador de gases**: es el conjunto completo de todos los accesorios y los 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
- **Auto cero**: descontaminación automática del banco, mediante la entrada del aire ambiente filtrado al sistema, para llevar a cabo los valores de HC, CO, CO2 al mínimo
- **Calibración**: operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación
- **Dilución**: disminución de la concentración de los compuestos contaminantes presentes en el gas de escape del vehículo automotor debido a un aumento excesivo en la concentración de oxigeno presente en la muestra analizada
- **Error máximo permitido**: valor extremo del valor permitido para el analizador de gases
- **Exactitud de medida, exactitud**: proximidad entre un valor medido y un valor verdadero de un mesurando
- **Hardware**: conjunto físico con el que cuenta el analizador de gases, incluyendo estructura, elementos de computo, sondas, sensores, mecanismos, sistemas eléctricos y electrónicos
- Repetibilidad de medición, repetibilidad: precisión de medición bajo un conjunto de condiciones de repetibilidad
- **Ruido del analizador**: desviaciones aleatorias observadas, cuando son realizadas repetidas mediciones controladas de forma continua. Para los analizadores de gases el ruido en las lecturas es la conjugación de varios tipos de ruido inherentes al instrumento de medida. Matemáticamente puede definirse el ruido de cada canal como la desviación estándar de la muestra de un conjunto de mediciones realizadas de forma continua por el analizador de gases
- **Software de aplicación**: programa que permite el desarrollo secuencial, funciones del analizador y registro de cada una de las condiciones de la prueba de inspección de un vehículo relacionada con las emisiones de gases contaminantes
- **Temperatura mínima para la prueba**: es la temperatura mínima del motor medida en el aceite lubricante o en el bloque del motor requerida para realizar la prueba de emisiones de gases, o el procedimiento de calentamiento establecido en la normatividad aplicable
- **Vehículo rechazado**: vehículo cuya prueba llega a su fin y presenta número consecutivo. El rechazo puede estar asociado al incumplimiento de los requisitos necesarios para el vehículo en evaluación, o por incumplimiento de los limites normativos aplicables

- **Velocidad de crucero**: corresponde a 2500 r/min +- 250 r/min, las cuales son mantenidas estables y sin carga al motor, con las luces encendidas en neutro o condición de parqueo y sin ningún otro elemento de consumo eléctrico encendido
- **Velocidad mínima de rotación (ralentí)**: corresponde a la velocidad mínima de rotación del motor, necesaria para mantener en operación y sin carga, con las luces encendidas. Corresponde a la posición "neutro" para transmisión manual y "parqueo" para transmisión automática, sin accionar el acelerador.
- **Verificación:** aportación de evidencia objetiva de que un elemento satisface los requisitos especificados

3. Condiciones de seguridad industrial

Actividad	Descripción de la Actividad	Responsable
1	Antes de iniciar la prueba de gases el Inspector debe utilizar: Careta para emisión de gases, Guantes de cuero, botas punta de acero, overol, tapa oídos, gorra y gafas de protección.	Inspector
2	En caso de que la prueba sea realizada en un recinto cerrado, este debe contar con ventilación, para evitar la acumulación de gases de escape que puedan afectar la salud del Inspector.	Inspector
3	No se debe utilizar manillas, pulseras, relojes u otro tipo de accesorios	Inspector
4	Se debe tener precauciones con las conexiones a la batería del vehículo	Inspector
5	Asegurar el capo o cabina cuando tome temperatura del vehículo	Inspector
6	Los cilindros de gases patrón deben almacenarse en espacios ventilados	Inspector

4. Condiciones de preparación del equipo de medición

Actividad	Descripción de la Actividad	Responsable
1	Se debe verificar la presencia en el puesto de trabajo de los documentos internos aplicables, los manuales y fichas de los equipos.	Inspector
2	Se debe verificar que los certificados de calibración correspondan a los equipos y periféricos con los que se va a operar.	Inspector
3	Se deben realizar las rutinas de mantenimiento descritas en el formato Chequeo diario de LAB-F-030	Inspector
4	Se debe identificar para que tipo de motor a gasolina (2T o 4T)	Inspector
5	En caso de ser motor a gasolina 2T ajuste en el captador de rpm los cilindros a 2 y continue la prueba.	Inspector

Actividad	Descripción de la Actividad	Responsable
6	Encender e iniciar el analizador de gases. Ingresar la clave de usuario. Verificar que el equipo alcance las condiciones de calentamiento y estabilidad establecidas por la normatividad	Inspector
7	Realizar prueba de fugas NOTA: En caso de ser requerida la instalación de la punta de sonda doble, para la medición de un vehículo con dos tubos de escape, es necesario realizar una prueba de fugas en el momento de la instalación de la punta de sonda doble y una prueba de fugas una vez terminada la prueba y sea retirada punta de sonda doble.	Inspector
8	Verificar el reporte del resultado de la verificación de fugas	Inspector
9	En caso de que la prueba de fugas no sea aprobada, debe realizarse una verificación del equipo y todos sus accesorios para detectar cualquier tipo de fuga presente en el sistema.	Inspector
10	En caso de realizar algún ajuste o rutina de mantenimiento, se debe realizar nuevamente el proceso de verificación de fugas	Inspector
11	En caso de que definitivamente no sea posible realizar una prueba de fugas exitosa, mediante una inspección rutinaria y ajuste normal del equipo, se deberá informar al departamento técnico para su reparación y esto deberá ser consignado en el chequeo diario LAB-F-030	Inspector
12	Realizar verificación (cada tercer día) con gas de referencia HC, CO, CO2	Inspector
13	Verificar el reporte la calibración con gas patrón	Inspector
14	En caso de que la calibración no sea aprobada, debe realizarse una verificación de los valores ingresados de las concentraciones del gas patrón, así como de los niveles de presión introducidos para este proceso.	Inspector
15	En caso de realizar algún ajuste o rutina de mantenimiento, se debe realizar nuevamente el proceso de verificación con gas patrón	Inspector
16	En caso de que definitivamente no sea posible realizar una calibración exitosa, mediante una inspección rutinaria y ajuste normal del equipo, se deberá informar al departamento técnico para su reparación y esto deberá ser consignado en el Chequeo diario LAB-F-030	Inspector
17	Verificar que el equipo realice la comprobación de ajuste a cero	Inspector

Actividad	Descripción de la Actividad	Responsable
18	Verificar que el equipo realice comprobación de residuos	Inspector
19	Verificar sensorialmente con ayuda del software alteraciones del flujo de gas o cambios en el mismos cuando se presenten	Inspector

5. Condiciones de seguridad para con el Vehículo.

Actividad	Descripción de la Actividad	Responsable
1	Verificar que el freno de seguridad este activado	Inspector
2	Cuando se tomen RPM en batería retirar con cuidado la cubierta que la protege y al finalizar el procedimiento dejarla como se encontraba	Inspector
3	Abrir y cerrar con cuidado el capo o cabina de los vehículos	Inspector
4	En ningún momento dejar las llaves del vehículo puestas sin la supervisión requerida para evitar posibles inconvenientes con los bloqueos de seguridad del vehículo, que puedan dejar las llaves encerradas dentro del automotor	Inspector

6. Condiciones previas para la operación

Actividad	Descripción de la Actividad	Responsable
1	Confrontar la información de los documentos con el vehículo	Inspector
2	Verificar que no exista acumulación de gases de escape, que pueda afectar el resultado de la prueba	Inspector
3	Verificar que el tubo de escape no tenga agua acumulada que pueda causar daños en el equipo y en las sondas	Inspector
4	Verificar que la sonda temperatura quede al mismo nivel de la bayoneta de medida de aceite	Inspector
5	Posicionar los cables de las sondas o accesorios de medición para que no hagan contacto con los ventiladores, poleas o cualquier parte móvil del motor del vehículo que permita daño a los accesorios o al motor	Inspector

7. Inspección y preparación previa del vehículo

Actividad	Descripción de la Actividad	Responsable
1	Digitar la información del propietario, del vehículo respectivo	Inspector

Actividad	Descripción de la Actividad	Responsable
2	Verificar que se cumplan las siguientes condiciones ambientales - Temperatura ambiente entre º5 C y 55 ºC - Humedad relativa entre 30% y 90% Verificar que el software registre estas variables	Inspector
3	Posicionar la transmisión en neutro (transmisiones manuales) o en parqueo o neutral (transmisiones automáticas)	Inspector
4	Encender las luces y comprobar que cualquier otro equipo eléctrico este apagado	Inspector
5	Abrir con cuidado el capo ó cabina de los vehículos	Inspector
6	Ubicar sensores de temperatura y revoluciones del motor	Inspector
7	Colocar en marcha el motor del vehículo	Inspector
8	Verificar sensorialmente existencias de fugas en el tubo, uniones del múltiple y silenciador del sistema de escape del vehículo Nota: los orificios de drenaje propios del diseño original que se presentan en algunos tubos de escape no se deben considerar como fugas y por lo tanto no generan rechazo del vehículo	Inspector
9	Verificar sensorialmente salidas adicionales en el sistema de escape diferentes a las del diseño original del vehículo	Inspector
10	Verificar ausencia de tapones de aceite o fugas en el mismo	Inspector
11	Verificar sensorialmente ausencia de tapas o tapones de combustible o fugas en el mismo	Inspector
12	Verificar sensorialmente sistema de admisión de aire en mal estado (filtro roto o deformado) o ausencia del filtro de aire	Inspector
13	Verificar sensorialmente desconexión de sistemas de recirculación de gases provenientes del Carter del motor. (por ejemplo válvula de ventilación positiva del Carter)	Inspector
14	Verificar sensorialmente instalación de accesorios o deformaciones en el tubo de escape que no permitan la introducción de la sonda	Inspector
15	Verificar sensorialmente la incorrecta operación del sistema de refrigeración, por medio de inspección como: - Verificación de fugas - Verificación del estado de ventilador del sistema - Vibraciones o posibles contactos por deflexión de los alabes del ventilador a altas revoluciones - Elementos con sujeción inadecuada	Inspector

Actividad	Descripción de la Actividad	Responsable
16	Registrar en el software el resultado de la inspección sensorial cuando se presenten	Inspector
17	Verificar que el vehículo llegue a su temperatura mínima de prueba, mediante las lecturas dadas por el sensor de temperatura, verificando que se cumplan las siguientes condiciones: - 60 ºC cuando se mide en el aceite lubricante del motor - 45 ºC cuando se mide en el bloque del motor	Inspector
18	Retirar el sensor de temperatura una vez el software haya registrado la temperatura inicial	Inspector
19	En caso de no ser posible medir directamente la temperatura del motor, o que aun medida no se logre alcanzar la temperatura mínima, o en vehículos con convertidor catalítico, se debe mantener el vehículo a revoluciones crucero, por un periodo de dos (2) minutos, condición que debe ser controlada por el software	Inspector
20	Tomar la lectura de revoluciones del motor a través del tacómetro del analizador	Inspector
21	Verificar que las revoluciones en ralentí correspondan a las especificaciones del fabricante	Inspector
22	Cuando las especificaciones del fabricante no se conozcan, estas deben estar entre 400 r/min y 1100 r/min. Si se encuentra que dichas revoluciones están por fuera del parámetro o presentan una inestabilidad de +- 150 r/min, el software debe generar automáticamente el certificado de rechazo para el vehículo en prueba	Inspector
23	Realizar una aceleración sostenida por veinte (20) segundos entre 2500 r/min y ±250 r/min con el fin de descargar posibles excesos de gases en el tubo de escape. Si se observa humo, negro o azul y este se presenta de manera constante por (10) segundos, tanto como en ralentí como en crucero, no se continua con el procedimiento de prueba y el vehículo debe ser rechazado. En teste caso el inspector debe ingresar al sistema la correspondiente información, para que el software del analizador permita la generación del certificado de rechazo de la prueba para dicho vehículo.	Inspector

8. Procedimiento de medición

Actividad	Descripción de la Actividad	Responsable
1	Introducir la(s) punta(s) de sondas en el tubo de escape del vehículo.	Inspector
2	Acelerar el vehículo hasta condiciones de velocidad crucero (2500 r/min +-250 r/min), por treinta (30) segundos. El analizador de gases debe registrar el promedio de los valores medidos de las concentraciones de los gases de escape en los últimos cinco (5) segundos.	Inspector
3	Retornar a la condición de marcha mínima o ralentí especificada por el fabricante o el ensamblador, o en su defecto a un máximo de 1100 r/min y mantener esta condición por treinta (30) segundos. El analizador de gases debe registrar el promedio de los valores medidos de las concentraciones de los gases de escape en los últimos cinco (5) segundos.	Inspector
4	Finalizar la prueba	Inspector
5	Apagar el vehículo	Inspector
6	Retirar sensor de revoluciones del motor	Inspector
7	Extraer la sonda o sondas según el caso, del tubo (o tubos) de escape	Inspector
8	Cerrar con cuidado el capo o cabina de los vehículos	Inspector

VERSIÓN	DESCRIPCIÓN DE LOS CAMBIOS PRINCIPALES	FECHA DE APROBACIÓN
1	Edición original	15-06-2011
2	Cambia código interno Se actualizan algunas actividades de análisis de gases vehículos de acuerdo a la NTC 4983:2012	15-05-2012
3	SE DEFINIÓ: Objetivo, alcance y responsables SE INCORPORARON: Definiciones, documentos relacionados, registros y control de cambios GENERALIDADES: Se estructuraron las actividades de análisis de gases vehículos de acuerdo a la NTC 4983:2012 y el protocolo IDEAM de la siguiente forma:	03-07-2012

VERSIÓN	DESCRIPCIÓN DE LOS CAMBIOS PRINCIPALES	FECHA DE APROBACIÓN
	Condiciones de seguridad industrial, Condiciones de preparación del equipo de medición, Condiciones de seguridad para con el Vehículo, Condiciones previas para la operación, Inspección y preparación previa del vehículo, Procedimiento de medición, Entrega e interpretación de resultados	
4	RESPONSABLES: Se actualizaron los cargos de los responsables GENERALIDADES: Condiciones de seguridad industrial, se agregó el uso de gorra y gafas de protección, condiciones de preparación del equipo de medición, se incluye la verificación de documentos aplicables y certificados de calibración en el puesto de trabajo, se incluyen instrucciones más específicas en la realización de prueba de fugas y verificación con gas patrón, condiciones de seguridad para con el Vehículo, se incluye la supervisión de las llaves del vehículo	06-02-2013
5	Eliminación de alcance y responsabilidades, cambio de formato de control de cambios y de revisión, corrección de la actividad 2 en el numeral 8	24-02-2020

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Firma: FIRMA EN ORIGINAL IMPRESO **Nombre**: Carolina Velásquez M **Cargo**: Asistente SIG **Fecha:** 10-02-2020	**Firma**: FIRMA EN ORIGINAL IMPRESO **Nombre:** Luis Mario Castillo **Cargo**: Líder Laboratorio Ambiental **Fecha:** 14-02-2020	**Firma**: FIRMA EN ORIGINAL IMPRESO **Nombre**: Juan Manuel Huertas **Cargo**: Director Departamento Técnico **Fecha:** 24-02-2020