PROY-NMX-AA-083-SCFI-2005

**ANÁLISIS DE AGUA.- DETERMINACION DE OLOR
EN AGUAS NATURALES Y RESIDUALES.- MÉTODO DE
PRUEBA (CANCELARÁ A LA NMX-AA-083-1982)**

**WATER ANALYSIS - DETERMINATION OF ODOR IN NATURAL
AND WASTEWATERS - TEST METHOD**

NMX-AA-083-SCFI-2005
P R E F A C I O

En la elaboración de este Proyecto de Norma Mexicana participaron las siguientes asociaciones, cámaras, dependencias, laboratorios privados, instituciones de educación superior e institutos de investigación:

Arva, Laboratorio de Análisis Industriales, S.A. de C.V.
Centro de Investigación y Asesoría Tecnológica en Cuero y Calzado, A.C. (Ciatec)
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C. Departamento de Análisis Químico
Centro de Servicios Químicos. Carlos Gerardo Zavala Porto y Copropietarios
Centro Nacional de Metrología
Comisión del Agua del Estado de México
Comisión Nacional del Agua
Comisión Federal de Electricidad Gerencia de Centrales Nucleolétricas de la Central Laguna Verde. Jefatura de Ingeniería Ambiental
Control Químico Novamann Internacional, S.A. de C.V.
Earth Tech México, S.A. de C.V.
Eccaciv, S.A. de C.V.
Gobierno del Distrito Federal D.G.C.O.H. Dirección Técnica
Gobierno del Distrito Federal. Secretaría de Obras y Servicios. Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica
Gobierno del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente. Dirección General de Regulación y Vigilancia Ambiental
Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas, A.C. Centro de Investigación y Tecnología en Saneamiento Ambiental. (CITSA)
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
Instituto Mexicano del Petróleo. Sección de Análisis Físicoquímicos de Aguas.
Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Central de Instrumentación
Intema, S.A. de C.V.
Intertek Testing de Services de México, S.A. de C.V. Laboratorio Ciudad de México-Ambiental
Laboratorio de Calidad Química Veracruzana, S.C.
Laboratorio de Química del Medio e Industrial, S.A. de C.V.
Laboratorio del Grupo Microanálisis, S.A. de C.V.
Laboratorio Fermi, S.A. de C.V.
Laboratorio IDECA, S.A. DE C.V.
Laboratorio Químico Industrial / Jorge Enrique Santoyo Martínez
Laboratorios ABC, Química, Investigación y Análisis, S.A. de C.V.
Mercury Lab, S.A. de C.V.
Mónica Orozco Márquez
Pemex Refinación Refinería Ing. Héctor R. Lara Sosa. Superintendencia de Química. Laboratorio Central
Perkin Elmer de México, S.A.

NMX-AA-083-SCFI-2005

Petroquímica Cangrejera, S.A. de C.V. Laboratorio de Control Ambiental
Petroquímica Cosoleacaque, S.A. de C.V. Superintendencia de Control Químico
Petroquímica Morelos, S.A. DE C.V. Laboratorio de Ecología
Petroquímica Pajaritos, S.A. de C.V. Laboratorio de Ecología
Protección Ambiental y Ecología, S.A. de C.V.
Refinería "Ing. Antonio Dovalí Jaime". Superintendencia de Química.
Secretaría de Salud. Dirección General de Promoción de la Salud
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, S.A. de C.V. Laboratorio Central de Calidad de Aguas
Servicios de Ingeniería y Consultoría Ambiental (Sica)
Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Química
Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. División de Ciencias Básicas e Ingeniería. Coordinación de la Licenciatura de Química
Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Química
Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Química
Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Laboratorio de Hidrobiología
Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ingeniería
Varian, S. de R.L. de C.V

ÍNDICE

- 0** Introducción
- 1** Objetivo y campo de aplicación
- 2** Referencias
- 3** Principio del método
- 4** Definiciones
- 5** Reactivos y patrones
- 6** Equipo y materiales
- 7** Recolección, Preservación y Almacenamiento de Muestras
- 8** Control de Calidad
- 9** Calibración
- 10** Procedimiento
- 11** Cálculos
- 12** Interferencias
- 13** Seguridad

14 Manejo de residuos

15 Bibliografía

16 Observancia de esta norma

NMX-AA-083-SCFI-2005
PROY-NMX-AA-083-SCFI-2005

**ANÁLISIS DE AGUA.- DETERMINACION DE OLOR EN AGUAS
NATURALES Y RESIDUALES (CANCELARÁ A LA NMX-AA-083-
1982)**

**WATER ANALYSIS - DETERMINATION OF ODOR IN NATURAL
AND WASTEWATERS.- TEST METHOD**

CONSIDERANDO

Las Normas Oficiales Mexicanas establecen los límites máximos permisibles que deben satisfacer las descargas de aguas residuales, así como las que regulan la calidad de las aguas naturales para diferentes usos, obligan a la utilización de ciertos métodos analíticos para medir las concentraciones de los diferentes parámetros o contaminantes que regulan. Estos métodos son Normas Mexicanas que están basadas en métodos estandarizados que producen resultados reproducibles bajo especificaciones conocidas de precisión y exactitud.

En general, los métodos analíticos están diseñados para que un analista con experiencia lo pueda llevar a cabo y obtenga resultados satisfactorios. La experiencia del analista le permitirá tomar decisiones sobre la forma de tratar la muestra en caso de que existan (o puedan existir) interferencias que alteren los resultados analíticos. Así mismo le permitirá evaluar el resultado obtenido, con respecto a la muestra de que se trate y concluir sobre éste.

Conforme lo establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su Sección VI, artículos 36 y 37; y en particular en el artículo 37, "Cuando las Normas Oficiales Mexicanas establezcan el uso de equipos, procesos, o tecnologías específicas, los destinatarios de las mismas podrán proponer a la Secretaría para su aprobación, los equipos, procesos o tecnologías alternativos mediante los cuales se ajustarán a las previsiones correspondientes. Para tal efecto, los interesados acompañarán a su propuesta la justificación en la que ésta se sustente para cumplir con los objetivos y finalidades establecidos en la Norma Oficial Mexicana de que se trate".

Por lo tanto, se prevé en la legislación la posibilidad de emplear métodos alternativos, para ello los interesados en utilizar un método analítico alternativo deben presentar su solicitud ante la Comisión Nacional del Agua acompañada de la información y documentación que se les solicite.

0 INTRODUCCIÓN

Los efluentes de aguas contaminadas pueden llevar una gran cantidad de compuestos, difíciles de medir individualmente, lo cual contribuye a crear problemas de olor. Las combinaciones de los compuestos pueden causar intensidades de olor o desarrollar características que no pueden ser previstas por los olores de las sustancias individuales.

Debido a la variación de las sensibilidades humanas, no es posible lograr una gran precisión en la determinación de las intensidades de olor. No siempre habrá concordancia en las características del olor por diferentes métodos. El análisis de olor proporciona una herramienta para medir la variación en intensidad de olor en un punto dado del muestreo. El grado de variación puede indicar la magnitud o importancia de un problema de olor.

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

NMX-AA-083-SCFI-2005

- 1.1 La presente norma establece el método para la determinación de olor (que es una propiedad que afecta al sentido del olfato) en agua y un sistema para la clasificación de olores.
- 1.2 El método es aplicable a aguas naturales y residuales para la determinación de intensidades de olor en términos de índice de intensidad de olor o número umbral de olor.
- 1.3 El olor del agua es una propiedad subjetiva con un efecto significativo en su calidad. Este método intenta proporcionar un procedimiento reproducible para determinar intensidades de olor en aguas para propósitos comparativos o de control.
- 1.4 El método puede usarse en el control de la calidad de aguas naturales o tratadas, estableciendo la efectividad de los procedimientos de tratamiento, y para determinar fuentes de contaminación o fugas en procesos industriales.
- 1.5 Los resultados del método dependen de los analistas, ya que la sensibilidad individual al olor es muy variable y cambia de un día a otro, por lo que es muy importante la estandarización de las condiciones

2 REFERENCIAS

Esta norma se complementa con las siguientes normas mexicanas vigentes:

- 2.1 NMX-AA-03 Aguas residuales.- Muestreo.
- 2.2 NMX-AA-014 Cuerpos receptores.- Muestreo
- 2.3 NOM-008-SCFI.- Sistema general de unidades de medida.
- 2.4 NOM-BB-14.- Clasificación y tamaños nominales para utensilios de vidrio usados en laboratorios.

3 PRINCIPIO DEL MÉTODO

3.1 Una muestra de agua se diluye con agua libre de olor hasta obtener una dilución que tenga lo que se define como un olor mínimo perceptible. El método se hace por dos o más analistas. Uno hace diluciones y el otro determina las intensidades de olor. Las muestras son analizadas generalmente en orden creciente de concentración del odorante, aunque no es una secuencia consecutiva de diluciones, hasta que el olor es percibido. El analista hace la prueba seleccionando la muestra olorosa entre tres matraces, dos de los cuales contienen agua libre de olor. El olor se mide sin tener en cuenta materia suspendida o materiales inmiscibles en la muestra. Se toma como un hecho el que no existe un valor absoluto de olor y que la prueba se usa como comparación únicamente. La prueba se efectúa a 313 K (40°C).

4 DEFINICIONES

Para los efectos de esta Norma Mexicana, se establecen las siguientes definiciones:

4.1 Aguas naturales

Agua cruda, subterránea, de lluvia, de tormenta, de tormenta residual y superficial.

4.2 Aguas residuales

Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias, domésticos y similares, así como la mezcla de ellas.

4.3 Descarga

Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor en forma continua, intermitente o fortuita, cuando éste es un bien del dominio público de la Nación.

4.4 Índice de intensidad de olor

El número de veces en que la muestra original es bipartida por adición de agua libre de olor, para obtener el mínimo olor perceptible.

4.5 Número umbral de olor

La mayor dilución de la muestra con agua libre de olor, para obtener el mínimo olor perceptible.

4.6 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar un número de muestras simples. Para conformar la muestra compuesta, el volumen de cada una de las muestras simples deberá ser proporcional al caudal de la descarga en el momento de su toma.

4.7 Muestra simple

La que se tome en el punto de descarga, de manera continua, en día normal de operación que refleje cuantitativa y cualitativamente el o los procesos más representativos de las actividades que generan la descarga, durante el tiempo necesario para completar cuando menos, un volumen suficiente para que se lleven a cabo los análisis necesarios para conocer su composición, aforando el caudal descargado en el sitio y en el momento de muestreo.

4.8 Parámetro

NMX-AA-083-SCFI-2005

Variable que se utiliza como referencia para determinar la calidad del agua.

5 REACTIVOS Y PATRONES

5.1 Agua libre de olor

Preparar agua libre de olor pasando agua reactivo a un flujo de menos de 11 litros/hora a través de una columna de vidrio de 0.9 m de longitud y 51 mm de diámetro, empacada con carbón activado granular. El agua usada para preparar el agua de dilución libre de olor, debe tener un contenido de sólidos totales disueltos que no exceda del contenido de sólidos disueltos de la muestra por analizar. Todo el sistema, tubería y conexiones debe ser de vidrio. Las columnas deben ser empacadas primero con lana de vidrio que sirve de soporte al carbón activado. Hacer la prueba con el efluente de la columna de 313 K (40°C). Esto es necesario, ya que la cantidad y naturaleza de las impurezas en el agua puede afectar la vida útil del carbón. También se ha visto que en columnas usadas con poca frecuencia se desarrolla un crecimiento biológico, el cual imparte olor. Para comprobar las condiciones de la columna después de un período de descanso, como un fin de semana, se recomienda hacer una prueba. Llenar el tubo de vidrio pequeño con carbón activado fresco y filtrar a través de él. El agua así preparada, debe reunir las mismas características de calidad de olor que las de la columna. El agua libre de olor no debe guardarse, ésta debe ser preparada el día en que se hace el análisis. En general, para ahorrar tiempo durante el análisis mantener el abastecimiento de agua libre de olor a $313\text{ K} \pm 1\text{ K}$ ($40^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$)

5.2 Agua reactivo

Debe entenderse agua que cumpla con las siguientes características:

Resistividad: megaohm-cm a 25 °C:	0.2 Mín.
Conductividad: $\mu\text{S/cm}$ a 25 °C:	5.0 Máx.
pH:	5.0 a 8.0

6 EQUIPO Y MATERIALES

Sólo se mencionan los equipos y materiales que son de relevancia para el presente método.

6.1 Equipo

6.1.1 Baño de temperatura constante, capaz de mantener una temperatura de $313\text{K} \pm 1\text{K}$ ($40^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$).

6.2 Materiales

6.2.1 Carbón activado granular. El carbón debe ser renovado después del tratamiento, por lo general 20 litros de agua o más son necesarios.

6.2.2 Recipiente de vidrio con tapón esmerilado para las muestras. Las botellas de la demanda bioquímica de oxígeno son adecuadas para este propósito.

6.2.3 Matraces Erlenmeyer de 500 ml de entrada ancha con tapón esmerilado cubierto con vidrio de reloj.

6.2.4 Columna de vidrio de 0.9 m de longitud y 51 mm de diámetro.

7 RECOLECCIÓN, PRESERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS

7.1 Determinar el olor en muestras por separado y recientemente colectadas. El muestreo es muy importante. Las botellas de tapón esmerilado para el muestreo deberán llenarse por completo. Si la muestra se encuentra a una temperatura mayor de 313 K (40°C) enfriarla antes de hacer el análisis.

7.2 El almacenamiento del agua da lugar a errores por la modificación de las características y la intensidad del olor. Las reacciones químicas, físicas y biológicas son factores en esta degradación. Si el análisis no se puede realizar en seguida, refrigerar la muestra a 277 K (4°C) durante su almacenamiento.

Esto no garantiza que no ocurran cambios en el olor, pero el efecto se minimiza en la mayoría de los casos. Guardar las muestras en frascos con tapón esmerilado para evitar la contaminación con los olores del refrigerador. Pre-enfriar la muestra en un baño de hielo y en una atmósfera libre de olores antes de su refrigeración.

7.3 Anotar la temperatura de las muestras en el momento de su recolección. Este dato es útil cuando se relacionan los datos obtenidos en el laboratorio con las condiciones de campo.

8 CONTROL DE CALIDAD

8.1 Cada laboratorio que utilice este método está obligado a operar un programa de control de calidad (CC) formal.

8.2 Es obligatorio para el laboratorio mantener los siguientes registros:

- Los nombres y títulos de los analistas que ejecutaron los análisis y el encargado de control de calidad que verificó los análisis.

- Las bitácoras manuscritas del analista y del equipo en los que se contengan los siguientes datos:

a) Identificación de la muestra

b) Fecha del análisis

c) Procedimiento cronológico utilizado

d) Cantidad de muestra utilizada

e) Número de muestras de control de calidad analizadas

f) Evidencia de la aceptación o rechazo de los resultados

de tal forma que permita a un evaluador externo reconstruir cada determinación mediante el seguimiento de la información desde la recepción de la muestra hasta el resultado final.

9 CALIBRACIÓN

No aplica.

10 PROCEDIMIENTO

10.1 Prueba preliminar

- 10.1.1 La preparación de una serie de diluciones puede simplificarse mucho si se hace primero una aproximación de la intensidad de olor como sigue: Lavar perfectamente todo el material de vidrio con utensilios y detergentes libres de olor. Para guardar el material, éste se debe llenar con agua libre de olor. Comprobar que en todos los matraces no existe olor residual analizando con 200 mL de agua libre de olor a 313 K (40°C).
- 10.1.2 Para determinar el orden de magnitud de la intensidad de olor, la dilución de prueba debe hacerse transfiriendo con pipeta 25 mL de muestra en un matraz de los ya especificados. Diluir hasta un volumen total de 200 mL con 175 mL de agua libre de olor a 313 K (40°C). Para esta dilución preliminar el agua debe ser agregada de una probeta. No permitir que la pipeta ni la disolución tengan contacto con el cuello del matraz. Tapar y llevar a calentamiento a 313 K (40°C) en un baño de agua. Evitar el calentamiento directo o prolongado.
- 10.1.3 Mezclar vigorosamente rotando el matraz tres o cuatro veces, quitar la tapa y colocar la nariz en la punta del matraz. Probar el olor usando una inhalación normal. Comparar con un matraz conteniendo agua libre de olor. Notar si se detecta algún olor. Si no se detecta ninguno, preparar una dilución mas baja sucesivamente, en matraces limpios hasta que se perciba algún olor. Por lo general es conveniente hacer una serie de diluciones en un principio. El análisis de olor, sin embargo, debe hacerse de una dilución alta a diluciones bajas.
- 10.1.4 Si el olor es detectado en la dilución inicial, diluir cuando menos 12.5 mL de la muestra original, para el volumen dado y registrar esta primera dilución. Hacer diluciones menores subsecuentes y anotar la alícuota a la cual el olor es menos perceptible. Calcular el orden estimado de magnitud de intensidad de olor de acuerdo con el inciso 11.

10.2 Desarrollo del procedimiento

- 10.2.1 La selección de las diluciones para la determinación de olor depende del orden de magnitud de intensidad de olor determinado de acuerdo al inciso 10.1. La persona que determina la intensidad de olor en la prueba preliminar, deberá hacer las diluciones para el otro analista o analistas que harán la determinación, pero en ningún caso la hará la misma persona. La dilución primaria deberá contener un mínimo de 12.5 mL de muestra. Si son necesarias diluciones mayores agregar agua libre de olor a la dilución primaria. Usar estas subsecuentes diluciones en la evaluación.
- 10.2.2 Las diluciones deberán hacerse en tres matraces limpios, libres de olor agregando aproximadamente la mitad de la cantidad estimada de muestra (prueba preliminar) a uno de los matraces. Completar el contenido de cada matraz a un volumen total de 200 mL con agua libre de olor. Tapar cada matraz y ajustar la temperatura a 313K (40°C) en el baño de agua. Agitar vigorosamente los matraces tapados y presentarlos para el análisis de olor. En la presentación de los matraces para la prueba, el matraz que contiene la muestra deberá colocarse al azar. Agitar vigorosamente pero teniendo cuidado de no derramar el contenido, el fondo plano del matraz ayudará, tapando el matraz o colocando un dedo en la cubierta que se esté empleando. Esto imparte un olor cerca de la boca del matraz antes de la prueba. La agitación distribuye uniformemente la sustancia olorosa en el vapor. El analista debe quitar la tapa y colocar la nariz en la punta del matraz percibiendo el olor con una inhalación normal. Si no se percibe ningún olor, se deberá disminuir la dilución hasta que se encuentre una dilución a la cual el olor sea perceptible, usando el mismo procedimiento. Anotar la dilución a la que se obtuvieron los resultados. Se dan las muestras para el análisis, generalmente disminuyendo diluciones pero no en secuencia. Introducir blancos, todos conteniendo agua libre de olor o algunas diluciones altas durante el análisis para eliminar conjeturas o anticipaciones de el nivel umbral de olor.

NMX-AA-083-SCFI-2005

10.2.3 Si se tiene alguna percepción de olor, vaciar los matraces con las diluciones y preparar dos blancos con agua libre de olor y repetir el procedimiento a partir del inciso 10.2.2, hasta que el analista detecte nuevamente el olor. En este punto las diluciones deberán hacerse hasta encontrar una dilución con un olor perceptible mínimo. El analista deberá confirmar entonces su primer resultado.

11 CÁLCULOS

11.1 Calcular la intensidad de olor como índice de intensidad de olor con la fórmula siguiente:

$$\text{Índice de intensidad de olor} = 3.3 \log (200/A) + 3D$$

Donde:

A = Mililitros de muestra o mililitros de alícuota de la dilución primaria empleadas.

D = Número de 25 + 175 de la dilución primaria requeridos para alcanzar a determinar la magnitud de intensidad de olor.

11.2 Informe

11.2.1 Anotar la dilución mayor a la cual es apenas perceptible el olor y calcular el índice de intensidad de olor (la tabla 1 muestra las relaciones entre el índice de intensidad de olor y la dilución de la muestra). Informar el promedio y el ámbito del índice de intensidad de olor obtenido, por dos o más analistas.

11.2.2 Incluir también en el informe el lapso entre el muestreo y el análisis si este excede de 30 minutos.

12 INTERFERENCIAS

12.1 El área destinada a la determinación debe estar libre de olores interferentes. Un laboratorio ideal, debe tener un cuarto separado, equipado con filtros de carbón activado para controlar el aire y condiciones ambientales de humedad y temperatura constante. Una humedad relativa del 50% es lo ideal. Una limpieza inodora es absolutamente necesaria. Todo el equipo usado en esta prueba debe estar perfectamente limpio y libre de olores y ser destinado para uso de la determinación de olor únicamente. Toda persona participante en esta determinación debe asearse cara y manos con jabones libres de olor y estar libre de olores de tabaco o chicle o ingerir alimentos de fuerte olor o sabor 30 minutos antes de la determinación.

12.2 La condición física de los participantes es importante, el analista que efectúa la determinación debe estar libre de cualquier situación que afecte el sentido del olfato, causa fatiga olfatoria. Repetidas inhalaciones del mismo olor tienen el mismo efecto, por lo que son necesarias para su recuperación, frecuentes períodos de descanso, de preferencia al aire fresco y libre de olores. Bajo circunstancias ordinarias, un analista no debe trabajar más de 15 minutos sin un descanso para evitar la fatiga olfatoria. Este es un tiempo promedio. Los olores muy fuertes pueden afectar la respuesta del olfato en pocos minutos mientras que aguas de buena calidad pueden ser analizadas por períodos más largos. Si el personal es limitado, los analistas pueden comprobar sus observaciones después de dejar pasar el suficiente tiempo para relajar el sentido del olfato.

12.3 No todas las personas son capaces de llevar a cabo este análisis. Los analistas deben ser rigurosamente seleccionados para obtener la mejor precisión posible, especialmente cuando son con fines de investigación. Si se ejerce el debido cuidado, la mayoría de las personas pueden ser aptas para trabajos de rutina. Es necesario un mínimo de dos personas; una para hacer la selección

NMX-AA-083-SCFI-2005

preliminar y preparar las diluciones y la otra u otras para hacer la determinación del olor.

Las personas que hacen la determinación de olor no deberán conocer las diluciones y, en ningún caso hará la determinación la persona que hizo las diluciones. Las diluciones se analizarán en un ámbito de baja a alta concentración, pero no deberán ser presentadas en secuencia. Se recomienda introducir blancos o diluciones de baja concentración, dentro de los grupos de diluciones.

12.4 El color es comunmente impartido por varios tipos de contaminantes en las aguas residuales. Este color es evidente bajo perceptibles niveles de olor. Un sistema de luz coloreado se puede usar para eliminar el color y seleccionar las diluciones para el análisis. Para esto, se emplea luz fotográfica con filtros intercambiables.

12.5 La turbiedad en algunos desechos es perceptible a niveles bajos de olor. El sistema de luz coloreada descrita en el inciso 12.4, puede no eliminarla. En tal caso, se recomienda pintar los matraces de tal modo que enmascare la turbiedad de la muestra.

12.6 Para un máximo control del olor en el laboratorio. Este debe dividirse en dos áreas separando el área de preparación de muestras del área de detección de olores. Esto permite el aislamiento del analista que hace las diluciones y un mejor control de los olores en el área de medición.

13 SEGURIDAD

13.1 Para la aplicación de esta norma, es muy importante especificar a los analistas el tipo de descarga y sus constituyentes para evitar la posible inhalación de sustancias tóxicas.

13.2 Este método puede no mencionar todas las precauciones de seguridad asociadas con su uso. El laboratorio es responsable de mantener un ambiente de trabajo seguro y un archivo de las normas de seguridad respecto a la exposición y manejo seguro de las sustancias químicas especificadas en éste método. Debe tenerse un archivo de referencia de las hojas de información de seguridad el cual debe estar disponible a todo el personal involucrado en estos análisis.

14 MANEJO DE RESIDUOS

14.1 Es la responsabilidad del laboratorio cumplir con todos los reglamentos federales, estatales y locales referente al manejo de residuos, particularmente las reglas de identificación, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos.

14.2 Todas las muestras que cumplan con la Norma de descarga a alcantarillado pueden descargarse en el mismo sistema.

15 BIBLIOGRAFÍA

15.1 ASTM D 1292 Standard Test Method for Odor in Water.

15.2 NOM-001-SEMARNAT-1996 Que Establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas de Aguas Residuales en Aguas y Bienes Nacionales.

15.3 Procedimiento Obligatorio para el Muestreo de Descargas.- Artículo 278-B de la Ley Federal de Derechos.2005.

NMX-AA-083-SCFI-2005

15.4 NOM-CCA-031-ECOL/1993. Que Establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores Provenientes de la Industria, Actividades Agroindustriales, de Servicio y el Tratamiento de Aguas Residuales a los Sistemas de Drenaje y Alcantarillado Urbano o Municipal.

16 OBSERVANCIA DE ESTA NORMA

16.1 La presente Norma Mexicana entra en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

MÉXICO, D.F. A,

**MIGUEL AGUILAR ROMO
DIRECTOR GENERAL DE NORMAS**

NMX-AA-083-SCFI-2005
APÉNDICE INFORMATIVO

A.1 SUGERENCIAS PARA LA CLASIFICACION DE OLORES.

A.1.1. Los tipos de olores presentes en los residuos, varían ampliamente.

La tabla 1 auxiliará como una guía en la clasificación de los tipos de olor. Generalmente, el olor de la muestra inicial diferirá de los olores determinados a varias diluciones. Si se presenta esta fraccionación de olores, informar el primer olor característico, así como el intermedio y el final. Anotar las correspondientes diluciones, así como los grados de dulce, picante, fumoso y podrido del olor en la dilución escogida. Si la característica ha sido clasificada como de alta intensidad, ésta deberá ser "100", de media intensidad su calificación será "50" y siendo de baja intensidad se calificará como "0". Pueden emplearse ámbitos intermedios, pero esto no es muy recomendable.

A.1.2 El tipo de olor puede ser establecido por comparación con los niveles de percepción de los olores característicos mostrados en la tabla A.2, tal que si un olor es calificado como 100 en dulce, 50 en picante, 0 en fumoso y 50 en podrido, el olor deberá ser descrito como un éster o un alcohol. Refiriéndose a los tipos químicos que producen estos olores podemos guiarnos para determinar si el olor deberá ser reportado como éster o alcohol.

A.2. NUMERO UMBRAL DE OLOR.

A.2.1 La intensidad de olor frecuentemente se informa como número umbral de olor el cual se calcula como sigue:

$$\text{Número umbral de olor} = (200/A) \times 8^D$$

Donde :

A = Mililitros de muestra o mililitros de alícuota de la dilución primaria empleadas.

D = Número de 25 + 175 de la dilución primaria requeridos para alcanzar a determinar la magnitud de intensidad de olor.

A.2.2 Las relaciones entre las diluciones se presentan en la tabla 1. Cuando se presenten valores de umbral de olor, dar los valores obtenidos por dos o más analistas. Los números de umbral de olor no deben promediarse.

A.2.3 Muchas personas encuentran difícil obtener un valor representativo para olores fuertes. Por lo que se recomienda emplear el índice de intensidad de olor, en lugar del umbral de olor.

A.3. FORMAS SUGERIDAS PARA INFORMAR LA INTENSIDAD DE OLOR.

A.3.1 La tabla A.3, ilustra la secuencia de las diluciones de una muestra y el método de anotar los resultados para la determinación de umbral de olor por tres analistas. Al primer analista se le dieron diluciones de la muestra correspondiente a valores de índice de intensidad de olor de 10, 9, 8 y 7 en ese orden. El analista no identificó las primeras tres diluciones, pero sí la última. Los resultados fueron anotados verticalmente hacia arriba en la primera columna como -, -, - y +. Entonces se presentarán la dilución 9, un grupo de blancos y diluciones 8 y 7 en ese orden. Únicamente la dilución 7 fue identificada. Los resultados fueron anotados como -, B, -, y + en la segunda columna vertical en orden ascendente. Se continuaron las pruebas hasta que se hicieron 4 identificaciones positivas a la dilución 7. Este modelo de informe se presenta únicamente como una guía y puede ser modificado.

A.4 NIVELES DE UMBRAL DE OLOR.

A.4.1. Los niveles de umbral de olor para 32 compuestos químicos orgánicos son presentados en la tabla A.2. Para algunos de estos compuestos los resultados fueron calculados de los datos de solubilidad. Donde los datos de solubilidad no estuvieron disponibles, los resultados se basaron en una solución acuosa saturada como muestra inicial. Para todos los otros compuestos el valor del umbral se basó en la sustancia pura.

NMX-AA-083-SCFI-2005

A.4.2 Los datos de umbral de olor obtenidos con sustancias puras son siempre datos útiles. Estas sustancias en mezclas pueden producir olores mayores o menores que los esperados del elemento principal y el efecto notado en mezclas, ya sea sinérgica o antagónicas puede ser muy marcado dependiendo de los compuestos incluidos en ellas.

TABLA 1.- DILUCION DE MUESTRA E INFORME DE RESULTADOS

	Volúmen transferido al matraz de prueba (Olor)*	Número umbral de olor (Factor de dilución)	Indice de intensidad de olor.
Muestra original	200	1	0
	100	2	1
	50	4	2
	25	8	3
	12.5	16	4
Dilución A (25 ml de muestra original diluída a 200 ml)	50	32	5
	25	64	6
	12.5	128	7
Dilución B (25 ml de dilución A, diluída a 200 ml).	50	256	8
	25	512	9
	12.5	1024	10
Dilución C (25 ml de dilución B, diluída a 200 ml)	50	2050	11
	25	4100	12
	12.5	8200	13
Dilución D (25 ml de dilución C, diluída a 200 ml).	50	16400	14
	25	32800	15
	12.5	65500	16
Dilución E (25 ml de dilución D, diluída a 200 ml).	50	131000	17
	25	262000	18
	12.5	524000	19
	6.25	1050000	20

*Volúmen en el matraz de prueba (olor) conteniendo 200 ml de agua libre de olor

TABLA A.1 CLASIFICACION DE OLORES PARA COMPUESTOS QUÍMICOS

CARACTERISTICAS DE OLOR *				CLASE DE OLOR	COMPUESTOS QUIMICOS	EJEMPLOS
DULCE	PICANTE	FUMOSO	PODRIDO			
100	50	0 a 50	50	Ester	Esteres, eteres, bajas cetonas	Laca, disolventes, la mayor parte de las frutas y muchas flores.
100	50 a 100	0 a 100	50	Alcohol	Fenoles y cresoles, alcoholes e hidrocarburos	Creosota, alquitrán, humos, alcohol, licor, rosas, flores aromáticas, hiervas y especias.
50	50	0 a 50	50	Carbonilo	Aldehídos, altas cetonas	Grasa rancia, mantequilla, huesos de frutas y nueces, violetas, césped, pastos y vegetales.
50	100	0 a 50	50	Acido	Anhídridos ácidos. Ácidos orgánicos, bióxido de azufre	Vinagre, sudor, aceites rancios, resinas, desperdicios.
100	50 a 100	50 a 100	0 a 100	Haluros	Quinonas, óxidos y ozono, haluros, compuestos de nitrógeno.	Insecticidas, maleza, olor a moho y humus, cáscaras, olores medicinales, tierra, pantano.
50	50	100	100	Azufre	Compuesto de selenio, arseniacales, mercaptanos, sulfuros.	Zorrillos, osos, zorros, pescado y carne, col, cebolla, alcantarillado.
100	50	50	100	Insaturado	Derivados de acetileno, butadieno, isopreno.	Pinturas, thineres, barnices, keroseno, trementina, aceites esenciales, pepino.
100	50	0 a 50	100	Base	Monómeros de vinilo, aminas, alcaloides, amoníaco.	Olores fecales, estiércol, pescados y mariscos, ciertas flores tales como: lilas, lirios, jazmín y madreselva.

*El grado característico de olor percibido se designa como sigue:

100 indica niveles altos de percepción.

50 indica nivel medio de percepción, y

0 indica un nivel bajo de percepción.

TABLA A.2 CONCENTRACIONES DE UMBRAL DE OLOR PARA VARIOS COMPUESTOS QUIMICOS. ¹

COMPUESTOS QUIMICOS	NUMERO DE ANALISTAS	NUMERO DE OBSERVACIONES	NIVEL DE UMBRAL DE OLOR ² , en ppm.	
			PROMEDIO	AMBITO
Acido acético	9	9	24.3	5.07 a 81.2
Acetona	12	17	40.9	1.29 a 330
Acetofenona	17	154	0.17	0.0039 a 200
Acrilonitrilo	16	104	18.6	0.0031 a 50.4
Cloruro de alilo ³	10	10	14700	3660 a 29300
n-Acetato de amilo	18	139	0.08	0.0017 a 0.16
Anilina ³	8	8	70.1	2.0 a 128
Benceno ⁴	13	18	31.3	0.84 a 53.6
n-Butanol	32	167	2.5	0.012 a 25.3
p-clorofenol	16	24	1.24	0.02 a 20.4
o-Cresol	13	21	0.65	0.016 a 4.1
m-cresol	29	147	0.68	0.016 a 4.0
Eter dicloroisopropílico	8	8	0.32	0.017 a 1.1
2-4 Diclorofenol	10	94	0.21	0.02 a 1.35
Dimetilamina	12	29	23.2	0.01 a 42.5
Etilacrilato	9	9	0.0067	0.0018 a 0.014
Formaldehído	10	11	49.9	0.8 a 102
2 mercaptoetanol	9	9	0.64	0.07 a 1.1
Mesitileno ⁴	13	19	0.027	0.00024 a 0.062
Metilamina	10	10	3.33	0.65 a 523
Metil etil piridina	16	20	0.05	0.0017 a 0.225

TABLA A.2 CONCENTRACIONES DE UMBRAL DE OLOR PARA VARIOS COMPUESTOS QUIMICOS. ¹ (Continuación).

COMPUESTOS QUIMICOS	NUMERO DE ANALISTAS	NUMERO DE OBSERVACIONES	NIVEL DE UMBRAL DE OLOR ² , en ppm.	
			PROMEDIO	AMBITO
Metil vinil piridina	8	8	0.04	0.015 a 0.12
β -naftol ⁴	14	20	1.29	0.01 a 11.4
Alcohol octílico	10	10	0.13	0.0087 a 0.56
Fenol	12	20	5.9	0.016 a 16.7
Piridina	13	130	0.82	0.007 a 7.7
Quinoleína	11	17	0.71	0.016 a 4.3
Estireno ⁴	16	23	0.73	0.02 a 2.6
Tiofenol ³	10	10	13.5	2.05 a 32.8
Trimetilamina	10	10	1.7	0.04 a 5.17
Xileno ⁴	16	21	2.21	0.26 a 4.13
n-Butil mercaptano	8	94	0.006	0.001 a 0.06

1.- Impreso con autorización de la revista AWWA, volumen 55, Julio de 1963, página 916.

2.- Valores de umbral de olor en base a sustancias puras.

3.- Umbral de soluciones acuosas saturadas. No es necesario el dato de solubilidad.

4.- Partiendo de diluciones con soluciones acuosas saturadas a temperatura ambiente; dato de solubilidad obtenido de la literatura y correcciones para sustancias puras.

TABLA A.3.- MODELO DE INFORME PARA LA INTENSIDAD DE OLOR.

Muestra No.

Fuente muestreada:

Fecha:

Hora:

Resultados de campo: Temperatura

Condiciones de la prueba: Temperatura , Humedad relativa

Diluciones	Volúmen	011	Analistas											
			RAB				FLJ				MML			
Muestra original	200	0												
	100	1												
	50	2												
	25	3												
	12.5	4												
Dilución A:														
25 ml de muestra original/200 ml	50	5												
	25	6												
	12.5	7	+	+	+	+					+	+	+	+
Dilución B:														
25 ml de dilución A/200 ml	50	8	B-				+	+	+	+	+	-	-	-
	25	9	B-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	12.5	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dilución C:														
25 ml de dilución B/200 ml	50	11												
	25	12												
	12.5	13												

B Juego de blancos libres de olor.

+ Detectado

- No detectado