



SECRETARIA DE COMERCIO

Y

FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA OFICIAL MEXICANA

NMX-AA-096-1986

**CONTAMINACION ATMOSFERICA-FUENTES FIJAS-MUESTREO
Y CUANTIFICACION DE EMISIONES DE BENCENO, TOLUENO,
XILENO Y ESTIRENO**

*ATMOSPHERIC POLLUTION-STATIONARY SOURCES SAMPLING
AND QUANTIFICATION OF BENZENE, TOLUENE, XILENE AND
STIRENE EFFLUENTS*

DIRECCION GENERAL DE NORMAS

PREFACIO

En la elaboración de la presente norma participaron las siguientes Instituciones:

- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA
Subsecretaría de Ecología.
- COMISION DE ECOLOGIA DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO
FEDERAL.
- CELANESE MEXICANA, S. A.

CONTAMINACION ATMOSFERICA-FUENTES FIJAS-MUESTREO Y CUANTIFICACION DE EMISIONES DE BENCENO, TOLUENO, XILENO Y ESTIRENO

ATMOSPHERIC POLLUTION-STATIONARY SOURCES SAMPLING AND QUANTIFICATION OF BENZENE, TOLUENE, XILENE AND STIRENE EFFLUENTS

1 OBJETIVO

Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para el muestreo y los métodos de cuantificación de emisiones de benceno, tolueno, xileno y estireno, ya sea que contengan uno de ellos o la mezcla de varios.

2 RESUMEN

El muestreo de los efluentes que se supone que contienen benceno, tolueno, xileno y estireno, ya sea solos o mezclados, se verifica por medio del dispositivo que se muestra en la figura 1. Las soluciones que se colocan en los burbujeadores deben ser las adecuadas para la cuantificación, según la composición del efluente. Si se trata de benceno, en el primer burbujeador se utiliza una solución de paraformaldehído en ácido sulfúrico.

Como es muy difícil que el benceno se presente solo, en el segundo burbujeador se coloca una solución de ácido selenioso y por colorimetría se cuantifican los contaminantes.

La prueba que se describe en el texto es la adecuada para determinar benceno en presencia de tolueno y xileno. La determinación se realiza por comparación del color producido en ácido sulfúrico concentrado que contenga para formaldehído utilizando una gama de colores tipo.

En la prueba de tolueno y xileno, se determinan juntos comparando el color amarillo producido por su reacción, con una solución de iodato de potasio en ácido sulfúrico, comparándola con soluciones tipo. En la prueba para el estireno, la muestra de efluente se pasa por ácido sulfúrico concentrado y el color amarillo que se produzca se compara con soluciones tipo.

3 APARATOS Y EQUIPO

3.1 Burbujeadores con las características siguiente:

Longitud 155 mm.

Diámetro interior 13 mm.

Diámetro exterior 15 mm.

Tubo de entrada de 185 mm de longitud.

Diámetro exterior del tubo de entrada 5 mm.

Diámetro interior 4.5 mm.

Distancia del extremo inferior del tubo de entrada al fondo del burbujeador, 7 mm como se muestra en la figura 1.

3.2 Fuente de succión

Pera de aspiración de hule con capacidad de 120 cm³, provista de válvula reguladora de flujo.

3.3 Mangueras flexibles de tygon, teflón o similares de 0.6 mm de diámetro interior, para la interconexión de los elementos del tren de muestreo.

3.4 Material común de laboratorio químico.

4 MATERIALES Y REACTIVOS

Todos los reactivos deben ser grado analítico; cuando se habla de agua, debe entenderse agua destilada o desionizada.

4.1 Acido sulfúrico concentrado (m.e.1.84).

4.2 Solución de ácido sulfúrico al 90%

En un matraz volumétrico de 100 cm³ poner 10 cm³ de agua; agregar paulatinamente y enfriando 90 cm³ de ácido sulfúrico concentrado.

4.3 Solución ácido selenioso

Disolver 2 g de ácido seleinoso, en la solución de ácido sulfúrico preparado según 5.2. El ácido seleinoso debe contener no más de 0,002 % de nitratos expresados como NO₃.

La calidad del ácido selenioso, es muy importante; si no es la indicada, debe agregarse a la solución 0,1 % de ácido benzónico.

4.4 Acido nítrico concentrado grado reactivo.

4.5 Solución de paraformaldehído

Añadir 100 cm³ de ácido sulfúrico concentrado a 2 g de paraformaldehído agitando hasta que todo el sólido se haya disuelto.

4.6 Solución de iodato de potasio

Disolver 1 g de iodato de potasio, finamente pulverizado en ácido sulfúrico diluido, el cual se prepara añadiendo 85 cm de ácido sulfúrico concentrado (m.e de 1.84) a 15 cm³ de agua, lentamente y enfriando. Preparar la cantidad necesaria para una semana.

4.7 Preparación de las soluciones primarias

Solución "A".- Disolver 0.25 g de dicromato de potasio en 100 cm³ de agua.

Solución "B" .- Disolver 10 g de sulfato de cobre cristalizado en 100 cm³ de agua y de 2 a 5 cm³ de ácido clorhídrico concentrado.

Solución "C".- Disolver 10 g de sulfato de cobalto cristalizado en 85 cm³ de agua.

4.7.1 Preparación de las soluciones color tipo para benceno

Para obtener los colores tipo equivalente a concentraciones de benceno en el efluente de 12, 25 y 50 ppm en volumen, mezclar las soluciones A, B y C con agua en las proporciones indicadas en la tabla No. 1.

TABLA 1
COLORES TIPO PARA BENCENO

	Para 12 ppm	Para 25 ppm	Para 50 ppm
Soluciones Primarias ver (4.7).	cm ³	cm ³	cm ³
A	1.2	1.2	1.2
B	5.0	5.0	5.0
C	3.0	3.5	3.7
Agua	40.0	24.0	10.0

4.7.2 Colores tipo para tolueno y xileno

Preparar los colores tipo de acuerdo con la tabla 2 del mismo modo que para el benceno.

TABLA 2

COLORES TIPO PARA TOLUENO Y XILENO			
Para una succión.	100 ppm	200 ppm	300 ppm
Para dos succiones.	50 ppm	100 ppm	150 ppm
	cm ³	cm ³	cm ³
Solución A	0.4	0.4	0.4
Solución B	0.6	0.8	0.8
Solución C	0.6	0.7	0.8
Agua	24.0	13.0	6.5

4.7.3 Colores tipo para estireno

Disolver 0.05 g de dicromato de potasio en 100 cm³ de agua. Mezclar esta solución con agua en las proporciones que se dan en la tabla 3 y colocar 5 cm³ de cada mezcla en tubos de ensaye del mismo diámetro que el burbujeador, para obtener soluciones tipo equivalentes a 50, 100 y 200 ppm de estireno.

TABLA 3

COLORES TIPO PARA ESTIRENO			
	50 ppm	100 ppm	200 ppm
Solución, cm ³	1.5	2.5	4.25
Agua	3.5	2.75	0.75

5 MUESTREO

5.1 Ensamble del tren de muestreo

5.1.1 Ensamblar el tren de muestreo de acuerdo con la figura 1 y trabajar en una atmósfera libre de contaminantes.

5.1.2 Colocar en los burbujeadores las soluciones adecuadas de acuerdo con la determinación que se vaya a efectuar.

5.1.3 Insertar el tubo de entrada y conectar el burbujeador o los burbujeadores en serie por medio de tubos de vidrio, empleando la cantidad mínima de tubo de plástico y de vidrio, con el fin de disminuir el espacio muerto del aparato.

5.1.4 Ajustar la válvula de la pera de tal manera, que el bulbo se infle hasta su tamaño máximo en 5 minutos.

5.1.5 Llevar el aparato al efluente por probar; oprimir la pera y dejarla que se infle totalmente.

5.2 Toma de muestra

Oprimir varias veces, suavemente, las mangueras que conectan el aspirador al burbujeador de tal manera, que el reactivo se eleve 2 cm sobre el anillo coloreado dentro del tubo de alimentación.

5.2.1 Colectar otros 2 volúmenes de fuente del mismo modo que se explicó antes.

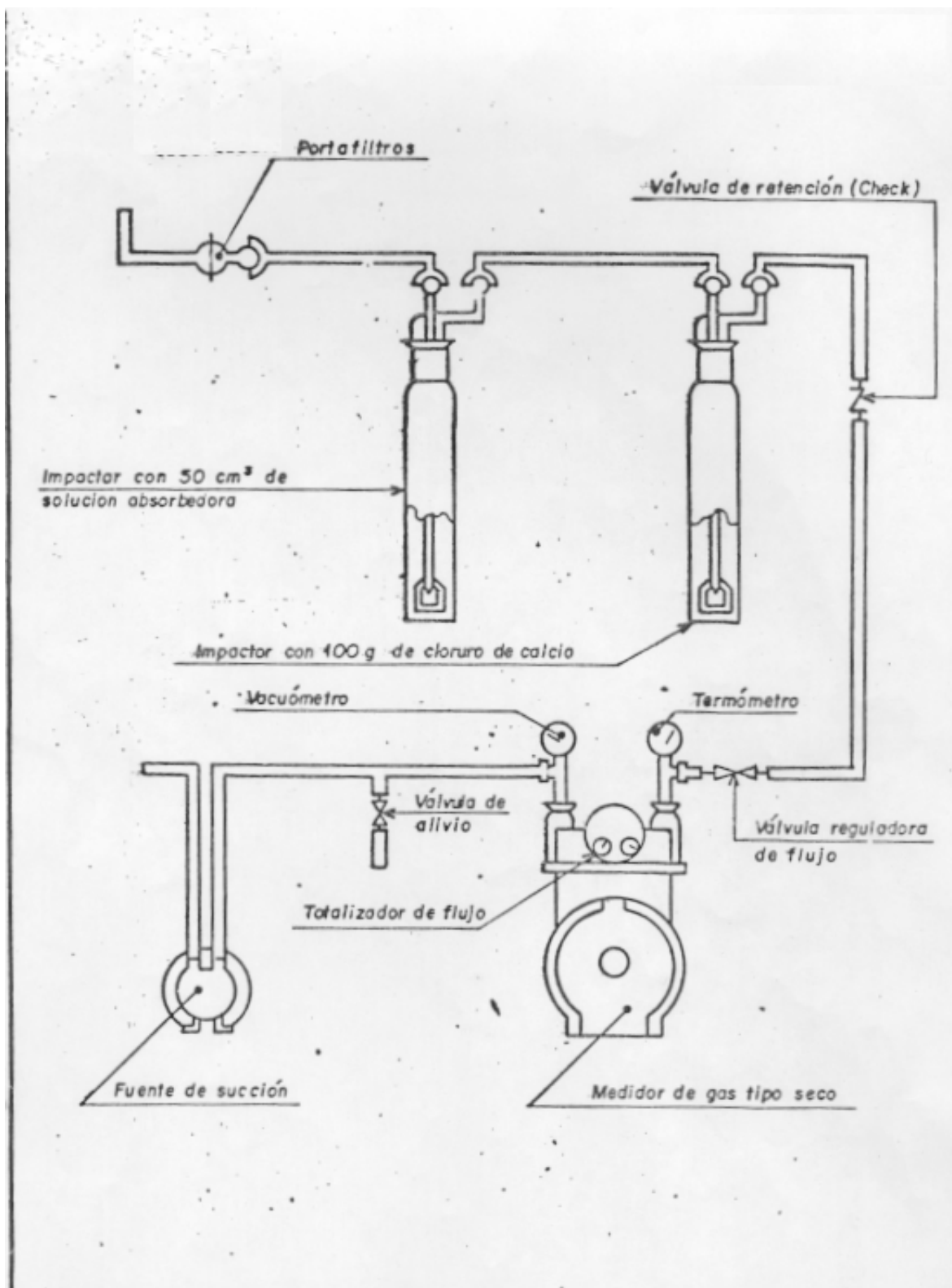


FIGURA 1 .- TREN DE MUESTREO PARA AMONIACO

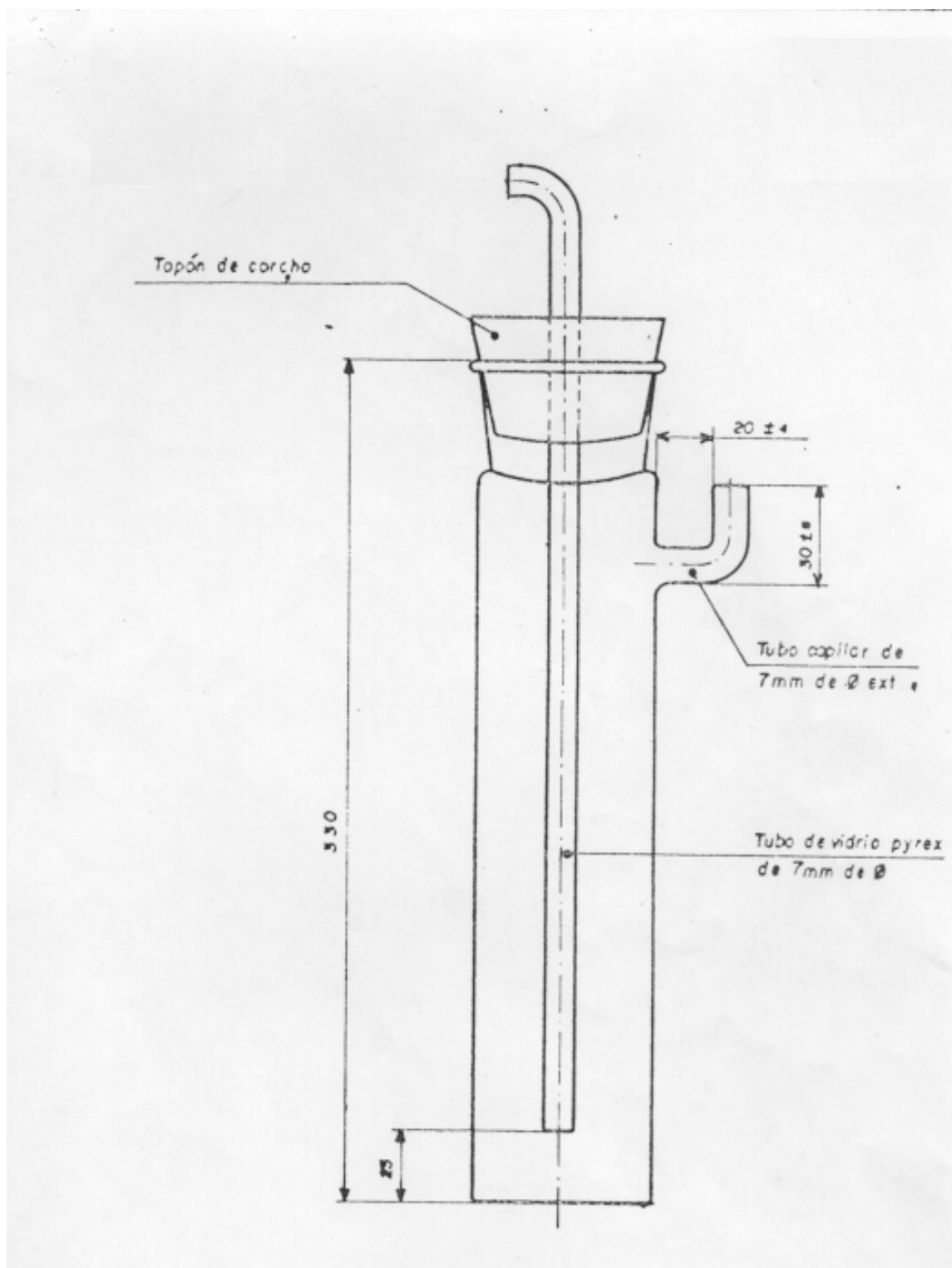


FIGURA 2: BURBUJEADOR NORMAL

5.2.2 Desconectar el burbujeador y disolver la parte que queda en el interior del tubo de admisión subiéndolo y bajándolo en el líquido varias veces. En caso de que no se disuelva, utilizar una varilla de vidrio.

5.2.3 Después de 2 a 5 minutos de haber terminado la operación, comparar el color de la muestra obtenida en los burbujeadores con los colores tipo, utilizando luz de día. Los resultados son los que se expresan en las tablas 1, 2 y 3 para los colores que coincidan.

6 DETERMINACIONES

6.1 Benceno

6.1.1 Colocar 5 cm³ de la solución de paraformaldehído en uno de los burbujeadores; conectar el aspirador al tubo lateral o insertar el tubo de entrada.

6.1.2 Colocar en el otro burbujeador 5 cm³ de ácido selenioso; insertar el tubo de entrada y conectar los 2 burbujeadores en serie por medio de tubos de vidrio.

6.1.3 Muestrear un volumen de la pera y comparar el color desarrollado en el burbujeador con las soluciones tipo que aparecen en la tabla 1.

6.2 Tolueno

Para determinar concentraciones de 50 ppm, inflar totalmente 2 veces la pera (véase tabla 2).

6.3 Tolueno y xileno

Preparar el tren de muestreo en una atmósfera no contaminada, como sigue:

6.3.1 Colocar 5 cm³ de la solución de iodato de potasio en el burbujeador seco; conectar el bulbo aspirador al tubo de lateral e insertar el tubo de entrada.

6.3.2 Llevar el aparato al efluente que se va a muestrear y oprimir los tubos de hule que conectan el aspirador al burbujeador, con el fin de mojar la parte interna del tubo de admisión, hasta el nivel del tubo lateral del burbujeador y dejar que se infle el aspirador.

6.3.3 Después de 2 a 4 minutos de terminado el muestreo, comparar el color café amarillento desarrollado con los colores tipos, utilizando luz de día en contraste con un fondo blanco.

6.4 Estireno

Preparar el tren de muestreo en las condiciones que se indican en 6.3.

6.4.1 Colocar 5 cm³ de ácido sulfúrico concentrado en un burbujeador seco; conectar la fuente de succión al tubo lateral e insertar el tubo de admisión.

6.4.2 Llevar el aparato al efluente por probar y oprimir los tubos de plástico que conectan el aspirador al burbujeador para mojar el interior del tubo de admisión hasta el nivel del tubo lateral del burbujeador.

6.4.3 Oprimir el aspirador una sola vez y dejar que se infle totalmente.
Terminada esta operación desconectar el burbujeador.

6.4.4 Después de 5 minutos de haber terminado el muestreo, comparar el color amarillo con los colores tipos de la tabla 3, mirando el burbujeador y los tubos según su eje mayor con luz de día y en contraste con un fondo blanco.

7 EXPRESION DE RESULTADOS

Expresar los resultados en ppm de acuerdo con los colores de soluciones tipo que coincidan con las concentraciones correspondientes que aparecen en las tablas 1, 2 y 3.

8 BIBLIOGRAFIA

Health & Safety Executive HM Factory Inspectorate
London: Her Majesty's Stationery Office
Methods for the Detection of Toxic Substances in Air.
Booklet No. 4
Benzene: Toluene and Xylene: Styrene.

México, D. F., Noviembre 24, 1986
LA DIRECTORA GENERAL DE NORMAS



LIC. CONSUELO SAEZ PUEYO
Fecha de aprobación y publicación: Noviembre 24, 1986