Nota: Esta Norma fue modificada de Norma Oficial Mexicana a Norma Mexicana, de acuerdo al Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 6 de Noviembre de 1992.

NORMA MEXICANA NMX-AA-83-1982, ANALISIS DE AGUA.- DETERMINACION DE OLOR.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma participaron los siguientes Organismos e Instituciones:

- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS.-
Dirección General de Protección y Ordenación Ecológica.
- SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA.-
Departamento de Vigilancia de Aguas Receptoras.
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.-
Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica.
- COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD.-
Laboratorio.
- LABORATORIOS NACIONALES DE FOMENTO INDUSTRIAL.-
Departamento de Contaminación.
- FERTILIZANTES MEXICANOS.-
Subgerencia de Investigación.
- CAMARA NACIONAL DE LAS INDUSTRIAS DE LA CELULOSA Y DEL PAPEL.
- CELANESE MEXICANA, S.A.-
Desarrollo y Promoción Industrial.

1.- OBJETIVO.

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 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.

1.3 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.

2.- CAMPO DE APLICACION.

2.1 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.

2.2 PRECAUCION.- 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.

2.3 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.

2.4 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.

2.5 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.

3.- REFERENCIAS.

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas en vigor:

NMX-AA-14 "Cuerpos receptores.- Muestreo".

NMX-AA-3 "Aguas residuales.- Muestreo".

NOM-Z-1 "Sistema general de unidades de medida.- Sistema Internacional de unidades (SI).

NMX-BB-14 "Clasificación y tamaños nominales para utensilios de vidrio usados en laboratorios".

4.- RESUMEN DEL METODO.

4.1 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 en 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 21.3 K (40°C).

5.- DEFINICIONES.

5.1 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.

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

6.- RECOMENDACIONES.

6.1 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 constantes. 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, cosméticos o cualquier otro olor interferente. No se debe fumar, mascar tabaco o chicle o ingerir alimentos de fuerte olor o sabor 30 minutos antes de la determinación.

6.2 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. Un uso prolongado del 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.

6.3 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 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 de 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.

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

6.5 La turbiedad en algunos desechos es perceptible a niveles bajos de olor. El sistema de luz coloreada descrito en el inciso 6.4, puede no eliminarla. En tal caso, se recomienda pintar los matraces de tal modo que enmascare la turbiedad de la muestra.

6.6 Para un máximo control del olor en el laboratorio, éste 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.

7.- APARATOS.

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

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

7.3 Matraces Erlenmeyer de 500 cm^3 de entrada ancha con tapón esmerilado o cubierto con vidrios de reloj.

8.- REACTIVOS Y MATERIALES.

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

8.2 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 el contenido de sólidos disueltos de la muestra por analizar. Todo el sistema, tubería y conexiones deben 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 un 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 $313\text{ K} \pm 1\text{ k}$ ($40^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$).

9.- MUESTREO.

9.1 Colectar la muestra de acuerdo con lo indicado en la Norma Mexicana NMX-AA-14 "Cuerpos receptores.- Muestreo", tomando en cuenta la precaución establecida en el inciso 2.2.

9.2 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.

9.3 El almacenamiento del agua dá 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.

9.4 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.

10.- PRUEBA PRELIMINAR.

10.1 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. Enjuagar con agua corriente y lavar con mezcla crómica. Enjuagar con agua reactivo y después con agua libre 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 cm³ de agua libre de olor 313 K (40°C).

10.2 Para determinar el orden de magnitud de la intensidad de olor, la dilución de prueba debe hacerse transfiriendo con pipeta 25 cm³ de muestra en un matraz de los ya especificados. Diluir hasta un volumen total de 200 cm³ con 175 cm³ 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 solución 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.

10.3 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 más 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.

10.4 Si el olor es detectado en la dilución inicial, diluir cuando menos 12.5 cm³ 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 12.

11.- PROCEDIMIENTO

11.1 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. 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 cm³ de muestra. Si son necesarias diluciones mayores agregar agua libre de olor a la dilución primaria. Usar estas subsecuentes diluciones en la evaluación.

11.2 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. Diluir el contenido de cada matraz a un

volumen total de 200 cm³ con agua libre de olor. Lavar cada matraz y ajustar la temperatura a 313 K (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 este empleando. Esto imparte un olor cerca de la boca del matraz antes de la prueba. La agitación disminuye la sustancia olorosa en el vapor del espacio uniformemente. 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 (incrementando la concentración) hasta que se encuentre una concentración a la cual el olor sea perceptible, usando el mismo procedimiento. Anotar la dilución a que se obtuvieron los resultados. Se dan las muestras para el análisis, generalmente incrementando las concentraciones pero no en una secuencia de altas concentraciones. Introducir blancos, todos conteniendo agua libre de olor o algunas diluciones de concentraciones muy bajas durante el análisis para eliminar conjeturas o anticipaciones de el nivel umbral de olor.

11.3 Si se tiene alguna percepción de olor, vaciar los matraces con las diluciones y preparar dos blancos con agua libre de olor y una dilución a 200 cm³ conteniendo la mitad de muestra de la dilución donde se percibió el olor y repetir el procedimiento a partir del inciso 11.2, hasta que el analista detecte nuevamente el olor. En este punto las diluciones deberán hacerse a concentraciones mayores hasta encontrar una dilución con un olor perceptible mínimo. El analista deberá confirmar entonces su primer resultado.

12.- CALCULOS.

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

$$\text{Índice de intensidad de olor} = 3.3 \log \left(\frac{200}{A} \right) + 38/17.$$

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.

12.2 La intensidad de olor puede ser calculada como número umbral de olor si se desea por el procedimiento descrito en el anexo 2.

13.- INFORME.

13.1 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.

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

14.- PRECISION Y EXACTITUD

14.1 No existe un valor absoluto del umbral de olor. Este valor de umbral de olor refleja la opinión del analista en el momento del análisis.

14.2 Los valores por duplicado del índice de intensidad de olor obtenidos por un analista con un odorante a un tiempo dado, han demostrado concordar dentro de un número índice aproximado. El valor puede variar de un analista a otro con el tiempo o de un día a otro día.

14.3 Existen interacciones de persona a persona y persona - reactivos.

Los resultados serán diferentes de acuerdo al tamaño y elección del equipo de analistas y estímulos químicos, aún conservando las condiciones establecidas en el procedimiento de esta Norma. Los siguientes datos muestran el orden de variabilidad.

REACTIVO	Varianza	Grados de libertad	Desviación estandar	95% límite de confianza
n = butanol	1.028	18	1.01	0.76 a 1.49
m = cresol	0.125	4	0.35	0.21 a 1.01

APENDICE

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 un 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:

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

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 presentarían la dilución 9, un grupo de blancos y diluciones 8 y 7 en ese orden. Únicamente la dilución 7 fué 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. El resultado final de (7), (8) y (7) respectivamente se anotó en la columna para cada uno de los tres analistas. 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.

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 sinérgicas o antagónicas puede ser muy marcado dependiendo de los compuestos incluidos en ellas.

TABLA 1.- DILUCION DE MUESTRA E INFORME DE RESULTADOS.

	Volumen 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
<hr/>			
Dilución A (25 cm ³ de muestra original diluida a (200 cm ³)	50	32	5
	25	64	6
	12.5	128	7
<hr/>			
Dilución B (25 cm ³ de dilución A, diluída a 200cm ³)	50	256	8
	25	512	9
	12.5	1024	10
<hr/>			
Dilución C (25 cm ³ de dilución B, diluída a 200 cm ³ .	50	2050	11
	25	4100	12
	12.5	8200	13

TABLA 1.- DILUCION DE MUESTRA E INFORME DE RESULTADOS.

	Volumen transferido al matraz de prueba (Olor)*	Número Umbral de olor (Factor de dilución)	Indice de Intensidad de olor.
Dilución D (25 cm ³ de dilución C, diluída a			
200 cm ³)	50	16400	14
	25	32800	15
	12.5	65500	16
Dilución E (25 cm ³ de dilución D, diluída a			
200 cm ³)	50	131000	17
	25	262000	18
	12.5	524000	19
	6.25	1050000	20

* Volumen en el matraz de prueba (olor) conteniendo

200 cm³ de agua libre de olor.

TABLA A.1 CLASIFICACION DE OLORES PARA COMPUESTOS QUIMICOS

CARACTERISTICAS DE OLOR				CLASE DE OLOR	COMPUESTOS QUIMICOS	E J E M P L O S
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.

TABLA A.1 CLASIFICACION DE OLORES PARA COMPUESTOS QUIMICOS

CARACTERISTICAS DE OLOR				CLASE DE OLOR	COMPUESTOS QUIMICOS	E J E M P L O S
DULCE	PICANTE	FUMOSO	PODRIDO			
50	50	0 a 50	50	Carbonilo	Aldehidos, Altas cetonas.	Grasa rancia, mantequilla, huesos de frutas y nueces, violetas, césped, pastos y vegetales.
50	100	0 a 50	50	Acido	Anhidridos ácidos, Acido orgánicos, Bióxido de Azufre.	Vinagre, sudor, aceites rancios, resinas, desperdicios.
100	50 a 100	50 a 100	0 a 10	Haluros	Quinonas, Oxidos y ozono, Haluros, Compuestos de nitrógeno.	Insecticidas, maleza, olor a moho y humus, cáscaras, olores medicinales, tierra, pantano.
50	50	100	100	Azufre	Compuestos de selenio, Arseniacaes, Mercaptanos, Sulfuros.	Zorrillos, osos, zorros, pescado y carne, col, cebolla, alcantarillado.
100	50	50	100	Insaturado	Derivados de acetileno, Butadieno, Isopreno.	Pinturas, thinneres, 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 QUIMICOS¹.**

COMPUESTOS QUIMICOS	NUMERO DE ANALISTAS	NUMERO DE OBSERVACIONES	NIVEL UMBRAL DE OLOR ² , en ppm	
			PROMEDIO	AMBITO
Acido acético.	9	9	24.3	5.07 a 81.2
Acetona.	12	17	40.9	1.209 a 930
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	0660 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 12.5
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
Metil vinil piridina.	8	8	0.04	0.015 a 0.12

TABLA A.2 CONCENTRACIONES DE UMBRAL DE OLORES PARA VARIOS COMPUESTOS QUÍMICOS¹.

COMPUESTOS QUÍMICOS	NUMERO DE ANALISTAS	NUMERO DE OBSERVACIONES	NIVEL UMBRAL DE OLORES ² , en ppm	
			PROMEDIO	AMBITO
B - naftol ⁴ .	14	20	1.29	0.01 a 11.4
Alcohol octílico ⁴ .	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 de la 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. 17462.

Fuente muestreada: Efluente de la planta ABC.

Fecha: 7 de julio.

Hora: 10:00 A.M.

Condiciones de la prueba: Temperatura 294 K (21°C), Humedad relativa 55%.

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

* Juego de Blancos libres de olor.

15.- BIBLIOGRAFIA

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

16.- CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES.

Esta Norma no concuerda con ninguna Norma Internacional por no existir sobre el tema.