

NORMA Oficial Mexicana NOM-148-SEMARNAT-2006, Contaminación atmosférica.- Recuperación de azufre proveniente de los procesos de refinación del petróleo.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SANDRA DENISSE HERRERA FLORES, Subsecretaria de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales con fundamento en lo dispuesto por el artículo 32 Bis fracción IV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; artículos 5 fracciones V, XII, 36 fracciones I, II y V y 111 fracción III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; artículos 38 fracción II, 40 fracción X de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; artículos 3 fracción VII y 7 fracción II, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera; artículos 28 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; artículo 8 fracciones V y VIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y

CONSIDERANDO

Que la calidad del aire debe ser satisfactoria en todo el país para asegurar el bienestar de la población y el equilibrio ecológico, se debe controlar y reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera;

Que la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SSA1-1993 para proteger la salud de la población susceptible establece que la concentración de bióxido de azufre como contaminante atmosférico no debe rebasar el valor normado de 0.13 ppm promedio de 24 horas una vez al año y 0.03 ppm como media aritmética anual;

Que para alcanzar esos niveles es necesario reducir las emisiones de bióxido de azufre de las fuentes emisoras, lo que tendrá como resultado un mejoramiento sustancial de la calidad del aire en las zonas afectadas y una reducción de la exposición a este contaminante de las personas y del medio ambiente;

Que el medio ambiente es un tema transversal en las agendas de trabajo de las dependencias del Ejecutivo Federal, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Energía, Petróleos Mexicanos y Pemex Refinación analizaron diversas acciones para fomentar el desarrollo sustentable de su actividad productiva, tomando en consideración la infraestructura y situación operacional actual de las refinerías y los costos para su instrumentación;

Que tanto la NOM-085-SEMARNAT-1994 como la NOM-137-SEMARNAT-2003 exceptúan de su campo de aplicación las plantas recuperadoras de azufre de las refinerías de petróleo, se hace necesario establecer en otras normas, especificaciones para controlar y reducir las emisiones de azufre de dichas instalaciones;

Que con ese fin, la Secretaría publicó en el Diario Oficial de la Federación el pasado 3 de abril de 2006 la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-148-SEMARNAT-2006, Contaminación atmosférica.- Refinerías de petróleo.- Recuperación de azufre, así como un Aviso de prórroga por seis meses;

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 48 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría inscribió dicha norma en el Suplemento del PNN con el fin de expedirla con carácter permanente y extender su aplicación a todas las refinerías del país, con base en la evidencia científica nacional e internacional sobre los daños que produce el SO₂ y en la información técnica que permitió estimar que con la norma se reducirá sustancialmente la emisión de este contaminante en dichas plantas;

Que de conformidad con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos la refinación del petróleo se encuentra reservada a la nación, por lo que la presente Norma Oficial Mexicana aplica únicamente a Pemex Refinación e implica costos sólo para el responsable del cumplimiento de la norma;

Que con fecha 30 de agosto de 2006 el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales dio su aprobación para publicar en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto PROY-NOM-148-SEMARNAT-2006, Contaminación atmosférica.- Recuperación de azufre proveniente de los procesos de refinación del petróleo para consulta pública a efecto de que dentro de los sesenta días naturales contados a partir de su publicación, el 19 de octubre de 2006, los interesados presentaran sus comentarios, los cuales fueron analizados por el citado Comité, realizándose las modificaciones procedentes al Proyecto;

Que cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de normas oficiales mexicanas, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales aprobó la Respuesta a comentarios recibidos en la Consulta Pública y la publicación definitiva de la presente Norma Oficial Mexicana en sesión extraordinaria de fecha 6 de agosto de

2007. Que las respuestas a los comentarios recibidos durante la consulta fueron publicadas el 9 de octubre de 2007;

Que la presente disposición se sitúa en varios de los supuestos considerados en el artículo 3 del Acuerdo de Calidad Regulatoria publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 2 de febrero de 2007, ya que se cumple con una obligación establecida en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y además, no implica ningún costo para los particulares.

En virtud de lo antes expuesto, se expide la siguiente Norma Oficial Mexicana

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-148-SEMARNAT-2006, CONTAMINACION ATMOSFERICA.-
RECUPERACION DE AZUFRE PROVENIENTE DE LOS PROCESOS DE REFINACION DEL PETROLEO**

CONTENIDO

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Definiciones
4. Especificaciones y requisitos
5. Método de prueba
6. Evaluación de la conformidad
7. Grado de concordancia con normas internacionales
8. Bibliografía
9. Observancia de esta Norma

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos para la recuperación de azufre proveniente de los procesos de refinación de petróleo con el fin de reducir las emisiones de compuestos de azufre a la atmósfera. Establece también el método de cálculo correspondiente.

2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los responsables de la refinación del petróleo.

3. Definiciones

3.1 Azufre recuperado, S_R : cantidad de azufre elemental que se obtiene en las plantas recuperadoras de azufre y deja de ser emitida a la atmósfera; se expresa en toneladas por día.

3.2 Azufre en productos, S_P : cantidad de azufre contenida en los diversos productos petrolíferos terminados, intermedios y combustibles que se producen en la refinería; se expresa en toneladas por día. Incluye el azufre contenido en los combustibles que consume la refinería.

3.3 Azufre a quemadores y oxidadores térmicos, S_Q : cantidad de azufre que no fue posible recuperar y se emite a la atmósfera en forma de bióxido de azufre (SO_2) a través de los quemadores de campo y oxidadores térmicos de la refinería; se expresa en toneladas por día.

3.4 Azufre total (S_T): cantidad de azufre contenida en el crudo y en los otros insumos que se procesan en la refinería; se expresa en toneladas por día.

3.5 Otros insumos: productos intermedios que se reciben en las refinerías para su proceso, además del crudo.

3.6 Oxidador térmico: equipo de combustión a fuego directo cuya función es la oxidación de los compuestos de azufre a bióxido de azufre antes de ser liberados a la atmósfera; forma parte de la planta recuperadora de azufre.

3.7 Planta recuperadora de azufre: instalación empleada para transformar compuestos de azufre en azufre elemental, que al ser recuperado deja de emitirse a la atmósfera; los compuestos de azufre no recuperados pasan al oxidador térmico.

3.8 Quemadores de campo: dispositivos de seguridad que se utilizan para quemar los gases o líquidos que se envían a desfogue de las plantas de proceso durante las operaciones de arranque, situaciones de emergencia o paros programados.

3.9 Recuperación de azufre: azufre recuperado (S_R) expresado como porcentaje respecto de la diferencia entre el azufre total y el azufre que queda en productos ($S_T - S_P$).

3.10 Responsables: organismos públicos establecidos en los artículos 1 y 3 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, que realizan las actividades de refinación de petróleo a que se refiere esta Norma.

4. Especificaciones y requisitos

4.1 Todas las corrientes que contienen los compuestos de azufre liberados en la refinación del petróleo y en los procesos de desulfurización asociados deben ser tratadas con el fin de recuperar el azufre y reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera.

4.2 La recuperación de azufre de las refinерías de petróleo deberá ser mayor o igual a 90% a más tardar en las fechas que se indican a continuación:

- a) Fecha de entrada en vigor de esta Norma: las refinерías ubicadas en Cadereyta, N.L., Ciudad Madero, Tamps. y Tula, Hgo.
- b) 1 de marzo de 2008: la refinерía ubicada en Salamanca, Gto.
- c) 1 de enero de 2010: las refinерías ubicadas en Minatitlán, Ver. y Salina Cruz, Oax.

4.3 La recuperación de azufre debe determinarse conforme a lo señalado en el numeral 5.3 de la presente Norma.

4.4 La recuperación de azufre de refinерías que se instalen en fecha posterior a la entrada en vigor de esta Norma, deberá ser mayor o igual a 95%.

4.5 Cada refinерía debe determinar y registrar en la bitácora a que hace referencia el artículo 17 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, la recuperación de azufre y la información necesaria para calcularla: fecha, volumen y peso específico de crudo y de otros insumos procesado por día y su concentración de azufre (S_T), volumen y peso específico de los diferentes productos petrolíferos obtenidos por día y concentración de azufre en ellos (S_P), azufre recuperado (S_R), azufre a quemadores (S_Q) y azufre enviado a comercialización respaldado con las notas de remisión correspondientes. En el Anexo 1 se muestra el formato de bitácora, que contiene la información necesaria para calcular la recuperación de azufre.

4.6 Se debe informar en la Cédula de Operación Anual la emisión total de bióxido de azufre y la recuperación de azufre.

5. Método de cálculo

5.1 La recuperación de azufre se debe determinar diariamente mediante un balance de azufre de la refinерía (ver Figura 1) con base en los siguientes parámetros, los cuales se expresan en toneladas por día (ton/día).

5.1.1 S_T , azufre total: se obtiene multiplicando el volumen de crudo y de otros insumos procesado en un día, por su peso específico y por la concentración promedio de azufre en peso.

5.1.2 S_P , azufre en productos: para obtenerlo se multiplica el volumen producido en un día por su peso específico y por la concentración promedio en peso de azufre.

Los resultados parciales para cada producto se suman para determinar el total de azufre en productos.

5.1.3 S_R , azufre recuperado: se determina cada 24 horas por medición directa en el almacén de producto; en el caso de fosas de almacenamiento de azufre, se determina mediante un sistema de medición de nivel electrónico o manual; se toma en cuenta la geometría de la fosa, la temperatura y la densidad para calcular el peso del azufre recuperado, en toneladas por día. En caso de haber extracciones de azufre para su envío a comercialización, se debe considerar el peso del azufre extraído en ese mismo periodo.

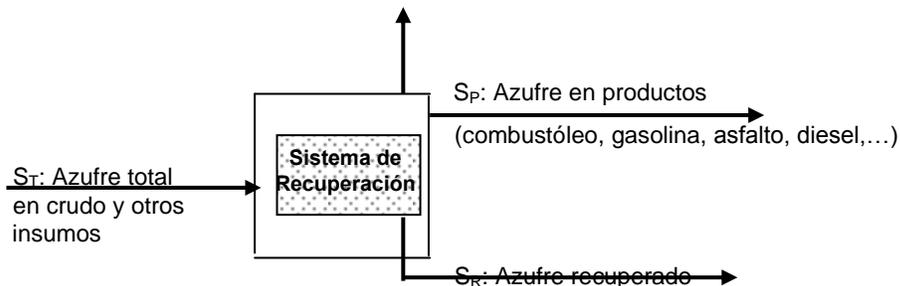
5.1.4 S_Q , azufre a quemadores y oxidadores térmicos: se puede determinar por medición directa o por medición indirecta con base en el balance de azufre el cual considera el azufre total, el azufre recuperado y el azufre en productos. Se debe asentar en la bitácora la emisión de bióxido de azufre (ton/día) de la refinерía y la emisión acumulada trimestral.

5.2 El balance de azufre de una refinерía se expresa por la ecuación (1):

$$\text{Ecuación (1)} \qquad S_T = S_P + S_R + S_Q$$

Figura 1. Balance de azufre de una refinерía

S_Q: Azufre a quemadores y oxidadores



5.3 La recuperación de azufre se calcula diariamente mediante la ecuación 2 y se registra en la bitácora; la recuperación acumulada trimestral se calculará en los meses de abril, julio, octubre y enero de cada año y debe cumplir lo señalado en el numeral 4.2 de esta Norma.

$$\text{Ecuación (2): RECUPERACION (\%)} = 100\% [S_R / (S_T - S_P)]$$

Para la obtención de la recuperación acumulada trimestral no se consideran los valores de los balances diarios obtenidos durante las siguientes condiciones:

- a. Contingencias que impliquen la salida de operación del sistema de reducción de emisiones, operaciones de paro de la planta recuperadora para mantenimiento y cambios de catalizador, así como operaciones de estabilización durante el arranque de la planta, siempre que no excedan de 360 horas (15 días) en un periodo de un año calendario.
- b. Reparación mayor de las plantas recuperadoras de azufre, siempre que no excedan de 30 días naturales en un periodo de dos años.
- c. En caso de paros o fallas en las plantas recuperadoras de azufre por causas no previstas en la presente Norma, se dará aviso a la PROFEPA del paro y reinicio de operaciones.

5.4 El peso específico y el contenido de azufre en el crudo en otros insumos y en los diversos productos se determina mediante el muestreo y análisis en el laboratorio o en línea, conforme a los métodos de prueba establecidos en las normas oficiales mexicanas correspondientes. En tanto no se publiquen éstas, se podrán emplear los métodos de prueba indicados en el numeral 8, o equivalentes, de acuerdo a lo establecido en el título tercero de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) y el Título Cuarto del Reglamento de dicha Ley.

6. Evaluación de la conformidad

6.1 La evaluación de la conformidad será realizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o los organismos de tercera parte acreditados y aprobados en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

6.2 La entidad a cargo de la evaluación de la conformidad verificará que en la bitácora esté registrada toda la información necesaria para obtener el balance de azufre, descrita en el numeral 4.4 de la presente Norma.

6.3 La entidad a cargo de la evaluación de la conformidad verificará que los análisis, mediciones y cálculos se han llevado a cabo siguiendo los procedimientos establecidos en la presente Norma y se han realizado por laboratorios debidamente acreditados.

6.4 Se verificará la memoria de cálculo (balance de azufre) de la recuperación de azufre diaria y se verificará que el acumulado trimestral cumple como mínimo el porcentaje que se especifica en el numeral 4.2 de la presente Norma.

6.5 Una vez concluida la verificación, la entidad a cargo de la evaluación de la conformidad levantará un Acta de Verificación en la que hará constar los hechos u omisiones encontrados.

7. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales

Esta Norma no coincide con ninguna norma internacional; no existen normas mexicanas que hayan servido de base para su elaboración.

8. Bibliografía

8.1 NOM-022-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al bióxido de azufre (SO₂). Valor normado para la concentración de bióxido de azufre (SO₂) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población. DOF de 18 de agosto de 1994.

8.2 ASTM D 4294-03 Standard Test Method for Sulfur in Petroleum Products by Energy-Dispersive X-Ray Fluorescence Spectrometry (Método de prueba estándar para azufre en productos de petróleo por espectrometría de rayos X de fluorescencia por dispersión de energía).

8.3 ASTM D 7039-04 Standard Test Method for Sulfur in Gasoline and Diesel Fuel by Monochromatic Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry (Método de prueba estándar para azufre en gasolina y diesel por espectrometría de rayos X de fluorescencia por dispersión de longitud de onda monocromática).

8.4 ASTM D7041-04 Standard Test Method for Determination of Total Sulfur in Light Hydrocarbons, Motor Fuel and Oils by Online Gas Chromatography with Flame Photometric Detection (Método de prueba estándar para determinación de azufre total en hidrocarburos ligeros, combustible para motor y aceites por cromatografía de gases en línea con detección fotométrica de flama).

8.5 UOP method 9-85: Hydrogen sulfide in gases by the Tutwiler method (Acido sulfhídrico en gases por el método de Tutwiler).

9. Observancia de esta Norma

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente vigilará el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana. Su incumplimiento será sancionado conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los demás ordenamientos jurídicos aplicables.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor 90 días después de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- En tanto no se publiquen las normas oficiales mexicanas o normas mexicanas que establezcan los métodos de prueba, se estará a lo establecido en el título tercero de la LFMN y el título cuarto del Reglamento de dicha Ley.

TERCERO.- Provéase la publicación de esta Norma Oficial Mexicana en el Diario Oficial de la Federación.

México, Distrito Federal, a los diez días del mes de octubre de dos mil siete.- La Subsecretaria de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Sandra Denisse Herrera Flores.-** Rúbrica.

ANEXO 1.- RECUPERACION DE AZUFRE.		REFINERIA		
	Volumen (m ³)	Peso específico	FECHA: % S _{Peso}	Azufre (toneladas)
Crudo Mezcla				
Subtotal en crudo				
Otros Insumos:				
Diesel amargo				
Diluyente de combustible/rec. Tram				
Gasóleo Ligero Primario, HDD-5				
Gasolina amorfa				
Gasolina base Magna Sin				
Kerosina Ligera				
Gasóleos de Vacío, HDR				
Gasolina Premium Imp.				
Otros (especificar)				
Subtotal en Otros Insumos:				
Azufre Total (S_T):				
Productos:				
Pemex Magna Oxigenada				
Pemex Magna				
Pemex Premium				
Pemex Diesel 500				

Pemex Diesel 300				
Turbosina				
Combustóleo 4%				
Combustóleo 2%				
Autoconsumo COPE				
Asfalto				
Materia prima para Negro de Humo				
Gasolina catalítica				
Gasolina estabilizada				
Gasóleo ligero				
Diluyente de combustóleo				
Gasóleos de vacío				
Otros (especificar)				
Azufre en Productos (S_P):				
S_T - S_P				
Azufre Recuperado (S_R)				
Ventas: Azufre a Comercialización				
Recuperación de azufre (%)				
Azufre a Quemadores (S_Q)				
SO₂ que se emite a la atmósfera				
