

de los Sistemas de Recuperación de Vapores de Nafta en Estaciones de Servicio, publicada en esta misma fecha.

3. DEFINICIONES

3.1 Eficiencia en sitio

Es un parámetro que indica el porcentaje de control de vapores de nafta debido a la acción de un sistema de recuperación de vapores. Se determina mediante la evaluación integral de las emisiones generadas por la descarga de nafta del tanque de almacenamiento al tanque del vehículo, además de las emisiones generadas en los tanques de almacenamiento y, en su caso, a través de las unidades de procesamiento de vapores de nafta excedentes.

3.2 Eficiencia de laboratorio

Es un parámetro que indica el porcentaje de control de vapores de nafta debido a la acción de un sistema de recuperación de vapores que de otra manera serían emitidos libremente a la atmósfera. Se evalúa estando el sistema instalado en un laboratorio de prueba por el método establecido en la Norma que fija el Método de prueba para determinar la Eficiencia de Laboratorio de los sistemas de Recuperación de Vapores de Nafta en Estaciones de Servicio.

3.3 Especificaciones técnicas

Son las especificaciones generales vigentes para proyecto y construcción de estaciones de servicio.

3.4 Estación de servicio

Es el establecimiento destinado a la venta de naftas y diesel al público en general, suministrándolos directamente de depósitos confinados a los tanques de los vehículos automotores, así como de aceites y grasas lubricantes.

3.5 Pistola de despacho

Es un dispositivo para suministrar y regular el flujo de combustible, localizado en la parte terminal de las mangueras provenientes del dispensario suministrador y se inserta en la toma del tanque de almacenamiento de combustible del vehículo automotor.

3.6 Pruebas de hermeticidad

Son los métodos utilizados para comprobar la inexistencia de fugas de hidrocarburos en las estaciones de autoconsumo y estaciones de servicio.

3.7 Sistema de recuperación de vapores

Es un conjunto de accesorios, tuberías, conexiones y equipos especialmente diseñados para recuperar y controlar la emisión de los vapores de nafta producidos en las operaciones de transferencia de este combustible en las estaciones de servicio y estaciones de autoconsumo, que de otra manera serían emitidos libremente a la atmósfera. El control de las emisiones de vapores de nafta en las estaciones de servicio, se divide en dos fases denominadas Fase I y Fase II.

3.8 Sistema de recuperación de vapores Fase I

Consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de nafta durante la transferencia de nafta del autotanque al tanque de almacenamiento de combustible de la estación de servicio o de autoconsumo. Los vapores recuperados son transferidos del tanque de almacenamiento hacia el autotanque.

3.9 Sistema de recuperación de vapores Fase II

Consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de nafta generados durante la transferencia del combustible del tanque de almacenamiento al vehículo automotor. Los vapores recuperados son transferidos desde el tanque del vehículo hacia el tanque de almacenamiento.

3.10 Tasa volumétrica vapor/líquido

Es la relación entre el volumen de vapores recuperados y el volumen de combustible cargado al tanque del automotor multiplicado por 100, medida junto a la pistola de despacho durante el llenado del tanque del vehículo.

3.11 Tanque de almacenamiento

Es el recipiente de cuerpo cilíndrico destinado a almacenar combustibles, constituido por dos contenedores concéntricos con espacio anular entre ambos.

3.12 Unidad de procesamiento de vapores excedentes

Es un componente de algunos sistemas de recuperación de vapores que evita la emisión a la atmósfera de los vapores recuperados por el mismo, que exceden la capacidad de almacenamiento del tanque.

4. REQUISITOS ESPECIFICACIONES Y PARÁMETROS

4.1 La eficiencia en laboratorio del sistema de recuperación de vapores de nafta debe ser superior al 90% (noventa por ciento) de acuerdo al método establecido en la Norma que fija el Método de prueba para determinar la Eficiencia de Laboratorio de los sistemas de Recuperación de Vapores de Nafta en Estaciones de Servicio comprobada por laboratorios autorizados.

4.2 Los sistemas de recuperación de vapores de nafta instalados en las estaciones de servicio deben cumplir con una tasa volumétrica vapor/líquido igual o mayor a 100% (cien por ciento) y menor o igual a 190% (ciento noventa por ciento), como promedio de la prueba realizada de acuerdo al método establecido en la Norma que fija el Método de prueba para determinar la Eficiencia de Laboratorio de los sistemas de Recuperación de Vapores de Nafta en Estaciones de Servicio.

4.2.1 La tasa volumétrica vapor/líquido (T) debe calcularse con la siguiente ecuación:

$$T = (Vu/L) 100$$

Donde:

T = Tasa volumétrica vapor/líquido, expresada en por ciento.

Vu = Volumen de vapores corregido a condiciones de presión atmosférica, expresado en metros cúbicos.

L = Volumen de combustible despachado, expresado en metros cúbicos.

4.3 Los sistemas de recuperación de vapores que tengan una tasa volumétrica vapor/líquido superior al 110% (ciento diez por ciento) como promedio de la prueba realizada de acuerdo al método establecido en la Norma que fija el Método de prueba para determinar la Eficiencia de Laboratorio de los sistemas de Recuperación de Vapores de Nafta en Estaciones de Servicio, deberán contar con unidades de procesamiento para eliminar los vapores excedentes provenientes de los tanques de almacenamiento en las estaciones de servicio o de autoconsumo.

4.4 Para la construcción e instalaciones requeridas de tanques subterráneos de almacenamiento, tuberías, dispensarios y todos los accesorios que conforman la estación de servicio o de autoconsumo, se debe cumplir con las Especificaciones Generales para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio.

4.5 La "eficiencia en sitio" del sistema de recuperación de vapores de nafta debe ser superior al 80% (ochenta por ciento) en promedio comprobada, incluyendo las emisiones asociadas con los tanques de almacenamiento y en su caso a través de las unidades de procesamiento de vapores excedentes. Dicha eficiencia será evaluada con el procedimiento y el equipo previsto en la Norma que se expida para el efecto.

4.6 Las tuberías de vapores y venteo, así como sus uniones se instalarán con una pendiente mínima del 1% (uno por ciento) hacia el tanque de almacenamiento. Los materiales de construcción que se utilicen al efecto deberán cumplir con lo establecido en las Especificaciones Generales para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio.

4.7 En la línea de ventilación para tanques de almacenamiento debe instalarse una válvula de presión/vacío, cuando el sistema lo requiera. En el caso de tanques de almacenamiento superficiales debe instalarse adicionalmente un arrestador de flama.

4.8 La altura mínima de los venteos de los tanques de almacenamiento debe ser de 4 metros sobre el nivel de piso terminado. Las descargas en los venteos de los tanques de almacenamiento que se ubiquen en una distancia horizontal menor de 3 metros de cualquier muro que contenga vanos (tales como puertas y ventanas), se deben instalar a una altura no menor de 3 metros contados a partir del punto más alto.

4.9 La unión de la tubería de venteo con el tanque de almacenamiento y con la línea vertical de ventilación debe ser de tipo móvil. Cada tanque de almacenamiento debe contar con una línea de ventilación.

4.10 La pistola de despacho utilizada en las estaciones de servicio o de autoconsumo que cuenten con sistema de recuperación de vapores de hidrocarburos, debe operar cumpliendo con la "eficiencia en sitio" de recuperación prevista en el punto 4.5 de esta Norma.

4.11 Los autotanques para efectuar el transvasado de naftas a los tanques de almacenamiento deberán contar con el sistema de recuperación de vapores Fase I.

El punto de llenado del tanque de almacenamiento deberá contar con un contenedor de derrames de una capacidad mínima de 19 litros.

4.12 Los tanques de almacenamiento deben estar equipados con un sistema de recuperación de vapores Fase I y estar conectados herméticamente a los dispositivos de suministro de combustible y recuperación de vapores, durante la operación de transvasado desde el autotanque.

4.13 El transvasado de naftas a vehículos automotores debe efectuarse de manera que los vapores de nafta generados sean recolectados por el sistema de recuperación de vapores de nafta Fase II.

4.14 Antes de realizar la instalación del sistema de recuperación de vapores, se deberá verificar la hermeticidad de los tanques y tuberías mediante una prueba de hermeticidad no destructiva.

4.15 Previo al inicio de operación del sistema de recuperación de vapores, deben efectuarse las pruebas de hermeticidad y de obstrucción para verificar el libre paso de vapores.

4.16 Los sistemas de recuperación de vapores de nafta aprobados conforme al método de prueba establecido en la Norma que fija el Método de prueba para determinar la Eficiencia de Laboratorio de los sistemas de Recuperación de Vapores de Nafta en Estaciones de Servicio, que requieran instalar una unidad de procesamiento de vapores por incineración para controlar los vapores excedentes provenientes del tanque de almacenamiento, de acuerdo con lo establecido, deben instalarlo cumpliendo con lo siguiente:

A) Instalarse sobre una base construida de material no inflamable a una altura mínima de 3 metros.

B) La distancia horizontal entre la unidad de procesamiento de vapores por incineración y los venteos del tanque de almacenamiento debe ser mayor a 6.5 metros.

C) La distancia horizontal entre la unidad de procesamiento de vapores por incineración y cualquier punto de transferencia de combustibles debe ser mayor a 6.5 metros.

4.17 Placa de verificación visible del sistema. Con objeto de verificar las instalaciones que cuenten con los sistemas de recuperación de vapores en Fases I y II instalados, éstas deberán contar con un letrero de 60 X 40 centímetros, construido de un material resistente en fondo color blanco con letras negras, ubicado sobre un muro visible desde el exterior del edificio de la estación de servicio, que contenga los siguientes datos relevantes:

A) **Nº de registro de la Estación de Servicio.**

B) **Fecha de instalación del Sistema de Recuperación de Vapores.**

C) **Capacidad instalada**

C1 Número de mangueras para surtir nafta: _____

C2 Número de tanques de nafta: _____

C3 Capacidad total expresada en litros: _____

C4 Existencia de interconexiones de vapores entre tanques. _____

D) **Número de registro del sistema de recuperación de vapores instalado, marca y modelo.** _____

E) **Número de registro de capacitación y aprobación del responsable de la instalación, puesta en marcha y mantenimiento del sistema de recuperación de vapores:** _____

5. GRADO DE CONCORDANCIA CON NORMAS Y RECOMENDACIONES INTERNACIONALES

5.1 Los elementos y preceptos de orden técnico y jurídico en esta Norma se basan en los fundamentos técnicos y científicos reconocidos internacionalmente.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1 Código de Reglamentos Federales, 40, parte 53 a 60 revisado en julio de 1990. Estados Unidos de América.

6.2 Especificaciones Generales para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio, elaboradas por PEMEX-Refinación 1994.

6.3 Código de Reglamentos de California, Regla 461, enmendada el 7 de julio de 1989. Estados Unidos de América.

6.4 Prácticas Recomendadas para la Instalación y Prueba de Sistemas de Recuperación de Vapores en Sitios de Abastecimiento de Combustible a Vehículos. Petroleum Equipment Institute (PEI). 1993.

Norma que fija el Método de prueba para determinar la Eficiencia de Laboratorio de los Sistemas de Recuperación de Vapores de Nafta en Estaciones de Servicio. Norma 002.

INDICE

- 0.- Introducción
- 1.- Objetivo y campo de aplicación
- 2.- Referencias
- 3.- Definiciones
- 4. Método de medición
- 5. Preparación de la prueba
- 6. Vehículos utilizados para la verificación de los sistemas de recuperación de vapores de hidrocarburos instalados en estaciones de servicio y de autoconsumo.
- 7 Medición de las emisiones básicas y las emisiones remanentes.
- 8. Cálculo de la tasa de recuperación de vapores de hidrocarburos.
- 9. Requerimientos adicionales
- 10. Condiciones técnicas generales para el sistema de recuperación de vapores
- 11. Autorización de las modificaciones
- 12. Grado de concordancia con Normas y recomendaciones internacionales.
- 13. Bibliografía

0. INTRODUCCIÓN

Que entre las fuentes fijas que generan emisiones contaminantes a la atmósfera se encuentran las estaciones de servicio que expenden nafta. Que es necesario establecer el método de prueba para verificar la eficiencia de los sistemas de recuperación de vapores referidos en la NORMA 001.

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma establece el método de prueba para evaluar la eficiencia de laboratorio de los sistemas de recuperación de vapores de nafta en estaciones de servicio y de autoconsumo, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichos laboratorios.

El método se aplica en la certificación de los sistemas de recuperación de vapores de nafta.

2. REFERENCIAS

Norma Oficial Mexicana NMX-AA-23 Terminología, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 15 de julio de 1986.

3. DEFINICIONES

3.1 Adsorbedor de medición

Dispositivo utilizado para adsorber vapores de nafta emitidos durante el llenado del tanque de un vehículo automotor.

3.2 Adsorbedor de comparación

Dispositivo utilizado para adsorber vapores de hidrocarburos presentes en el ambiente.

3.3 Capturador de vapores

El dispositivo diseñado especialmente para efectuar la captura de vapores de nafta durante el despacho de nafta al vehículo.

3.4 Eficiencia en sitio

Es un parámetro que indica el porcentaje de control de vapores de nafta debido a la acción de un sistema de recuperación de vapores. Se determina mediante la evaluación integral de las emisiones generadas por la descarga de nafta del tanque de almacenamiento al tanque del vehículo, además de las emisiones generadas en los tanques de almacenamiento y, en su caso, a través de las unidades de procesamiento de vapores de nafta excedentes. Dicha eficiencia será evaluada con el procedimiento y el equipo previstos en la Norma que se expide al efecto.

3.5 Eficiencia de laboratorio

Es un parámetro que indica el porcentaje de vapores de nafta controlados debido a la acción de un sistema de recuperación de vapores que de otra manera serían emitidos libremente a la atmósfera. Se evalúa estando el sistema instalado en un laboratorio de prueba por el método establecido en la presente Norma.

3.6 Emisiones básicas

Las emisiones de vapores de nafta a la atmósfera durante el llenado del tanque de nafta de un vehículo automotor, sin que la estación de servicio o de autoconsumo cuente con sistema de recuperación de vapores.

3.7 Emisiones remanentes

Las emisiones de vapores de nafta a la atmósfera durante el llenado del tanque de nafta de un vehículo automotor con un sistema de recuperación de vapores instalado en la estación de servicio o de autoconsumo.

3.8 Estación de servicio

El establecimiento destinado a la venta de naftas y diesel al público en general, suministrándolos directamente de depósitos confinados a los tanques de los vehículos automotores, así como de aceites y grasas lubricantes.

3.9 Método de medición de captura total de vapores

Método de medición de vapores de nafta recuperados que se basa en la recolección en un dispositivo llamado captador de vapores a través de un adsorbedor de carbón activado, de aquellas emisiones de vapores de nafta del tanque del vehículo automotor, las cuales no han sido recolectadas por el sistema de recuperación de vapores. El cambio en el peso del adsorbedor corresponde a las emisiones de vapores de nafta del vehículo automotor.

3.10 Pistola de despacho

Es un dispositivo para suministrar y regular el flujo de combustible, localizado en la parte terminal de las mangueras provenientes del dispensario suministrador y se inserta en la toma del tanque de almacenamiento de combustible del vehículo automotor.

3.11 Tasa volumétrica vapor/líquido

Es la relación entre el volumen de vapores recuperados y el volumen de combustible cargado al tanque del automotor multiplicada por 100, y medida inmediatamente junto a la pistola de despacho durante el llenado del tanque del vehículo.

4. MÉTODO DE MEDICIÓN

4.1 Principio del método de medición.

El método de medición de captura total de vapores es un método de medición gravimétrico con adsorción de los vapores de nafta en carbón activado y su pesado posterior.

Un esquema de la instalación para este método se muestra en el [anexo 1](#) de esta Norma.

4.1.1 El método de medición de captura total de vapores es aplicable tanto para el llenado de combustible del tanque del vehículo automotor, con o sin sistemas de recuperación de vapores.

4.1.2 Para la determinación del grado de recuperación de vapores de nafta de un sistema de recuperación de vapores, se requieren los parámetros de emisiones básicas y emisiones remanentes.

4.2 Componentes del equipo de medición de captura total de vapores.

4.2.1 Aparato de medición de vapores de nafta.

El aparato de medición de vapores de nafta debe constar del siguiente equipo básico y en las cantidades mencionadas:

EQUIPO	CANTIDAD
- Medidor de flujo o rotámetro	2
- Válvula de encendido/apagado para regular la succión de aire en el sistema medidor de eficiencia. Incluye pedal para cierre y apertura inmediata	1
- Capturador de vapores de nafta para la medición de las emisiones básicas de 35 centímetros de diámetro	1
- Capturador de vapores de nafta para la medición de las emisiones básicas de 25 centímetros de diámetro	1
- Capturador de vapores de nafta para la medición de las emisiones remanentes de 35 centímetros de diámetro	1
- Capturador de vapores de nafta para la medición de las emisiones remanentes de 25 centímetros de diámetro	1
- Arrestador de flama	2
- Ventilador radial de alto rendimiento	2
- Adsorbedor de medición con carbón activado	3
- Adsorbedor de comparación con carbón activado	1
- Conexiones rápidas para el suministro de aire comprimido	1
- Tomacorrientes a prueba de explosión	1
- Balanza con una precisión mínima de 0.1 gramo	1
- Unidad de control del equipo de medición a prueba de explosión	1
- Manómetro/vacuómetro de -13 a 13 centímetros de columna de agua	1
- Barómetro	1
- Termómetro	1
- Cronómetro	1

4.2.2 El aparato de medición de vapores de nafta puede tener el siguiente equipo adicional:

EQUIPO	CANTIDAD
a) Plataforma de transporte del equipo	1
b) Extintor	1
c) Manta extintora	1
d) Plataforma de transporte para ventilador	2

Todos los componentes de tipo eléctrico, antiestático y/o mecánico deben estar diseñados a prueba de explosión.

5. PREPARACION DE LA PRUEBA

5.1 Preparación

El equipo de medición debe ser instalado en un punto adecuado en la estación de servicio o de autoconsumo.

Se requiere el uso de una balanza para pesar los adsorbedores, que cuente con una precisión mínima de 0,1 gramo.

5.2 Medidas de preparación

5.2.1 Se debe verificar la velocidad de carga de la pistola en su posición de carga máxima. Este valor es necesario para ajustar el flujo de aire del equipo de medición. El valor de la velocidad de carga de nafta debe estar comprendido entre 20 a 45 litros/minuto.

5.2.2 Se debe multiplicar la velocidad de carga de nafta por un factor de 1.5 y ajustar el flujo de aire en el rotámetro del equipo para las medidas de emisiones básicas. Para calibrar el equipo durante las pruebas de emisiones remanentes, se aplica un factor de 0.75.

5.2.3 Se debe asegurar que los adsorbedores de medición y comparación se limpien con un flujo de aire diariamente antes de efectuar la primera medición, a fin de asegurar la adaptación de los adsorbedores a las condiciones atmosféricas del día de medición, estabilizadas para la primera medición. Es suficiente un tiempo de aireación de 20 minutos.

5.2.4 La limpieza de los adsorbedores se debe hacer mediante una aireación con el ventilador radial de alto rendimiento.

5.2.5 Se deben pesar los adsorbedores de medición y comparación e instalarlos en el equipo. El peso de los adsorbedores se debe tomar antes de la medición, especialmente el del adsorbedor de comparación.

5.3 Preparación de los vehículos para la medición

5.3.1 El acondicionamiento del tanque de nafta del vehículo automotor debe seguir los siguientes pasos:

5.3.1.1 Vaciar el tanque totalmente.

5.3.1.2 Llenar el tanque completamente con el combustible de la estación de servicio o de autoconsumo donde se hace la prueba.

5.3.1.3 Vaciar el tanque nuevamente por completo.

5.3.1.4 Agregar combustible hasta el 20% (veinte por ciento) de la capacidad del tanque, según las especificaciones del fabricante.

5.3.1.5 Tapar el tanque y dejarlo reposar durante 30 minutos para su acondicionamiento. Esto asegura que se tenga un 90% (noventa por ciento) de saturación de vapores en el interior del tanque.

5.3.2 En caso de que el tanque del vehículo automotor venga cubierto por una puerta, ésta se debe quitar. Después del acondicionamiento del tanque, su tapón no se debe quitar hasta el momento de la medición.

5.3.3 El tanque de los vehículos automotores utilizados para la prueba debe ser acondicionado con el combustible obtenido de la propia estación de servicio o de autoconsumo.

5.4 Procedimiento de medición

5.4.1 Colocar el equipo de medición descrito en el punto 4.2.1 adicionando combustible hasta el 80% (ochenta por ciento) de la capacidad del tanque,

haciendo uso de la pistola sin recuperación de vapores. Esta prueba es la primera determinación de emisiones básicas (EB1).

5.4.2 Retirar el equipo de medición y vaciar el tanque hasta un 20% (veinte por ciento) de su capacidad. Tapar el tanque y esperar 30 minutos para lograr la saturación de vapores de nafta en el interior del tanque.

5.4.3 Colocar nuevamente el equipo de medición descrito en el punto 4.2.1, adicionando combustible hasta el 80% (ochenta por ciento) de la capacidad del tanque, haciendo uso de la pistola con recuperación de vapores de nafta. Esta prueba es la primera determinación de emisiones remanentes (ER1).

5.4.4 Retirar nuevamente el equipo de medición y vaciar el tanque hasta un 20% (veinte por ciento) de su capacidad. Tapar el tanque y esperar otros 30 minutos para lograr la saturación de vapores de nafta en el interior del tanque.

5.4.5 Colocar nuevamente el equipo de medición descrito en el punto 4.2.1, adicionando combustible hasta el 80% (ochenta por ciento) de la capacidad del tanque, haciendo uso de la pistola con recuperación de vapores de nafta. Esta prueba es la segunda determinación de emisiones remanentes. (ER2).

5.4.6 Retirar el equipo de medición una vez más y vaciar el tanque hasta un 20% (veinte por ciento) de su capacidad. Volver a tapar el tanque y esperar otros 30 minutos para lograr la saturación requerida.

5.4.7 Por último, colocar nuevamente el equipo de medición descrito en el punto 4.2.1, adicionando combustible hasta el 80% (ochenta por ciento) de la capacidad del tanque, haciendo uso de la pistola sin recuperación de vapores. Esta prueba es la segunda determinación de emisiones básicas (EB2).

5.5 Procedimiento para la carga de nafta en los vehículos

5.5.1 Introducir la pistola en el captador de vapores, asegurándose que ésta encaje perfectamente en la abertura del captador de vapores; en caso de que no sea así, se debe utilizar un material que permita el sellado completo.

5.5.2 Introducir la pistola de despacho en el tanque, apoyándola en la primera división de la misma. Se debe presionar el captador de vapores contra el vehículo automotor, asegurándose que no salga aire por los lados. La carga de nafta debe efectuarse a la velocidad máxima de la pistola. La

carga de nafta se debe interrumpir al llegar al 80% (ochenta por ciento) de la capacidad del tanque a fin de evitar derrames.

Al terminar la carga de la nafta, quitar inmediatamente el capturador de vapores del vehículo automotor y esperar 10 segundos para cerrar la válvula de apagado/encendido del equipo de medición.

5.5.3 Retirar del equipo los adsorbedores de medición y comparación e inmediatamente pesarlos. Tomar la lectura de la cantidad de nafta cargada en el dispensario y anotarla en el registro de control.

5.5.4 Airear el adsorbedor después de cada medición. La aireación del adsorbedor de comparación no es necesaria después de cada medida, es suficiente hacerlo dos veces por día.

6. Vehículos utilizados para la verificación de los sistemas de recuperación de vapores de hidrocarburos instalados en estaciones de servicio y de autoconsumo.

Se deberá seleccionar como mínimo una muestra de treinta vehículos de cuatro, seis y ocho cilindros, con marca y modelo diferentes, fabricados en Argentina en los últimos 10 años y se deberá aplicar el método de prueba descrito en la presente Norma.

7. Medición de las emisiones básicas y las emisiones remanentes

Para todos los sistemas de recuperación de vapores de nafta se deben medir las emisiones básicas con una pistola de carga sin recuperación de vapores, en sus modalidades para nafta con plomo y sin plomo (para nafta con plomo el diámetro de la boquilla es de 3/4" (tres cuartos de pulgada) y para nafta sin plomo es de 1/2" (media pulgadas).

7.1 La pistola de carga sin recuperación de vapores puede usarse en otro punto de descarga de la misma bomba de combustible (haciendo uso de un dispensario doble de nafta, con las mismas condiciones que presente la bomba que tenga instalada la pistola de recuperación de vapores de nafta).

7.2 El flujo en la pistola de carga sin recuperación de vapores debe coincidir con aquel de la pistola con recuperación de vapores en un rango de 0.5 litros/minutos.

7.3 Las emisiones remanentes se deben medir con la pistola de carga del sistema de recuperación de vapores correspondiente.

7.4 La medición de las emisiones básicas y de las remanentes se deben efectuar dos veces por cada vehículo automotor conforme a lo establecido en el punto 5.4 de esta Norma.

8. Cálculo de la tasa de recuperación de vapores de hidrocarburos

El cálculo de la tasa de recuperación de vapores de hidrocarburos se debe efectuar con los promedios de los resultados de medición, relativos a los litros de combustible cargados, aplicando las siguientes ecuaciones:

$$ETA = \frac{EB - ER}{EB} \dots 1$$

o bien:

$$ETA = \frac{mHC}{EB} \dots 2$$

Donde:

ETA= Tasa de recuperación de vapores de nafta.

EB= Promedio de las emisiones básicas del grupo de vehículos automotores medidos, referido al volumen de combustible cargado, expresado en gramos de vapores de nafta por litro de combustible.

ER= Promedio de las emisiones remanentes del grupo de vehículos automotores medidos, referido al volumen de combustible cargado, expresado en gramos de vapores de nafta por litro de combustible.

mHC= Promedio de la masa de hidrocarburos recuperados en el tanque de almacenamiento, referido al volumen de combustible cargado por el grupo de vehículos automotores, expresado en gramos de vapores de nafta por litro de combustible.

9. REQUERIMIENTOS ADICIONALES

9.1 Instalación del sistema de recuperación de vapores

El fabricante del sistema es el responsable de la instalación y de sus posibles fallas.

9.2 Temperatura de trabajo

Se debe realizar la prueba cuando la temperatura ambiente se encuentre por arriba de 5°C (5 grados centígrados) de la temperatura promedio en invierno. Para la temperatura del combustible dentro del tanque de almacenamiento no se imponen restricciones. Se deben registrar las temperaturas del combustible y del aire ambiente.

9.3 Conexiones de medición

9.3.1 Para la medición de la caída de presión y del flujo máximo o, en su caso, de la tasa volumétrica vapor/líquido, se deben preparar puertos de muestreo en el lugar adecuado del sistema de recuperación de vapores. Los puertos de muestreo deben asegurar que se recolecten solamente los vapores recuperados que se desprenden en este punto individual de bombeo.

9.3.2 Los puertos de muestreo se deben instalar sobre la línea de recuperación de vapores en una sección accesible dentro del dispensario, como se ilustra en el esquema del [anexo](#).

Los volúmenes de vapores medidos se deben corregir a condiciones de presión atmosférica, usando las siguientes ecuaciones:

$$P1 V1 = Pu Vu \dots\dots\dots 3$$

$$Vu = \frac{(P1) V1}{(Pu)} \dots\dots\dots 4$$

$$P1 = Pu + P \dots\dots\dots 5$$

Donde:

P1= Presión absoluta medida en el puerto de muestreo, expresada en pascales.

V1= Volumen de vapores medido en el puerto de muestreo, expresado en metros cúbicos.

Pu= Presión atmosférica, expresada en pascales.

Vu= Volumen de vapores corregido a condiciones de presión atmosférica, expresado en metros cúbicos.

P= Presión relativa medida en el puerto de muestreo, expresada en pascales.

9.3.3 En cada prueba debe medirse el volumen de combustible despachado litros (l) utilizando para ello el indicador que se encuentra instalado en el dispensario.

9.3.4 La tasa volumétrica vapor/líquido (T) debe calcularse con la siguiente ecuación:

$$T = (Vu/L) 100 \dots\dots\dots 6$$

Donde:

T= Tasa volumétrica vapor/líquido, expresada en por ciento.

Vu= Volumen de vapores corregido a condiciones de presión atmosférica, expresado en metros cúbicos.

L= Volumen de combustible despachado, expresado en metros cúbicos.

10. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES PARA EL SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES

10.1 Flujo de combustible.

El flujo de combustible debe ser reportado por el fabricante del sistema de recuperación de vapores y debe encontrarse entre 20 a 45 litros/minuto. La prueba del sistema de recuperación de vapores se lleva a cabo con el flujo reportado por el fabricante, pudiendo ser éste menor sin quedar por debajo del mínimo establecido (20 litros/minuto).

11. AUTORIZACIÓN DE MODIFICACIONES

Si el fabricante hace modificaciones a la tecnología del sistema evaluado, éste debe ser sometido a una nueva certificación.

12. GRADO DE CONCORDANCIA CON NORMAS Y RECOMENDACIONES INTERNACIONALES

12.1 Los elementos y preceptos de orden técnico y jurídico en esta norma oficial mexicana se basan en los fundamentos técnicos y científicos reconocidos internacionalmente y, además, coinciden básicamente con el método de prueba para sistemas de recuperación de vapores para la República Federal de Alemania.

13. BIBLIOGRAFÍA

13.1 Método de Prueba para Sistemas de Recuperación de Vapores para la República Federal de Alemania. (Versión del 17 de marzo de 1992)

13.2 Reporte Final del Tüv Rheinland sobre el Proyecto de Investigación No. 10408508 de la Procuraduría Federal de Medio Ambiente de Alemania.

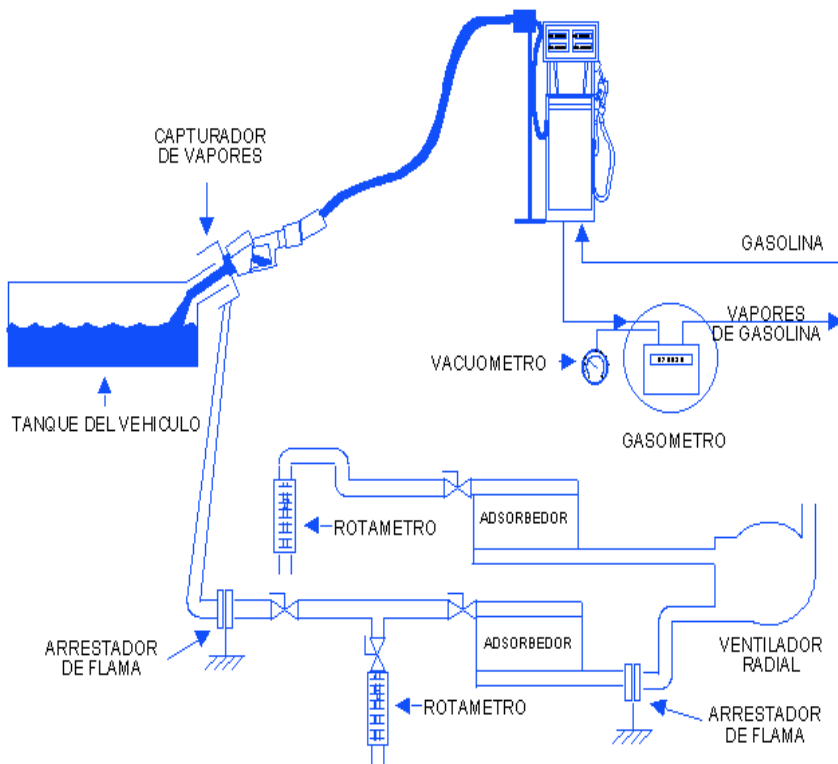


Ilustración de los dispositivos del sistema de recuperación de vapores emitidos por estaciones de almacenamiento y expendio de combustibles líquidos.

Siglas frecuentes

IE: Inventario de Emisiones

TOC: Compuestos Orgánicos Totales (por sus siglas en inglés)

USEPA: United States Environmental Protection Agency

NAAQS: National Ambient Air Quality Standards

PAHs: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (por sus siglas en inglés)

HAPs: Contaminantes peligrosos del aire (por sus siglas en inglés)

A veces puede encontrarse la sigla **HAPs** en referencia a Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos por el uso de la sigla en castellano.

COVs: Compuestos Orgánicos Volátiles

SOCs: Compuestos Orgánicos Semivolátiles (por sus siglas en inglés)

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

PST: Partículas Suspendidas Totales (a veces usado como TSP por sus siglas en inglés).

IARC: International Agency for Research on Cancer

SMA: Sistema de Monitoreo del Aire

Bibliografía

Sbarato R. y colaboradores. Metodología de diagnóstico y pronóstico de la contaminación atmosférica en ecosistemas urbanos. Ed. UNC. 2001.

Martinez Ana y Romieu Isabelle. Introducción al monitoreo atmosférico. Ed. Metepec. Estado de México. 1997.

Economopoulos Alexander P. Evaluación de fuentes de contaminación del aire. Serie Técnica Ambiental de la OMS. Año 2002.

Code of Federal Regulations (CFR)

CFR 40 parte 50 National primary and secondary ambient air quality standards. (United States)

CFR 40 parte 53 Ambient Air Monitoring reference and equivalent methods.

Chow Judith. Measurement Methods to determine compliance with Ambient Air Quality Standards for Suspended Particles. J. Air & Waste Manage Assoc. 45:320-382.

Programas de Gestión de Calidad de Aire de Ciudad Juárez. México.

Sitios Web de consulta permanente

<http://www.cepis.ops-oms.org/sde/ops-sde/bvsde.shtml>

www.epa.gov

www.semarnat.gob.mx

www.ine.gob.mx

www.medioambiente.gov.ar

www.apheis.net

www.fao.org

www.cepal.cl

www.worldbank.org

Impreso por Editorial Brujas
agosto de 2010
Córdoba - Argentina