

PARÁMETROS ORGANOLÉPTICOS

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **ORGANOLÉPTICO**

COLOR

FUENTE

Las aguas superficiales pueden parecer altamente coloreadas debido a la presencia de materia pigmentada en suspensión, **cuando en realidad el agua no tiene color**. El material colorante resulta del contacto con detritus orgánicos como hojas, agujas de coníferas y madera, en diversos estados de descomposición, está formado por una considerable variedad de extractos vegetales.

CARACTERÍSTICAS

El color causado por la materia en suspensión es llamado color aparente y es diferente al color debido a extractos vegetales u orgánicos, que son coloidales, al que se llama color real. En el análisis del agua es importante diferenciar entre el color aparente y el real.

RIESGOS PARA LA SALUD

- No permite el paso de la luz para el desarrollo de la biodiversidad.
- Su presencia indicaría ineficiencia en el tratamiento de aguas y de la integridad del sistema de distribución.

METODO DE ANALISIS

Para determinar el color mediante los métodos actualmente aceptados, es necesario eliminarla turbidez antes de proceder al análisis.

Tenemos dos métodos que son utilizados

- Método de comparación visual
- Método espectrofotométrico

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

A1: La normativa de Tailandia considera que no debe haber presencia, pero en tanto la normativa de Honduras considera 15 Pt/Co como máximo para aguas de simple desinfección y la Comunidad Económica Europea – CEE para Aguas superficiales destinadas a la producción de Agua Potable consideran 20 Pt/Co al igual que la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes de Ecuador.

A2: La normativa de Tailandia considera que no debe haber presencia, y la Comunidad Económica Europea – CEE para Aguas superficiales destinadas a la producción de Agua Potable consideran 100 Pt/Co

A3: La normativa de Tailandia considera que no debe haber presencia, y la Comunidad Económica Europea – CEE para Aguas superficiales destinadas a la producción de Agua Potable consideran 200 Pt/Co

B1: La normativa de Tailandia considera que no debe haber presencia

B2: La normativa de Tailandia considera que no debe haber presencia

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTAS NACIONAL

A1: El estándar establecido es de 15 Pt/Co tomando en cuenta la referencia de la Normativa de Honduras.

A2: El estándar establecido es de 100 Pt/Co tomando en cuenta la referencia de la CEE para Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

A3: El estándar establecido es de 200 Pt/Co tomando en cuenta la referencia de la CEE para Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

B1: Debe estar ausente, tomado de la referencia la normativa de Tailandia

B2: Debe estar ausente, tomado de la referencia la normativa de Tailandia

Bibliografía:

- 1) QUÍMICA para Ingeniería Ambiental, Clair N. Sawyer, Perry L., McCarty, Gene F. Parkin 2000
- 2) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1992

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **ORGANOLÉPTICO**

OLOR

FUENTE

En su forma pura, el agua no produce sensaciones olfativas. El **olor** en el **agua** puede utilizarse de manera subjetiva para describir cualitativamente su calidad, estado, procedencia o contenido. Aun cuando esta propiedad pueda tener un amplio espectro de posibilidades, para propósitos de calidad de aguas existen ciertos aromas característicos que tipifican algunas fuentes u orígenes, más o menos bien definidos.

Además de estos aromas típicos, existen otras fragancias que tipifican un origen en particular, pero que son menos frecuentes en los estudios de calidad de aguas. Así por ejemplo, las aguas residuales de industrias vinícolas, de industrias cerveceras, de industrias lecheras y de empresas relacionadas con la explotación o procesamiento del petróleo, tienen olores distintivos que son fácil y rápidamente perceptibles y que deben registrarse en las libretas de campo.

Tipo de Olor

Inodoro:

Olor metálico:

Olor a Sulfuro:

Olor vegetal:

Olor Picrico:

Olor a Pescado:

Tipo de Agua

Típico de aguas dulces y frescas

Típico de aguas subterráneas

Típico de ARD, de MO. y en general, de sistemas anaeróbicos

Típico de aguas poco profundas, de humedales y estuarios.

Típico de lixiviados de RS. y de aguas procedentes de PTARs

Típico de aguas oceánicas y de cultivos piscícolas

Estas sustancias pueden tener su origen en vertidos de residuos municipales e industriales, en factores naturales, como la descomposición de materiales vegetales, o en una actividad microbiana asociada.

CARACTERÍSTICAS

El olor se reconoce como factor de calidad que afecta a la aceptabilidad del agua potable (y de los alimentos preparados con ella) que pueda corromperse con la presencia, de peces y otros organismos acuáticos y anular la estética de las aguas de instalaciones de recreo.

Compuestos químicos presentes en el agua como los fenoles, diversos hidrocarburos, cloro, materias orgánicas en descomposición o esencias liberadas por diferentes algas u hongos pueden dar olores y sabores muy fuertes al agua, aunque estén en muy pequeñas concentraciones.

RIESGOS PARA LA SALUD

- Malestar, dolor de cabeza, mareos
- Alergias dependiendo del causante del olor

METODO DE ANÁLISIS

Este parámetro organoléptico se puede evaluar mediante percepciones sensoriales que se realizan directamente en campo pero en caso que se quiera confirmar y cuantificar se miden nuevamente en el laboratorio mediante técnicas estándares más precisas.

La determinación del olor se hace con el límite umbral: dilución máxima de agua inolora para hacer susceptible su olor.

No existe una concentración absoluta de olor umbral debido a la variación inherente a la capacidad olfatoria individual.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

A1: Considera ausente la Normativa de Tailandia

A2: No se encontraron normativas

A3: No se encontraron normativas

B1: Consideran ausente la Normativa de Tailandia y Brasil

B2: Consideran ausente la Normativa de Tailandia

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **ORGANOLÉPTICO**

OLOR

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTAS NACIONAL

A1: Basada en la normativa de Tailandia se considera como ausente para este uso.

A2: No se aplica

A3: No se aplica

B1: Basándose en las normativas de Tailandia, Brasil se debe encontrar ausente

B2: Basándose en las normativas de Brasil se debe encontrar ausente

Bibliografía:

- 1) QUÍMICA para Ingeniería Ambiental, Clair N. Sawyer, Perry L., McCarty, Gene F. Parkin 2000
- 2) APHA, AWWA, WPCF. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1992

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **ORGANOLÉPTICO**

MATERIAL FLOTANTE

FUENTE

Los materiales flotantes de menor densidad que el agua son originados por fuentes antrópicas por va apareciendo a medida que el hombre comienza a interactuar con el medio ambiente y surge con la inadecuada aglomeración de las poblaciones, y como consecuencia del aumento desmesurado y sin control alguno, de industrias, desarrollo y progreso.

CARACTERÍSTICAS

Los materiales pueden ser plásticos papeles, etc que son transportados por el movimiento del agua que las arrastra.

RIESGOS PARA LA SALUD

- Deteriora el paisaje
- Debido a la cantidad puede dificultar los sistemas de tratamiento, por el manejo a los residuos encontrados.

METODO DE ANÁLISIS

Son simplemente evaluaciones y percepciones sensoriales que se realizan directamente en campo

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

A1: Considera ausente la Normativa de Brasil y Ecuador (Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes)

A2: Considera ausente la Normativa de Brasil y Ecuador (Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes)

A3: Considera ausente la Normativa de Ecuador (Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes)

B1: Consideran ausente la Normativa de Ecuador, Chile (Estándares Nacionales de calidad Ambiental) y Brasil (CONAMA 2005)

B2: Consideran ausente la Normativa de Brasil

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: Basada en la normativa de Brasil y Ecuador y se considera como ausente para este uso.

A2: No se aplica

A3: No se aplica

B1: Basándose en las normativas de honduras, la CEE y Ecuador se debe encontrar ausente

B2: Basándose en las normativas de la Comunidad Económica Europea – CEE se considera como ausente

Bibliografía:

- 1) QUÍMICA para Ingeniería Ambiental, Clair N. Sawyer, Perry L., McCarty, Gene F. Parkin 2000
- 2) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales.* 1992

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

FISICOQUÍMICO**pH****FUENTE**

El pH es el valor que determina si una sustancia es ácida, neutra o básica, calculando el número de iones hidrógeno presentes. Se mide en una escala a partir de 0 a 14, en la escala 7, la sustancia es neutra. Los valores de pH por debajo de 7 indican que una sustancia es ácida y los valores de pH por encima de 7 indican que es básica.

Cuando una sustancia es neutra el número de los átomos de hidrógeno y de oxhidrilos son iguales. Cuando el número de átomos de hidrógeno (H+) excede el número de átomos del oxhidrilo (OH-), la sustancia es ácida

CARACTERÍSTICAS

- La concentración de ión hidrógeno es un parámetro de calidad de gran importancia tanto para el caso de calidad de las aguas naturales como residuales.
- Todas las fases del tratamiento del agua para suministro y residual, como la neutralización ácido – base, suavizado, precipitación, coagulación, desinfección y control de la corrosión, depende del pH.
- El agua residual con concentración de ión hidrógeno presenta elevadas dificultades de tratamiento con procesos biológicos y el efluente puede modificar la concentración de ión hidrógeno en las aguas naturales si ésta no se modifica antes de la evacuación de las aguas.
- A una temperatura determinada, la intensidad del carácter ácido o básico de una solución viene dada por la actividad del ión hidrógeno o pH.
- El pH de los sistemas acuosos puede medirse convenientemente con pH-metro.

RIESGOS

- El pH no ejerce efectos directos en los consumidores, es uno de los parámetros indicadores de la calidad del agua. Para que la desinfección con cloro sea eficaz es preferible que sea un pH inferior a 8
- en valores superiores de pH 11 produce irritación ocular y agravación de trastornos cutáneos

METODO DE ANALISIS

Es recomendable la medición in situ, de modo que no se modifique los equilibrios iónicos. Debido al transporte o una permanencia prolongada en recipientes cambia cuando es llevado al laboratorio, el método aplicado in situ es método electrométrico

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

Según la EPA los valores recomendados son de 6.5 a 8.5 unidades de pH

El pH recomendable: 6.5 y 9.5 según la OMS

A1: según la norma brasileña el pH establecido es 6-9, en Honduras clase: IIIA 6.5 – 8.5 y IIIB 6-9, para la norma ecuatoriana pH 6-9

A2: la norma brasileña establece pH para aguas dulces 6-9, para aguas salobres destinadas a consumo humano 6.5-8.5 para la CEE propone valores de 5.5 - 9

A3: la CEE recomienda pH 5.5-9

B1: el pH recomendado para contacto directo para aguas dulces, según la legislación brasileña: pH: 6-9, para aguas salinas pH: 6.5-8.5 la legislación chilena recomienda 6.5-8.3, Ecuador propone rangos de pH: 6-9

B2: la norma hondureña recomienda pH 5.5-9.5, para Ecuador: 6.5-8.5

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUÍMICO**

pH

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: Es recomendable para que la desinfección con cloro sea eficiente el pH debe ser inferior a 8, se establece dentro de un rango de 6.5 – 8.5

A2: los valores recomendables por la comunidad europea 5.5-9.0

B1: se recomienda un pH dentro de un rango de pH 6-9

B2: el pH mas aceptable de 6.5-8.5

Bibliografía:

- 1) APHA, AWWA, WPCF. Métodos normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. Ediciones DIAS DE SANTOS.
- 2) METALF & EDDY. Ingeniería de Aguas Residuales Volumen 1 pagina 97. McGraW-Hill.
- 3) <http://www.epa.gov/safewater/mcl.html>
- 4) GUIA PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE Segunda Edición vol1 – OMS

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUÍMICO**

TEMPERATURA

FUENTE

La temperatura del agua es un parámetro muy importante dada su influencia, tanto sobre el desarrollo de la vida acuática como sobre las reacciones químicas y velocidades de reacción, así como la aptitud del agua para ciertos usos útiles.

La temperatura es un indicador de la calidad del agua, que influye en el comportamiento de otros indicadores de la calidad del recurso hídrico, como el pH, el déficit de oxígeno, la conductividad eléctrica y otras variables fisicoquímicas.

CARACTERÍSTICAS

- El oxígeno es menos soluble en agua caliente que en agua fría.
- El aumento en las velocidades de las reacciones químicas que produce un aumento de la temperatura, combinado con la reducción de oxígeno presente en las aguas superficiales.
- Es causa frecuente del oxígeno presente en las aguas superficiales, reduciéndose más en los meses de verano
- Un cambio brusco de temperatura puede conducir a un aumento en la mortalidad de la vida acuática.
- Las temperaturas elevadas pueden dar lugar a un aumento en la mortalidad de la vida acuática.
- La temperatura óptima para el desarrollo de las actividades se detienen cuando se alcanza los 50°C a temperaturas de alrededor de 15°C, las bacterias productoras de metano cesan su actividad.

RIESGOS

- Las temperaturas anormalmente elevadas pueden dar lugar a una indeseada proliferación de plantas acuáticas y hongos.
- En periodos extendidos de continua inmersión en agua más fría ó <15°C puede causar la muerte de algunos bañistas y será riesgo para todo los bañistas que no usen ropa protectora de inmersión. La sobrevivencia de un individuo sumergido en agua por encima de 34 ó 35°C va depender de la tolerancia a una elevada temperatura corporal interna, a un riesgo de daño con la exposición prolongada.

MÉTODO DE ANÁLISIS

Este parámetro es medido in situ: el método termometría

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

A1: Según la legislación canadiense para agua de consumo la concentración máxima aceptable de temperatura es 15°C

A2: En la norma ecuatoriana establece CN +/-3°C (condiciones normales con una variación de 3°C) el mismo valor se establece para ESTE USO

A3: según la directiva CEE recomienda 25°C que varía de acuerdo a circunstancias climáticas o geográficas excepcionales

B1: Temperatura Recomendable para Uso Recreacional para contacto directo: entre 15°C-35°C

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: ***FISICOQUÍMICO***

TEMPERATURA

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: La temperatura aceptable para el consumo humano para una concentración máxima aceptable de 15°C, en temperaturas altas disminuye la concentración de OD, y otras legislaciones consideran la temperatura del agua de la zona con una variación de 3°C

B1: la temperatura recomendable en periodos extendidos de inmersión entre 15-35°C

B2: la temperatura no es un factor de riesgo a la salud, porque no está en contacto directo

Bibliografía:

- 1) METALF & EDDY. Ingeniería de Aguas Residuales Volumen 1 página 97. McGraw-Hill.
- 2) APHA-AWWA-WPCF. Métodos de Normalización para Análisis de Aguas Potables y Residuales. Ediciones DIASDESANTOS.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUÍMICO**

CLOUROS

FUENTE

La concentración de cloruros es una medida específica de la salinidad de las descargas de la industria petrolera. Los cloruros son los principales componentes de las salmueras de petróleo. El incremento de cloruro en el agua ocasiona el aumento de la corrosividad del agua. El alto contenido de cloruros impide que el agua sea utilizada para el consumo humano o el ganado. Altos porcentajes de cloruros en los cuerpos de agua también pueden matar a la vegetación circundante

El cloruro, en forma de ión (Cl⁻) es uno de los aniones inorgánicos principales en el agua natural y residual.

La infiltración de aguas subterránea en las alcantarillas contiguas a aguas saladas constituyen también una potencial fuente de cloruros y sulfatos.

CARACTERÍSTICAS:

- Los cloruros que se encuentran en el agua natural proceden de la disolución de suelos y rocas que los contengan y que están en contacto con el agua. En el caso de las aguas costeras, su presencia también es debida a la intrusión de aguas saladas. Otra fuente de cloruros es la descarga de aguas residuales domésticas, agrícolas e industriales a aguas superficiales.
- Las heces humanas, por ejemplo suponen unos 6 gr. de cloruros por persona día. En lugares donde la dureza del agua sea elevada, los compuestos que reducen la dureza del agua son también una importante fuente de aportación de cloruros.
- Un contenido elevado de cloruro puede dañar las conducciones y estructuras metálicas y perjudicar el crecimiento vegetal.
- El umbral del gusto de los cloruros es de 200 mg/L a 300 mg/L

RIESGOS

Los cloruros no tienen un efecto nocivo en la salud, pero en concentraciones superiores a 250 mg/L este valor está basado en el sabor del agua el cual es percibido organolepticamente, y no en algún daño fisiológico conocido

METODO DE ANÁLISIS

Existen diversos métodos para determinación de cloruros. El mayor utilizado es el Método Nitrato de Mercurio

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

Una alta concentración de cloruros puede hacer inapropiado el uso doméstico por el sabor salobre, aunque tiene efectos perjudiciales para la salud. Según la EPA considera como valor máximo para fuentes de agua una concentración hasta 250 mg/L de cloruros.

A1: Honduras establece valores de 250 mg/L

A2: Ecuador y Honduras establecen valores de 250 mg/L

A3: la directiva de la CEE recomienda valores de 200 mg/L

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUÍMICO**

CLOURUROS

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Puesto que los métodos convencionales de tratamiento de las aguas no contemplan la eliminación de cloruros en cantidades significativas, concentración de cloruros superiores a las normales pueden constituir indicadores de que la masa de agua receptora están siendo utilizadas para el vertimiento de aguas residuales

A1/A2: La concentraciones máximas aceptables de 250 mg/L de cloruros es recomendado por la EPA , Ecuador y Honduras en concentraciones superiores tiene efectos perjudiciales para la salud

B1/B2 (No Aplicable)

Bibliografía:

- 1) METALF & EDDY. Ingeniería de Aguas Residuales Volumen 1 pagina 97. McGraW-Hill.
- 2) APHA-AWWA-WPCF. Métodos de Normalización para Análisis de Aguas Potables y Residuales. Ediciones DIAS DE SANTOS.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUÍMICO**

FLUORUROS

FUENTE

El flúor representa el aproximadamente 0,3 g/Kg. de la corteza terrestre. Los fluoruros pueden estar presentes también en agua subterráneas

El fluoruro puede aparecer naturalmente en el agua o se puede adicionar en cantidades controladas

USOS

Sus compuestos inorgánicos se utilizan en la producción de aluminio, y la fabricación y utilización de fertilizantes fosfatados, que contienen hasta un 4% de flúor liberando fluoruro.

CARACTERÍSTICAS:

- La exposición al fluoruro presente en el agua de bebida depende considerablemente de circunstancias naturales. En el agua no tratada, las concentraciones son, por lo común, inferiores a 1,5 mg/l pero, en las zonas ricas en minerales que contienen flúor, las aguas subterráneas pueden contener unos 10 mg/l.
- Una concentración de fluoruro de 1.0 mg/l aproximadamente en el agua de bebida reduce efectivamente la caries dental de la determinación sin efectos perjudiciales sobre la salud.
- Al aumentar las prácticas de fluoración de suministro de agua como medida sanitaria pública, ha crecido la importancia de la determinación exacta de los fluoruros.

RIESGOS

Las concentraciones superiores a 1.5 mg/L pueden llevar a riesgos crecientes de fluorosis dental y concentraciones superiores provoca fluorosis esquelética.

MÉTODO DE ANÁLISIS

Entre los métodos sugeridos para determinar el ión fluoruro (F-) en el agua, los más satisfactorios son el de electrodo y el colorimétrico. Dado que ambos son sometidos a errores debido a iones interferentes puede ser necesario destilar la muestra antes de hacer la determinación

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIA INTERNACIONALES

Valor recomendable según la OMS para agua de bebida: 1,5 mg/L

A1/A2: la norma de Honduras establece valores para la clase IIIA: 0.7-1.5 mg/L y IIIB: 0.7-1.6 mg/L, para Ecuador los valores aceptables menores a 1.4 mg/L

A3: la directiva de la CEE recomienda concentraciones de 0.7/1.7 mg/L

B1/B2: (no hay referencia de concentraciones establecidas por otras legislaciones)

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: Se recomienda concentraciones de 1.5 mg/L en concentraciones superiores representa riesgos de fluorosis, otras legislaciones consideran valores menores a 1.4 mg/L

A2: se recomienda concentraciones de 1.5 mg/L

A3: para tratamiento avanzado se puede recomendar valores de 1.7 mg/L

B1/B2: (No Aplicable)

Bibliografía:

- 1) METALF & EDDY. Ingeniería de Aguas Residuales Volumen 1 pagina 97. McGraw-Hill.
- 2) APHA-AWWA-WPCF. Métodos de Normalización para Análisis de Aguas Potables y Residuales. Ediciones DIASDESANTOS.
- 3) Organización Mundial de la Salud. Guía para la calidad del agua potable – Segunda Edición

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUÍMICO**

OXIGENO DISUELTO

FUENTE

La oxigenación del agua se debe principalmente a la solubilización del oxígeno atmosférico y minoritariamente a su generación en la fotosíntesis, principalmente de algas. Sin embargo el oxígeno así formado durante el día, se consume en parte durante la noche, cuando las algas consumen oxígeno para su metabolismo. Luego de la muerte de las algas la degradación de esta biomasa también consume oxígeno.

La concentración (C) del oxígeno en agua depende, de la presión parcial (P) del oxígeno en la atmósfera y de la temperatura del agua., se deduce que la concentración del oxígeno en agua a 25°C es 8,32 mg/L o 8,32 (partes por millón). Dado que la solubilidad de un gas en el agua disminuye con el aumento de temperatura, a 35°C la solubilidad del O₂ en H₂O es 7,03 mg/L y a 0°C aumenta a 14,74 mg/L. Estos valores expresan que la cantidad de oxígeno disuelto en agua es muy baja y que el aumento de temperatura incide fuertemente en su disminución

El conjunto de residuos orgánicos producidos por los seres humanos, ganado, etc. Incluyen heces y otros materiales que se vierten a los cuerpos de agua son descompuestos por bacterias aeróbicas, es decir en procesos con consumo de oxígeno. Cuando este tipo de desechos se encuentran en exceso, la proliferación de bacterias agota el oxígeno y no es posible la existencia de peces u otros organismos vivos. El indicador para medir la contaminación por desechos o residuos orgánicos es la cantidad de oxígeno disuelto(OD) en agua o demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅)

CARACTERÍSTICAS:

- El oxígeno disuelto es necesario para la respiración de los microorganismos aerobios, así como para otras formas de vida. Sin embargo, el oxígeno es sólo ligeramente soluble en agua. La cantidad real de oxígeno y otros gases que pueden estar presentes en la solución, viene acondicionada por los siguientes aspectos: (1) solubilidad del gas, (2) presión parcial del gas en la atmósfera; (3) temperatura, y (4) pureza del agua (salinidad, sólidos en suspensión, etc.)
- Debido a que la velocidad de las reacciones bioquímicas que consumen oxígeno aumentan con la temperatura, los niveles de oxígeno disuelto tienden a ser más críticos en las épocas estivales. El problema se agrava en los meses de verano, debido a que el caudal de los cursos de agua es generalmente menor, razón por la cual la cantidad total de oxígeno disponible es también menor. Dado que evita la formación de olores desagradables en las aguas residuales, es deseable y conveniente disponer de cantidades suficientes de oxígeno disuelto.
- La importancia del oxígeno disuelto (OD) para la vida acuática se debe a que, en los casos en los que el nivel de OD se sitúa por debajo de 4-5 mg/l, se pueden producir efectos nocivos en determinadas especies.
- El OD debe expresarse en el porcentaje de saturación. Esto se debe al hecho que el OD varía mucho en función de la temperatura y de la altitud. Para una temperatura de 20°C, por ejemplo, el tenor de saturación es de 9,2 mg/l para el nivel del mar; 8,6 mg/l para 500 m de altitud y 7,4 mg/l para 1000 m de altitud a esa temperatura (Derisio, 1992).
- Se considera agua de mala calidad de 0 – 4 ppm y es aceptable entre los valores 4.1 – 7.9 ppm y de buena calidad de 8 – 12 ppm, mas de 12 ppm debe repetirse la prueba

RIESGOS

El oxígeno disuelto es considerado como un indicador de la calidad del agua, si la fuente de agua esta contaminada contiene microorganismos, bacterias y materia orgánica, malos olores la concentración de oxígeno disuelto disminuye lo que indica que el agua es de mala calidad, la presencia de microorganismos aumenta los riesgos a la salud.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUÍMICO**

OXIGENO DISUELTO

MÉTODOS DE ANÁLISIS

Se describen dos métodos:

1. El de Winkler o yodométrico, es un procedimiento titulométrico basado en la propiedad oxidante del Oxígeno Disuelto.
2. El electrométrico que utiliza electrodos de membrana se basa en la tasa de difusión del oxígeno molecular a través de una membrana.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUÍAS INTERNACIONALES

A1: Según la legislación Brasil para la clase I se considera valores recomendable de oxígeno disuelto 6 mg/L, Para la norma ecuatoriana establece valores no menor al 80% del oxígeno de saturación, la directiva de la CEE recomienda concentraciones >a 70%

A2: la norma brasileña establece valores para agua dulce clase II y III de 5 y 4 mg/L respectivamente, para Ecuador las concentraciones aceptables No< 6mg/L, no menores al 80 % del oxígeno de saturación, la CEE recomienda concentraciones > a 50 %

A3: la directiva de la CEE recomienda valores mayores 30%

B1: la legislación brasileña recomienda 6 mg/L , honduras 4mg/L para Ecuador no menor al 80% de concentración saturada

B2:para contacto indirecto honduras recomienda 3 mg/L , para Ecuador no menor al 80% de concentración saturada

ANÁLISIS O PROPUESTA NACIONAL

El OD depende de la presión parcial del oxígeno en la atmósfera y de la temperatura, el OD debe expresarse en porcentaje de saturación, esto se debe a que el OD varia en función de la temperatura y de la altitud. A una misma temperatura de 20°C a 0 msnm el OD es de 9 mg/L para 500 msnm es de 8 mg/L y para 1000 msnm, es de 7.4 mg/L.

Los valores de porcentaje de saturación de OD de 80-120% se consideran excelentes y valores menores a 60% se consideran malos

A1: Las concentraciones establecidas por otros países recomiendan valores mayores a 75% de saturación de OD

A2: las concentraciones aceptables para el OD es de 50%

A3: se recomienda concentraciones de 30%

B1: se recomienda concentraciones no menor al 80% entre un rango de 80-120%

Bibliografía:

- 1) APHA, AWWA, WPCF. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. Ediciones DIAZ DE SANTOS.
 - 2) METALF &EDDY. Ingeniería de Aguas Residuales Volumen I. Mc Graw- Hill.
 - 3) <http://www.uc.cl/quimica/agua/composicion.htm>
- DERISIO, J. C. 1992. Introducao ao controle da poluicao ambiental. CETESB, Sao Paulo, 201p. (<http://www.unesco.org/geo/campinaspdf/18control.pdf>).

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

FISICOQUÍMICO**SULFATOS****FUENTE**

Los sulfatos están presentes en forma natural en numerosos minerales y se utilizan comercialmente, sobre todo en las industrias químicas. Se descargan a través de los desechos industriales y de los depósitos atmosféricos; no obstante las mayores concentraciones se dan, por lo común, en las aguas subterráneas estas se forman al moverse el agua a través de formaciones rocosas y suelos que contienen minerales sulfatados, una parte del sulfato se disuelve en las aguas subterráneas. El sulfato (SO_4^{-2}) se distribuye ampliamente en la naturaleza y puede presentarse en aguas naturales en concentraciones que van desde unos pocos a varios miles de miligramos por litro. Los residuos del drenado de minas pueden aportar grandes cantidades de SO_4^{-2} debido a la oxidación de la pirita.

USOS

Los sulfatos se aplican en: detergentes, es uno de las siete principales clases de constituyentes en detergentes polvo, vidrio, en teñidos se utilizan para diluir tinturas. El sulfato de aluminio, se emplea para eliminar impurezas solubles del agua, antes de utilizarse en el consumo humano, en la fabricación de papel

CARACTERÍSTICAS:

- Los compuestos sulfatados se originan a partir de la oxidación de las menas de sulfato, la presencia de esquistos, y la existencia de residuos industriales. El sulfato es uno de los principales constituyentes disueltos de la lluvia.
- El umbral del sabor para el sulfato de sodio y sulfato de calcio en agua es: 250 mg/L y 100 mg/L respectivamente

RIESGOS

- El sulfato es uno de los aniones menos tóxicos; sin embargo, en grandes concentraciones, se han observado catarsis, deshidratación e irritación gastrointestinal.
- Las personas que no están acostumbradas a beber agua con niveles elevados de sulfato pueden experimentar diarrea y deshidratación. Los niños son a menudo más sensibles al sulfato que los adultos. Como precaución, aguas con un nivel de sulfatos superior a 400 mg/l no deben ser usadas en la preparación de alimentos para niños. Niños mayores y adultos se acostumbran a los niveles altos de sulfato después de unos días
- Si el sulfato en el agua supera los 250 mg/l, un sabor amargo o medicinal puede hacer que sea desagradable beber esa agua
- Debido a los efectos gastrointestinales por la ingestión del agua se recomienda, concentraciones no mayores a 500 mg/litro.
- Una alta concentración de sulfato en agua potable tiene un efecto laxativo cuando se combina con calcio y magnesio, los dos componentes más comunes de la dureza del agua. Las bacterias, que atacan y reducen los sulfatos, hacen que se forme sulfuro de hidrógeno gas (H_2S).

MÉTODO DE ANÁLISIS

Según el Standard methods for the examination of water and waste water publicado por la APHA. se determina la concentración de Sulfatos por turbidimetría en agua.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- El nivel máximo de sulfato sugerido por la organización Mundial de la Salud (OMS) en las Directrices para la Calidad del Agua Potable, establecidas en Génova, 1993, es de 500 mg/l.
- Las directrices de la Unión Europea son más recientes, 1998, completas y estrictas que las de la OMS, sugiriendo un máximo de 250 mg/l de sulfato en el agua destinada al consumo humano.

A1: de acuerdo a la norma hondureña los valores aceptables para la clase IIIA: 250 mg/L SO_4 total

A2: para la norma ecuatoriana los valores permitidos de 400 mg/L SO_4

A3: la directiva de CEE recomienda concentraciones de 250 mg/L

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

FISICOQUÍMICO

SULFATOS

B1: la legislación brasileña recomienda para aguas dulces concentraciones de 0.02mg/L para sulfato total

B2: (no hay referencia de concentraciones establecidas por otras legislaciones)

ANÁLISIS O PROPUESTA NACIONAL

A1: basados en la guía de la OMS se recomienda concentraciones de sulfato de 400 mg/L superiores a estas concentraciones, podría presentar efectos sobre niños que a menudo son mas sensibles

A2: se recomienda valores de 400 mg/L

B2: (No Aplicable)

Bibliografía:

- 1) APHA, AWWA, WPCF. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. Ediciones DIAZ DE SANTOS
- 2) METALF & EDDY. Ingeniería de Aguas Residuales Volumen I. Mc Graw- Hill
- 3) Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable – Segunda Edición
- 4) <http://www.epa.gov/safewater/mcl.html>

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

FISICOQUÍMICO

CONDUCTIVIDAD

FUENTE

Depende de la actividad de los tipos de iones disueltos y de la temperatura a la que se realiza la medida.

La conductividad es una expresión numérica de la capacidad de una solución para transportar una corriente eléctrica. Esta capacidad depende de la presencia de iones y de su concentración total, de su movilidad, valencia y concentraciones relativas, así como la temperatura de la medición.

El agua pura tiene muy poca conductividad, por lo que la medida de la conductividad de un agua nos da una idea de los sólidos disueltos en la misma.

De la conductividad eléctrica, que indica la presencia de sales en el agua, lo que hace aumentar su capacidad de transmitir una corriente eléctrica, propiedad que se utiliza en mediciones de campo o de laboratorio, expresadas en micro Siemens/l ($\mu\text{S/l}$).

A partir de la conductividad se puede obtener los sólidos disueltos multiplicando por un factor entre 0.55 y 0.75.

Los sólidos disueltos totales, expresados en mg/L, pueden ser obtenidos por multiplicación de la conductividad por un factor comprendido entre 0,55 y 0,75. Este factor puede ser determinado para cada cuerpo de agua, pero permanece aproximadamente constante, según las proporciones iónicas en el cuerpo de agua y si éstas permanecen estables

CARACTERÍSTICAS:

- Las soluciones de la mayoría de ácidos, bases y sales presentan coeficientes de conductividad relativamente adecuados.
- Las moléculas de los compuestos orgánicos que no se disocian en soluciones acuosas tienen una conductividad muy escasa o nula.
- La conductividad eléctrica de un agua se utiliza como una medida indirecta de su concentración de sólidos disueltos totales o de minerales en el agua .
- La salinidad del agua se determina midiendo su conductividad eléctrica.

La presencia de sales afecta el crecimiento de las plantas por tres mecanismos.

1. Efectos osmóticos, provocados por la concentración total de sales en el agua del suelo.
2. Toxicidad de iones específicos, provocada por la concentración de un ión determinado.
3. Dispersión de las partículas de suelo, provocada por la presencia importante de sodio y por una baja salinidad.

Es habitual encontrar valores de 700 umhos/cm. a 1200 umhos/cm de manera natural en cuerpos de agua superficiales.

La conductividad eléctrica se expresa en uhm/cm

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

A1/A2/A3: la comunidad europea recomienda valores de 1000 us/cm

ANALISIS O PROPUESTA NACIONAL

A1/A2/A3: se recomienda concentraciones de 1000 us/cm

Bibliografía:

- 1) APHA, AWWA, WPCF. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. Ediciones DIAZ DE SANTOS
- 2) METALF & EDDY. Ingeniería de Aguas Residuales Volumen I. Mc Graw- Hill
- 3) DERISIO, J. C. 1992. Introducao ao controle da poluicao ambiental. CETESB, Sao Paulo, 201 p.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUÍMICO**

TURBIDEZ

FUENTE

La turbidez del agua es producida por materias en suspensión, como arcillas, cieno o materias orgánicas e inorgánicas finamente divididas, compuestos orgánicos solubles coloreados, plancton, sedimentos procedentes de la erosión y microorganismos, el tamaño de estas partículas varía desde 0,1 a 1.000 nm (nanómetros) de diámetro.

La turbidez se utiliza para indicar la calidad del agua y la eficiencia de la filtración para determinar si hay presencia de organismos que provocan enfermedades.

La materia suspendida en el agua absorbe la luz, haciendo que el agua tenga un aspecto nublado. Esto se llama turbidez. La turbidez se puede medir con varias diversas técnicas, esto demuestra la resistencia a la transmisión de la luz en el agua.

CARACTERÍSTICAS:

- La turbiedad, como medida de las propiedades de transmisión de la luz de un agua, es otro parámetro que se emplea para indicar la calidad de las aguas vertidas o de las aguas naturales en relación con la materia coloidal y residual en suspensión.
- Elevados niveles de turbiedad pueden proteger a los microorganismos de los efectos de la desinfección y estimular la proliferación de bacteria.

RIESGOS

Una alta turbidez suele asociarse a altos niveles de microorganismos como virus, parásitos y algunas bacterias. Estos organismos pueden provocar síntomas tales como nauseas, retortijones, diarreas y dolores de cabeza

MÉTODOS DE ANÁLISIS

Método Nefelométrico son expresados en UNT (Unidades nefelométricas de Turbidez)

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

Según la OMS la turbidez del agua para consumo humano no debe superar en ningún caso las 5NTU.

A1: según la norma brasileña, para aguas dulces sus concentraciones son 40 UNT, para Honduras clase IIIA: 15 UNT y para Ecuador sus valores de concentración 10 UNT

A2: para Brasil y Ecuador los valores aceptables son 100 UNT.

ANÁLISIS O PROPUESTA NACIONAL

A1: en todo los casos donde se desinfecte el agua, la turbiedad debe ser baja, en concentraciones de 5 UNT, establecida por OMS los considera aceptables para los consumidores. Otras legislaciones consideran 10 UNT hasta 40 UNT

A2: se recomienda concentraciones de 1000 UNT por las condiciones naturales de los recursos hídricos y porque el sistema de tratamiento convencional permite obtener concentraciones menores

A3: se recomienda concentraciones de 5000 UNT. El sistema de tratamiento avanzado permite la remoción de la turbidez hasta obtener concentraciones menores.

Bibliografía:

- 1) APHA, AWWA, WPCF. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. Ediciones DIAZ DE SANTOS
- 2) METALF & EDDY . Ingeniería de Aguas Residuales Volumen I. Mc Graw- Hill
- 3) <http://www.epa.gov/espanol/agua>.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUÍMICO**

DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO (DQO)

FUENTE

DQO es la cantidad de oxígeno requerido para la oxidación química de la materia orgánica e inorgánica en el agua expresada en mg/L y se emplea un oxidante (dicromato potásico). que se determina en tres horas y, en la mayoría de los casos, guarda una buena relación con la DBO por lo que es de gran utilidad al no necesitar los cinco días de la DBO. Sin embargo la DQO no diferencia entre materia biodegradable y el resto y no suministra información sobre la velocidad de degradación en condiciones naturales, el valor de la DQO es mayor que el de la DBO₅

El valor de la DQO es siempre superior al de la DBO₅ porque muchas sustancias orgánicas pueden oxidarse químicamente, pero no biológicamente, y su contenido es de materia orgánica: es de carbohidratos, proteínas, grasas e inorgánico(hierro ferroso, nitritos, amoníaco, sulfuros y cloruros)

CARACTERÍSTICAS:

- El ensayo de la DQO se emplea para medir el contenido de materia orgánica tanto de las aguas naturales como de las residuales. En el ensayo, se emplea un agente químico fuertemente oxidante en medio ácido para la determinación del equivalente de oxígeno de la materia orgánica que puede oxidarse.
- El ensayo de la DQO también se emplea para la medición de la materia orgánica presente en aguas residuales tanto industriales como municipales que tengan compuestos tóxicos para la vida biológica. La DQO de un agua residual suele ser mayor que su correspondiente DBO, siendo esto debido al mayor número de compuestos cuya oxidación tiene lugar por vía química frente a los que se oxidan por vía biológica.
- En muchos tipos de aguas residuales es posible establecer una relación entre los valores de la DBO y la DQO. Ello puede resultar de gran utilidad dado que es posible determinar la DQO en un tiempo de 3 horas, frente a los 5 días necesarios para determinar la DBO. Una vez establecida la correlación entre ambos parámetros, pueden emplearse las medidas de la DQO para el funcionamiento y control de las plantas de tratamiento.

Desventaja de la DQO

- En general, en una muestra hay compuestos orgánicos que, aunque son oxidados por el dicromato de potasio no son biodegradables y, por lo tanto, no son oxidados al ser descargados en un río, normalmente la DQO sobreestima el monto de oxígeno que se utilizaría en un río.
- La DQO, no entrega ninguna información acerca de la tasa a la cual va a ocurrir la oxidación bioquímica en el curso receptor.

MÉTODO DE ANÁLISIS:

Se prefiere el método de dicromato a los procedimientos que utilizan otros oxidantes debido a su mayor capacidad oxidante, a su aplicabilidad, a una mayor variedad de muestras y a su fácil manipulación

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

A1: Honduras a establecido concentraciones según la clase III (A) valores de 10 mg/L

A2: según la norma hondureña la concentraciones aceptables de 20 mg/L

A3: para la CEE considera valores de 30mg/L

B1: la legislación hondureña recomienda concentraciones de 30 mg/L

B2: para contacto secundario la norma hondureña establece 50 mg/L

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUÍMICO**

DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO (DQO)

ANÁLISIS O PROPUESTA NACIONAL

El DQO se emplea para determinar el contenido de materia orgánica en aguas naturales, estos compuestos orgánicos son oxidados por el dicromato de potasio pero no necesariamente pueden ser biodegradables (acción microbiológica) y hay algunos alcoholes que no son oxidados por el dicromato pero si por los microorganismos. Los valores de DQO son mas altos debido a que muchas sustancias orgánicas pueden oxidarse químicamente pero no biológicamente y no determina la oxidación bioquímica en un cuerpo hídrico

A1: algunas normas consideran valores de 10 mg/L

A2: se recomiendan concentraciones de 20 mg/L

A3: concentraciones aceptables de 30 mg/L

B1: se recomienda concentraciones de 30 mg/L

B2: concentraciones aceptables de 50 mg/L

Bibliografía:

- 1) APHA, AWWA, WPCF. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. Ediciones DIAZ DE SANTOS
- 2) METALF & EDDY . Ingeniería de Aguas Residuales Volumen I. Mc Graw- Hill
- 3) 'Contaminación e Ingeniería Ambiental', J.L. Bueno, H. Sastre y A.G. Lavín, FICYT, Oviedo, 1997

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

FISICOQUÍMICO

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO₅)

FUENTE

Dado que la materia orgánica no sólo son carbohidratos, una manera más práctica de analizar el consumo de oxígeno en la degradación de la materia orgánica en general, es medir los parámetros Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)

La DBO₅ expresan la materia orgánica en términos generales, pero no indican su composición, la cual es muy variada. Como su origen proviene de organismos, y sus productos de degradación o de metabolismo, se puede afirmar que la componen proteínas, carbohidratos y lípidos y/o sus productos de degradación: aminoácidos, monosacáridos, hidrocarburos, ácidos grasos, alcoholes, más otros componentes propios de los vegetales como pigmentos

DBO: Es el parámetro de contaminación orgánica. Es el resultado de la degradación de tres tipos de materiales: materiales orgánicos carbónicos (microorganismos aerobios), nitrógeno oxidable (nitrosomas y nictrobacter), compuestos químicos reductores (se oxidan con el OD)

CARACTERÍSTICAS:

- Los resultados de los ensayos de DBO se emplea para:
 1. Determina la cantidad aproximada de oxígeno que se requerirá para estabilizar biológicamente la materia orgánica presente;
 2. Dimensionar las instalaciones de tratamiento de aguas residuales;
 3. Medir la eficacia de algunos procesos de tratamiento y
 4. Controlar el cumplimiento de las limitaciones a que están sujetos los vertidos.
- El período de incubación es, normalmente, de 5 días a 20°C, aunque también se pueden adoptar diferentes periodos de tiempo y temperatura.
- La medición del oxígeno disuelto se hace antes y después del período de incubación.
- La oxidación es un proceso lento. En un período de 20 días se completa la oxidación del 95 al 99% de la materia carbonosa, y en los 5 días que dura el ensayo de la DBO se llega a oxidar entre el 60 y el 70%
- La determinación de la DBO₅ está relacionada con la medición del oxígeno disuelto que consumen los microorganismos en el proceso de oxidación bioquímica de la materia orgánica.
- Se define la DBO₅ como el monto de oxígeno consumido por microorganismos para oxidar biológicamente la materia orgánica, cuando se incuba una muestra en la oscuridad durante 5 días a 20°C.

RIESGOS

La demanda bioquímica de oxígeno es un indicador de consumo de oxígeno por microorganismo, el consumo de esta agua con alto contenido de DBO₅ presenta riesgos a la salud

MÉTODO DE ANÁLISIS

Se determina DBO₅ con la prueba de DBO de 5 días, límite mínimo detectable es < 2mg/LO₂

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

A1: Según la legislación de Brasil para aguas dulces para abastecimientos de consumo humano con tratamiento simplificado se establece valores aceptables para DBO de 3 mgO₂/L, y en Ecuador sus valores de concentración son de 2 mgO₂/L, para la CEE recomienda <3 mg O₂/L

A2: para Brasil los valores aceptables para aguas dulces destinadas a abastecimiento para consumo humano por tratamiento convencional es 5 mgO₂/L, para norma ecuatoriana sus valores permitidos de 2mgO₂/L, CEE: <5mg O₂/L

A3: para la CEE recomienda valores aceptable son <7 mgO₂/, la norma brasileña para aguas destinadas a abastecimiento para consumo humano con tratamiento convencional o avanzado recomienda 10mg O₂/L

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUÍMICO**

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO (DBO₅)

B1: según la legislación brasileña recomienda concentraciones para aguas dulces 3 mg/L, para Honduras 10 mg/L

B2: la norma hondureña recomienda para contacto indirecto 15 mg/L, para Brasil recomienda 10 mgO₂/L para aguas dulce para contacto secundario

ANALISIS O PROPUESTA NACIONAL

A1: La DBO es la cantidad de oxígeno consumido por microorganismo para la degradación biológica en un medio aeróbico de la materia orgánica un medio aeróbico, a mayor cantidad de materia orgánica mayor contenido de microorganismos en una muestra de agua por lo que se recomienda bajas concentraciones. Algunas legislaciones recomiendan DBO5 de 3 mgO₂/L

A2: se recomienda concentración aceptables entre 5 mgO₂/L y 10 mgO₂/L para aguas dulces

A3: concentraciones aceptables <7 mg O₂/L

B1: las bacterias heterótrofas, son las que oxidan la materia orgánica presentes en el agua a mayor cantidad de materia orgánica mayor consumo de OD lo que significa aumento de las bacterias, lo que puede producir riesgos, se recomienda concentraciones menores de DBO: 3 mg/l o 5mg/L

B2: se recomienda 15 mg/L

Bibliografía:

- 1) APHA, AWWA, WPCF. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. Ediciones DIAZ DE SANTOS
- 2) METALF & EDDY . Ingeniería de Aguas Residuales Volumen I. Mc Graw- Hill
- 3) 'Contaminación e Ingeniería Ambiental', J.L. Bueno, H. Sastre y A.G. Lavín, FICYT, Oviedo, 1997

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUIMICO**

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES

FUENTE

Los sólidos en suspensión son productos de la erosión de los suelos, detritus orgánico y plancton

Los sólidos suspendidos, tales como limo, arena y virus, son generalmente responsables de impurezas visibles. La materia suspendida consiste en partículas muy pequeñas, que no se pueden quitar por medio de deposición. Pueden ser identificadas con la descripción de características visibles del agua, incluyendo turbidez y claridad, gusto, color y olor del agua:

CARACTERÍSTICAS:

- Los análisis de sólidos son importantes en el control de procesos de tratamiento biológico y físico de aguas residuales, y para evaluar el cumplimiento de las limitaciones que regulan su vertido.
- Los "sólidos totales" es la expresión que se aplica a los residuos de material que quedan en un recipiente después de la evaporización de una muestra y su consecutivo secado en estufa a temperatura definida.
- Las sustancias no disueltas usualmente se denominan materia suspendida o sólidos suspendidos, pocas veces se realizan pruebas de sólidos suspendidos, estos generalmente se evalúan por medición de turbiedad.
- Sólidos suspendidos y los sólidos suspendidos volátiles se emplean para evaluar la concentración de los residuos domésticos industriales.

RIESGOS

Sólidos son los materiales suspendidos o disueltos en aguas limpias y aguas residuales. Los sólidos pueden afectar negativamente a la calidad del agua o a su suministro de varias maneras. Las aguas con abundantes sólidos disueltos suelen ser de inferior potabilidad y pueden inducir una reacción fisiológica desfavorable en el consumidor ocasional.

MÉTODO ANÁLISIS:

Determinación de sólidos suspendidos totales secados a 103-105°C, según el método normalizado.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

(no existe referencia de concentraciones establecidas por otros países)

ANÁLISIS O PROPUESTA NACIONAL

recomendaciones propuestas por SUNASS para aguas destinadas para consumo humano

A1: 25 mg/L

A2: 50 mg/L

Bibliografía:

- 1) APHA, AWWA, WPCF. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. Ediciones DIAZ DE SANTOS
- 2) METALF & EDDY . Ingeniería de Aguas Residuales Volumen I. Mc Graw- Hill
- 3) <http://www.lenntech.com/espanol/la-evaluacion-de-la-calidad-agua-FAQ-calidad-agua.htm>
- 4) Química Para Ingeniería Ambiental, Sawyer, Mac Graw Hill, 2000, cuarta edición

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUIMICO**

DUREZA

FUENTE

En general se originan en áreas donde la capa superficial del suelo es gruesa y contiene formaciones de piedra caliza.

Son aguas satisfactorias para el consumo humano (por simple desinfección) pero para fines de limpieza, a mayor dureza, mayor es la utilización de jabón (mayor costo)

El agua dura se crea cuando el magnesio y el calcio los dos minerales disuelven en el agua. También se debe a la presencia de hierro. El grado de dureza de un agua aumenta, cuanto más calcio y magnesio hay disueltos. Magnesio y calcio son iones positivamente cargados. Debido a su presencia, otros iones cargados positivamente se disolverán menos fácilmente en el agua dura que en el agua que no contiene calcio y magnesio.

CARACTERÍSTICAS:

- La dureza de las aguas varía considerablemente en los diferentes sitios. En general, las aguas superficiales son más blandas que las aguas profundas. La dureza de las aguas refleja la naturaleza de las formaciones geológicas con las que el agua ha estado en contacto.
- El umbral del gusto es de: 100-300 mg/L y en concentraciones de 200 mg/L puede causar incrustaciones

RIESGOS

- El agua dura no tiene ningún riesgo a la salud pero puede crear problemas a los consumidores a partir de concentraciones superiores a 200 mg/L pueden afectar la tubería, los calentadores de agua y los lavaplatos.
- La aceptación de la dureza del agua por el público puede ser muy variable y esta en función de las condiciones locales. El umbral de sabor del ion calcio es 100 a 300 mg/L y el umbral de sabor del magnesio es menor al del calcio. En algunos casos, los consumidores toleran una dureza de más de 500 mg/L

MÉTODOS DE ANÁLISIS:

La dureza normalmente se expresa en términos de CaCO_3 . Con el paso de los años se han propuesto muchos métodos para su determinación, pero actualmente se aceptan dos métodos estándar.

Método de Cálculo. - Quizá el método más seguro para determinar la dureza es por medio de un cálculo que se basa en los iones bivalentes mediante un análisis completo de los cationes; este método se prefiere cuando se dispone del análisis completo.

Método Titulométrico con EDTA.- El uso exitoso del EDTA para determinar la dureza de que se tenga un indicador que muestre el momento en el que el EDTA se encuentre en exceso, o en que todos los iones que causan dureza hayan formado complejos. El medio conocido como negro de ericromo T funciona como un excelente indicador para mostrar el punto en que los iones que causan la dureza han formado complejos

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

Las aguas blandas tienen menos de 75 mg/L de dureza, y se considera aguas moderadamente duras cuando tiene un rango de 75 a 150 mg/L de dureza, de 150 a 300 mg/L se le considera aguas duras y superiores a 300 mg/L se considera aguas muy duras. La EPA considera como límite máximo para fuente de agua una concentración de 500 mg/L

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUIMICO**

DUREZA

ANALISIS O PROPUESTA NACIONAL

A1/A2: el agua dura no representa riesgos a la salud a los consumidores pueden tolerar una dureza de mas de 500 mg/L

A3: (No Aplicable)

B1/B2: No Aplicable porque no hay estudios sobre su riesgo a la salud por contacto

Bibliografía:

- 1) QUÍMICA para Ingeniería Ambiental, Clair N. Sawyer, Perry L., McCarty, Gene F. Parkin 2000
- 2) http://www.ci.mesa.az.us/utilities/water/water_quality_report/pdf/water_report2004span.pdf
- 3) <http://www.lenntech.com/espanol/FAQ-ablandamiento-agua.htm>
- 4) Guías para la calidad del agua potable – OMS segunda edicion vol 1, 1995

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

FISICOQUIMICOS

ALCALINIDAD

FUENTE

La alcalinidad de muchas aguas superficiales depende primordialmente de su contenido en carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos. Los valores determinados pueden incluir también la contribución de boratos, fosfatos, silicatos y otras bases. La determinación de la alcalinidad se utiliza en el control de los procesos de tratamiento de aguas

El agua de mar tiene un grado de acidez (pH) que fluctúa entre un valor de 7.6 y 8.4, lo que le confiere cierta propiedad alcalina.

En el medio acuoso su presencia cuantitativa nos indica vertimientos de textiles, curtiembre

CARACTERISTICAS:

- La alcalinidad del agua es la medida de su capacidad de neutralizar ácidos. También se utiliza el término capacidad de neutralización de ácidos (CNA). La alcalinidad de las aguas naturales se debe primariamente a las sales de ácidos débiles, aunque las bases débiles o fuertes también pueden contribuir.
- La alcalinidad del agua natural puede ser causada por, de acuerdo con sus valores de pH, como sigue:
 - Hidróxido
 - Carbonato
 - Bicarbonato
- La alcalinidad debido a otros materiales es mínima y en realidad no es significativa.
- La alcalinidad del agua se debe principalmente a sales de ácidos débiles y a bases fuertes, y esas sustancias actúan como amortiguadores para resistir la caída del pH
- Generalmente se expresa en ppm de CaCO₃ o meq/L. (1 meq/L CaCO₃ = 50 ppm CaCO₃).

RIESGOS

Es un indicador de la calidad general del agua. Si bien no existen riesgos de salud por alcalinidad, se supervisa para controlar el proceso de tratamiento.

MÉTODOS DE ANÁLISIS:

Método Volumétrico.- La alcalinidad se determina por titulación de la muestra con una solución valorada de un ácido fuerte como el HCl, mediante dos puntos sucesivos de equivalencia, indicados ya sea por medios potenciométricos o por medio del cambio de color utilizando dos indicadores ácido-base adecuados.

La medición de la alcalinidad, sirve para fijar los parámetros del tratamiento químico del agua, así como ayudarnos al control de la corrosión y la incrustación en los sistemas que utilizan agua como materia prima o en su proceso.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

Este parámetro no tiene mayor importancia sanitaria, en altas concentraciones genera rechazo por el mal sabor. Es natural encontrar valores desde 200 mg/L hasta 500 mg/L

ANÁLISIS O PROPUESTA NACIONAL

A1/A2: no representa riesgos a la salud y en altas concentraciones genera rechazo, y en condiciones naturales se encuentra concentraciones de 200 mg/L a 500 mg/L

A3: (No Aplicable)

B1/B2: No Aplicable

Bibliografía:

1) QUÍMICA para Ingeniería Ambiental, Clair N. Sawyer, Perry L., McCarty, Gene F. Parkin 2000

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

FISICOQUIMICOS**SULFUROS****FUENTE**

Se encuentran en las aguas negras, aguas de industria química y papelera y refinerías de petróleo. La concentración de sulfuros da una idea del grado de septización.

La presencia de sulfuros en agua indica acción bacteriológica anaerobia (aguas negras, etc.). Podemos encontrar en la corteza terrestre a los sulfuros asociados con los metales.

En Agua residual de las curtiembres se puede encontrar sulfuros, SH- y sulfatos de sodio.

CARACTERISTICAS:

- Los sulfuros naturales (producto de metales y semiminerales) son la clase más importante en la metalurgia, pues en ella entran metales tan importantes como el hierro, estaño o manganeso, y otras menas como la galena o la esfalerita. Se trata de compuestos de diversos minerales combinados con el azufre. Ejemplo de minerales de los que forman parte los sulfuros son la pirita (bisulfuro de hierro); calcopirita (sulfuro de hierro y cobre); galena (sulfuro de plomo); blenda (sulfuro de cinc); *cinabrio* (sulfuro de mercurio); *antimonita* (sulfuro de antimonio) y rejalgar (sulfuro de arsénico).
- El umbral de gusto y el olor que es de 100 – 300mg/L y en concentraciones de 200 mg/L puede causar incrustaciones

RIESGOS

A partir de 1 mg/L o menos se detecta malos olores, es corrosivo, en especial para aleaciones de cobre.

MÉTODO DE ANÁLISIS:

Método de azul de metileno, agentes fuertemente reductores interfieren en la prueba de azul de metileno por impedir la formación del color azul

Método yodometrico, posibles interferencia con sustancias reductoras que reaccionan con el yodo, incluido tiosulfatos, sulfuros

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

Según la OMS establece concentraciones de sulfuro de hidrogeno en agua potable deben ser de 0.05 mg/L .

A1: según la norma brasileña los valores aceptables son 0.002 mg/L.

A2: para Brasil las concentraciones aceptables son de: 0.002 mg/L

A3: para Brasil es: 0.3 mg/L para aguas dulces destinadas para tratamiento avanzado

B1: la legislación brasileña recomienda concentraciones para agua dulce de 0.002 mg/L para agua salinas 0.002mg/L.

B2: la norma brasileña recomienda concentraciones de 0.3 mg/L

ANALISIS O PROPUESTA NACIONAL

A1: en concentraciones de 1 mg/L o menores se detecta malos olores las concentraciones recomendables por la OMS para sulfuro de hidrogeno de 0.05 mg/L y otras legislaciones recomiendan 0.001 y 0.002mg/L

A2: recomiendan concentraciones de 0.002 mg/L y para aguas salobres 0.3 mg/L

A3: se recomienda valores de 0.3 mg/L

B1: se recomienda concentraciones de 0.002 mg/L

B2: 0.3 mg/L

Bibliografía:

- 1) QUÍMICA para Ingeniería Ambiental, Clair N. Sawyer, Perry L., McCarty, Gene F. Parkin 2000
- 2) http://www2.sernageomin.cl/museo_final/minerales_03.htm

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUIMICOS**

FOSFATO

FUENTE

Los fosfatos son nutrientes para las plantas. Tienen aplicaciones industriales diversas y como fertilizantes. Los vertidos de fosfatos a las aguas naturales pueden causar eutrofización

De la utilización de los fosfatos y nitratos, presentes en la materia orgánica de la basura, de los detergentes hechos a base de fosfatos ocurre el proceso eutrofización, que son arrastrados o arrojados a los ríos y lagos son un problema muy grave para las aguas estancadas cerca de los centros urbanos o agrícolas. Durante las épocas cálidas la sobrecarga de estos productos químicos, que sirven de nutrientes, generan el crecimiento acelerado de vegetales como algas, cianobacterias, lirios acuáticos y lenteja de agua, las cuales al morir y ser descompuestas por las bacterias aeróbicas provocan el agotamiento del oxígeno disuelto en la capa superficial de agua y causan la muerte de los diferentes tipos de organismos acuáticos que consumen oxígeno, en las aguas de los lagos y ríos. Lago eutrófico es aquel de poca profundidad y poco contenido de oxígeno disuelto cual baja de 9 mg/l a 4 mg/l lo cual afecta negativamente y de inmediato a los organismos. Cuando el nivel baja a 2 mg/l todos los animales han muerto y Hay una significativa elevación de la DBO

USOS

Fertilizantes.-las plantas, obtienen los fosfatos del suelo, pero el balance entre el consumo y la reposición natural de los fosfatos y de otros elementos solubles puede quebrarse por deficiencias propias del suelo, o bien por efecto del cultivo intensivo. En estos casos los suelos se empobrecen en fosfatos y el rendimiento de las cosechas disminuye hasta que el suelo queda inutilizado para la agricultura.

Detergentes.- por fosfatos que tienen un efecto ablandador del agua y flocculan y emulsionan a las partículas de mugre, y algún otro componente que actúe como solubilizante, blanqueador, bactericida, perfumes, abrillantadores ópticos (tinturas que dan a la ropa el aspecto de limpieza), el principal aditivo de los detergentes es el tripolifosfato de sodio $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$.

Otros usos: alimentos balanceados, bebidas, cerámica, ablandadores de agua, insecticidas

CARACTERÍSTICAS

- La importancia de la determinación del fosfato ha crecido rápidamente en la práctica de la ingeniería ambiental a medida que los profesionales han descubierto las muchas formas diferentes en que los compuestos del fósforo afectan a los fenómenos medioambientales. Los únicos compuestos inorgánicos del fósforo que interesan en la práctica son los fosfatos en sus formas moleculares deshidratadas, usualmente llamadas poli fosfatos o fosfatos condensados. Por lo general, el fósforo unido en forma estructural tiene poca importancia
- Los fosfatos son las sales o los ésteres del ácido fosfórico. Tienen en común un átomo de fósforo rodeado por cuatro átomos de oxígeno en forma tetraédrica.

RIESGOS

La contaminación por nutrientes cuyo compuestos son nitratos y fosfatos pueden alterar la hemoglobina e impedir el transporte de oxígeno a los tejidos también produce crecimiento excesivo de cianobacteria(algas verdiazuladas) estas producen diferentes toxinas

METODO DE ANALISIS

Método del Cloruro estagnoso según la NORMA APHA-WPCF-AWNA

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUIMICOS**

FOSFATO

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

A1: la directiva de CEE recomienda concentraciones aceptables de 0.4 mg/L P2O5

A2: la CEE establece valores de 0.7 mg/L P2O5

A3: para CEE: 0.7 mg/L P2O5

B1/B2: (no hay referencia de concentraciones establecidas por otras legislaciones)

ANALISIS O PROPUESTA NACIONAL

A1: se recomienda valores de 0.4 mg/L P2O5

A2/A3: concentraciones aceptables 0.7 mg/L P2O5

B1/B2: (No Aplicable)

Bibliografía:

- 1) <http://www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAgu/100CoAcu.htm>
- 2) <http://www.google.com.pe/search?hl=es&lr=&oi=defmore&defl=es&q=define:Fosfatos>
- 3) <http://www.gl.fcen.uba.ar/grupos/fosfatos/utilizacion.php>

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUIMICO**

NITROGENO AMONIACAL

FUENTE

Todo nitrógeno que existe como Ion amonio o en el equilibrio se considera nitrógeno amoniacal



En una contaminación reciente la mayor parte de nitrógeno esta presente en forma de nitrógeno orgánico (proteína) y amoniaco, a medida que pasa el tiempo, el nitrógeno orgánico se convierte gradualmente a nitrógeno amoniacal y mas tarde si existen las condiciones aeróbicas, ocurre la oxidación del amoniaco a nitritos y nitratos.

El amoniaco y el amonio son gases que se producen de forma natural por fermentaciones microbianas de productos nitrogenados, por ejemplo en la descomposición de proteínas o urea. El nitrógeno que proviene de la descomposición de vegetales, animales y excrementos pasa por una serie de transformaciones. En el caso de los vegetales y animales, el nitrógeno se encuentra en forma orgánica. Al llegar al agua, es rápidamente transformado en nitrógeno amoniacal, pasando después para a nitritos y finalmente a nitratos. Esas dos últimas transformaciones solamente ocurren en las aguas que contengan bastante oxígeno disuelto, pues son efectuadas por bacterias de naturaleza aerobia- llamadas bastante nitrobacterias. De esa forma, cuando encontramos mucho nitrógeno amoniacal en el agua, estamos en presencia de materiales orgánicos en descomposición y por lo tanto en un medio pobre en oxígeno

USOS

Como fertilizante: la urea se transforma en forma amoniacal se comporta exactamente de la misma forma que el nitrógeno contenido en los fertilizantes nitrogenados amoniacales. La transformación del nitrógeno de la urea en forma amoniacal se produce normalmente a lo largo de una semana en condiciones climatológicas adecuadas.

CARACTERISTICAS

La descarga de nitrógeno amoniacal y su subsecuente oxidación puede reducir seriamente los niveles de OD en los ríos, estuarios, en especial donde se cuenta con el largo tiempo de permanencia que se necesita para el crecimiento de las bacterias nitrificantes de crecimiento lento. Estos organismos se reproducen en grandes proporciones

El nitrógeno amoniacal se encuentra en solución acuosa, bien en forma de ion amonio o como amoniaco, en función del pH de la solución

RIESGOS

La relación existente entre nitrógeno amoniacal y el pH determina las concentraciones del amoniaco libre a concentraciones mayores 0.2 mg/L causa mortalidad en peces. El comité de la Academia Nacional de ciencias y de la Academia Nacional de Ingeniería (E.U.) ha recomendado que no se permitan mas de 0.02 mg/L de amoniaco libre en aguas receptoras No representa una toxicidad el amoniaco si las concentraciones de nitrógeno amoniacal son menores a 1 mg/L con un pH por debajo de 8

METODO DE ANALISIS

Se determina por análisis volumétrico

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUIMICO**

NITROGENO AMONIAL

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

A1: Según la legislación de Honduras en la clase III (A) se establece que las concentraciones para nitrógeno amoniacal total son de 0.5 mg/L, la misma concentración establece para **A2**

B1: la norma brasileña recomienda para nitrógeno amoniacal

para un pH entre 7.5: 3.7 mg/L

Para pH entre 7.5 y menores que 8: 2 mg/L

para pH menores de 8.5: 1 mg/L

Para pH mayores a 8.5: 0.5 mg/L

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

El nitrógeno amoniacal se oxida conforme avanza el tiempo, luego se forma nitritos por la acción de las bacterias nitrosomonas, los nitritos son compuesto toxico, si el nitrógeno amoniacal con concentraciones a 10 mg/L con un pH > a 8 hace que el amoniaco libre sea toxico a partir de concentraciones mayores 0.02 mg/L

A partir de concentraciones menores de 1 mg/L con un pH <8 el amoniaco libre no presenta efectos tóxicos

A1: La concentración para otros países de nitrógeno amoniacal de 0.5 mg/L

Bibliografía:

1) http://www.fertiberia.com/informacion_fertilizacion/medioambiente/Codigos_Efma/codurea.html

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUIMICO**

NITRITO

FUENTE

Las heces de los animales contiene proteína no asimilada (nitrógeno orgánico) y las proteínas que queda en los cuerpos de los animales y plantas que mueren se convierten en gran medida en amoniaco por acción de las bacterias heterótrofas, en condiciones aeróbicas y anaeróbicas. El amoniaco liberado por la acción de las bacterias sobre la urea y las proteínas es utilizado por las plantas. Si se libera en exceso es oxidado por las bacterias(nitrosomas) que in condiciones aeróbicas convierten el amoniaco a nitrito

USOS

Ión NO_2^- y sus sales o sales del ácido nitroso, HNO_2 . Tienen aplicaciones industriales. Son sustancias tóxicas a partir de las cuales pueden formarse nitrosaminas, que son cancerígenas, son solubles en agua se forman a partir de los nitratos, ya sea por oxidación bacteriana incompleta del nitrógeno en los sistemas acuáticos y terrestres o por reducción bacteriana, el Ion nitrito es menos estable que el ion nitrato, y puede actuar como agente oxidante y reductor, por lo que se encuentra en condiciones de baja oxigenación, esta es la causa por lo que los nitritos se transforman rápidamente en nitratos, estos últimos son los que mas predominan en el agua tanto superficiales y subterránea

CARACTERISTICAS

Esta forma de nitrógeno rara vez se encuentran en concentraciones mayores que 1 mg/L la concentraciones en aguas superficiales es bastante menor que 0.1 mg/L

RIESGOS

Cuando el nitrito entra en el flujo sanguíneo, reacciona con la hemoglobina y forma un compuesto llamado metahemoglobina. Este compuesto reduce la capacidad de la sangre para transportar oxígeno. El nivel de oxígeno disminuye, y los bebés muestran síntomas de una enfermedad llamada metahemoglobinemia entre los síntomas se incluyen dificultad respiratoria y síndrome de bebé cianótico

METODO DE ANALISIS

Para nitritos se determina con el método calorimétrico con limite detectable 2.5 ug/L $\text{NO}_2\text{-N}$, este método determina solo nitritos, y en concentraciones menores

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

A1: según la EPA recomienda concentraciones 1 mg/L N-nitrito

B1: la norma brasileña recomienda 1 mg/L Nitrito

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Los nitritos presentes en aguas superficiales y que luego pasen por un tratamiento, sus concentraciones se verán reducidas debido a la oxidación por la cloración

A1: valores aceptables 1 mg/L N-nitrito

B1: se recomienda 1 mg/L Nitrito

Bibliografía:

3) Química Para Ingeniería Ambiental, Clair Sewyer, Mac Graw Hill, 2000, Cuarta Edición

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUIMICO**

NITRATO

FUENTE

Los nitritos(NO_2) son oxidados por el grupo de nitrobacterias para formar nitrato(NO_3)
Los nitratos formados pueden servir como fertilizantes para las plantas. Los nitratos producidos en exceso para las necesidades de la vida vegetal, son transportados por el agua, luego estas se filtran a través del suelo, debido a que el suelo no tiene la capacidad de retenerlos pudiendo encontrarse en concentraciones superiores en aguas subterráneas

El uso excesivo de fertilizantes nitrogenados incluyendo el amoníaco así como la contaminación causada por la acumulación de excretas humanos y animales puede contribuir a elevar la concentración de nitratos en el agua , estos son solubles y no adsorben a los componentes del suelo, por lo que son movilizados con facilidad por las aguas superficiales y subterráneas

USOS

El nitrato de potasio (KNO_3) o "sal nitro", o el de sodio (NaNO_3), es usado como agentes antimicrobianos para controlar el crecimiento de bacterias ácido-butíricas formadoras de gas
Nitrato de amonio para uso minero (grado anfo

Nitratos de celulosa (Colodiones y demás soluciones y dispersiones)

CARACTERÍSTICAS

- Es más difícil eliminar los nitratos que los fosfatos, se utilizan para su eliminación bacterias desnitrificantes para convertir el nitrato en nitrógeno gaseoso.
- Son muy solubles en el agua debido a la polaridad del Ion, esta es la forma del nitrógeno mas Estable termodinámicamente en presencia de oxígeno, por lo que los sistemas acuáticos y nitrogenados tienden a transformarse en nitratos Ion NO_3^- y sus sales o sales del ácido nítrico, HNO_3 .
- Son nutrientes fácilmente asimilables por las plantas, por lo que son utilizadas como fertilizantes. Los aportes de nitratos al mar y al agua de ríos y lagos favorecen el crecimiento de algas (eutrofización).
- El nitrato es la forma más oxidada del nitrógeno que se puede encontrar en las aguas residuales. Cuando un efluente secundario deba ser recuperado para la recarga de agua subterránea, la concentración del nitrato es importante.

RIESGOS

- Los riesgos por la exposición a nitratos y nitritos para la salud no dependen únicamente de la exposición, sino que también influyen la existencia de condiciones favorables para la reducción de nitratos a nitritos y algunos factores inherentes al individuo, esto impide que se pueda formular una relación de dosis-respuesta con respecto a la presencia de nitratos en el agua o en los alimentos
- En niños menores de 6 meses que consuman agua con concentraciones elevadas de nitratos y nitritos, podrían enfermar gravemente de metahemoglobinemia infantil

METODO DE ANALISIS

Para determinar nitratos se emplea el método de reducción de cadmio, su límite mínimo detectable es 0.01mg/L

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUIMICO**

NITRATO

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

La OMS ha recomendado una concentración máximo de 45 mg/, las limitaciones que impone la EPA relativas a las aguas potables, en las que el contenido en nitratos no puede superar 45 mg/l como NO₃⁻, dadas sus graves y, ocasionalmente, fatales consecuencias sobre los niños. La concentración de nitratos en efluentes de aguas residuales pueden variar entre 0 a 20 mg/l en forma de nitrógeno(N), con valores típicos entre 15 y 20 mg/l. La concentración de nitratos también suele determinarse vía métodos colorimétricos

A1: la norma brasileña recomienda concentraciones de 10 mg/L N-nitrato, para Honduras: 50 mg/L N-nitrato, para CEE: 25mg/L nitrato

A2: para Brasil: 10 mg/L N-nitrato, Honduras: 50mg/L N-nitrato, según la CEE: 50 mg/L nitrato

A3: para la CEE recomienda concentraciones de 50 mg/L nitrato

B1: la legislación de brasil recomienda para aguas dulces 10 mg/L

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Debido a que las practicas convencionales de tratamiento no modifican en forma apreciable los niveles de nitrato en agua y como sus concentraciones no varían en forma notable en los sistemas de distribución, las concentraciones detectadas en aguas superficiales son iguales a las aguas de consumo

A1/A2: la EPA recomienda que la concentración de nitratos no deben excederse de 45 mg/L, dado los efectos sobre la salud de los infantes otras legislaciones establecen de 10 y 50 mg/L de N nitrato

A3: concentraciones aceptables de 50mg/L nitrato

B1: se recomienda 10 mg/L

Bibliografía:

- 1) Química Para Ingeniería Ambiental, Clair Sewyer, Mac Graw Hill, 2000, Cuarta Edición
- 2) <http://www.alfa-editores.com/carnilac/Junio%20-%20%20Julio%2005/TECNOLOGIA%20Usos%20del%20nitrato.htm>

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

FISICOQUIMICO

FENOLES

FUENTE

Fenoles o derivados fenólicos son todas aquellas sustancias derivadas del fenol (hidroxibenceno o bencenol). Existe una amplia variedad de compuestos. Los derivados fenólicos más importantes desde el punto de vista del control analítico de las aguas son: Fenol, monoclorofenol, diclorofenol, Triclorofenol, Pentaclorofenoles, Cresoles, Naftoles

Los fenoles Se pueden encontrar en aguas residuales de industrias de cok, aceites usados de motores, restos de disolventes para refinados de aceites, residuos de productos decapantes de pinturas, y algunas aguas brutas (prepotables), también se puede estar presentes en las aguas naturales, como resultado de la contaminación ambiental y de procesos naturales de descomposición de la materia orgánica. La débil acidez del grupo fenólico ha determinado que se los agrupe químicamente junto a los ácidos carboxílicos y a los taninos, conformando así el grupo de los ácidos orgánicos

Las concentraciones naturales de compuestos fenólicos son usualmente inferiores a 1 µg/l y los más frecuentemente identificados son fenol, cresol y los ácidos siringico, vainílico y p-hdroxibenzoico. En aguas contaminadas es posible detectar otros tipos, como los clorofenoles, fenilfenol y alquilfenol. En rellenos sanitarios, su concentración total puede ser próxima a los 20 mg/l.

USOS

- Los fenoles se utilizan para la preparación de antisépticos y desinfectantes, productos farmacéuticos, Industria petroquímica (disolvente empleado para el refinado de aceites lubricantes), preparación de pinturas, germicidas, surfactantes y explosivos, pesticidas, plásticos
- Un grupo de sustancias químicas de alta toxicidad y que son ampliamente utilizados en la manufactura. La presencia de estas sustancias en aguas de desecho llevan el riesgo de ocasionar intoxicaciones corrosivas por la ingestión de compuestos tales como el ácido carbónico, el creosol, el guayacol y el naftol; este tipo de intoxicación se caracteriza por quemaduras en las membranas mucosas, debilidad, palidez, edema pulmonar, convulsiones e insuficiencia respiratoria, circulatoria y renal y, en raras ocasiones, estenosis esofágica como complicación de las lesiones tisulares.

CARACTERÍSTICAS

- los fenoles son compuestos en los que un grupo -OH se une a un hidrocarburo aromático, el aumento del pH favorece la disminución de las concentraciones de fenol, otra característica es que son muy soluble en agua y disolventes orgánicos
- Están presentes en las aguas naturales, como resultado de la contaminación ambiental y de procesos naturales de descomposición de la materia orgánica. La débil acidez del grupo fenólico ha determinado que se los agrupe químicamente junto a los ácidos carboxílicos y a los taninos, conformando así el grupo de los ácidos orgánicos
- Se puede detectar el sabor y el olor del fenol a niveles más bajos que los asociados con efectos nocivos. El fenol se evapora más lentamente que el agua y una pequeña cantidad puede formar una solución con agua.
- Si se vierte como residuo industrial al medio ambiente y, en especial, al agua, resulta muy tóxico. Es mortal para la fauna acuática a la concentración de 1 ppm. En presencia de cloro (empleado para el tratamiento del agua potable) puede transformarse en clorofenol, de sabor muy desagradable. Sin embargo, el fenol puede ser depurado naturalmente y fácilmente de los ríos por el junco de laguna, vegetal acuático muy común.
- El fenol es más pesado que el agua y se hunde. Se disuelve lentamente y forma, incluso en dilución, soluciones tóxicas. En Alemania, el fenol se encuadra en el grupo de sustancias clasificadas como "Amenaza para el agua - Clase 2" debido a su considerable toxicidad en este medio
- La biodegradabilidad de los fenoles naturales es en general muy buena, de modo que casi no hay acumulación en plantas o animales

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

FISICOQUIMICO**FENOLES**

• Los fenoles sintéticos se degradan con menos facilidad, puesto que muchos de ellos son tóxicos para los microorganismos. Su toxicidad se incrementa con el número de átomos de cloro o de nitrógenos hayan sido incorporados a los fenoles. Por lo tanto, el pentaclorofenol es el más tóxico de los clorofenoles y el trinitrofenol (ácido pícrico) es el compuesto más tóxico de los nitrofenoles.

RIESGOS

No se ha determinado efectos a la salud por la exposición de fenol en agua de consumo. Los efectos en Animales preñados que tomaron agua con altos niveles de fenol tuvieron crías con bajo peso de nacimiento y con defectos de nacimiento, aunque de menor importancia. Según la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha determinado que el fenol no se puede clasificar en relación a carcinogenicidad en seres humanos.

METODO DE ANALISIS

Método de extracción de cloroformo

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

Para RFA recomienda concentraciones de 0.005 mg/L, (Límite de contaminación hasta el que es posible potabilizar agua recurriendo sólo a métodos naturales.) y concentraciones de 0.01 mg/L (Límite de contaminación hasta el que es posible potabilizar agua recurriendo a los tratamientos físico-químicos actualmente conocidos y probados).

A1: para Brasil: 0.0005 mg/L y para Ecuador: 0.002 mg/L**A2:** según la legislación de Brasil recomienda concentraciones de 0.001 mg/L, Honduras: 0.002mg/L Para CEE: fenoles (C₆H₅OH) 0.001 mg/L**A3:** para CEE: fenoles (C₆H₅OH) 0.1 mg/L como valor obligatorio y 0.01 mg/L como valor guía**B1:** Brasil recomienda: 0.001 mg/L, para Honduras: 0.002 mg/L**B2:** para Honduras: 0.005 mg/L**ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL**

A1: concentraciones aceptables: 0.0005 mg/L

A2: se recomienda: 0.001 mg/L

A3: como concentración obligatoria: 0.01 mg/L

B1: 0.001 mg/L

B2: 0.005 mg/L

Bibliografía:

- 1) VERSCHUEREN, K. Handbook of environmental data on organic chemicals. Second Edition. Van Nostrand Reinhold, 1983.
- 2) Remoción de fenoles por absorción en subproducto del beneficio del carbón mineral, Alexis Tejedor De León, Universidad federal de Río Grande do Sul – BRASIL
- 3) PITTMAN, E.D. & M.D. LEWAN, 19 94. Organic Acids in Geological Processes. Springer-Verlag, (Heidelberg <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Fenoles.htm>)
- 4) Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (ATSDR). 1998. Reseña Toxicológica del Fenol (en inglés). Atlanta, GA: Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU., Servicio de Salud Pública(http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts112.html)
- 5) Bertram, G.K. (1987). Farmacología básica clínica. 3a edición. Editorial El Manual Moderno S.A. de C.V. México. D.F. 921 p.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUÍMICO**

AMONIO

FUENTE

El amonio es un ion monovalente positivo, de fórmula NH_4 , derivado del amoníaco por adición de un ion hidrógeno.

Las fuentes naturales de amonio son provenientes de los detritus de los peces (materia fecal, orina), los animales muertos, las hojas y otras partes de las plantas muertas y los restos de comida, al entrar en putrefacción originan, entre otras sustancias, amoníaco (NH_3). El amoníaco es un gas con existencia propia, en tanto que el radical amonio sólo existe como parte de un compuesto, tal como el hidróxido de amonio (NH_4OH) o el cloruro de amonio (NH_4Cl). El amoníaco es venenoso, aún en bajas concentraciones, en tanto que el radical amonio sólo lo es en altas concentraciones.

Las heces de los animales contienen grandes cantidades de materia proteínica no asimilable (Nitrógeno orgánico); esta materia proteínica y la remanente en el cuerpo de los animales muertos y las plantas, son convertidas en gran medida a Amonio por la acción de las bacterias saprófitas, bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas. Sin embargo, algo de Nitrógeno permanece como materia no digerible y pasa a ser parte del detritus o del humus. El Amonio liberado, puede ser usado por las plantas para producir proteínas

En tanto las fuentes de origen antropogénicas del amonio son: las aguas residuales vertidas por industrias, redes de alcantarillado y producidas en procesos agrícolas y ganaderos son las responsables de la presencia del ion amonio en lagos, rios y, a la larga, en pozos de agua potable. La presencia de amonio en el agua reduce la concentración de oxígeno disuelto necesario para la vida acuática y acelera la corrosión de metales y materiales de construcción.

USOS

Radical químico que se combina con los ácidos dando sales semejantes a las de los metales alcalinos.

Las sales amónicas tienen aplicación como fertilizantes.

CARACTERÍSTICAS

- El amonio es un producto final de la metabolización de las proteínas el ion amonio NH_4 es fácilmente asimilable por las plantas, partiendo de su transformación por las bacterias oxidantes, nitrosomonas, en nitritos transformados a su vez en nitratos por las nitrobacter.
- con un $pH = 7$, se encuentra 1% de amoníaco tóxico, en tanto que el 99% restante (en forma de ión amonio) es inocuo. Con un pH menor de 6,6 se interrumpe la nitrificación, o sea que el amoníaco no puede ser transformado por las bacterias. Esto es un inconveniente, pues las bacterias transforman el amoníaco en nitratos, y estos no son tóxicos. Por encima de cierto límite, el nitrato se torna tóxico
- Para la eliminación de amonio mediante intercambio iónico, además de las resinas catiónicas convencionales, se emplean también intercambiadores iónicos inorgánicos. Las zeolitas, por su selectividad a este catión, son el material de elección en la fabricación de filtros para eliminar amonio del agua
- Aunque el nitrato es la forma principal en que el Nitrógeno está en el agua subterránea, también puede estar presente en la forma de amonio, amoníaco, nitrito, óxido nitroso y nitrógeno orgánico incorporado a sustancias orgánicas
- El nitrato, nitrito y el ion amonio son formas inorgánicas de nitrógeno que se encuentran en combinación con iones bivalentes y monovalentes. Por lo que se refiere al ion amonio, solamente a un pH superior a 9 se puede encontrar en concentraciones
- El amonio es predominante a valores de pH menores que 7

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUÍMICO**

AMONIO

RIESGOS PARA LA SALUD

- El contacto de los ojos con cantidades más altas de amoníaco líquido o de iones de amonio produce quemaduras graves de los ojos que pueden causar ceguera

MÉTODO DE ANÁLISIS

Método colorimétrico. Nesslerización

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUÍAS INTERNACIONALES

A1: según la directiva de la CEE establece concentraciones admisibles para aguas destinadas a consumo de: 0.50 mg/L (1998)

A2: según la legislación ecuatoriana establece valores de aceptables de 0.05 mg/L

B1/B2: (no hay valores referenciales por otros países)

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: se recomienda concentraciones de 0.5 mg/L

La CEE recomienda que las concentraciones de amonio para aguas destinadas para consumo humano deba ser de 0.50 mg/L

Bibliografía:

1. **Nitrogen removal from fertilizer wastewater by ion exchange**
Leakovic, S.; Mijatovic, I.; Cerjan-Stefanovic, S.; Hodzic, E.
Water Research, v34, n1, 2000, p 185-190
(http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs126.html)
- 2) Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (ATSDR). 2004. Reseña Toxicológica del Amoníaco (en inglés). Atlanta, GA: Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU., Servicio de Salud Pública.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **FISICOQUÍMICO**

NITRÓGENO Kendahl
<p>FUENTE</p> <p>Es la cantidad de nitrógeno que se determina por el método Kjeldahl, incluye el nitrógeno de compuestos orgánicos y el nitrógeno amoniacal.</p> <p>En el caso de los vegetales y animales, el nitrógeno se encuentra en forma orgánica, en un medio acuoso este rápidamente se transforma en nitrógeno amoniacal (esto requiere de condiciones anaeróbica) de esta forma encontramos mucho nitrógeno amoniacal en el agua lo que significa que estamos en presencia de materia orgánica en descomposición, en un medio que no requiere mucho oxígeno</p> <p>El nitrógeno orgánico incluye productos naturales, como las proteínas y pépticos ácidos nucleicos y urea y numerosos materiales orgánicos sintéticos. La concentración típica del nitrógeno orgánico varía desde unos cientos de microgramos por litro en algunos lagos, hasta más de 20 mg/L en aguas residuales</p> <p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>Nitrógeno-Kjeldahl su presencia en altas concentraciones puede provocar el crecimiento acelerado de plantas acuáticas.</p> <p>Nitrógeno orgánico se define funcionalmente como nitrógeno ligado orgánicamente en el estado de oxidación trinegativo.</p> <p>Analíticamente el nitrógeno orgánico y el amoníaco se pueden determinar juntos y se han denominado nitrógeno Kjeldahl.</p> <p>El amoníaco se encuentra en forma natural en aguas superficiales y residuales, su concentración suele ser baja en aguas subterráneas debido a que es absorbido por las partículas y arcilla del suelo.</p> <p>El amoníaco se produce en gran parte por la desaminación de los compuestos orgánicos nitrogenados</p> <p>La presencia de amoníaco en las aguas permite al cloro reaccionar para formar compuestos de mono y dicloraminas</p> <p>MÉTODO DE ANÁLISIS</p> <p>Se analiza por el método Kjeldahl</p> <p>CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES</p> <p>A1: la CEE recomienda concentraciones aceptables de 1 mg/L N A2: para la CEE para aguas superficiales utilizadas con tratamiento convencional: 2 mg/L N A3: para aguas destinadas a tratamiento avanzado 3 mg/L N</p> <p>ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL</p> <p>A1: se recomienda concentraciones de 1 mg/L N</p> <p>Bibliografía:</p> <p>1. Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales APHA, AWWA, WPCF, 17 edición</p>

PARÁMETROS INORGÁNICOS

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

ALUMINIO (Al)

FUENTE

El aluminio es un elemento muy abundante en la naturaleza, ocupa el tercer lugar en orden de abundancia entre los elementos de la corteza terrestre formando parte del 8% de la misma; es un constituyente natural de suelos, plantas y tejidos animales. Ésta amplia distribución es la causa de la presencia de aluminio en casi todas las aguas naturales como la sal soluble, coloide o compuesto insoluble. El aluminio soluble, coloidal e insoluble puede encontrarse también en aguas tratadas o en aguas residuales como residuo de la coagulación con el material que contiene aluminio. El aluminio puede estar presente en aguas naturales como consecuencia de la lixiviación del suelo y de las rocas.

Las concentraciones de aluminio en los alimentos varían ampliamente dependiendo de su naturaleza. El uso de aditivos alimentarios conteniendo aluminio, tales como preservantes, colorantes, emulsificadores, levadura contribuyen a la ingesta diaria, lo mismo que la lixiviación de los utensilios de cocina y empaques de alimentos elaborados de este material.

USOS

Este elemento tiene muchos usos industriales y aplicaciones domésticas. Sus compuestos son usados como antiácidos, antitranspirantes, aditivos alimentarios y adyuvantes de vacunas. Las sales de aluminio también son ampliamente usadas en el tratamiento del agua como floculante.

CARACTERÍSTICAS

- El aluminio puro es blando y tiene poca resistencia mecánica, pero puede formar aleaciones con otros elementos para aumentar su resistencia y adquirir varias propiedades útiles. Las aleaciones de aluminio son ligeras, fuertes, y de fácil formación para muchos procesos de metalistería; son fáciles de ensamblar, fundir o maquinarse y aceptan gran variedad de acabados.
- Es resistente a la corrosión por el agua de mar, a muchas soluciones acuosas y otros agentes químicos (por la protección de una capa impermeable de óxido). A pureza superior de 99.95%, el aluminio resiste el ataque de la mayor parte de los ácidos, pero se disuelve en agua regia.
- El aluminio es autoferro y puede reaccionar con ácido minerales para formar sales solubles con desprendimiento de hidrógeno. Este elemento fundido puede tener reacciones explosivas en agua.
- En la presencia de aluminio, bajas concentraciones de hierro podría producir problemas de decoloración en los sistemas de agua, este problema se incrementa cuando la concentración de aluminio excede cerca de 0,1 – 0,2 mg/L en el agua final.

RIESGOS PARA LA SALUD

La toma de aluminio puede tener lugar a través de la comida, respirarlo y por contacto en la piel. En concentraciones significantes puede causar un efecto serio a la salud como:

- Daño al sistema nervioso central
- Demencia
- Pérdida de la memoria
- Apatía
- Temblores severos

Además su forma soluble en agua también causa efectos perjudiciales.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

ALUMINIO (Al)

MÉTODOS DE ANÁLISIS

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

3500-Al-B Absorción Atómica
3500-Al-C Inductivo Plasma acoplado
3500-Al-D Cianuro de eriocromo R.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- OMS: 0.1mg/L (grandes plantas de agua)
- 0.2mg/L (pequeñas plantas de agua)
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-127-SSA1-1994, "SALUD AMBIENTAL, AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO-LIMITES PERMISIBLES DE CALIDAD Y TRATAMIENTOS A QUE DEBE SOMETERSE EL AGUA PARA SU POTABILIZACION":0.20mg/L

A1: Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.20mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA. Ecuador: 0.1mg/L

A2: Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.20mg/L

A3: No tiene

B1: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.1mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salina): 1.5mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.1mg/L

B2: No tiene

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: su valor se debe a que en este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua.

A2, A3: Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del aluminio

B1: Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.

B2: Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante.

Bibliografía:

- 1) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 20th Edición. pp 3-87.
- 2) http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts22.html
- 3) GUÍAS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO. TERCERA EDICIÓN
- 4) NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-127-SSA1-1994, "SALUD AMBIENTAL, AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO-LIMITES PERMISIBLES DE CALIDAD Y TRATAMIENTOS A QUE DEBE SOMETERSE EL AGUA PARA SU POTABILIZACION"
- 5) Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras
- 6) NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador
- 7) Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**ANTIMONIO (Sb)****FUENTE**

El antimonio se encuentra en cantidades traza en agua naturales (normalmente inferiores a 10µg/L) y puede presentarse en mayores concentraciones en manantiales termales o en aguas que drenan zonas mineralizadas.

El antimonio no es un elemento abundante en la naturaleza; raras veces se encuentra en forma natural, como Sb_2S_3 (estibnita, antimonita); el Sb_2O_3 (valentinita) se halla como producto de descomposición de la estibnita. Forma parte por lo general de los minerales de cobre, plata y plomo. También se encuentran en la naturaleza los antimonuros metálicos NiSb (breithauptita), NiSbS (ulmanita) y Ag_2Sb (dicrasita); existen numerosos tioantimoniatos como el Ag_3SbS_3 (pirargirita).

USOS

El antimonio se combina en aleaciones para baterías de automóviles, soldadura, láminas y cañerías metálicas, rodamientos, moldes de fundición y peltre. El óxido de antimonio se añade a tejidos y plásticos para darles resistencia al fuego. También se usa en pinturas, cerámicas y fuegos artificiales, y como esmalte para plásticos, metal y vidrio.

El antimonio puede también tener efectos beneficiosos cuando se usa por razones médicas. Se ha usado en medicina para tratar gente infectada con parásitos.

CARACTERÍSTICAS

- El antimonio de grado comercial se utiliza en muchas aleaciones (1-20%), en especial de plomo, las cuales son más duras y resistentes mecánicamente que el plomo puro; casi la mitad de todo el antimonio producido se consume en acumuladores, revestimiento de cables, cojinetes antifricción y diversas clases de metales de consumo. La propiedad que tienen las aleaciones de Sn-Sb-Pb de dilatarse al enfriar el fundido permiten la producción de vaciados finos, que hacen útil este tipo de metal
- Puede permanecer en el aire adherido a partículas muy pequeñas por muchos días.
- La mayoría del antimonio en el aire se deposita en el suelo, en donde se adhiere firmemente a partículas que contienen hierro, manganeso o aluminio.
- El antimonio se encuentra en bajos niveles en algunos ríos, lagos y arroyos.

RIESGOS A LA SALUD

- Ingerir grandes cantidades de antimonio puede causar vómitos, sin embargo, no se sabe que otros efectos pueden ocurrir al ingerir antimonio. Los estudios de larga duración en animales han demostrado lesiones del hígado y alteraciones en la sangre. El antimonio puede irritar la piel si no se remueve prontamente

METODOS DE ANÁLISIS

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

3500-Sb-B Absorción Atómica

3500-Sb-C Inductivo Plasma acoplado

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

ANTIMONIO (Sb)

CONCENTRACIONES, ESTABLECIDO A OTROS PAISES

- Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) : 0.01mg/L
- OMS (agua potable): 0.02mg/L
- Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001: Meta del Nivel Máximo del Contaminante MNMC: 0.006mg/L; Nivel Máximo del Contaminante NMC: 0.006mg/L

A1:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil: 0.7mg/L, Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.005mg/L, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 1mg/L

A2: Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.005mg/L

A3: No tiene

B1: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.005mg/L

B2: No tiene

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua.

A2, A3: Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del antimonio.

B1: Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.

B2: Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante.

Bibliografía:

- 1) <http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/B.htm>
- 2) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 20th Edición. 3111B, 3113.
- 3) http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts23.html
- 4) GUÍAS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO. TERCERA EDICIÓN
- 5) Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)
- 6) Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001
- 7) Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras
- 8) NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador
- 9) Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**ARSÉNICO (As)****FUENTE**

El arsénico, se encuentra como materia de desecho en muchos minerales; también puede ser liberado al ambiente por la actividad volcánica, la erosión de depósitos minerales y por diversas actividades humanas.

El arsénico llega al agua a través de la disolución de minerales, desde efluentes industriales y vía deposición atmosférica. En aguas superficiales bien oxigenadas, el arsénico (V) es generalmente la especie más común; bajo condiciones de reducción tales como las que se presentan en sedimentos de lagos profundos o aguas subterráneas, la forma más predominante es el arsénico (III). Un incremento del pH puede incrementar la concentración de arsénico disuelto en el agua.

Otro aporte del arsénico es a la dieta principalmente a los alimentos de origen marino, pues los crustáceos y peces marinos comestibles tienen las concentraciones más altas de arsénico (0.1 a 90µg/L). Sin embargo, el arsénico presente en este tipo de alimentos es arsénico orgánico, que es considerado como menos tóxico.

USOS

Los compuestos arsenicales son usados comercial e industrial. En estado sólido se ha empleado ampliamente en los materiales láser GaAs y como agente acelerador en la manufactura de varios aparatos. El óxido de arsénico se utiliza en la elaboración de vidrio. Los sulfuros de arsénico se usan como pigmentos y en juegos pirotécnicos. El arseniato de hidrógeno se emplea en medicina, así como otros compuestos de arsénico. La mayor parte de la aplicación medicinal de los compuestos de arsénico se basa en su naturaleza tóxica.

CARACTERÍSTICAS

- El arsénico elemental tiene pocos usos. Es uno de los pocos minerales disponibles con un 99.9999+ % de pureza.
- Existen tres alótropos o modificaciones polimórficas del arsénico. La forma a cúbica de color amarillo se obtiene por condensación del vapor a muy bajas temperaturas. La b polimórfica negra, que es isoestructural con el fósforo negro. Ambas revierten a la forma más estable, la gris o metálica, del arsénico romboédrico, al calentarlas o por exposición a la luz. La forma metálica es un conductor térmico y eléctrico moderado, quebradizo, fácil de romper y de baja ductibilidad.

RIESGOS PARA LA SALUD

- Los efectos de la exposición aguda al arsénico son alteraciones gastrointestinales, cardiovasculares, nerviosas, renales y hepáticas.
- Los efectos de la exposición crónica dependen de la vía de la exposición; por medio del agua de bebida, causa lesiones muy características. Se presentan hipocromias e hiperocromias (en forma de gota de agua) principalmente en las partes no expuestas del cuerpo, hiperqueratosis palmoplantar e hiperqueratosis popular en cualquier parte del cuerpo excepto palmas y plantas, así como lesiones ulceradas compatibles con un diagnóstico de carcinoma epidermoide. Además de cáncer de piel, cirrosis, hemoangioendotelioma, problemas de reabsorción renal, inhibición de la síntesis de la porfirina, afectación a los glóbulos blancos, abortos espontáneos, neuropatía periférica, parálisis, pérdida de la audición, inhibición de algunas enzimas, inhibición de la fosforilación oxidativa y de la reparación del ADN, daños al intestino.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**ARSÉNICO (As)****METODOS DE ANALISIS**

Los métodos de análisis corresponden al Manuel de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

- 3500-As-B Absorción Atómica
- 3500-As-C Dietilditiocarbamato de plata
- 3500-As-D Bromuro de mercurio-estaño
- 3500-As-E Inductivo Plasma acoplado

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- OMS: 0.01mg/L
- Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001: Meta del Nivel Máximo del Contaminante (MNMC): ninguno; Nivel Máximo del Contaminante (NMC): 0.05mg/L

A1: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.01mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.01mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 0.05mg/L

A2: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.05mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salina): 0.033mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.01mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.01mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 0.05mg/L

A3: No tiene

B1: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.01-0.05mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salina): 0.01mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.01mg/L

B2: No tiene

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua, además que dicha concentración no debe perjudicar al ser vivo.

A2, A3: Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del arsénico.

B1: Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.

B2: Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante. Pero no se deja de prestar atención si este elemento llegue a acumularse en animales que luego servirán de alimento al ser humano.

Bibliografía:

- 1) <http://www.lenntech.com/espanol/tabla-periodica/As.htm>
- 2) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 20th Edición.
- 3) GUÍAS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO. TERCERA EDICIÓN
- 4) Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001
- 5) Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras
- 6) NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador
Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**BARIO (Ba)****FUENTE**

El bario está presente como un elemento traza en rocas ígneas y sedimentadas. Aunque no se encuentra libre en la naturaleza, se presenta en una cantidad de compuesto. Su sal más común es el sulfato de bario (barita) y la menos común el carbonato de bario.

El bario en el agua proviene de fuentes naturales. Los acetatos, nitratos y haluros son solubles en el agua, pero los carbonatos, cromatos, fluoruros, oxalatos, fosfatos los son en menor concentración. La solubilidad de los compuestos del bario se incrementa cuando los niveles de pH descienden.

Los compuestos orgánicos del bario son iónicos y son hidrolizados en el agua. La concentración de iones de bario en sistemas acuáticos naturales es limitada por la presencia natural de aniones y posiblemente también por la absorción de estos iones en hidróxidos y óxidos de metales.

USOS

Los compuestos de bario, incluyendo el sulfato y el carbonato de bario, son usados en las industrias del plástico, caucho, eléctrica, textil, en vasos de cerámica, en la fabricación de vidrio, papel, ladrillos, como aditivo lubricante en cosméticos y productos farmacéuticos, para el endurecimiento del acero y en la industria del aceite y el gas como en agente humedecedor para remover barro.

CARACTERÍSTICAS

- El metal reacciona con el agua más fácilmente que el estroncio y el calcio, pero menos que el sodio; se oxida con rapidez al aire y forma una película protectora que evita que siga la reacción, pero en aire húmedo puede inflamarse. El metal es lo bastante activo químicamente para reaccionar con la mayor parte de los no metales. El metal es dúctil y maleable; los trozos recién cortados tienen una apariencia gris-blanca lustrosa.

RIESGOS PARA LA SALUD

- De forma natural los niveles de Bario en el medio ambiente son muy bajos. Altas cantidades de Bario pueden sólo ser encontradas en suelos y en comida, como son los frutos secos, algas, pescados y ciertas plantas. La cantidad de Bario que es detectada en la comida y en agua generalmente no es suficientemente alta como para llegar a ser concerniente a la salud.
- Muchos vertederos de residuos peligrosos contienen ciertas cantidades de Bario. La gente que vive cerca de ellos posiblemente están expuestos a niveles dañinos. La exposición podrá entonces ser causada por respirar polvo, comer tierra o plantas, o beber agua que está contaminada con Bario. Por contacto en la piel puede también ocurrir.
- Los efectos sobre la salud del Bario dependen de la solubilidad de los compuestos. Compuestos del Bario que se disuelven en agua pueden ser dañino para la salud humana. La toma de gran cantidad de Bario que es soluble puede causar parálisis y en algunos casos incluso la muerte.
- Pequeñas cantidades de Bario soluble en agua puede causar en las personas dificultad al respirar, incremento de la presión sanguínea, arritmia, dolor de estómago, debilidad en los músculos, cambios en los reflejos nerviosos, inflamación del cerebro y el hígado. Daño en los riñones y el corazón.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**BARIO (Ba)****MÉTODOS DE ANÁLISIS**

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

3500-Ba-B Método espectrométrico de Absorción Atómica

3500-Ba-C Método de plasma de acoplamiento inductivo

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) :

Aguas superf. CE 0,1 mg/l

Aguas superf. CE 1 mg/l

Agua pot. Australia 1 mg/l

Agua pot. Canadá 1 mg/l

Agua pot. CE 0,1 mg/l

Agua pot. URSS 4 mg/l

Agua pot. EEUU 1 mg/l

Aguas subterr. P. Bajos 0,05 mg/l

Aguas subterr. P. Bajos 0,625 mg/l

Abrevadero EEUU (L) 1 mg/l

- OMS: 0.7mg/L

- Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001: Meta del Nivel Máximo del Contaminante MNMC: 2mg/L; Nivel Máximo del Contaminante NMC: 2mg/L

A1: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.04mg/L**A2:** Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 1mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 1mg/L

A3: No tiene**B1:** Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.7mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salinas): 1mg/L

B2: No tiene**ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL**

A1: El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua, además que dicha concentración no debe perjudicar al ser vivo.

A2, A3: Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del bario.

B1: Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.

B2: Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante. Cabe saber que con una mínima cantidad resultan afectados los microorganismos y puede llegar a inhibir la capacidad de autodepuración de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.

Bibliografía:1) <http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/Ba.htm>2) World Health Organization. *Guidelines for Drinking-Water Quality*. 1996. Vol 2. ppl173-178.3) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 20th Edición.

4) GUÍAS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO. TERCERA EDICIÓN

5) Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001

6) NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador

7) Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil

Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ).

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**BERILIO (Be)****FUENTE**

El berilio se encuentra en la corteza terrestre en una proporción del 0.001% (6mg/Kg).

El berilio entra en el aire, agua y suelo como resultado de procesos naturales y actividades humanas. Esto ocurre de forma natural en el medio ambiente en pequeñas cantidades. El hombre añade berilio a través de la producción de metal y de la combustión de carbón y aceite.

El berilio existe en el aire en pequeñas partículas de polvo. Entra en el agua durante los procesos de desintegración de suelos y rocas. Las emisiones industriales añaden berilio al aire y al agua residual y éstas serán posteriormente traspasadas al agua. Es probable que el berilio no se mueva hacia la zona profunda del suelo y no entre en contacto con el agua subterránea.

USOS

Añadiendo a algunas aleaciones se obtienen a menudo productos con gran resistencia al calor, mejor resistencia a la corrosión, mayor dureza, mayores propiedades aislantes y mejor calidad de fundición. Muchas piezas de los aviones supersónicos están hechas de aleaciones de berilio, por su ligereza, rigidez y poca dilatación. Otras aplicaciones utilizan su resistencia a los campos magnéticos, y su capacidad para no producir chispas y conducir la electricidad.

Este elemento se utiliza en las ventanas de los tubos de rayos X. El berilio y su óxido, la berilia, se usan también en la generación de energía nuclear como moderadores en el núcleo de reactores nucleares, debido a la tendencia del berilio a retardar o capturar neutrones.

Aparte de su importancia en la fabricación de los aviones y los tubos de rayos X, el berilio se usa en ordenadores o computadoras, láser, televisión, instrumentos oceanográficos y cubiertas protectoras del cuerpo.

CARACTERÍSTICAS

- El berilio tiene una alta resistencia por unidad de masa. Se oxida ligeramente al contacto con el aire, cubriéndose con una fina capa de óxido. La capacidad del berilio de rayar el vidrio se atribuye a este recubrimiento óxido. Los compuestos del berilio son generalmente blancos (o incoloros en solución) y bastante similares en sus propiedades químicas a los compuestos correspondientes de aluminio. Esta similitud hace difícil separar el berilio del aluminio, que casi siempre está presente en los minerales de berilio.

RIESGOS A LA SALUD

- El berilio puede causar reacciones alérgicas en personas que son hipersensibles a los productos químicos. Estas reacciones pueden ser muy agudas y pueden hacer que la persona caiga fuertemente enferma, una afección conocida como enfermedad crónica por berilio. Los síntomas son debilidad, cansancio y problemas respiratorios. Algunas personas que sufren de esta enfermedad pueden desarrollar anorexia y las manos y pies se les ponen azules. En algunas personas puede causar la muerte.
- Ciertos elementos químicos reaccionan con el berilio en el agua haciéndolo insoluble. Esto es bueno, porque la forma insoluble del berilio en agua causa mucho menor daño a los organismos que la forma soluble. El berilio no se acumula en los cuerpos de los peces, pero algunas frutas y vegetales como son los frijoles y las peras pueden contener niveles significantes de berilio.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**BERILIO (Be)****METODOS DE ANALISIS**

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

3500-Be-B Método espectrométrico de Absorción Atómica
3500-Be-C Método de plasma de acoplamiento inductivo
3500-Be-D Método del aluminón

CONCENTRACIONES, ESTABLECIDO A OTROS PAISES

- Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) :

Aguas superf.	RFA	0,0001 mg/l	p. tratam. nat. s.	DVGW,1985
Aguas superf.	RFA	0,0002 mg/l	p. tratam. fís.-quím.	s.DVGW,1985
Agua pot.	URSS	0,0002 mg/l	1970	s.DVGW,1985
Agua riego	RFA	0,1 mg/l	p. cultivo al aire libre	s.DVGW,1985
Agua riego	RFA	0,05 mg/l	p. cultivo en invern.	s.DVGW,1985
Agua riego	EEUU	0,5 mg/l	1968	s.DVGW,1985
Agua riego	EEUU	1 mg/l	1968	val. corta exp.

- Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001: Meta del Nivel Máximo del Contaminante MNMC: 0.004mg/L; Nivel Máximo del Contaminante NMC: 0.004mg/L

A1: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.5mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico simple y desinfección): 0.005mg/L

A2: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.1mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.0053mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección): 0.005mg/L

A3: Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico y químico intensivos, afinos y desinfección): 0.1mg/L

B1: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.04mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salinas): 0.0053mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.0053mg/L

B2: No tiene

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua.

A2, A3: Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del berilio.

B1: Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.

B2: Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante.

Bibliografía:

- 1) <http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/B.htm>
- 2) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 20th Ed.
- 3) http://www.acsmedioambiente.com/lo_nuevo.htm
- 4) http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs4.html
- 5) Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)
- 6) Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001
- 7) Consejo de las Comunidades Europeas (CEE). DIRECTIVA 75/440/CEE
Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**BORO (B)****FUENTE**

El boro constituye el 0.001% en la corteza terrestre. Nunca se ha encontrado libre. Está también presente en el agua de mar en unas cuantas partes por millón (ppm). Existe en pequeñas cantidades en la mayoría de los suelos y es un constituyente esencial de varios silicatos tales como la turmalina y la datolita.

La mayor fuente de boro son los boratos de depósitos evaporíticos, como el borax y, con menos importancia, la colemanita. El boro también precipita como ácido ortobórico H_3BO_3 alrededor de algunas fuentes y humos volcánicos, dando sasolitas. También se forman menas de boro naturales en el proceso de solidificación de magmas silicatados; estos depósitos son las pegmatitas.

USOS

El boro tiene importantes aplicaciones en el campo de la energía nuclear. Se utiliza en los detectores de partículas, y debido a su alta absorción de neutrones se utiliza como absorbente de control en los reactores nucleares y como material constituyente de los escudos contra neutrones.

Las fibras de boro usadas en aplicaciones mecánicas especiales, en el ámbito aeroespacial, alcanzan resistencias mecánicas de hasta 3600 MPa

El boro amorfo se usa en fuegos artificiales por su color verde

El ácido bórico se emplea en productos textiles

Los compuestos de boro tienen muchas aplicaciones en la síntesis orgánica y en la fabricación de cristales de borosilicato

Algunos compuestos se emplean como conservantes de la madera, siendo de gran interés su uso por su baja toxicidad

El B-10 se usa en el control de los reactores nucleares, como escudo frente a las radiaciones y en la detección de neutrones

Los hidruros de boro se oxidan con facilidad liberando gran cantidad de energía por lo que se ha estudiado su uso como combustible de cohetes

CARACTERÍSTICAS

- Su gran reactividad a temperaturas altas, en particular con oxígeno y nitrógeno, lo hace útil como agente metalúrgico degasificante. Se utiliza para refinar el aluminio y facilitar el tratamiento térmico del hierro maleable.
- La presencia de boro en cantidades muy pequeñas parece ser necesaria en casi todas las plantas, pero en grandes concentraciones es muy tóxico para la vegetación.

RIESGOS PARA LA SALUD

- Cuando los humanos consumen grandes cantidades de comida que contiene Boro, la concentración de Boro en sus cuerpos puede aumentar a niveles que causan problemas de salud.
- El Boro puede infectar el estómago, hígado, riñones y cerebro y puede eventualmente llevar a la muerte. Cuando la exposición es con pequeñas cantidades de Boro tiene lugar la irritación de la nariz, garganta y ojos.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

BORO (B)

METODOS DE ANALISIS

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

- 4500-B-B Método de la Curcumina
- 4500-B-C Método del Carmin
- 4500-B-D Método de plasma de acoplamiento Inductivo

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- OMS: 0.5mg/L
- A1:** Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 250mg/L
Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico simple y desinfección): 1mg/L
- A2:** Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.75mg/L
Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.5mg/L
Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección): 1mg/L
- A3:** Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico y químico intensivos, afinos y desinfección): 1mg/L
- B1:** Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.5mg/L
Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salinas): 5mg/L
Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.5mg/L
- B2:** No tiene

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

- A1:** El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua.
- A2, A3:** Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del boro.
- B1:** Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.
- B2:** Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante.

Bibliografía:

- 1) <http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/b.htm>
- 2) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 20th Edición. 3120.
- 3) http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts26.html
- 4) GUÍAS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO. TERCERA EDICIÓN
- 5) Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil
- 6) Consejo de las Comunidades Europeas (CEE). DIRECTIVA 75/440/CEE

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**CADMIO (Cd)****FUENTE**

La fuente más importante de liberación de cadmio al ambiente es el empleo de combustibles fósiles, como carbón y petróleo, aunque también puede ser liberado durante el refinado de zinc, plomo o cobre.

La minería de metales no ferrosos es fuente de liberación de cadmio al medio acuático. Puede provenir del agua de drenado de minas, de las aguas residuales del procesamiento de los minerales, de derrames de los depósitos de desechos del proceso del mineral, del agua de lluvia que cae en el área general de la mina y de las partículas más ligeras de mineral, que pasan a través de los cedazos en las operaciones de concentración y purificación.

USOS

Su uso comercial importante es como cubierta electrodepositada sobre hierro o acero para protegerlos contra la corrosión. La segunda aplicación es en baterías de níquel-cadmio y la tercera como reactivo químico y pigmento. Se recurre a cantidades apreciables en aleaciones de bajo punto de fusión semejantes a las del metal de Wood, en rociadoras automáticas contra el fuego y en cantidad menor, en aleaciones de latón (laton), soldaduras y cojinetes. Los compuestos de cadmio se emplean como estabilizadores de plásticos y en la producción de cadmio fosforado

CARACTERÍSTICAS

- El Cadmio es usado principalmente como un anticorrosivo. El sulfuro de cadmio es comúnmente usado como pigmento en plásticos, además sus compuestos son usados en baterías eléctricas, en componentes electrónicos y reactores nucleares.
- Los fertilizantes producidos a partir de fosfatos constituyen una fuente de la difusión de la contaminación por cadmio. La solubilidad del cadmio en el agua es influenciada por el grado de su acidez. Los compuestos sedimentados o suspendidos de cadmio pueden ser disueltos en un incremento de acidez.

RIESGOS PARA LA SALUD

- La exposición ocurre generalmente a través de dos vías: por ingestión de agua y alimentos que contengan el metal; y la segunda vía es la inhalación. La primera representa del 5 al 10% del total del cadmio absorbido en el organismo. Una vez absorbido, el cadmio es transportado por la sangre a los diversos órganos y tejidos, principalmente a riñones e hígado, en donde se detiene cerca del 50% del cadmio, y a glándulas salivales, páncreas, músculo y sistema nervioso central, en muy bajas concentraciones.
- Pero cuando existe una exposición crónica del cadmio produce los siguientes efectos: en el riñón, puede ocasionar la formación de cálculos renales, debilitamiento de los huesos o presentar irritaciones estomacales, náusea, vómito y diarrea, dolor abdominal y muscular, así como salivación.
- Otros efectos sobre la salud que pueden ser causados por el Cadmio son:
 - Diarreas, dolor de estómago y vómitos severos
 - Fractura de huesos
 - Fallos en la reproducción y posibilidad incluso de infertilidad
 - Daño al sistema nervioso central
 - Daño al sistema inmune
 - Desórdenes psicológicos
 - Posible daño en el ADN o desarrollo de cáncer.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**CADMIO (Cd)****MÉTODOS DE ANÁLISIS**

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

3500-Cd-B Absorción Atómica

3500-Cd-C Inductivo Plasma acoplado

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS DE GUIAS INTERNACIONALES

- Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) :

Agua pot.	Australia	10 mg/l	s.MERIAN, 1984
Agua pot.	Suiza	5 mg/l	s.MERIAN, 1984
Agua pot.	RFA	5 mg/l	enmienda, 1985, s.DVGW, 1988
Agua pot.	CE	5 mg/l	s.LAU-BW, 1989
Agua pot.	URSS	10 mg/l	s.MERIAN, 1984
Agua pot.	EEUU	10 mg/l	s.DVGW, 1988
Agua pot.	OMS	5 mg/l	s.MERIAN, 1984
Aguas superf.	RFA	50 mg/m ³	estudios s.LAU-BW, 1989
Aguas superf.	RFA	100 mg/m ³	saneamiento s.LAU-BW, 1989
Aguas superf.	RFA	5 mg/l	A s.DVGW, 1988
Aguas superf.	RFA	10 mg/l	B s.DVGW, 1988
Aguas superf.	CE	10 mg/m ³	estudios s.LAU-BW, 1989
Aguas superf.	CE	50 mg/m ³	saneamiento s.LAU-BW, 1989
Aguas subt.	RFA	2,5 mg/l	estudios s.LAU-BW, 1989
Aguas subt.	RFA	10 mg/l	saneamiento s.LAU-BW, 1989
Aguas subt.	P. Bajos	0,4 mg/l	recomendación s.TERRA TECH 6/94
Aguas subt.	P. Bajos	6 mg/l	intervención s.TERRA TECH 6/94
Aguas serv.	Suiza	0,1 g/m ³	vertido dir./indirecto s.LAU-BW, 1989
Aguas serv.	Suiza	0,005 g/m ³	objetivo mejorar calidad s.LAU-BW, 1989
Aguas serv.	RFA	1 g/m ³	s.LAU-BW, 1989
Abrevadero	RFA	6 mg/l	s.DVGW, 1988

- OMS: 0.003mg/L

- Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001: Meta del Nivel Máximo del Contaminante MNMC: 0.005mg/L; Nivel Máximo del Contaminante NMC: 0.005mg/L

A1: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.001mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.003mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 0.001mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico simple y desinfección): 0.005mg/L

A2: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.001-0.01mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.005mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.003mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 0.01mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección): 0.005mg/L

A3: Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico y químico intensivos, afinos y desinfección): 0.005mg/L**B1:** Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.04mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salinas): 0.0053mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.0053mg/L

B2: No tiene

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**CADMIO (Cd)****ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL**

A1: El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua.

A2, A3: Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del cadmio.

B1: Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.

B2: Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante. Pero no se deja de prestar atención si este elemento llegase a acumularse en animales que luego servirán de alimento al ser humano.

Bibliografía:

- 1) <http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/Cd.htm>
- 2) SALDVAR, TOVAR, FORTOUL. Toxicología ambiental
- 3) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 20th Edición.
- 4) GUÍAS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO. TERCERA EDICIÓN
- 5) Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)
- 6) Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001
- 7) Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras
- 8) NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador
- 9) Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil
- 10) Consejo de las Comunidades Europeas (CEE). DIRECTIVA 75/440/CEE

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**COBRE (Cu)****FUENTE**

Las concentraciones de cobre natural en agua de bebida están alrededor de unos pocos ug/L dependiendo de propiedades tales como dureza, pH, concentración de aniones, concentración de oxígeno, temperatura y condiciones técnicas del sistema de distribución, el agua de envases de cobre puede contener varios mg/L.

USOS

Las principales aplicaciones de los compuestos de cobre las encontramos en la agricultura, en especial como fungicidas e insecticidas; como pigmentos; en soluciones galvanoplásticas; en celdas primarias; como mordentes en teñido, y como catalizadores

CARACTERÍSTICAS

- El cobre disuelto imparte un color y un sabor astringente, desagradable al agua de consumo, la coloración del agua ocurre cuando las concentraciones de cobre exceden 1mg/L. El umbral del sabor está por encima de 5mg/L aunque el sabor es detectable en agua destilada a 2,6mg/L.
- El cobre es un importante conductor eléctrico y de calor. Es también usado en recipiente para agua, cubierta de techos, equipos químicos, en el arte y en muchas aleaciones (ejemplo: latón y bronce). Los óxidos, cloruros, sulfatos, etanos, bromuros y carbonatos de cobre son usados en el control de pesticidas, como desecantes inorgánicos, aditivos alimentarios en fotografía, en desinfectantes de semillas, como fungicidas y alguicidas.
- El cobre monovalente es inestable en solución acuosa. Sólo los compuestos de cobre (I) que son insolubles en el agua son estables en ambientes acuosos. El cobre (II) forma complejos con ligados inorgánicos y orgánicos tales como los iones amonio y cloruro y los ácidos húmicos.

RIESGOS PARA LA SALUD

- Toxicidad aguda: la ingestión de cantidades significativas de miligramos de cobre causa vómitos y diarreas. Esto puede ocurrir cuando alimentos o bebidas ácidas (vinagre, jugos cítricos) han estado en un contacto prolongado con el metal. La ingestión de cantidades significativas de gramos de Cu causan úlceras en la mucosa gastrointestinal, hemólisis, necrosis hepática y daños renales.
- Algunos efectos crónicos son deposiciones pulmonares y fibrosis, granulomas y tumores malignos en el hígado; gingivitis, eczematous dermatitis causadas por aleaciones de cobre usadas en prótesis dentales.

METODOS DE ANÁLISIS

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

3500-Cu-B Absorción Atómica
3500-Cu-C Inductivo Plasma acoplado
3500-Cu-D Neocupirina
3500-Cu-E Batocuproina

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**COBRE (Cu)****CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS DE GUIAS INTERNACIONALES**

- Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) :

Agua potable	Suiza	1,5 mg/l	s.LAU-BW, 1989
Agua potable	CE	0,1 mg/l	s.DVGW,1988
Agua potable	CE	3 mg/l	s.LAU-BW, 1989
Agua potable	URSS	0,1 mg/l	s.LAU-BW, 1989
Agua potable	EEUU	1 mg/l	s.LAU-BW, 1989
Agua potable	OMS	1 mg/l	s.LAU-BW, 1989
Aguas superf.	RFA	0,05 mg/l	B s.DVGW,1988
Aguas superf.	RFA	0,30 mg/l	A s.DVGW,1988
Aguas superf.	CE	0,02 mg/l	A1 s.LAU-BW, 1989
Aguas superf.	CE	0,05 mg/l	A1 s.LAU-BW, 1989
Aguas superf.	CE	0,05 mg/l	A2 s.LAU-BW, 1989
Aguas superf.	CE	1 mg/l	A3 s.LAU-BW, 1989
Agua p/ riego	RFA	0,2 mg/l	cultivo al aire libre /s.LAU-BW, 1989
Agua p/ riego	RFA	0,05 mg/l	cultivo en invernadero/ s.LAU-BW, 1989
Agua p/ riego	G,Bretaña	0,5 mg/l	s.LAU-BW, 1989
Agua p/ riego	EEUU	0,2 mg/l	s.LAU-BW, 1989
Aguas p/ riego	EEUU (L)	5 mg/l	s.LAU-BW, 1989

- OMS (agua potable): 2 mg/L
- Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001: Meta del Nivel Máximo del Contaminante MNMC: 1.3mg/L; Nivel Máximo del Contaminante NMC: 1.3mg/L

A1: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.009mg/L (disuelto)

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras 2 mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 1 mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico simple y desinfección): 0.05mg/L

A2: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.013-0.02mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.005mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 2 mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 1 mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección): 0.05mg/L

A3: Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico y químico intensivos, afinos y desinfección): 1 mg/L

B1: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.009-0.02mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salinas): 0.005mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.005mg/L

B2: No tiene

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua, además que dicha concentración no debe perjudicar al ser vivo.

A2, A3: Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del cobre.

B1: Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.

B2: Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

COBRE (Cu)

Bibliografía:

- 1) <http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/Cu.htm>
- 2) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 3111B, 3111C, 3113
- 3) GUÍAS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO. TERCERA EDICIÓN
- 4) Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)
- 5) Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001
- 6) Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras
- 7) Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil
- 8) Consejo de las Comunidades Europeas (CEE). DIRECTIVA 75/440/CEE

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**HIERRO (Fe)****FUENTE**

El hierro sólo existe en estado libre en unas pocas localidades, en concreto al oeste de Groenlandia. También se encuentra en los meteoritos, normalmente aleado con níquel. En forma de compuestos químicos, está distribuido por todo el mundo. Los principales minerales de hierro son las hematitas. Otros minerales importantes son la goetita, la magnetita, la siderita y el hierro del pantano (limonita). También existen pequeñas cantidades de hierro combinadas con aguas naturales y en las plantas; además, es un componente de la sangre. También puede ser encontrado en carne, productos integrales, patatas y vegetales. El cuerpo humano absorbe Hierro de animales más rápido que el Hierro de las plantas. El Hierro es una parte esencial de la hemoglobina: el agente colorante rojo de la sangre que transporta el oxígeno a través de nuestros cuerpos

USOS

El uso más extenso del hierro (fierro) es para la obtención de aceros estructurales; también se producen grandes cantidades de hierro fundido y de hierro forjado. Entre otros usos del hierro y de sus compuestos se tienen la fabricación de imanes, tintes (tintas, papel para heliográficas, pigmentos pulidores) y abrasivos (colcótar).

CARACTERÍSTICAS

- El hierro es el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre (5%). Es un metal maleable, tenaz, de color gris plateado y magnético. Los cuatro isótopos estables, que se encuentran en la naturaleza, tienen las masas 54, 56, 57 y 58. Los dos minerales principales son la hematita, Fe_2O_3 , y la limonita, $Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$.
- La presencia del hierro en el agua provoca precipitación y coloración no deseada. Existen técnicas de separación del hierro del agua.
- Químicamente el hierro es un metal activo.
- Se combina con los halógenos (flúor, cloro, bromo, yodo y astato) y con el azufre, fósforo, carbono y silicio.
- Desplaza al hidrógeno de la mayoría de los ácidos débiles.
- Arde con oxígeno formando tetróxido triferroso (óxido ferrosferroso), Fe_3O_4 . Expuesto al aire húmedo, se corroe formando óxido de hierro hidratado, una sustancia pardo-rojiza, escamosa, conocida comúnmente como orín. Se establece una pequeña corriente en la que el agua de la atmósfera proporciona una disolución electrolítica. El agua y los electrolitos solubles aceleran la reacción.

RIESGOS PARA LA SALUD

- El hierro en los tejidos, especialmente en el hígado, puede ocasionar el desarrollo de una fibrosis de hígado e inclusive de una cirrosis hepática y esté además con Hepatitis B u Hepatitis C
- También puede acelerar el desarrollo de otras complicaciones, incluyendo un carcinoma hepatocelular
- El hierro depositado en el músculo del corazón puede ocasionar anomalías rítmicas y además la pérdida de contractilidad que se observaría a través de distintas arritmias.
- Además, el hierro depositado en la glándula pituitaria, que se encuentra en la base del cerebro, puede ocasionar alteraciones, especialmente en los niños, de crecimiento, de maduración sexual, y otras funciones endocrinas.
- LD50 (oral, rata) = 30 gm/kg. (LD50: Dosis Letal 50. Dosis individual de una sustancia que provoca la muerte del 50% de la población animal debido a la exposición a la sustancia por cualquier vía distinta a la inhalación. Normalmente expresada como miligramos o gramos de material por kilogramo de peso del animal.)

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**HIERRO (Fe)****METODOS DE ANALISIS**

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

- 3500-Fe-B Absorción Atómica
- 3500-Fe-C Inductivo Plasma acoplado
- 3500-Fe-D o-Fenantrolina

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS DE GUIAS INTERNACIONALES

- OMS (agua potable): 0.3 mg/L (umbral de gusto)
- A1:** Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.3 mg/L
NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 0.3 mg/L
Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico simple y desinfección): 0.3mg/L
- A2:** Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 1 mg/L
NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 1 mg/L
Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección): 2 mg/L
- A3:** Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico y químico intensivos, afinos y desinfección): 1 mg/L
- B1:** Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.3 mg/L
Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salinas): 0.3 mg/L
Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.3 mg/L
- B2:** No tiene

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

- A1:** El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua, por lo que es importante evitar el exceso de concentración aunque es befico para el cuerpo humano.
- A2, A3:** Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del hierro
- B1:** Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.
- B2:** Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante. Además se debe tomar en cuenta la ingesta que se hace por medio de los seres acuáticos.

Bibliografía:

- 1) QUÍMICA para Ingeniería Ambiental, Clair N. Sawyer, Perry L., McCarty, Gene F. Parkin 2000
- 2) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 20th Edición. 3111B, 3111C, 3113
- 3) http://64.233.161.104/search?q=cache:RA3p-cSkgIMJ:www.atsdr.cdc.gov/HAC/PHA/viequesspan/cam_p5.html+site:www.atsdr.cdc.gov+hierro&hl=es&lr=lang_es
- 4) Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001
- 5) Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras
- 6) NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador
- 7) Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil
Consejo de las Comunidades Europeas (CEE). DIRECTIVA 75/440/CEE

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

MANGANESO (Mn)

FUENTE

El manganeso es un metal que ocurre naturalmente y que se encuentra en muchos tipos de rocas.

Se puede encontrar manganeso en varios artículos alimenticios, como son las espinacas, el té y la hierbas. Las comidas que contienen las más altas concentraciones son los granos y arroz, las semillas de soja, huevos, frutos secos, aceite de oliva, judías verdes y ostras. Después de ser absorbido en el cuerpo humano el manganeso será transportado a través de la sangre al hígado, los riñones, el páncreas y las glándulas endocrinas

USOS

Algunos compuestos orgánicos de manganeso comunes incluyen pesticidas, tales como maneb o mancozeb, y metilciclopentadienil manganeso tricarbonil (MMT), un aditivo en ciertas gasolinas. El manganeso es un elemento esencial poco abundante y es necesario para mantener buena salud.

CARACTERÍSTICAS

- El manganeso puro es de color plateado, pero no ocurre naturalmente en esta forma. Se combina con otras sustancias tales como oxígeno, azufre o cloro. El manganeso también puede combinarse con carbono para producir compuestos orgánicos de manganeso.
- El manganeso es un metal bastante reactivo. Aunque el metal sólido reacciona lentamente, el polvo metálico reacciona con facilidad y en algunos casos, muy vigorosamente

RIESGOS PARA LA SALUD

- Los efectos del manganeso mayormente ocurren en el tracto respiratorio y el cerebro. Los síntomas por envenenamiento con manganeso son alucinaciones, olvidos y daños en los nervios. El manganeso puede causar parkinson, embolia de los pulmones y bronquitis.
- Ciertos individuos expuestos a niveles de manganeso muy altos por largo tiempo en el trabajo sufrieron perturbaciones mentales y emocionales y exhibieron movimientos lentos y faltos de coordinación.
- Un síndrome que es causado por el manganeso tiene los siguientes síntomas: esquizofrenia, depresión, debilidad de músculos, dolor de cabeza e insomnio.
- Las causas que puede también causar efectos sobre la salud por la falta de este elemento son los siguientes efectos:
Engordar, Intolerancia a la glucosa, Coágulos de sangre, Problemas de la piel, Bajos niveles de colesterol, Desorden del esqueleto, Defectos de nacimiento, Cambios en el color del pelo, Síntomas neurológicos

METODOS DE ANALISIS

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

- 3500-Mn-B Absorción Atómica
- 3500-Mn-C Inductivo Plasma acoplado

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

MANGANESO (Mn)

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS DE GUIAS INTERNACIONALES

- OMS (agua potable): 0.4 mg/L

A1:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 1 mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.5 mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 0.1 mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico simple y desinfección): 0.05mg/L

A2:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.5 mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.1 mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 1 mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 0.1 mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección): 0.1mg/L

A3:

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico y químico intensivos, afinos y desinfección): 1 mg/L

B1:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.1 mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salinas): 0.1 mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.1 mg/L

B2:

No tiene

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua, además que dicha concentración no debe perjudicar al ser vivo.

A2, A3: Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del manganeso

B1: Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.

B2: Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante.

Bibliografía:

- 1) <http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/Mn.htm>
- 2) QUÍMICA para Ingeniería Ambiental, Clair N. Sawyer, Perry L., McCarty, Gene F. Parkin 2000
- 3) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 20th Edición
- 4) Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001
- 5) Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras
- 6) NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador
- 7) Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil
- 8) Consejo de las Comunidades Europeas (CEE). DIRECTIVA 75/440/CEE

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**MERCURIO (Hg)****FUENTE**

Depósitos de mercurio ocurre en todos los tipos de roca: ígnea, sedimentaria y metamórfica. Mercurio está presente en más de 30 minerales comunes y ganga de minerales.

El mercurio está presente en la atmósfera como vapor de mercurio metálico y como compuestos orgánicos volatilizados de mercurio. El mercurio atmosférico puede ingresar al hábitat terrestre y acuático vía deposición de partículas y precipitación

USOS

Es usado en la industria cloro alcalina que produce cloro, soda cáustica, e hidrógeno, y en la industria de pinturas en pigmentos y preservantes para pintura.

El mercurio metálico se usa en interruptores eléctricos como material líquido de contacto, como fluido de trabajo en bombas de difusión en técnicas de vacío, en la fabricación de rectificadores de vapor de mercurio, termómetros, barómetros, tacómetros y termostatos y en la manufactura de lámparas de vapor de mercurio. Se utiliza en amalgamas de plata para empastes de dientes. Los electrodos normales de calomel son importantes en electroquímica; se usan como electrodos de referencia en la medición de potenciales, en titulaciones potenciométricas y en la celda normal de Weston.

CARACTERÍSTICAS

- El mercurio puede existir en tres formas de oxidación: elemental, mercurioso y mercúrico. En base a datos termodinámicos, el mercurio puede formar numerosas especies solubles, algunos de estos iones complejos tienen apreciable solubilidad acuosa, mientras otros son bastante insolubles. En agua deionizada bajo condiciones oxidantes moderadas y pH sobre 5, la especie predominante es mercurio elemental.
- Las concentraciones de mercurio en soluciones acuosas son relativamente pequeñas. En habitats dulceacuícolas, es común que los compuestos de mercurio sean sorbidos en materia particulada y sedimento. De hecho, sorción de Hg(II) en sedimentos es probablemente el proceso más importante para determinar el destino abiótico en el ambiente acuático.
- El mercurio elemental, siendo volátil, puede ser transferido a la atmósfera, el ratio de volatilización de compuestos mercúricos inorgánicos decrece así $Hg > Hg_2Cl_2 > HgCl_2 > HgS > HgO$.
- Aunque el mercurio presente en la columna de agua está en forma inorgánica divalente, las formas metiladas constituyen la mayoría de residuos en los tejidos de organismos acuáticos. Los factores de bioconcentración son usualmente altos (10^4), por el rápido consumo y lenta depuración. El tiempo de vida media biológico del mercurio en peces está estimado en aproximadamente 2 años.

RIESGOS PARA LA SALUD

- El Mercurio tiene un número de efectos sobre los humanos, siendo las principales:

Daño al sistema nervioso

Daño a las funciones del cerebro

Daño al ADN y cromosomas

Reacciones alérgicas, irritación de la piel, cansancio, y dolor de cabeza

Efectos negativos en la reproducción, daño en el esperma, defectos de nacimientos y abortos

- El daño a las funciones del cerebro pueden causar la degradación de la habilidad para aprender, cambios en la personalidad, temblores, cambios en la visión, sordera, incoordinación de músculos y pérdida de la memoria. Daño en el cromosoma y es conocido que causa mongolismo.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**MERCURIO (Hg)****METODOS DE ANÁLISIS**

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

3500-Hg-B Absorción Atómica-vapor frío

3500-Hg-C Ditizona

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS DE GUIAS INTERNACIONALES

- Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) :

Aguas superf.	RFA	0,0005 mg/l	s. DVGW, 1985
Aguas superf.	RFA	0,001 mg/l	s. DVGW, 1985
Aguas superf.	CE	0,0005 mg/l	s. DVGW, 1985
Aguas superf.	CE	0,001 mg/l	s. DVGW, 1985
Agua pot.	Canadá	0,001 mg/l	s. DVGW, 1985
Agua pot.	Suiza	0,003 mg/l	1980 s. MERIAN, 1984
Agua pot.	RFA	0,001 mg/l	s. DVGW, 1985
Agua pot.	CE	0,001 mg/l	s. DVGW, 1985
Agua pot.	Japón	0,001 mg/l	1968 s. MERIAN, 1984
Agua pot.	URSS	0,005 mg/l	1970 s. MERIAN, 1984
Agua pot.	EEUU	0,002 mg/l	s. DVGW, 1985
Agua pot.	EEUU	0,0005 mg/l	estado de Illinois s. WAITE, 1984
Agua pot.	OMS	0,001 mg/l	s. LAU-BW, 1989

- OMS (agua potable): 0.001 mg/L
- Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001: Meta del Nivel Máximo del Contaminante MNMC: 0.002mg/L; Nivel Máximo del Contaminante NMC: 0.002mg/L

A1: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.0002mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.001 mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 0.001 mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico simple y desinfección): 0.001mg/L

A2: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.0002-0.002mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.0002mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.001 mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 0.001 mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección): 0.001mg/L

A3: Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico y químico intensivos, afinos y desinfección): 0.001 mg/L**B1:** Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.0002 mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salinas): 0.0002 mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.0002 mg/L

B2: No tiene**ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL****A1:** El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua, además que dicha concentración no debe perjudicar al ser vivo.**A2, A3:** Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del mercurio.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

MERCURIO (Hg)

B1: Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.

B2: Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante. Pero no se deja de prestar atención si este elemento llegue a acumularse en animales que luego servirán de alimento al ser humano.

Bibliografía:

- 1) Canadian Water Quality Guidelines
- 2) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 20th Edición. 3112B.
- 3) http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs46.html
- 4) GUÍAS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO. TERCERA EDICIÓN
- 5) Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)
- 6) Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001
- 7) Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras
- 8) NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador
- 9) Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil
- 10) Consejo de las Comunidades Europeas (CEE). DIRECTIVA 75/440/CEE

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**NIQUEL (Ni)****FUENTE**

El níquel es un elemento bastante abundante, constituye cerca de 0.008% de la corteza terrestre y 0.01% de las rocas ígneas. En algunos tipos de meteoritos hay cantidades apreciables de níquel, y se piensa que existen grandes cantidades en el núcleo terrestre.

El níquel se presenta en pequeñas cantidades en plantas y animales. Está presente en pequeñas cantidades en el agua de mar, el petróleo y en la mayor parte del carbón.

USOS

- Aleaciones con cobre, hierro y aluminio
- Preparación de aceros especiales.
- Niquelado por electrólisis.
- Catalizador en los reactores químicos.
- Fabricación de baterías de níquel-cadmio

CARACTERÍSTICAS

- El níquel es un metal magnético duro, maleable, de color blanco-plata, resistente a la corrosión, buen conductor eléctrico y térmico, con diversas aplicaciones industriales
- Dos minerales importantes son los sulfuros de hierro y níquel, pentlandita y pirrotita (Ni, Fe)_xS_y; el mineral garnierita, (Ni, Mg)SiO₃.nH₂O, también es importante en el comercio.

RIESGOS PARA LA SALUD

La toma de altas cantidades de níquel tienen las siguientes consecuencias:

- Elevadas probabilidades de desarrollar cáncer de pulmón, nariz, laringe y próstata.
- Enfermedades y mareos después de la exposición al gas de níquel.
- Embolia de pulmón.
- Fallos respiratorios.
- Defectos de nacimiento.
- Asma y bronquitis crónica.
- Reacciones alérgicas como son erupciones cutáneas, mayormente de las joyas.
- Desordenes del corazón.

MÉTODOS DE ANÁLISIS

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

3500-Ni-B Absorción Atómica
3500-Ni-C Inductivo Plasma acoplado
3500-Ni-D Heptoxina
3500-Ni-H Dimetilglioxima

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**NIQUEL (Ni)****CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS DE GUIAS INTERNACIONALES**

- Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) :

Agua pot.	RFA L	0,05 mg/l	TVO, 1986
Agua pot.	CE G	0,05 mg/l	s.LAU-BW3), 1989
Agua pot.	OMS G	0,1 mg/l	s.TEBBUTT, 1983
Aguas superf.	Suiza L	0,05 mg/l	s.LAU-BW. 1989
Aguas superf.	RFA G	0,03 mg/l	DVGW, 1975
Aguas superf.	RFA G	0,05 mg/l	DVGW, 1975
Aguas superf.	EEUU (L)	1 mg/l	estado de Illinois s.WAITE, 1984
Agua marina	EEUU G	0,1 mg/l	nivel de riesgo EPA, 1973
Agua marina	EEUU G	0,002 mg/l	riesgo mínimo EPA, 1973

- OMS (agua potable): 0.02 mg/L

A1:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.025mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.02 mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 0.025 mg/L

A2:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.025mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.025mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.02 mg/L

A3:

No tiene

B1:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.025 mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salinas): 0.025 mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.025 mg/L

B2:

No tiene

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL**A1:** El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua.**A2, A3:** Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del níquel.**B1:** Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.**B2:** Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante.**Bibliografía:**

- 1) <http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/Ni.htm>
- 2) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 20th Edición.
- 3) GUÍAS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO. TERCERA EDICIÓN
- 4) Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)
- 5) Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras
- 6) NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador
- 7) Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil
- 8) Consejo de las Comunidades Europeas (CEE). DIRECTIVA 75/440/CEE

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**PLOMO (Pb)****FUENTE**

Las aguas naturales contienen solamente trazas de plomo. La mayor fuente de plomo en el agua puede ser de origen industrial, minero y de descargas de hornos de fundición o de cañerías viejas de plomo. Las aguas de grifo blandas y ácidas y que no reciben un tratamiento adecuado contienen plomo como resultado del ataque a las tuberías de servicio.

Los alimentos son otra fuente de plomo. Los cultivos, particularmente tubérculos y raíces comestibles (papa, rábano, camote, zanahoria) pueden contener cantidades importantes de plomo. Estas cantidades se incrementan en los alimentos debido al uso de agua contaminada y utensilios que contienen plomo.

USOS

El plomo es usado en la producción de baterías ácidas de plomo, soldaduras, aleaciones, pigmentos, vidrios y estabilizadores de plástico.

Se emplea como pantalla protectora para las máquinas de rayos X. En virtud de las aplicaciones cada vez más amplias de la energía atómica, se han vuelto cada vez más importantes las aplicaciones del plomo como blindaje contra la radiación.

Su utilización como forro para cables de teléfono y de televisión sigue siendo una forma de empleo adecuada para el plomo. La ductilidad única del plomo lo hace particularmente apropiado para esta aplicación, porque puede estirarse para formar un forro continuo alrededor de los conductores internos.

CARACTERÍSTICAS

- El tetraetil y tetrametil de plomo son importantes a causa de su uso como amplios detonantes en el petróleo, sin embargo, esta utilidad está siendo ya desplazada. En el agua de bebida el uso de plomo en las cañerías y las soldaduras del sistema de distribución es una importante fuente de contribución.

RIESGOS PARA LA SALUD

El plomo es un elemento tóxico no esencial, con capacidad de bioacumulación; afecta prácticamente a todos los órganos y/o sistemas del organismo humano. Así tenemos:

- En la Encefalopatía se presenta en adultos a niveles de concentración de plomo de 100 a 200 µg/dL y, en niños, a niveles de 80 µg/dL. Esto puede ocasionar la muerte o pérdida permanente del conocimiento, principalmente en los niños, los que presentan un incremento en la incidencia de desajuste psicológico y neurológico.
- En el sistema hematopoyético, el plomo tienen una acción tóxica sobre los eritrocitos y la síntesis de la hemoglobina, esto causa una anemia hipocrónica y reduce la producción de eritrocito y su vida media.
- Afecta el sistema cardiovascular; a niveles sanguíneos altos produce lesiones cardíacas y anormalidades en el electro-cardiograma.
- El plomo tienen un efecto adverso en la reproducción humana, a niveles continuos en sangre de 40 a 50 µg/dL afecta el esperma en el hombre.

MÉTODOS DE ANÁLISIS

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

3500-Pb-B Absorción Atómica
3500-Pb-C Inductivo Plasma acoplado
3500-Pb-D Ditizona

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**PLOMO (Pb)****CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS DE GUIAS INTERNACIONALES**

- Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) :

Agua pot.	Australia	0,05 mg/l	1973 s.MERIAN, 1984
Agua pot.	Canadá	0,05 mg/l	1978 s.DVGW, 1985
Agua pot.	Suiza	0,05 mg/l	s.MERIAN, 1984
Agua pot.	RFA	0,04 mg/l	TVO s.ROTH, 1989
Agua pot.	CE	0,05 mg/l	s.DVGW, 1985
Agua pot.	Japón	0,10 mg/l	1968 s.MERIAN, 1984
Agua pot.	URSS	0,10 mg/l	1970 s.MERIAN, 1984
Agua pot.	EEUU	0,05 mg/l	MCL s.SCHROEDER, 1985
Agua pot.	Zaire	0,05 mg/l	s.MERIAN, 1984
Aguas superf.	Canadá	0,05 mg/l	tratamiento simple s.DVGW,1985
Aguas superf.	Canadá	0,25 mg/l	tratam. más exhaustivo s.DVGW,1985
Aguas superf.	RFA	0,003 mg/l	s.DVGW,1985
Aguas superf.	RFA	0,005 mg/l	s.DVGW,1985
Aguas superf.	CE	0,05 mg/l	s.DVGW,1985

- OMS (agua potable): 0.01 mg/L
- Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001: Meta del Nivel Máximo del Contaminante MNMC: 0.0 mg/L; Nivel Máximo del Contaminante NMC: 0.015 mg/L

A1:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.01mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.01 mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 0.05 mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico simple y desinfección): 0.05mg/L

A2:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.03-0.033mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.01mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.01 mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 0.05 mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección): 0.05mg/L

A3:

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico y químico intensivos, afinos y desinfección): 0.05 mg/L

B1:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.01-0.03 mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salinas): 0.01 mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.01 mg/L

B2:

No tiene

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL**A1:** El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua, además que dicha concentración no debe perjudicar al ser vivo.**A2, A3:** Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del plomo**B1:** Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.**B2:** Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

PLOMO (Pb)

Bibliografía:

- 1) <http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/Pb.htm>
- 2) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 20th Edición. 3111B, 3111C, 3113
- 3) Saldivar, Tovar, Namihira. *Toxicología Ambiental*. 1999 World Health Organization. *Guidelines for Drinking-Water Quality*. 1996. Vol 2. pp173-178.
- 4) http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs13.html
- 5) GUÍAS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO. TERCERA EDICIÓN
- 6) Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)
- 7) Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001
- 8) Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras
- 9) NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador
- 10) Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil
- 11) Consejo de las Comunidades Europeas (CEE). DIRECTIVA 75/440/CEE

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO

SELENIO (Se)

FUENTE

La exposición al selenio tiene lugar principalmente a través de la comida, porque el selenio está presente naturalmente en los cereales y la carne

También la abundancia de este elemento es ampliamente distribuido en la corteza terrestre, se estima aproximadamente en $7 \times 10^{-5}\%$ por peso, encontrándose en forma de seleniuros de elementos pesados y, en menor cantidad, como elemento libre en asociación con azufre elemental

USOS

El selenio gris es conductor de la electricidad; esta conductividad aumenta con la luz y disminuye en la oscuridad. Esta propiedad se aprovecha en el funcionamiento de diversos aparatos fotoeléctricos.

En forma de selenio rojo o seleniuro de sodio, se utiliza para colorear de rojo escarlata vidrios, barnices y esmaltes. También se emplea a gran escala para eliminar colores en el vidrio, ya que neutraliza el tinte verdoso producido por compuestos de hierro (ferrosos). A menudo se añaden pequeñas cantidades de selenio al caucho vulcanizado para aumentar su resistencia a la abrasión.

El seleniato de sodio se usa como insecticida para las plantas, especialmente para crisantemos y claveles, esparciéndose alrededor de las raíces para alcanzar toda la planta a través de la savia. El sulfuro de selenio se emplea en el tratamiento de la caspa, acné, eccemas, dermatitis seborreica y otras enfermedades de la piel.

CARACTERÍSTICAS

- Posee propiedades antioxidantes, es un mineral relacionado con la actividad antioxidante de la vitamina E. Por lo tanto, es importante alimentarse de forma sana y variada, para así poder aportar al organismo la cantidad de selenio que éste necesita.
- Químicamente se asemeja al azufre y está relacionado con el telurio. Al igual que el azufre, se presenta en varias formas alotrópicas diferentes: como polvo rojo-ladrillo; como masa amorfa vidriosa, de color castaño oscuro, llamada selenio vitroso; como cristales monoclínicos rojos con una densidad relativa de 4,5, y como cristales de color gris metálico llamados selenio gris
- El selenio arde en el aire con una flama azul para dar dióxido de selenio, SeO_2 . El elemento también reacciona directamente con diversos metales y no metales, entre ellos el hidrógeno y los halógenos. Los ácidos no oxidantes, no reaccionan con el selenio; pero el ácido nítrico, el ácido sulfúrico concentrado y los hidróxidos alcalinos fuertes lo disuelven

RIESGOS PARA LA SALUD

- Los efectos sobre la salud de las diversas formas del selenio pueden variar de pelo quebradizo y uñas deformadas, a sarpullidos, calor, hinchamiento de la piel y dolores agudos. Cuando el selenio acaba en los ojos las personas experimentan quemaduras, irritación y lagrimeo.
- El envenenamiento por selenio puede volverse tan agudo en algunos casos que puede incluso causar la muerte.
- La sobre-exposición a vapores de selenio puede producir acumulación de líquido en los pulmones, mal aliento, bronquitis, neumonía, asma bronquítica, náuseas, escalofríos, fiebre, color de cabeza, dolor de garganta, falta de aliento, conjuntivitis, vómitos, dolores abdominales, diarrea y agrandamiento del hígado. El selenio es irritante y sensibilizador de los ojos y del sistema respiratorio superior.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

SELENIO (Se)

- La sobre-exposición puede resultar en manchas rojas en las uñas, dientes y pelo. El dióxido de selenio reacciona con la humedad para formar ácido selénico, que es corrosivo para la piel y ojos.
- *Carcinogenicidad:* La Agencia Internacional de la Investigación del Cáncer (IARC) ha incluido al selenio dentro del grupo 3 (el agente no es clasificable en relación a su carcinogenicidad en humanos.).

METODOS DE ANÁLISIS

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

- 3500-Se-B Absorción Atómica
- 3500-Se-D Inductivo Plasma acoplado
- 3500-Se-E Fluorométrico
- 3500-Se-F Selenio Volátil
- 3500-Se-G Selenio orgánico no volátil
- 3500-Se-H Absor Atom Electrotérmica

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS DE GUIAS INTERNACIONALES

- OMS (agua potable): 0.01 mg/L
- Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001: Meta del Nivel Máximo del Contaminante MNMC: 0.05mg/L; Nivel Máximo del Contaminante NMC: 0.05mg/L

A1:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.01 mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.01 mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 0.01 mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico simple y desinfección): 0.01mg/L

A2:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.01-0.05 mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.01mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.01 mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 0.01 mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección): 0.01mg/L

A3:

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico y químico intensivos, afinos y desinfección): 0.01 mg/L

B1:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.01mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salinas): 0.01mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.01mg/L

B2:

No tiene

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

SELENIO (Se)

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua, además que dicha concentración no debe perjudicar al ser vivo.

A2, A3: Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del selenio

B1: Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.

B2: Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante.

Bibliografía:

- 1) <http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/Se.htm>
- 2) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 20th Edición. 3113, 3114.
- 3) http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts92.html
- 4) GUÍAS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO. TERCERA EDICIÓN
- 5) Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001
- 6) Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras
- 7) NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador
- 8) Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil
- 9) Consejo de las Comunidades Europeas (CEE). DIRECTIVA 75/440/CEE

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**ZINC (Zn)****FUENTE**

El Zinc es una sustancia muy común que ocurre naturalmente. Muchos alimentos contienen ciertas concentraciones de Zinc. El agua potable también contiene cierta cantidad de Zinc. La cual puede ser mayor cuando es almacenada en tanques de metal. Las fuentes industriales o los emplazamientos para residuos tóxicos pueden ser la causa del Zinc en el agua potable llegando a niveles que causan problemas.

USOS

Los usos más importantes del zinc los constituyen las aleaciones y el recubrimiento protector de otros metales. El hierro o el acero recubiertos con zinc se denominan galvanizados, y esto puede hacerse por inmersión del artículo en zinc fundido (proceso de hot-dip), depositando zinc electrolíticamente sobre el artículo como un baño chapeado (electro galvanizado), exponiendo el artículo a zinc en polvo cerca de su punto de fusión (sherardizing) o rociándolo con zinc fundido (metalizado).

CARACTERÍSTICAS

- El zinc se presenta en pequeñas concentraciones en las rocas ígneas. El zinc le imparte un sabor astringente desagradable al agua.
- El zinc es usado en la producción de aleaciones resistentes a la corrosión y para galvanizar acero y productos de hierro. El zinc peroral es ocasionalmente usado en tratamientos de deficiencia de zinc en humanos. Los carbonatos de zinc son usados como pesticidas.
- Es un metal químicamente activo. Puede encenderse con alguna dificultad produciendo una flama azul verdosa en el aire y liberando óxido de zinc en forma de humo. El zinc metálico en soluciones ácidas reacciona liberando hidrógeno para formar iones zinc, Zn^{2+} . Se disuelve también en soluciones fuertemente alcalinas para formar iones dinegativos de tetrahidroxozincatos, $Zn(OH)^{2-}_4$, escrito algunas veces como ZnO^{2-}_2 en las fórmulas de los zincatos.

RIESGOS PARA LA SALUD

- Cuando la gente absorben demasiado pueden experimentar una pérdida del apetito, disminución de la sensibilidad, el sabor y el olor. Pequeñas llagas, y erupciones cutáneas. La acumulación del Zinc puede incluso producir defectos de nacimiento.
- Puede también causar problemas de salud eminentes, como es úlcera de estómago, irritación de la piel, vómitos, náuseas y anemia. Niveles alto de Zinc pueden dañar el páncreas y disturbar el metabolismo de las proteínas, y causar arterioesclerosis. Exposiciones al clorato de Zinc intensivas pueden causar desordenes respiratorios.
- En el Ambiente de trabajo el contacto con Zinc puede causar la gripe conocida como la fiebre del metal. Esta pasará después de dos días y es causada por una sobresensibilidad. El Zinc puede dañar a los niños que no han nacido y a los recién nacidos. Cuando sus madres han absorbido grandes concentraciones de Zinc los niños pueden ser expuestos a éste a través de la sangre o la leche de sus madres.

METODOS DE ANÁLISIS

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

3500-Zn Absorción Atómica

3500-Zn Absorción Atómica de Llama

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**ZINC (Zn)****CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS DE GUIAS INTERNACIONALES**

- OMS (agua potable): 4 mg/L (umbral de gusto)
3-5mg/L (puede dar opalescencia y aspecto grasiento al hervir el agua)
- Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001: Meta del Nivel Máximo del Contaminante MNMC: 1.3mg/L; Nivel Máximo del Contaminante NMC: 1.3mg/L

A1:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.18mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 3 mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 5 mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico simple y desinfección): 3mg/L

A2:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.18-5mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.09mg/L

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 3 mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 5 mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección): 5mg/L

A3:

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico y químico intensivos, afinos y desinfección): 5 mg/L

B1:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.018mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salinas): 0.09mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.09mg/L

B2:

No tiene

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL**A1:** El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua, además da mal aspecto al recurso hídrico provocando rechazo de inmediato de la población.**A2, A3:** Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del aluminio**B1:** Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.**B2:** Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante.**Bibliografía:**

- 1) <http://www.lenntech.com/Periodic-chart-elements/Zn-en.htm>
- 2) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 20th Edición.
- 3) GUÍAS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO. TERCERA EDICIÓN
- 4) Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001
- 5) Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras
- 6) NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador
- 7) Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil
- 8) Consejo de las Comunidades Europeas (CEE). DIRECTIVA 75/440/CEE

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

CIANURO LIBRE (CN-, HCN)

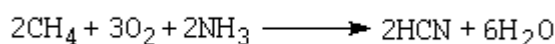
FUENTE

Puede ser liberado en el humo de cigarrillo, se desprende como producto de combustión de productos petroquímicos así como por la pirolisis de plásticos nitrogenados y poliuretanos y materiales que contengan lana y seda, nylon, poliuretano.

Otras fuentes industriales de gas cianuro son las refinerías petrolíferas, en la minería, la galvanoplastia, la industria metalúrgica, en el refinamiento de metales preciosos

Además las briquetas sólidas de cianuro de sodio se disuelven en el agua para formar el ión de sodio y el anión de cianuro (CN⁻). El anión de cianuro se combina luego con el ión de hidrógeno para formar HCN molecular.

El cianuro de hidrógeno (HCN) también se obtiene a partir del metano mediante la siguiente reacción:



El principal uso del cianuro de hidrógeno es para la obtención de metacrilato de metilo. La segunda aplicación en importancia es la producción de hexametildiamina.

USOS

Cianuro de hidrógeno o ácido cianhídrico (HCN) se usa como insecticida y raticida, fumigantes para barcos y edificios, y para esterilizar la tierra (2 aspiraciones pueden ocasionar la muerte >270 - 370 ppm.)

CARACTERÍSTICAS

- Es un término que describe tanto el ion de cianuro (CN⁻) que se disuelve en el agua del proceso como cualquier cianuro de hidrogeno que se forma en la solución (HCN). Esta forma de cianuro libre se considera como el cianuro más tóxico.
- Una de las reacciones que afectan a la concentración de cianuro libre es la volatilización de HCN, que, al igual de la mayoría de los gases, se separa del agua y escapa al aire.
- El cianuro libre no es persistente en la mayoría de las aguas superficiales porque el pH normalmente es de 8, de modo que el HCN se volatiliza y dispersa. En las plantas de extracción de oro, el pH de la solución se mantiene en valores cercanos a 10.5 con el fin de impedir la volatilización. Esto preserva el cianuro, en el sistema de extracción de oro, donde es necesario y, al mismo tiempo, limita el riesgo de inhalación por parte de los trabajadores especialmente en espacios cerrados
- Las soluciones de cianuro además de reaccionar con el oro, también reacciona con otros metales. El mineral aurífero casi siempre contiene otros metales, entre ellos hierro, cobre, zinc, níquel, plata, así como otros elementos como el arsénico. Estos metales son disueltos por las soluciones de cianuro. Cuando los elementos químicos se combinan en una solución para formar especies solubles, los químicos se refieren a ellas como complejos. Poder distinguir entre los distintos compuestos de cianuro es importante para asegurar la elección de una metodología eficaz de detoxificación.
- La concentración del ión de hidrógeno en el agua del proceso se expresa mediante el conocido parámetro pH. Casi todo el cianuro libre está presente como HCN cuando hay abundantes iones de hidrógeno presentes, es decir, a un valor de pH de 9.3 o menos. El HCN, entonces, puede volatilizarse y dispersarse en el aire. Cuando el pH es superior a 10.5, hay pocos iones de hidrógeno presentes y casi todo el cianuro libre está presente como CN⁻.
- En condiciones normales de temperatura y presión, las concentraciones de HCN y CN⁻ son iguales a un valor de pH de aproximadamente 9.4.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

CIANURO LIBRE (CN-, HCN)

RIESGOS PARA LA SALUD

- La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La sustancia puede causar efectos en respiración celular, dando lugar a convulsiones y pérdida del conocimiento.
- La exposición a niveles altos de cianuro daña el cerebro y el corazón y puede causar un estado de coma y la muerte. La exposición a niveles más bajos puede provocar dificultad para respirar, dolor de pecho, vómitos, cambios en la sangre, dolor de cabeza y agrandamiento de la glándula tiroides.

MÉTODOS DE ANÁLISIS

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

4500-CN-C Cianuro total después de destilación
4500-CN-F Método del electrodo cianuro-selectivo

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS DE GUIAS INTERNACIONALES

- OMS (agua potable): 0.07mg/L
- Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001: Meta del Nivel Máximo del Contaminante MNMC: 0.02mg/L; Nivel Máximo del Contaminante NMC: 0.02mg/L

A1:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.005mg/L
Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico simple y desinfección): 0.05mg/L

A2:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.022mg/L
Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.001mg/L
Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección): 0.05mg/L

A3:

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico y químico intensivos, afinos y desinfección): 0.05mg/L

B1:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.005mg/L
Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salinas): 0.001mg/L
Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.001mg/L

B2:

No tiene

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua, además que dicha concentración no debe perjudicar y llegar a ser letal al ser vivo.

A2, A3: Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del cianuro libre.

B1: Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.

B2: Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

CIANURO LIBRE (CN-, HCN)

Bibliografía:

- 1) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 20th Edición. 4500-CN C, F
- 2) <http://www.telecable.es/personales/albatros1/quimica/industria/hcn.htm>
- 3) <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/nspn0492.htm>
- 4) GUÍAS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO. TERCERA EDICIÓN
- 5) Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001
- 6) Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil
- 7) Consejo de las Comunidades Europeas (CEE). DIRECTIVA 75/440/CEE

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar:

COMPUESTO INORGANICO**CIANURO WAD****FUENTE**

El mineral aurífero casi siempre contiene otros metales, entre ellos hierro, cobre, zinc, níquel y plata, así como otros elementos, como el arsénico. En la mayoría de los cuerpos mineralizados, las concentraciones de otros metales típicamente son mayores que la concentración de oro en varios órdenes de magnitud

USOS

Se utilizan en minería porque reaccionan con el oro, también reaccionan con otros metales

CARACTERÍSTICAS

- Los complejos débiles de cianuro, con frecuencia denominados cianuros "disociables en ácidos débiles" o cianuros DAD (WAD), pueden disociarse en solución y producir concentraciones ambientalmente significativas de cianuro libre. Los complejos débiles incluyen complejos de cianuro de cadmio, cobre, níquel, plata y zinc
- El grado al cual se disocian estos complejos depende en gran medida del pH de la solución
- Por otra parte, los complejos fuertes de cianuro se degradan mucho más lentamente que el cianuro DAD en condiciones químicas y físicas normales

MÉTODOS DE ANÁLISIS

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

4500-CN-F Método del electrodo cianuro-selectivo

4500-CN-I Cianuro débil y disociable

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS DE GUIAS INTERNACIONALES

A1: No tiene

A2: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.01mg/L

A3: No tiene

B1: Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.01mg/L

B2: No tiene

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

- El cianuro produce efectos tóxicos a niveles de 0.05 miligramos de cianuro por decilitro de sangre (mg/dL) o mayores, y casos fatales han ocurrido a niveles de 0.3 mg/dL o mayores (1 decilitro es la décima parte de 1 litro ó 100 mililitros).

A1: El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua, además que dicha concentración no debe perjudicar al ser vivo.

A2, A3: Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del cianuro wad

B1: Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.

B2: Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante.

Bibliografía:

- 1) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 20th Edición. 4500-CN I, F
- 2) http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs8.html
- 3) Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

CROMO TOTAL

FUENTE

El cromo se encuentra en la Naturaleza casi exclusivamente en forma de compuestos. El mineral de cromo más importante es la cromita (cromoferrita, piritita crómica). El cromo puro se obtiene por reducción del óxido de cromo (III) con aluminio (procedimiento aluminotérmico), mediante electrólisis o a través del ioduro crómico.

USOS

Los compuestos de cromo son ampliamente utilizados en el medio laboral (industria procesadora de cromita, aceros inoxidable, industrias galvanicas, curtidos, textil y en diversos pigmentos); también se encuentra como impureza del cemento.

CARACTERÍSTICAS

- Sus propiedades mecánicas, incluyendo su dureza y la resistencia a la tensión, determinan la capacidad de utilización. El cromo tiene una capacidad relativa baja de forjado, enrollamiento y propiedades de manejo. Sin embargo, cuando se encuentra absolutamente libre de oxígeno, hidrógeno, carbono y nitrógeno es muy dúctil y puede ser forjado y manejado. Es difícil de almacenarlo libre de estos elementos

RIESGOS PARA LA SALUD

El cromo puede ejercer su acción tóxica sobre:

- Piel: Dermatitis eczematiforme, úlceras crónicas
- Irritación de las mucosas: con atrofia, ulceración y perforación
- Alergia respiratoria
- Cáncer bronquial por compuestos hexavalentes, fundamentalmente los menos solubles como los cromatos de calcio, de estroncio y de cinc

MÉTODOS DE ANÁLISIS

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

3500-Cr-B Método Calorimétrico

3500-Cr-C Método Cromatográfico del Ion

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS DE GUIAS INTERNACIONALES

- Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) :

Agua potable	RFA	50 µg/l	s.KOCH, 1989
Agua potable	OMS	50 µg/l	s.KOCH, 1989
Aguas subterr	RFA(HH)	50 µg/l	estudios s.LAU-BW, 1989
Aguas subterr.	RFA(HH)	200 µg/l	saneamiento s.LAU-BW, 1989
Aguas subterr.	P. Bajos	1 µg/l	recomendación s.TERRA TECH 6/94
Aguas subterr.	P. Bajos	30 µg/l	intervención s.TERRA TECH 6/94
Aguas superf.	CE	50 µg/l	A1, A 2, A 3 s.LAU-BW, 1989
Aguas serv.	RFA	2 mg/l	s.LAU-BW, 1989

- OMS (agua potable): 0.05 mg/L
- Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001: Meta del Nivel Máximo del Contaminante MNMC: 0.1mg/L; Nivel Máximo del Contaminante NMC: 0.1mg/L

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

CROMO TOTAL

A1:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.05mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico simple y desinfección): 0.05mg/L

A2:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.05-0.5mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.05mg/L

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección): 0.05mg/L

A3:

Consejo de las Comunidades Europeas (CEE) (tratamiento físico y químico intensivos, afinos y desinfección): 0.05 mg/L

B1:

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua dulce): 0.05-0.5mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salinas): 0.05mg/L

Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil (agua salobre): 0.05mg/L

B2:

No tiene

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua, además que dicha concentración no debe perjudicar al ser vivo.

A2, A3: Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del cromo total.

B1: Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.

B2: Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante.

Bibliografía:

8) ALBERT, LILIA. Toxicología Ambiental. Pag 227

9) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 20th Edición

10) <http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/Cr.htm>

11) GUÍAS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO. TERCERA EDICIÓN

12) Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales 1996. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)

13) Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable de EEUU (NPDWR) EPA 815-F-00-007. 2001

14) Resolución No 357 CONAMA 2005 Brasil

15) Consejo de las Comunidades Europeas (CEE). DIRECTIVA 75/440/CEE

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

CROMO VI

FUENTE

Es un metal que se halla espontáneamente en el agua, el suelo y las rocas. También se lo encuentra en los cultivos y como elemento remanente en los suelos agrícolas. Además, hay niveles traza de cromo en el medio ambiente, el cual proviene de la actividad industrial.

CARACTERÍSTICAS

- Los diversos compuestos del cromo hexavalente representan la mayor amenaza, especialmente debido a sus efectos genéticos.
- Los compuestos del cromo VI se disuelven con facilidad, pero en condiciones naturales y en presencia de materia orgánica oxidable se reducen rápidamente a compuestos oxidantes, usualmente moléculas orgánicas resultado en la formación de Cromo III.

RIESGOS PARA LA SALUD

- El Cromo (VI) es un peligro para la salud de los humanos, mayoritariamente para la gente que trabaja en la industria del acero y textil. La gente que fuma tabaco también puede tener un alto grado de exposición al Cromo. El Cromo (VI) es conocido porque causa varios efectos sobre la salud. Cuando es un compuesto en los productos de la piel, puede causar reacciones alérgicas, como es erupciones cutáneas.
- Otros problemas de salud que son causado por el Cromo (VI) son;
- Erupciones cutáneas
- Malestar de estómago y úlceras
- Problemas respiratorios
- Debilitamiento del sistema inmune
- Daño en los riñones e hígado
- Alteración del material genético
- Cáncer de pulmón
- Muerte

MÉTODOS DE ANÁLISIS

Los métodos de análisis corresponden al Manual de Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1998:

3500-Cr-B Método Calorimétrico

3500-Cr-C Método Cromatográfico del Ion

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS DE GUIAS INTERNACIONALES

A1:

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.05 mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 0.05 mg/L

A2:

Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras: 0.05 mg/L

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador: 0.05 mg/L

A3:

No tiene

B1:

No tiene

B2:

No tiene

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a evaluar: **COMPUESTO INORGANICO**

CROMO VI

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: El valor es lo mas mínima ya que utilizando este tratamiento (simple desinfección) no disminuirá la concentración de este elemento en el agua, además que dicha concentración no debe perjudicar al ser vivo.

A2, A3: Ambos tratamientos incluyen procesos específicos para remover y disminuir la concentración del cromo VI

B1: Se toma en cuenta ya que la concentración del aluminio en el agua entra en contacto permanente con la piel.

B2: Se considera débilmente la concentración, ya que el contacto no es constante.

Bibliografía:

16) ALBERT, LILIA. Toxicología Ambiental. Pag 227

17) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1998. 20th Edición

18) <http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/Cr.htm>

19) Canadian Water Quality Guidelines

20) Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones. Honduras

21) NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. Ecuador

PARÁMETROS ORGÁNICOS

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

ACEITES Y GRASAS

FUENTE

La contaminación de aguas recreacionales con sustancias aceitosas puede ocurrir como resultado de causas naturales o antropogénicas. La vegetación en descomposición (terrestre o acuática) en estado avanzado liberará grasa y subproductos aceitosos que producirán un brillo aceitoso en el agua. Los aceites y grasas procedentes de restos de alimentos o de procesos industriales (automóviles, lubricantes, etc.) son difíciles de metabolizar por las bacterias y flotan.

CARACTERÍSTICAS:

Los aceites y grasas se definen en los "Métodos Estándar" como "cualquier material recuperado en la forma de una sustancia soluble en el solvente". El triclorofluoroetano es el solvente recomendado; sin embargo, debido a los problemas ambientales con los clorofluorocarbonos, se incluyen también solventes alternativos. La recolección de muestras y la medición deben realizarse con extremo cuidado.

RIESGOS PARA LA SALUD

- Estos contaminantes tienen un efecto estético indeseable, una vez que su presencia en la superficie de los cuerpos de agua es fácilmente visible a simple vista.
- Algunos compuestos químicos orgánicos pueden ser absorbidos desde el agua a través de la piel, pero hasta que se realice investigación más profunda, el posible riesgo a los bañistas no puede ser evaluado.

MÉTODO DE ANÁLISIS

- EPA – Method 1664 Revision A. Material extractable en N-hexano (MEH: Aceites y grasas) y Material extractable en N-Hexano tratado con Silica gel (SGT-MEH: Material no Polar) por Extracción y Gravimetría. Límite de detección del Método 3mg/l
- SMEWW 20th Ed. Part 5520 B, pag. 5-37 APHA – AWWA – WEF. Determinación de aceites y grasas por Partición – Gravimetría.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- La Guía Canadiense para Calidad de las Aguas Recreacionales establece que los aceites y grasas no deben estar presentes en concentraciones que:
 - ✓ Puedan ser detectadas como una capa visible, brillo o decoloración en la superficie.
 - ✓ Pueden detectarse por el olor
 - ✓ Puedan formar depósitos en la línea de costa y sedimentos inferiores que son detectables por la vista y el olor.

A1: La LGA establece 1.5 mg/l para Aguas de Abastecimiento Doméstico con Simple Desinfección.

A2: La LGA establece 1.5 mg/l para Aguas de Abastecimiento Doméstico con Tratamiento Convencional.

B1: La LGA establece 0.2 mg/l para Aguas de Zonas Recreativas de Contacto Primario. La Norma Ecuatoriana establece 0.5 mg/l como estándar para aguas de contacto primario.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Es muy difícil establecer valores guías para aceites y grasas, ya que las mezclas que caen bajo esta categoría son muy complejas.

Bibliografía:

1. Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua
<http://www.minem.gob.pe/archivos/dgaee/legislacion/guias/protocolaagua.pdf>.
2. Dirección nacional de medio ambiente <http://www.dinama.gub.uy/>
3. Canadian Water Quality Guidelines. Recreational Water Quality and Aesthetics (April 1992)

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

COMPUESTO ORGÁNICO**SURFACTANTES (DETERGENTES)****FUENTE**

Los surfactantes entran en las aguas limpias y residuales principalmente por descarga de residuos acuosos del lavado doméstico e industrial de ropa y otras operaciones de limpieza. Se emplea a los surfactantes en la industria de los jabones y detergentes como emulsificantes, tensoactivos y/o espumantes

CARACTERÍSTICAS:

Los surfactantes son moléculas que contienen un segmento liposoluble (soluble en aceite) y otro hidrosoluble (soluble en agua). La solubilidad parcial tanto en agua como en aceite permite al surfactante ocupar la interfase, Los agentes de actividad superficial son sustancias químicas que reducen la tensión superficial de los líquidos.

Se clasifican:

Agentes aniónicos

Los surfactantes aniónicos contienen generalmente uno de cuatro grupos polares solubles - carboxilato, sulfonato, sulfato o fosfato - combinado con una cadena hidrocarbonada hidrófoba. Si esa cadena es corta son muy hidrosolubles, y en caso contrario tendrán baja hidrosolubilidad y actuarán en sistemas no acuosos como aceites lubricantes.

Ejemplos: el alquil bencen sulfonato lineal (LABS) objeto de este documento, los alquil sulfatos (AS) derivados principalmente del petróleo, y de alta utilización en la industria de jabones y detergentes

Una gran cantidad de detergentes son arilalquilsulfonatos de sodio que tienen como fórmula general, $R-C_6H_4-SO_3Na$, es decir, son sales de ácidos sulfónicos aromáticos con una cadena alquílica larga. Si la cadena es ramificada no pueden ser degradados por los microorganismos, por lo que se dice que son persistentes, y causan grandes problemas de contaminación del agua de lagos, ríos y depósitos subterráneos. Los arilalquilsulfonatos que tienen cadenas lineales son biodegradables.

Agentes catiónicos

Los surfactantes catiónicos comúnmente utilizados en detergentes, agentes limpiadores, líquidos lavaplatos y cosméticos están compuestos por una molécula lipofílica y otra hidrofílica, consistente de uno o varios grupos amonio terciarios o cuaternarios. Las sales de cadenas larga de amonio terciarias, obtenidas por neutralización de las aminas con ácidos orgánicos o inorgánicos, son raramente usadas en detergentes y preparaciones para limpieza. Su principal aplicación está en el tratamiento de textiles y ocasionalmente como suavizantes tipo rinse. En aplicaciones cosméticas, su aplicación está restringida a especialidades, ejemplos: Las sales de amonio cuaternarias con un solo grupo alquilo (C12-C18), o dos grupos más cortos (C8-C10) son usados como sustancias activas antimicrobianas. Debido a su capacidad para adsorber sobre fibras o cabello, los inicialmente mencionados sirven como acondicionadores para el cabello.

Agentes no iónicos

Los no iónicos no se disocian en iones hidratados en medios acuosos. Las propiedades hidrofílicas son provistas por hidratación de grupos amida, amino, éter o hidroxilo. Cuando existe un número suficiente de estos grupos la solubilidad acuosa es comparable con la de los surfactantes iónicos. Las aplicaciones son extensas y dependen de la cantidad de grupos polares presentes, que determinarán la solubilidad tanto en agua como en aceite (cuantificada en la práctica mediante el índice HLB, o balance hidrofílico - lipofílico).

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

COMPUESTO ORGÁNICO**SURFACTANTES (DETERGENTES)****USOS**

Los detergentes aniónicos y especialmente los sulfonatos, son los que se utilizan más, cuestan poco y son estables en aguas duras, se utilizan en la industria de jabones y detergentes. Los detergentes catiónicos poseen las mejores propiedades bactericidas y bacteriostáticas, pero son bastante caros y sólo se usan en instituciones de salud para limpieza de utensilios. Los surfactantes no iónicos tienen una aplicación industrial algo mayor que la doméstica.

RIESGOS

Los surfactantes son productos químicos sintéticos que se utilizan en grandes cantidades para la limpieza doméstica e industrial y que actúan como contaminantes del agua al ser arrojados a los lagos y ríos provocan la disminución de la solubilidad del oxígeno disuelto en el agua con lo cual se dificulta la vida acuática. A los peces les produce lesiones en las branquias, dificultándoles la respiración y provocándoles la muerte, inhibe el proceso de fotosíntesis originando la muerte de la flora acuática.

METODO DE ANÁLISIS

- El método SAAM (Sustancias Activas para el Azul de Metileno) es útil para valorar el contenido de surfactantes aniónico de las aguas limpias y residuales, pero debe tenerse en cuenta la posible presencia de otros tipos de SAAM.
- El método SAAM ha sido determinado con éxito en muestras de agua potable. En las aguas residuales los residuos industriales, y el lodo, numerosos materiales que suelen estar presentes pueden interferir gravemente si se intenta la determinación directa del SAAM.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

A1: la norma ecuatoriana establece valores de 0.5 mg/L, la concentración establecida por la CEE de 0.2 mg/L (laury-sulfato)

A2: la directiva de CEE recomienda 0.2 mg/L (laury-sulfato), y Ecuador establece de 0.5 mg/L

A3: la concentración recomendada por CEE es 0.5 mg/L (laury-sulfato)

B1/B2: la legislación ecuatoriana recomienda concentraciones de 0.5 mg/L

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

La concentración de detergentes en el agua no debe permitir generar espuma, ni gusto

A1/A2: los detergentes de cadena alquílica larga no pueden ser degradados por los microorganismos, son persistentes en el ambiente por lo que se recomienda en concentraciones menores: 0.2 mg/L

A3: se recomienda concentraciones de 0.5 mg/L

B1/B2: se recomienda concentraciones de 0.5 mg/L

Bibliografía:

- APHA-AWWA-WPCF
Métodos de Normalización para Análisis de Aguas Potables y Residuales.
Ediciones DIASDESANTOS.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

1,1,1-TRICLOROETANO CCl₃CH₃

FUENTE

Se encuentra principalmente en la atmósfera, aunque es móvil en suelos y migra rápidamente hacia aguas subterráneas. 1,1,1 – Tricloroetano ha sido encontrado solo en pequeña proporción en aguas superficiales y subterráneas, usualmente a concentraciones de menos de 20 ug/l; en pocas instancias se han observado concentraciones mayores (hasta 150 ug/l). Parece haber un incremento de exposición a 1,1,1 – Tricloroetano desde otras fuentes. En los últimos años, se observó un aumento de su concentración en los océanos 79% del 1,1,1-tricloroetano que ingresa al organismo lo hace a través de la respiración, 17% con los alimentos y 4% con el agua que se bebe. El 1,1,1-tricloroetano es un compuesto sintético que no ocurre naturalmente en el ambiente.

USOS

30% se usaba como solvente para desengrase de metal en caliente, 30% para desengrase de metal en frío, 30% como solvente en pinturas, masillas, pegamentos, aditivos para motores, pomadas de calzado, lubricantes, envolturas de ajuste, cubiertas o revestimientos de protección, insecticidas y aerosoles, y el 10% restante para fines diversos como por ejemplo en el líquido corrector blanco.

CARACTERISTICAS

También se le conoce como metilcloroformo, metiltriclorometano, triclorometilmetano y alfa-triclorometano. Se trata de un líquido volátil, incoloro, de aroma dulzón a esencia. La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor y por ingestión.

Solubilidad en agua: Ninguna.
Umbral del Olor: 100 ppm

El 1,1,1-tricloroetano es más pesado que el agua y se hunde, incluso en cuerpos de agua subterráneos.

El 1,1,1-tricloroetano se diferencia también de los otros solventes como el tricloroetano y el tetracloroetano por su mayor contenido de estabilizadores, los que, por su parte, pueden ser nocivos. Debido a esto, una sustancia que sólo es levemente tóxica en su forma pura se puede tornar altamente tóxica por sus aditivos.

El tricloroetano es considerablemente menos tóxico que otros solventes, como el tricloroetileno ("Tri") y el tetracloroetileno ("Per").

Puede ser removido del agua por adsorción con carbón activado granular, por aireación y por ebullición. En la aireación se deben considerar efectos asociados con la inhalación

RIESGOS PARA LA SALUD

- 1,1,1 – Tricloroetano es rápidamente absorbido desde los pulmones y el tracto gastrointestinal, pero sólo pequeñas cantidades – alrededor de 6% en humanos y 3% en animales experimentales – son metabolizadas.
- La exposición a altas concentraciones puede llevar a esteatosis hepática (hígado graso) en humanos y animales de laboratorio.
- La International Agency for Research on Cancer ubicó al 1,1,1 – Tricloroetano en el Grupo 3 "El agente (mezcla o circunstancia de exposición) no es clasificable como carcinogénico para los humanos".
- 1,1,1 – Tricloroetano no parece ser mutagénico
- El líquido desengrasa la piel
- Los síntomas de exposición aguda por la piel son: Piel seca. Enrojecimiento.
- Los síntomas de exposición aguda por ingestión son: Diarrea, náuseas, vómitos

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

1,1,1-TRICLOROETANO CCl₃CH₃

METODO DE ANÁLISIS

EPA Método 551 Procedimiento de extracción en solventes: Se añade cloruro de sodio a la muestra y se extrae Tricloroetileno usando metil ter-butil éter. El extracto es analizado usando cromatografía de gases con un detector de captura de electrones. El límite de detección es aprox. 8 ng/l

EPA Método 524.2 Purgeable Organic Compounds by Capillary Column GC/Mass Spectrometry
EPA Método 502.2 VOCs by Purge and Trap Capillary GC with Photoionization and Electrolytic Conductivity Detectors in Series

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- La OMS establece un valor basado en la salud de 2 mg/l, basándose en la Ingesta Diaria Tolerable de 0.6 mg/Kg de peso corporal, basado en los cambios en el riñón observados en un estudio oral de 13 semanas en ratas masculinas, y tomando en cuenta la corta duración del estudio.
- La norma australiana considera que existe insuficiente información para establecer una concentración estándar para 1,1,1 Tricloroetano.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Aunque el 1,1,1-tricloroetano es menos tóxico que otros hidrocarburos clorados, esta sustancia no puede ser utilizada sin restricciones. La exposición crónica a bajas concentraciones puede conducir a tumores hepáticos malignos.

A1: Se toma el valor basado en la salud calculado por la OMS como nuevo estándar de la calidad de agua para abastecimiento poblacional con simple desinfección y con tratamiento convencional. En el caso de abastecimientos de agua para consumos utilizados con tratamiento avanzado, el tratamiento es capaz de reducir el 1,1,1 tricloroetano a concentraciones menores a las de riesgo para la salud.

No existe suficiente información sobre su absorción por la piel, aunque produce el desengrase de la piel. Por lo tanto no se establecen valores guías para su concentración en aguas de uso recreacional.

Bibliografía:

- 1) World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality. 3rd Review 2003.
- 2) Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR). 2004.
- 3) Fichas Internacionales de Seguridad Química. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (**IPCS**) 2003
- 4) Guía de protección ambiental. Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales – 1995. Publicado por: Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Alemania
- 5) Australian Drinking Water Guidelines. 2004
- 6) US EPA

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

1,1-DICLOROETILENO $H_2C=CCl_2$

FUENTE

Es un contaminante ocasional del agua de consumo, usualmente se encuentra junto a otros hidrocarburos clorados. No hay información de sus niveles en la alimentación, pero los niveles en el aire son generalmente menos que 40 ng/m^3 , excepto en algunos lugares de manufactura.

USOS

1,1 – Dicloroetileno, o cloruro de vinilideno, es usado principalmente como monòmero en la producción de co-polímeros de cloruro de polivinilideno y como un intermedio en la síntesis de químicos orgánicos.

CARACTERÍSTICAS

También llamado Cloruro de vinilideno, 1,1-Dicloroeteno, VDC. Es un líquido volátil, incoloro, de olor característico.

Densidad relativa (agua = 1): 1.2

Solubilidad en agua, g/100 ml a 25°C : 0.25

Usando GAC (carbón activado granular) o remoción con aire debería alcanzarse 0.01 mg/l

RIESGOS PARA LA SALUD

- 1,1 – Dicloroetileno es un depresor del sistema nervioso central y puede causar toxicidad hepática y renal en humanos expuestos ocupacionalmente.
- IARC International Agency for Research on Cancer, lo ubica en el grupo 3 "El agente (mezcla o circunstancia de exposición) no es clasificable como carcinogénico para los humanos".
- Se encontró genotóxico en un número de sistemas de prueba in Vitro, pero no resultó activo en los principales ensayos letales y micronucleares In Vivo.
- La ingestión del líquido puede originar aspiración dentro de los pulmones con riesgo de neumonitis química
- Síntomas de exposición aguda por la piel: Enrojecimiento, quemaduras cutáneas. El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. Síntomas de exposición aguda por ingestión: Dolor abdominal y de garganta

METODO DE ANÁLISIS

EPA Method 502.1: Método de purga y atrapamiento. En este método un gas inerte es inyectado a través de la muestra y los dicloroetenos son atrapados en un adsorbente. El adsorbente es luego calentado y los dicloroetenos analizados usando cromatografía de gases con detector de captura de electrones. El límite de detección es aprox. 0.0002 mg/l .

EPA Method 502.2: Volatile Organic Compounds in Water By Purge and Trap Capillary Column Gas Chromatography with Photoionization and Electrolytic Conductivity Detectors in Series

EPA Method 524.2 Volatile Organic Compounds in Water By Purge and Trap Capillary Column Gas Chromatography with Photoionization and Electrolytic Conductivity Detectors in Series

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

1,1-DICLOROETILENO $H_2C=CCl_2$

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- La OMS sugiere 0.03 mg/l para el agua de bebida. La Ingesta Diaria Tolerable calculada es de 9 ug/Kg de peso corporal, basado en el Nivel de Efectos Adversos Observados más bajo (LOAEL) igual a 9 mg/kg de peso corporal por día en un estudio de agua de bebida de dos años en ratas, usando un factor de 1000.
- La norma australiana para agua de bebida establece un valor máximo de 0.03 mg/l para 1,1 Dicloroetano

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se toma el valor guía calculado por la OMS como nuevo estándar de la calidad de agua para abastecimiento de agua de consumo con simple desinfección y con tratamiento convencional. En el caso de abastecimientos de agua para consumo utilizadas con tratamiento avanzado, el tratamiento es capaz de reducir el 1,1,1 tricloroetano a concentraciones de 0.01 mg/l, menor al nuevo estándar de calidad del agua para consumo humano.

No existe suficiente información sobre su adsorción por la piel, aunque el contacto prolongado produce lesiones severas en la piel. Debido a su baja ocurrencia en el agua y la falta de información no se establece una concentración Estándar para Calidad de Agua Recreacional.

Bibliografía:

- 1) Organización Mundial de la Salud. Guidelines for Drinking-Water Quality. 3rd Review 2003.
- 2) Fichas Internacionales de Seguridad Química. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS) 2003
- 3) Australian Drinking Water Guidelines. 2004

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

1,2 DICLOROETANO CICH₂CH₂CI

FUENTE

Puede llegar a las aguas superficiales vía efluentes de las industrias que manufacturan o usan la sustancia. Puede también llegar a aguas subterráneas, donde puede persistir por largos periodos, continuando la disposición en basureros. También se encuentra en el aire urbano.

USOS

1,2 – Dicloroetano es usado principalmente como un intermediario en la producción de cloruro de vinilo y otros químicos y en menor extensión como solvente.

CARACTERÍSTICAS

También llamado Dicloruro de etileno, Cloruro de etileno, Sim-dicloroetano. Es un líquido incoloro, viscoso, de olor característico; vira a oscuro por exposición al aire, a la humedad y la luz.

Densidad relativa (agua = 1): 1.235

Solubilidad en agua, g/100 ml: 0.87

0.01mg/l deberían ser alcanzados usando GAC (carbón activado granular), también se puede remover usando aereación en torre empacada.

RIESGOS PARA LA SALUD

- La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor, a través de la piel y por ingestión
- La International Agency for Research on Cancer ubicó al 1,2 - Dicloroetano en el Grupo2B (posible cancerígeno humano). Se ha probado que produce estadísticamente incrementos significantes en un número de tipos de tumores en animales de laboratorio, incluyendo la relativamente rara hemangiosarcoma, y el balance de evidencia indica que es potencialmente genotóxico.
- Los objetivos de la toxicidad del 1,2 – dicloroetano en animales expuestos oralmente incluyen el sistema inmunológico, sistema nervioso central, hígado y riñones.
- Los datos indican que 1,2 – Dicloroetano es menos potente cuando se inhala.
- El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis

METODO DE ANÁLISIS

EPA Method 502.1: Volatile Halogenated Organic Compounds in Water by Purge and Trap Gas Chromatography. En este método un gas inerte es inyectado a través de la muestra y los dicloroetanos son atrapados en un adsorbente. El adsorbente es luego calentado y los dicloroetanos analizados usando cromatografía de gases con detector de captura de electrones. El límite de detección es 0.0002 mg/l.

EPA Method 502.2

EPA Method 524.2

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- Valor Guía OMS para agua de bebida: 0.03 mg/l, basado en la aplicación del modelo multietapas linearizado para hemangiosarcoma observado en ratas masculinas en un estudio de 78 semanas.
- La norma australiana establece la concentración máxima como 0.003 mg/l basado en consideraciones a la salud.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

1,2 DICLOROETANO CICH₂CH₂CI

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se toma el valor guía calculado por la OMS como estándar de calidad para el agua de abastecimiento para consumo humano utilizadas después de simple desinfección o tratamiento convencional. No se aplica este valor para aguas utilizadas con tratamiento avanzado, ya que mediante este proceso la concentración disminuye hasta alcanzar valores menores que el nuevo estándar de calidad del agua.

En el caso de aguas de uso recreacional, el 1,2 Dicloroetano no es aplicable, debido a la falta de datos de concentración-efecto por absorción por la piel, y debido a su poca ocurrencia.

Bibliografía:

- 1) Organización Mundial de la Salud. Guidelines for Drinking-Water Quality. 3rd Review 2003.
- 2) Fichas Internacionales de Seguridad Química. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (**IPCS**) 2003
- 3) Australian Drinking Water Guidelines. 2004

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

TETRACLOROETILENO $Cl_2C=CCl_2$

FUENTE

Está ampliamente distribuido en el ambiente y es encontrado en trazas en el agua, en organismos acuáticos, en el aire, comida y tejido humano. Los niveles ambientales más altos de tetracloroetileno fueron encontrados en la industria comercial del lavado al seco y desengrasantes de metales. Las emisiones pueden llevar algunas veces a altas concentraciones en aguas subterráneas. Tetracloroetileno en depósitos de agua subterránea anaerobia puede degradarse a compuestos más tóxicos, incluyendo cloruro de vinilo.

Debido a su elevada densidad y escasa solubilidad en agua, el tetracloroeteno se hunde en el agua y, por lo tanto, se acumula en las aguas superficiales y subterráneas. Se lo encuadra en el grupo de sustancias clasificadas de alto riesgo para el agua (en Alemania: Amenaza para el agua - Clase 3).

El tetracloroeteno ingresa al ciclo del agua con los efluentes industriales contaminados con esta sustancia.

USOS

El Tetracloroetileno ha sido usado primordialmente como solvente en industrias de lavado al seco y en menor extensión como solvente desengrasante.

Según la Oficina Federal de Salud de Alemania (BGA, 1988), 35% de la producción se utiliza para desengrasar superficies metálicas y 50% para limpieza en seco. La Comisión de los Estados Federados para la Protección contra las Inmisiones (LAI, 1988) estima que 60-65% se emplea para el tratamiento de superficies metálicas y 20% en tintorerías para limpieza en seco. En la mayoría de los productos el tetracloroeteno ha sido reemplazado por otros solventes menos tóxicos.

CARACTERÍSTICAS

También denominado Percloroetileno, Tetracloroeteno, 1,1,2,2-tetracloroetileno, es un líquido incoloro con olor a éter, similar al cloroformo, el vapor es mucho más denso que el aire.

Densidad relativa (agua = 1): 1.624 g/cm³ a 20°C

Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 0.015

Umbral de olor: 0,3-5 mg/l en el agua

0.001 mg/l deberían ser alcanzados usando remoción con aire.

RIESGOS PARA LA SALUD

- A altas concentraciones, tetracloroeteno causa depresión en el sistema nervioso central.
- Bajas concentraciones de tetracloroeteno han sido reportadas dañinas para el hígado y los riñones.
- La International Agency for Research on Cancer clasificò el Tetracloroetileno en el Grupo 2A (probable cancerígeno para humanos). Tetracloroetileno ha sido reportado como productor de tumores en el hígado en ratones masculinos y femeninos, con alguna evidencia de leucemia celular mononuclear en ratas masculinas y femeninas, y tumores a los riñones en ratas machos.
- La evidencia total de estudios conducidos para evaluar la genotoxicidad del tetracloroetileno, indican que el tetracloroetileno no es genotóxico.
- El tetracloroeteno es resorbido por piel debido a sus propiedades desengrasantes
- Algunos pocos ensayos efectuados con levaduras han demostrado su efecto mutágeno.
- Aún no hay pruebas de que sea teratógeno ni tóxico para los fetos.
- Síntomas de exposición aguda por la piel: Piel seca, enrojecimiento, quemaduras cutáneas, ampollas.
- Síntomas de exposición aguda por ingestión: Dolor abdominal

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

TETRACLOROETILENO $Cl_2C=CCl_2$

METODO DE ANÁLISIS

EPA Método 551 Chlorinated Disinfection By-Products and Chlorinated Solvents by Liquid-Liquid Extraction and GC with an Electron Capture Detector Procedimiento de extracción en solventes: Se añade cloruro de sodio a la muestra y se extrae Tricloroetileno usando metil ter-butil éter. El extracto es analizado usando cromatografía de gases con un detector de captura de electrones. El límite de detección es aprox. 4 ng/l

EPA Method 502.2
EPA Method 524.2

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- Guía OMS para agua de bebida: 0.04 mg/l basado una cuota del agua del 10 % de la Ingesta Diaria Tolerable (14 ug/kg de peso corporal) para un adulto de 60 kg con un consumo de 2 l/día.
- La norma australiana para agua de bebida establece una concentración de 0.05 mg/l, varía del valor de la OMS al calcular el peso promedio de un adulto igual a 70 Kg

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se sospecha que algunos de los hidrocarburos reactivos (como la epiclorhidrina y el 1,4-dioxan) contenidos en las mezclas estabilizadoras del tetracloroetileno, tienen propiedades carcinógenas. La contaminación del agua subterránea y potable es una preocupación seria, debido a que el tetracloroeteno sólo se degrada muy lentamente en los cuerpos de agua subterránea.

Como estándar de calidad de agua de abastecimiento para consumo humano utilizada con simple desinfección y con tratamiento convencional se considera el valor guía de la OMS igual a 40 ug/l, para aguas utilizadas con tratamiento avanzado no se aplica un valor estándar debido a que el proceso de remoción por aire es capaz de reducir la concentración hasta por debajo del valor considerado de riesgo para la salud por ingestión.

En el caso de aguas para uso recreacional no se establecen estándares debido a la poca información disponible, aunque existe indicios de que el Tetracloroetileno es resorbido por la piel.

Bibliografía:

- 1) Organización Mundial de la Salud. Guidelines for Drinking-Water Quality.3rd Review 2003.
- 2) Fichas Internacionales de Seguridad Química. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS) 2003
- 3) Guía de protección ambiental. Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales – 1995.Publicado por: Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ).Alemania
- 4) Australian Drinking Water Guidelines. 2004

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

TETRACLORURO DE CARBONO CCl₄

FUENTE

Tetracloruro de carbono es dispensado en la atmósfera pero también en efluentes industriales. Aunque migra fácilmente del agua superficial a la atmósfera, los niveles en agua subterránea anaerobia pueden permanecer elevados por meses y aún años. Aunque la información es limitada sobre las concentraciones en la alimentación, el consumo desde el aire se espera que sea mucho mayor que el proveniente de la alimentación o agua de bebida.

USOS

Carbono tetraclorado es usado principalmente en la producción de refrigerantes clorofluorocarbonados, agentes propulsores de aerosoles y solventes. Sin embargo, desde que el Protocolo de Montreal en Sustancias que reducen la capa de ozono (1987) y sus enmiendas (1990 y 1992) estableció un retiro en el tiempo de la producción y consumo del tetracloruro de carbono, la manufactura y uso han decaído y continuarán cayendo.

Se usa como disolvente en la manufactura de algunos plásticos y como intermediario químico, como coadyuvante en otros fumigantes como el disulfuro de carbono.

CARACTERÍSTICAS

También denominado Tetraclorometano, Perclorometano. Es un líquido incoloro, de olor característico. Pertenece al grupo de los hidrocarburos halogenados, es poco soluble en agua, su descomposición térmica produce Fosgeno (Cl₂CO), el cual es tóxico respiratorio.

0.001 mg/l deberían ser alcanzados usando remoción con aire, también puede removerse usando carbón activado granular.

RIESGOS PARA LA SALUD

- En experimentos via oral con ratones y ratas, el tetracloruro de carbono ha probado ser capaz de inducir hepatomas y carcinomas hepatocelulares.
- Los principales objetivos de la toxicidad del tetracloruro de carbono son los riñones y el hígado.
- El carbono tetraclorado puede ser considerado como un compuesto no genotóxico.
- Es clasificado por la International Agency for Research on Cancer como posible carcinogénico para humanos (Grupo 2B), existe suficiente evidencia de que el tetracloruro de carbono es carcinogénico en animales de laboratorio, pero inadecuada evidencia en humanos.
- Síntomas de exposición aguda por la piel: ¡PUEDE ABSORBERSE! Enrojecimiento, dolor
- Síntomas de exposición aguda por ingestión: Dolor abdominal, diarrea

METODO DE ANÁLISIS

EPA Método 551 Procedimiento de extracción en solventes: Se añade cloruro de sodio a la muestra y se extrae Tricloroetileno usando metil ter-butyl éter. El extracto es analizado usando cromatografía de gases con un detector de captura de electrones. El límite de detección es aprox. 4 ng/l

EPA Method 502.2

EPA Method 524.2

EPA Method 551.1

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

TETRACLORURO DE CARBONO CCl₄

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- El valor guía de la OMS para agua de bebida es 0.004 mg/l, basado una cuota del agua del 10 % de la Ingesta Diaria Tolerable para un adulto de 60 kg con un consumo de 2 l/día. La Ingesta Diaria Tolerable es de 1.4 ug/kg de peso corporal, basado en el Nivel de Efecto Adverso No Observable de 1 mg/kg de peso corporal por día para efectos hepatotóxicos en un estudio de 12 semanas.
- La norma australiana establece una concentración de 0.003 mg/l basado en consideraciones a la salud.
- La norma brasileña establece un valor de 2 ug/l para aguas dulces de uso recreacional de contacto primario.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece 3 ug/l como nuevo estándar de calidad del agua para ser utilizada mediante simple desinfección y mediante tratamiento convencional, debido a la alta toxicidad comprobada del Tetracloruro de Carbono. Usando tratamientos avanzados se logra alcanzar niveles no tóxicos para el ser humano por ingestión. La alerta por el olor es insuficiente para controlar las concentraciones riesgosas.

El tetracloruro de carbono ha probado ser absorbido a través de la piel. Se toma el valor de 2 ug/l como estándar de calidad del agua para uso recreacional de contacto primario.

Bibliografía:

- 1) Organización Mundial de la Salud. Guidelines for Drinking-Water Quality.3rd Review 2003.
- 2) Fichas Internacionales de Seguridad Química. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS) 2003
- 3) Australian Drinking Water Guidelines. 2004

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

COMPUESTO ORGÁNICO**TOLUENO C₆H₅CH₃****FUENTE**

La principal vía de exposición es por aire. La exposición se incrementa en el tráfico y al fumar.

USOS

La mayor parte de Tolueno (en la forma de mezclas de benceno – tolueno – xileno) es usado en la mezcla de petróleo. El tolueno es la materia prima a partir de la cual se obtienen derivados del benceno, caprolactama, sacarina, medicamentos, colorantes, perfumes, TNT, y detergentes. Se adiciona a los combustibles (como antidetonante) y como solvente para pinturas, revestimientos, caucho, resinas, diluyente en lacas nitrocelulósicas y en adhesivos. Es materia prima en la fabricación de fenol (sobre todo en Europa oriental), benceno y cresol (especialmente en Japón) y una serie de otras sustancias.

Fuentes naturales son el alquitrán de hulla y aceites minerales; se genera por combustión de resinas naturales (p.ej., durante incendios forestales).

CARACTERÍSTICAS

También denominado Metilbenceno, Fenilmetanol, Toluol, es un líquido incoloro, de olor característico.

Densidad relativa (agua = 1): 0.87 a 20°C

Solubilidad en agua: Ninguna

Solvólisis: En agua: 0,53 g/l a 20-25°C; en agua de mar: 0,38 g/l

Umbral del gusto: 40-120 ug/l

Umbral del olor: 24-170 ug/l

Experimentos de laboratorio han demostrado que el tolueno permanece un tiempo medio de 5 h en un cuerpo de agua uniformemente mezclado de 1m de profundidad, antes de escapar a la atmósfera.

0.01 mg/l deberían ser alcanzados usando remoción con aire

RIESGOS PARA LA SALUD

- El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis.
- El tolueno es absorbido completamente del tracto gastrointestinal y es rápidamente distribuido en el cuerpo, con preferencia en el tejido adiposo. El tolueno es rápidamente metabolizado y excretado predominantemente en la orina.
- La toxicidad oral aguda es baja.
- El Tolueno ejerce efectos fetotóxicos y embriotóxicos, pero no hay evidencia clara de actividad teratogénica en animales de laboratorio y humanos.
- La International Agency for Research on Cancer ha concluido que hay inadecuada evidencia para la carcinogenicidad del tolueno en animales experimentales y humanos y lo clasifica en el Grupo 3 (no clasificable como cancerígeno para los humanos)
- Síntomas agudos de exposición por ingestión: Sensación de quemazón. Diarrea. Náuseas. Vómitos.
- Síntomas agudos de exposición por la piel: Enrojecimiento. Dolor. Piel seca

METODO DE ANÁLISIS

EPA Method 503.1: Cromatografía de gases con purga y atrapamiento. El límite de detección es 0.001 mg/l

EPA Method 502.2

EPA Method 524.2

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

TOLUENO C₆H₅CH₃

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- El valor guía de la OMS para calidad del agua de bebida es 0.7 mg/l basado una cuota del agua de 10 % de la ingesta diaria total para un adulto de 60 kg con un consumo de 2 l/día. La ingesta diaria tolerable es de 223 ug/kg de peso corporal, basado en el nivel más bajo de efecto adverso observable LOAEL de 312 mg/kg de peso corporal por día para efectos hepatotóxicos marginales observados en un estudio de 13 semanas en ratones, corrigiendo la dosis por 5 días a la semana y usando un factor de incertidumbre de 1000. Este valor supera el nivel del umbral del olor en agua de Tolueno más bajo reportado.
- La norma australiana para agua de bebida establece que basado en consideraciones estéticas (olor y sabor) la concentración de tolueno no debe exceder 0.025 mg/l. El valor basado en la salud es 0.8 mg/l.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

El tolueno es una amenaza para el agua. Por su volatilidad escapa parcialmente a la atmósfera, pero su solubilidad en agua es suficiente para provocar problemas de contaminación en los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.

Se establece como valor estándar de calidad ambiental para el agua utilizada con simple desinfección y con tratamiento convencional con fines de consumo humano 0.7 mg/l, tomado de las guías de la OMS para agua de consumo. Para el caso de aguas utilizadas después de tratamientos avanzados no se establecen valores debido a la misma naturaleza del tratamiento que remueve el tolueno hasta valores menores al valor estándar.

Bibliografía:

- 1) Organización Mundial de la Salud. Guidelines for Drinking-Water Quality. 3rd Review 2003.
- 2) Fichas Internacionales de Seguridad Química. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (**IPCS**) 2003
- 3) Guía de protección ambiental. Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales – 1995. Publicado por: Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ).Alemania
- 4) Australian Drinking Water Guidelines. 2004

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGANICO**

TRICLOROETILENO CICH=CCI₂

FUENTE

Es liberado mayormente a la atmósfera pero puede ser introducido a aguas superficiales y aguas subterráneas en efluentes industriales. Se espera que la exposición a Tricloroetileno desde el aire sea mayor que la proveniente de la comida o del agua de consumo. El Tricloroetileno en agua subterránea anaerobia puede degradarse en compuestos más tóxicos, incluyendo el cloruro de vinilo.

USOS

El tricloroeteno tiene múltiples aplicaciones. Un 75-80% de la producción mundial de cloroeteno se usa como desengrasante en la industria metalúrgica y del vidrio (DVGW, 1985). Por sus excelentes propiedades como solvente, se utilizaba antiguamente para la limpieza en seco (tintorerías) y para la extracción de sustancias naturales (p.ej., para producir café descafeinado y extractos de jugos de fruta). Como producto intermedio, se aplica en la fabricación del ácido cloroacético y como solvente para grasas, aceites, ceras, resinas, caucho, pintura, lacas, ésteres y éteres celulósicos. Su uso en países industrializados ha decaído contundentemente desde 1970.

CARACTERÍSTICAS

También llamado 1,1,2-Tricloroetileno, Tricloroeteno, Tricloruro de etileno. El tricloroeteno es más pesado que el agua y se hunde paulatinamente hasta el fondo, incluso en cuerpos de agua subterráneos. En Alemania el tricloroeteno se encuadra en el grupo de sustancias clasificadas "Amenaza para el agua - Clase 3" (muy riesgosas para el agua). Por evaporación a 20°C esta sustancia puede alcanzar muy rápidamente una concentración nociva en el aire.

Densidad relativa (agua = 1): 1.5

Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 0.1

El tiempo medio de persistencia en el agua de mar (pH=8 y 10°C) es de 39 semanas y de 2,5 a 6 años (RIPPEN, 1989) en agua dulce.

Se puede remover del agua por aereación o adsorción en carbón activado granular.

RIESGOS PARA LA SALUD

- El epóxido reactivo del óxido del tricloroetileno es una característica esencial de la vía metabólica.
- Tricloroetileno ha sido clasificado por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer dentro del grupo 3. Se ha demostrado que induce tumores en pulmones e hígado en diferentes variedades de ratones en dosis tóxicas. Sin embargo, no hay datos concluyentes que este químico cause cáncer en otras especies.
- Tricloroetileno es un mutagénico débilmente activo en bacterias y levaduras.

METODO DE ANÁLISIS

EPA Método 551 Procedimiento de extracción en solventes: Se añade cloruro de sodio a la muestra y se extrae Tricloroetileno usando metil ter-butyl éter. El extracto es analizado usando cromatografía de gases con un detector de captura de electrones. El límite de detección es aprox. 2ng/l

EPA Método 502.2

EPA Método 524.2

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGANICO**

TRICLOROETILENO CICH=CCI₂

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- El Valor Guía propuesto por la OMS para la calidad del agua de consumo es 0.07 mg/l (provisional debido a las deficiencias en la base de datos toxicológica). Derivado de una cuota de agua del 10 % de la Ingesta Diaria Tolerable para una adulto de 60 Kg, con un consumo de 2 l/día. La Ingesta Diaria Tolerable es de 23.8 ug/Kg de peso corporal (incluye una dieta de 5 días a la semana), basado en un valor de LOAEL, Nivel más Bajo de Efecto Adverso Observable, de 100 mg/Kg de peso corporal por día para efectos menores en el peso relativo del hígado, obtenido en un estudio de 6 semanas en ratones, usando un factor de incertidumbre de 3000.
- La norma australiana de calidad de agua de bebida no considera los datos suficientes para establecer un valor guía.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

- Se toma el valor guía de la OMS como estándar de calidad del agua a ser utilizada mediante simple desinfección y mediante tratamiento convencional para el consumo humano, igual a 70 ug/l. No se aplican valores para el agua a ser utilizada después de un tratamiento avanzado, pues mediante éstos la concentración se reduce hasta ser mucho menor a la concentración de riesgo.
- La norma brasileña establece un valor de 30 ug/l para aguas de uso recreacional con contacto directo, el mismo valor lo establece para abastecimientos de agua para consumo humano con simple desinfección.

Bibliografía:

- 1) World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality. 3rd Review 2003.
- 2) Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España. Fichas Internacionales de Seguridad Química. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS) 2003
- 3) Guía de protección ambiental. Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales – 1995. Publicado por: Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Alemania
- 4) Australian Drinking Water Guidelines. 2004
- 5) Resolución N° 357 del 17 marzo 2005 Consejo Nacional del Medio Ambiente – Brasil.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

XILENOS C₆H₄(CH₃)₂

FUENTE

La exposición a los xilenos es primariamente desde el aire y la exposición es incrementada al fumar. Concentraciones de hasta 8 ug/l se han reportado en aguas superficiales, aguas subterráneas y agua potable, niveles de unos pocos mg/l se han reportado en agua subterránea contaminada por emisiones puntuales. Los Xilenos también pueden penetrar tubos de plástico desde suelos contaminados.

USOS

Los xilenos son usados al mezclar petróleo, como solvente y como intermediario químico.

CARACTERISTICAS

Los xilenos son líquidos incoloros, de olor característico. La concentración de umbral del olor más baja reportada en agua de bebida es 0.02 mg/l

Nombre	o-XILENO	m-XILENO	p-XILENO
	1,2-Dimetilbenceno	1,3-Dimetilbenceno	1,4-Dimetilbenceno
	o-Xilol	m-Xilol	p-Xilol
Nº CAS	95-47-6	108-38-3	106-42-3
Punto de fusión	-25°C	-48°C	13°C
Densidad relativa (agua = 1)	0.88	0.86	0.86
Solubilidad en agua	Ninguna	Ninguna	Ninguna

La sustancia se puede absorber por inhalación, a través de la piel y por ingestión. Los xilenos se pueden remover por aereación o adsorción en carbón activado granular

RIESGOS PARA LA SALUD

- Los xilenos son rápidamente absorbidos por inhalación.
- Faltan datos sobre exposición oral.
- Los xilenos son rápidamente distribuidos en el cuerpo, predominantemente en el tejido adiposo. Ellos son metabolizados y excretados en la orina casi totalmente.
- La toxicidad oral aguda de los xilenos es baja.
- No se ha encontrado evidencia convincente de su teratogenicidad.
- Estudios carcinogénicos a largo plazo no han mostrado evidencia de carcinogénesis. Pruebas In Vitro así como In Vivo han resultado negativas.
- El líquido desengrasa la piel
- Síntomas agudos de exposición por la piel: Piel seca, enrojecimiento.
- Síntomas agudos de exposición por ingestión: Dolor abdominal, sensación de quemazón

METODO DE ANÁLISIS

EPA method 503.1: Volatile Aromatic and Unsaturated Organic Compounds in Water by Purge and Trap Gas Chromatography. Cromatografía de gases con purga y atrapamiento. El límite de detección es 0.001 mg/l

EPA Method 502.2
EPA Method 524.2

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

XILENOS $C_6H_4(CH_3)_2$

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- El valor guía propuesto por la OMS para la calidad del agua de bebida es 0.5 mg/l basado una cuota de agua del 10 % de la Ingesta Diaria Tolerable para un adulto de 60 kg con un consumo de 2 l/día. Este valor supera el nivel más bajo reportado del umbral del olor en agua de consumo igual a 0.02 mg/l.
- De acuerdo a la norma australiana, basado en consideraciones estéticas la concentración de xilenos no debe exceder 0.02 mg/l, basado en riesgo a la salud la concentración no debe exceder 0.6 mg/l.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se toma el valor guía de la OMS para las clasificaciones de agua para abastecimiento poblacional mediante simple desinfección y mediante tratamiento convencional, igual a 500 ug/l. Para el caso de agua a ser utilizada después de tratamiento avanzado no se aplica un valor, ya que el tratamiento es capaz de reducir la concentración por debajo de la concentración estándar de calidad del agua.

Debido a la poca información sobre su absorción por la piel y la poca ocurrencia del compuesto, no se establecen valores para esta clasificación.

Bibliografía:

- 1) World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality. 3rd Review 2003.
- 2) Fichas Internacionales de Seguridad Química. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (**IPCS**) 2003
- 3) Australian Drinking Water Guidelines. 2004

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

1,2 DICLOROBENCENO C₆H₄Cl₂

FUENTE

Puede llegar al agua mediante derrames o fugas, desde deposiciones atmosféricas o por contacto con suelos contaminados

USOS

1,2 Diclorobenceno es usado principalmente como químico intermediario de tintes y pesticidas

CARACTERÍSTICAS

También denominado o-Diclorobenceno. Es un líquido de incoloro amarillo, de olor característico. La sustancia se puede absorber por inhalación, a través de la piel y por ingestión.

Densidad relativa (agua = 1): 1.3

Solubilidad en agua: muy escasa

La concentración del umbral del olor es de 0.003 mg/l.

El umbral del sabor más bajo reportado en agua es 0.001mg/l.

Usando aereación en columna empacada o carbón activado granular se puede alcanzar una remoción hasta 0.001 mg/l

RIESGOS PARA LA SALUD

- 1,2 DCB es de toxicidad aguda baja por la ruta de exposición oral. La exposición oral a altas dosis de 1,2 DCB afecta mayormente los riñones y el hígado.
- El balance de la evidencia sugiere que 1,2 DCB no es genotóxico, y no hay evidencia de su carcinogénesis en roedores.
- El líquido desengrasa la piel.
- Síntomas agudos de exposición por ingestión: Sensación de quemazón. Diarrea. Náuseas. Vómitos.
- Síntomas agudos de exposición por la piel: Enrojecimiento. Dolor. Piel seca

METODO DE ANÁLISIS

EPA Method 502.1 cromatografía de gases con purga y atrapamiento. El límite de detección es aprox. 0.0002 mg/l

EPA Method 502.2

EPA Method 524.2

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- Valor guía propuesto OMS para la calidad del agua de consumo es 1 mg/l derivado una cuota de agua del 10 % de la Ingesta Diaria Tolerable para un adulto de 60 kg con un consumo de 2 l/día. La Ingesta Diaria Tolerable es de 429 ug/kg de peso corporal, basado en un Nivel de Efecto Adverso No Observable, NOAEL, de 60 mg/kg de peso corporal por día para la degeneración tubular del riñón identificado en un estudio de alimentación forzada de 2 años en ratones, corregido para una dosificación de 5 días a la semana y usando un factor de incertidumbre de 100.
- De acuerdo a la norma australiana, el valor basado en la salud es 1,5 mg/l, y el valor estético es 0.001 mg/l.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

1,2 DICLOROBENCENO C₆H₄Cl₂

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Como estándar de calidad de agua de abastecimiento para consumo humano utilizada con simple desinfección y con tratamiento convencional se considera el valor guía de la OMS igual a 1000 ug/l; para aguas utilizadas después de tratamiento avanzado no se aplica un valor estándar debido a que el proceso de remoción es capaz de reducir la concentración hasta por debajo del valor considerado de riesgo para la salud por ingestión.

En el caso de aguas para uso recreacional no se establecen estándares debido a la poca información disponible, aunque existe indicios de transtornos en la piel por contacto.

Bibliografía:

- 1) World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality. 3rd Review 2003.
- 2) Fichas Internacionales de Seguridad Química. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (**IPCS**) 2003
- 3) Australian Drinking Water Guidelines. 2004

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

BENCENO C₆H₆

FUENTE

Está presente en el petróleo, y las emisiones vehiculares constituyen la principal fuente de benceno en el ambiente. Benceno puede ser introducido al agua por efluentes industriales y contaminación atmosférica.

El benceno se presenta en la naturaleza en cantidades exiguas y en bajas concentraciones. Es parte constitutiva del petróleo crudo (máx. 0,4 g/l).

USOS

Benceno es usado principalmente en la producción de otros químicos orgánicos. Entre los usos del Benceno se encuentra la fabricación de medicamentos, tintes, detergentes, plásticos, explosivos, aplicaciones como disolventes, y en la síntesis de otros compuestos aromáticos. También como parasitocida en las heridas (veterinaria), como disolvente de lacas, ceras y aceites. En las Gasolina se emplea como antidetonante.

En la industria química, el benceno puro es la base más importante para los productos aromáticos intermedios, así como para los compuestos del grupo de los cicloalifáticos. En base al benceno se elaboran material plástico, caucho sintético, colorantes, pinturas, barnices, resinas, materias primas para detergentes y plaguicidas.

CARACTERÍSTICAS

Es un líquido incoloro, altamente volátil, de olor aromático. Reacciona violentamente con oxidantes, ácido nítrico, ácido sulfúrico y halógenos, originando peligro de incendio y explosión. Ataca plásticos y caucho. Es muy volátil: el tiempo medio de evaporación oscila entre 2,7 y 5 h (4,8 h en un cuerpo de agua de 1 metro de profundidad, a 25° C). Solubilidad en agua, g/100 ml a 25°C: 0.18

La sustancia se puede absorber por inhalación, a través de la piel y por ingestión. Con el tratamiento convencional del agua, el benceno no se reduce significativamente. Usando remoción con aire o carbón activado granular (GAC) se debería alcanzar 0.01 mg/l.

RIESGOS PARA LA SALUD

- La ingestión del líquido puede dar lugar a la aspiración del mismo por los pulmones y la consiguiente neumonitis química.
- El líquido desengrasa la piel. La sustancia puede afectar a la médula ósea y al sistema inmune, dando lugar a una disminución de células sanguíneas. Esta sustancia es carcinógena para los seres humanos.
- La exposición aguda del ser humano a altas concentraciones de benceno afecta primariamente el sistema nervioso central.
- A bajas concentraciones, el benceno es tóxico para el sistema hematopoyético, causando una transición continua de cambios hematológicos, incluyendo leucemia.
- Como el benceno es carcinógeno para humanos, la International Agency for Research on Cancer lo ha clasificado en el Grupo I.
- El Benceno no se ha encontrado mutagénico en ensayos bacteriológicos, pero se ha demostrado que causa aberraciones cromosomales In Vivo en un número de especies, incluyendo humanos, y dá positivo en el test micronuclear con ratones.
- Síntomas agudos de exposición por la piel: ¡PUEDE ABSORBERSE! Piel seca. Enrojecimiento. Dolor.
- Síntomas agudos de exposición por Ingestión: Dolor abdominal. Dolor de garganta. Vómitos.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

BENCENO C₆H₆

METODO DE ANÁLISIS

EPA Method 503.1: Cromatografía de gases con purga y atrapamiento. El límite de detección es 0.001 mg/l

EPA Method 502.2

EPA Method 524.2

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- La OMS en sus guías para la Calidad del agua de bebida sugiere una concentración de 0.01 mg/l, derivado del modelo robusto de extrapolación lineal (debido a la falta estadística de ajuste de algunos datos con el modelo multietapas linearizado) aplicado a leucemia y linfomas en ratones hembras, y carcinomas de las células escamosas de la cavidad oral en ratas machos en un estudio de 2 años de alimentación forzada en ratas y ratones.
- La norma australiana establece que no hay una concentración de benceno segura o aceptable en el agua de consumo, el valor guía de 0.001 mg/l está basado en el límite de detección del método.
- La norma brasileña establece 5 ug/l como estándar de calidad del agua para aguas dulces de uso recreacional de contacto primario y abastecimiento de aguas para consumo humano con simple desinfección. También establece 700 ug/l para aguas salinas de uso recreacional de contacto primario.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se toma el límite de detección del método como valor estándar de calidad del abastecimiento de agua para consumo poblacional utilizada después de simple desinfección o después de tratamiento convencional, igual a 1 ug/l

Se toma el valor estándar de la norma brasileña igual a 5 ug/l para aguas dulces como nuevo estándar de calidad del agua para uso recreacional de contacto primario.

Bibliografía:

- 1) World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality. 3rd Review 2003.
- 2) Fichas Internacionales de Seguridad Química. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (**IPCS**) 2003
- 3) Guía de protección ambiental. Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales – 1995. Publicado por: Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Alemania
- 4) Australian Drinking Water Guidelines. 2004
- 5) Resolución N° 357 del 17 marzo 2005 Consejo Nacional del Medio Ambiente – Brasil.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

ETILBENCENO C₆H₅-C₂H₅

FUENTE

Las fuentes primarias de etilbenceno en el ambiente son la industria del petróleo y el uso de productos del petróleo. Debido a sus propiedades físicas y químicas, se puede esperar que más del 96 % del etilbenceno en el ambiente esté presente en el aire. Etilbenceno se encuentra en trazas en aguas superficiales, aguas subterráneas, agua potable y en la comida.

USOS

Es uno de los principales componentes de xileno comercial, y es usado comercialmente en pinturas, insecticidas y mezclas de petróleo, también se puede encontrar como un constituyente del asfalto y nafta.

CARACTERÍSTICAS

Es un líquido incoloro, de olor aromático. Reacciona con oxidantes fuertes. Ataca al plástico y al caucho.

Densidad relativa (agua = 1): 0.9

El umbral del olor más bajo reportado en agua de consumo es 0.002 mg/l.

Usando remoción con aire se debería alcanzar 0.001 mg/l.

RIESGOS PARA LA SALUD

- Etilbenceno es fácilmente absorbido por ruta oral, por inhalación y ruta dérmica. En humanos se ha reportado el almacenamiento en la grasa. Etilbenceno es casi completamente convertido a metabolitos solubles, los cuales son excretados rápidamente en la orina. La toxicidad aguda oral es baja.
- No se puede sacar conclusiones definitivas de información limitada sobre su teratogenicidad. No hay información sobre la toxicidad en la reproducción a largo plazo o carcinogénesis.
- Etilbenceno no ha demostrado genotoxicidad en sistemas In Vitro o In Vivo.
- La ingestión del líquido puede dar lugar a la aspiración del mismo por los pulmones y la consiguiente neumonitis química.
- El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis.

METODO DE ANÁLISIS

EPA Method 503.1: Cromatografía de gases con purga y atrapamiento. El límite de detección es 0.001 mg/l.

EPA Method 502.2

EPA Method 524.2

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- Valor Guía de la OMS para la calidad del agua de bebida es 0,3 mg/l, derivado de una cuota del agua de 10 % del Consumo Diario Total para un adulto de 60 Kg con consumo de agua de 2 l/día. La Ingesta Diaria Tolerable es 97,1 ug/Kg de peso corporal, basado en un NOAEL Nivel Máximo de Efecto Adverso No Observable, de 136 mg/ Kg de peso corporal por día para hepatotoxicidad y nefrotoxicidad observada en un estudio limitado de 6 meses en ratas, corrigiendo para una dosificación de 5 días/semana y usando un factor de incertidumbre de 1000.
- La norma australiana establece que basado en consideraciones estéticas (olor y sabor), el etilbenceno no debe exceder 0.003 mg/l.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

ETILBENCENO C₆H₅-C₂H₅

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

El valor estándar para la calidad del agua a ser utilizada para abastecimiento poblacional después de un tratamiento de simple desinfección o un tratamiento convencional se toma del valor propuesto por la OMS para agua de consumo humano, igual a 300 ug/l. Para el caso de agua de abastecimiento poblacional después de un tratamiento avanzado no se establece valor debido a que el tratamiento es capaz de reducir la concentración hasta por debajo de la concentración estándar.

Para el caso de aguas recreacionales no se establecen valores debido a la baja ocurrencia, e información inexacta para la determinación de una concentración estándar de calidad del agua.

Bibliografía:

- 1) World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality. 3rd Review 2003.
- 2) Fichas Internacionales de Seguridad Química. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (**IPCS**) 2003
- 3) Australian Drinking Water Guidelines. 2004

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

HEXACLOROBUTADIENO (HCBD) $CCl_2=CCICCI=CCl_2$

FUENTE

Concentraciones de hasta 6 ug/l han sido reportadas en los efluentes de plantas manufactureras de productos químicos. También se encuentra en aire y alimentos.

USOS

HCBD es usado como solvente en la producción de cloro gaseoso, como un pesticida, un intermediario en producción de compuestos de caucho y como lubricante.

CARACTERISTICAS

Es un líquido incoloro, con un ligero olor parecido a la trementina. La sustancia se puede absorber por inhalación, a través de la piel y por ingestión.

Densidad relativa (agua = 1): 1.68

Usando Carbón Activado Granular debería alcanzarse 0.001 mg/l.

RIESGOS PARA LA SALUD

- Potencial absorción cutánea
- HCBD es fácilmente absorbido y metabolizado vía conjugación con el glutatión. Este conjugado puede ser más adelante metabolizado a un derivado nefrotóxico.
- HCBD no ha demostrado ser carcinógeno mediante otras rutas de exposición.
- La International Agency for Research on Cancer lo ha clasificado en el Grupo 3 "El agente (mezcla o circunstancia de exposición) no es clasificable como carcinogénico para humanos".

METODO DE ANÁLISIS

EPA Method 502.1: Cromatografía de gases con purga y atrapamiento. El límite de detección es aproximadamente 0.0004 mg/l.

EPA Method 502.2 Volatile Organic Compounds in Water by Purge and Trap Capillary Column Gas Chromatography with Photoionization and Electrolytic Conductivity Detectors in Series

EPA Method 524.2 Measurement of Purgeable Organic Compounds in Water by Capillary Column Gas Chromatography/Mass Spectrometry

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- Valor guía propuesto por la OMS para la calidad del agua de bebida igual a 0.6 ug/l, derivado de una cuota de agua de 10% de la Ingesta Diaria Total para un adulto de 60 Kg con consumo de agua de 2 l/día. La Ingesta Diaria Total igual a 0,2 ug/Kg de peso corporal se calculó sobre la base de un NOAEL de 0,2 mg/Kg de peso corporal por día para toxicidad renal en un estudio de 2 años de alimentación forzada en ratas, usando un factor de incertidumbre de 1000.
- La norma australiana para agua de bebida establece un valor de 0.7 ug/l

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Como estándar de calidad del agua de abastecimiento para consumo humano utilizada después de simple desinfección o tratamiento convencional se considera el valor guía de la OMS igual a 0.6 ug/l. En el caso de aguas utilizadas después de tratamiento avanzado no se aplica un valor estándar debido a que el proceso de remoción es capaz de reducir la concentración hasta por debajo del valor estándar de calidad del agua.

En el caso de aguas para uso recreacional no se establecen estándares debido a la poca información disponible y su baja ocurrencia.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

HEXACLOROBUTADIENO (HCBd) $\text{Cl}_2=\text{CCl}=\text{CCl}_2$

Bibliografía:

- 1) World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality. 3rd Review 2003.
- 2) Directiva 88/347/CEE del Consejo de 16 de junio de 1988 por la que se modifica el Anexo II de la Directiva 86/280/CEE relativa a los valores límite y los objetivos de calidad para los residuos de determinadas sustancias peligrosas comprendidas en la lista I del Anexo de la Directiva 76/464/CEE
- 3) Fichas Internacionales de Seguridad Química. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (**IPCS**) 2003
- 4) Australian Drinking Water Guidelines. 2004

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

BENZOPIRENO C₂₀H₁₂

FUENTE

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos son componentes naturales de materias primas orgánicas, especialmente de petróleos crudos; generados por pirólisis de materia orgánica.

Algunos ejemplos del contenido de benzo (a) pireno en distintas sustancias

- Alquitrán de hulla 0,65%
- Alquitrán para pavimento 0,51-1%
- Brea, pez 1,25% (valor máximo)
- Aceites de impregnación 0,045-0,35%
- Aceite de motor (nuevo) 0,008-0,27 mg/kg
- Aceite de motor (usado) 5,2-35 mg/kg
- Gasoil (dieseloil) 0,026 mg/l
- Combustible 0,09-8,3 mg/kg
- Petróleo crudo (Kuwait) 2,8 mg/kg
- Petróleo crudo (Libia) 1,32 mg/l
- Petróleo crudo (Venezuela) 1,66 mg/l
- Petróleo crudo (Golfo Pérsico) 0,40 mg/l

USOS

El benzo(a)pireno no se comercializa, excepto como estándar analítico.

CARACTERÍSTICAS

Forma parte de los Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs), y es el hidrocarburo aromático policíclico más estudiado. Su aspecto es polvo o cristales amarillo pálido, inodoro. Reacciona con nitroderivados y oxidantes fuertes. El benzo (a) pireno reacciona rápidamente con cloro y ozono. En el agua se produce su transformación fotoquímica. Es representativo de los efectos de los compuestos de este grupo Hidrocarburos aromáticos policíclicos

Solubilidad en agua: ninguna (0.1 g/100 ml)

Coefficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 6.04

Punto de fusión: 179°C

Densidad relativa (agua = 1): 1.4

Usando coagulación se debería alcanzar hasta 0.05 ug/l.

RIESGOS PARA LA SALUD

- Puede absorberse por la piel
- Esta sustancia es probablemente carcinógena para los seres humanos y puede originar lesión genética o alteraciones en la reproducción
- Esta considerada la novena sustancia más peligrosa debido a su potencial tóxico en la salud humana (CERCLA Priority List of Hazardous Substances de 2003).

METODO DE ANÁLISIS

Puede ser determinado por cromatografía de gases en conjunción con espectrometría de masas. El límite de detección es 10 ng/l.

EPA Method 550 También puede analizarse usando cromatografía líquida con detección espectrofluorométrica. El límite de detección es 50 ng/l

EPA Method 525.2 Organic Compounds by Liquid- Solid Extraction and Capillary Column GC/Mass Spectrometry

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

BENZOPIRENO C₂₀H₁₂

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- Valor guía propuesto por OMS para la calidad del agua de bebida es 0,7 ug/l; basado en un estudio oral de carcinogénesis en ratones y calculado usando un modelo de mutación nacimiento-muerte de 2 etapas, que incorpora comportamientos de dosificación variable y tiempo de muerte
- El valor propuesto por la Norma australiana de calidad de agua de bebida es 0.01 ug/l, basado en la salud y con relación al límite de determinación para los análisis usando técnicas comunes.
- La CEE establece para carburos aromáticos policíclicos los valores de 0.2 ug/l, 0.2 ug/l y 0.1 ug/l

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se toma el valor sugerido por la OMS (0,7 ug/l) como estándar de calidad de los abastecimientos de agua para consumo poblacional utilizadas con simple desinfección y con tratamiento convencional, aunque con el tratamiento convencional de coagulación se puede remover el benzopireno hasta concentraciones menores al valor estándar propuesto. Faltan datos para determinar un estándar de calidad de benzopireno en aguas de uso recreacional.

Bibliografía:

- 1) World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality. 3rd Review 2003.
- 2) Fichas Internacionales de Seguridad Química. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS) 2001
- 3) Guía de protección ambiental. Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales – 1995. Publicado por:
Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Alemania
- 4) Australian Drinking Water Guidelines. 2004

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

PENTACLOROFENOL (PCP) C₆Cl₅OH

FUENTE

La alimentación es usualmente la principal fuente de exposición a PCP a menos que haya una contaminación local específica de clorofenol en el agua de consumo o exposición desde las casas de madera tratadas con PCP.

USOS:

PCP y otros clorofenoles son usados primariamente para proteger la madera del crecimiento de hongos.

Debido al amplio espectro de propiedades antimicrobianas de los clorofenoles, se los ha utilizado para preservación de la madera, pinturas, fibras vegetales y cuero, y como desinfectantes. Encuentran, además, aplicación como herbicidas, fungicidas e insecticidas y como agentes intermediarios en la fabricación de productos farmacéuticos y tinturas.

CARACTERÍSTICAS

Se presenta como cristales blancos o sólido incoloro de olor desagradable.

En el medio acuático, los clorofenoles pueden disolverse y quedar libres o formando compuestos; también pueden adsorberse a las partículas en suspensión. Se elimina principalmente por biodegradación, que es rápida cuando ya están presentes los microorganismos apropiados. Sin embargo, el PCP se biodegrada con mucha mayor dificultad que otros clorofenoles. También se eliminan del agua por fotodescomposición y volatilización. Finalmente, la adsorción de los clorofenoles en partículas en suspensión determina la cantidad de clorofenoles en el agua: los clorofenoles livianos difícilmente se fijan, en tanto que el PCP se fija muy fuertemente.

Usando Carbón Activado Granular en la remoción debería alcanzarse 0,4 ug/l.

RIESGOS PARA LA SALUD

- La Agencia Internacional de Investigación en Cáncer clasifica el PCP en el grupo 2 B (El agente es posiblemente carcinogénico para humanos) sobre la base de la inadecuada evidencia de carcinogénesis en humanos pero suficiente evidencia en animales experimentales.
- Síntomas agudos: Calambres abdominales. Diarrea. Náuseas. Pérdida del conocimiento. Vómitos. Debilidad
- Se absorbe a través de la piel, el pulmón y el tracto gastrointestinal

METODO DE ANÁLISIS

EPA Method 525 "Determinación de compuestos orgánicos en agua de bebida por extracción líquido sólidos y cromatografía capilar de columna de gas"

EPA Method 515.1 "Determinación de ácidos clorados en agua por cromatografía de gases con detector de captura de electrones"

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- Valor guía de la OMS para la calidad del agua de bebida es 0,009 mg/l basado en un modelamiento multietapas de la incidencia de tumores en un bioensayo del Programa Nacional de Toxicología de los Estados Unidos.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

PENTACLOROFENOL (PCP) C₆Cl₅OH

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Como estándar de calidad del agua de abastecimiento para consumo humano utilizada después de simple desinfección o tratamiento convencional se considera el valor guía de la OMS igual a 9 ug/l. En el caso de aguas utilizadas después de tratamiento avanzado no se aplica un valor estándar debido a que el proceso de remoción es capaz de reducir la concentración hasta por debajo del valor estándar de calidad del agua.

En el caso de aguas para uso recreacional no se establecen estándares debido a la poca información disponible y su baja ocurrencia.

Bibliografía:

- 1) World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality. 3rd Review 2003.
- 2) Fichas Internacionales de Seguridad Química. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (**IPCS**) 2003
- 3) Guía de protección ambiental. Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales – 1995. Publicado por: Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ).Alemania
- 4) Spectrum Laboratories Inc., USA. Fichas Técnicas.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

TRICLOROBENCENO TCBS

FUENTE

La liberación de triclorobencenos (TCBs) al ambiente ocurre a través de su manufactura y uso como químico industrial, como intermediario químico y como solvente. TCBs se encuentran en el agua de bebida pero raramente a niveles sobre 1 ug/l. La exposición de la población en general resultará básicamente del aire y la alimentación. La sustancia se puede absorber por inhalación del aerosol y por ingestión.

CARACTERISTICAS:

1,2,3-TRICLOROBENCENO N° CAS 87-61-6
Cristales blancos, de olor característico.

1,2,4-TRICLOROBENCENO N° CAS 120-82-1
Líquido incoloro o cristales blancos, de olor característico.

1,3,5-TRICLOROBENCENO N° CAS 108-70-3
Cristales o polvo, de blanco a amarillo, de olor característico.

El umbral del olor en agua es de: 5 ug/l para 1,2,4 TCB (más bajo reportado)
10 ug/l para 1,2,3 TCB
50 ug/l para 1,3,5 TCB

El umbral del gusto en agua es de: 30 ug/l para 1,2,4 TCB

Los TCBs se descomponen al arder, produciendo humos tóxicos y corrosivos, incluyendo cloruro de hidrógeno. Reaccionan con oxidantes fuertes.

La concentración de TCBs se puede reducir mediante adsorción en Carbono Activado Granular.

RIESGOS PARA LA SALUD

- Los TCBs son de toxicidad aguda moderada. Después de exposición oral de corto plazo, los 3 isómeros muestran efectos tóxicos similares, predominantemente en el hígado.
- Los estudios de toxicidad y carcinogenicidad a largo plazo vía oral no se han llevado a cabo, pero la información disponible sugiere que los 3 isómeros no son genotóxicos.

METODO DE ANÁLISIS

Puede ser analizado usando el procedimiento de extracción en solvente USEPA Method 612 1984. Los TCBs son extraídos usando diclorometano, y analizados usando cromatografía de gases con detención de captura de electrones. El límite de detección para 1,2,4 TCB es 0.00005 mg/l.

El método de purga y atrapamiento también puede utilizarse (USEPA Draft Method 502.1 1986).

1,2,4 Triclorobenceno: 502.2 524.2
1,2,3-Trichlorobenzene 505.2, 524.2

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

TRICLOROBENCENO TCBS

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- La OMS en sus Guías para la Calidad del Agua de Bebida, establece un Valor Basado en la Salud de 20 ug/l para TCBS totales basándose en una Ingesta Diaria Tolerable de 7,7 ug/kg de peso corporal, para un individuo de 60 Kg. Sin embargo debido a que los TCBS ocurren a concentraciones muy por debajo de las cuales se observan efectos tóxicos, no se considera necesario derivar un valor guía.
- De acuerdo a las guías australianas de agua de consumo los triclorobencenos no representan un riesgo a la salud a menos que la concentración exceda los 0.03 mg/l, este valor se determina de acuerdo a la siguiente fórmula:
$$0.03 \text{ mg/L} = \frac{7.7 \text{ mg/kg peso corporal por día} \times 70 \text{ kg} \times 0.1}{2 \text{ L/día} \times 1000}$$
donde:
7,7 es el Consumo Diario Tolerable
70 Kg es el peso promedio de un adulto
0,1 es la proporción del Consumo Diario Tolerable atribuible al consumo de agua
2l/d es la cantidad promedio de agua de agua consumida por un adulto en un día
- De acuerdo a las guías australianas de agua de consumo, basándose en consideraciones estéticas (olor y sabor), la concentración de triclorobencenos en agua de consumo, individualmente o totalmente no deben exceder 0.005 mg/l.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Debido a que los 3 TCBS tienen efectos tóxicos similares, el valor guía puede ser basado en la concentración total de TCBS.

Como estándar de calidad del agua de abastecimiento para consumo humano utilizada después de simple desinfección o tratamiento convencional se considera el valor guía de la OMS igual a 20 ug/l. En el caso de aguas utilizadas después de tratamiento avanzado no se aplica un valor estándar debido a que el proceso de remoción es capaz de reducir la concentración hasta por debajo del valor estándar de calidad del agua.

En el caso de aguas para uso recreacional no se establecen estándares debido a la poca información disponible y su baja ocurrencia.

Bibliografía:

- 1) World Health Organization. *Guidelines for Drinking-Water Quality*. 3rd Review 2003.
- 2) Fichas Internacionales de Seguridad Química. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (**IPCS**) 2003
- 3) Australian Drinking Water Guidelines. 2004

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

POLICLORUROS BIFENILOS TOTALES (PCBs)

FUENTE

No hay fuentes naturales conocidas de PCBs. Los PCBs entran en el aire, agua o suelo mediante su manufactura, uso y disposición; mediante derrames accidentales y escapes durante su transporte; y desde fugas o fuegos de productos conteniendo PCBs. Los PCBs todavía se pueden liberar al ambiente desde botaderos de basura peligrosos; desde la disposición ilegal o impropia de desechos industriales y desde productos del consumidor; fugas de viejos transformadores eléctricos conteniendo PCBs; y la quema de basura en incineradores.

USOS

Las principales aplicaciones de PCBs se dieron en el sector industrial y comercial. Se les dieron aplicaciones en fluidos dieléctricos para condensadores y transformadores principalmente. También se utilizaron PCBs en sistemas hidráulicos (por ejemplo, en equipos de minería) y de transferencia de calor, en lubricantes, selladores de empaquetaduras, pinturas, plaguicidas, adhesivos, papel carbón, guarniciones de freno y asfalto. Las aplicaciones no eléctricas incluyen su uso en tuberías de gas, edificios, naves y para la investigación.

CARACTERISTICAS

PCB o Bifenilo Policlorado se refiere a un grupo de 209 isómeros obtenidos mediante la cloración de los bifenilos y se caracteriza por el contenido de clorina.

PCBs son líquidos aceitosos o sólidos de colores transparentes a amarillentos. PCBs no tienen olor o sabor especial.

Son considerados productos peligrosos debido a su persistencia en el medio ambiente, por su capacidad de bioacumularse en las cadenas alimenticias, no degradar en el ambiente y causar efectos adversos o tóxicos en organismos expuestos a estas sustancias.

Densidad relativa con respecto al agua (agua = 1): 1,5

Punto de fusión: 29° C Punto de ebullición: 322° C

En el agua pequeñas cantidades permanecen disueltas, pero la mayoría se adhiere a partículas orgánicas y sedimentos

RIESGOS PARA LA SALUD

- Las principales rutas de ingreso al organismo son por vía respiratoria, con aire contaminado, y por vía dérmica, mediante el contacto directo con materiales contaminados con PCBs.
- Tienen efectos adversos sobre la salud sobre todo a largo plazo, se encuentran comprendido dentro de los COPrealizados en animales indican que los PCBs son oncogénicos (causan tumores) y también en las personas se ha determinado la probabilidad de que el PCB y mezclas que contienen PCB sean carcinogénicas.
- La piel absorbe el PCB produciendo sequedad y enrojecimiento, en algunos casos se puede producir cloroacné (lesiones dérmicas severas) en el personal expuesto a PCB en el lugar de trabajo; los casos severos de cloroacné son dolorosos y desfigurantes, pudiendo ser persistentes.
- El contacto con la vista produce enrojecimiento y dolor. La ingesta produce dolor de cabeza y fiebre. En pacientes se han detectado cambios relacionados con desórdenes funcionales en el sistema nervioso, especialmente en la corteza cerebral, causando dolores de cabeza, vértigo, depresión, nerviosismo y fatiga.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

POLICLORUROS BIFENILOS TOTALES (PCBs)

METODO DE ANÁLISIS

la extracción líquida-líquida usando sulfato de amonio:etanol:hexano. El extracto es concentrado y purificado con columnas de florisil. Todos los compuestos son obtenidos al eluir con cloruro de metileno en hexano. Los extractos son analizados por cromatografía de gases-masas (ionización química negativa), en el modo de selección de iones específicos. La cuantificación de los compuestos de interés se realiza empleando curvas de calibración e isótopos marcados como estándares internos

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

La EPA recomienda una concentración de PCB en agua para consumo humano: 0,0005 mg/l
La OMS no establece ningún valor guía para calidad del agua de consumo humano.
La norma canadiense para calidad de las aguas no establece estándares de calidad.

Bibliografía:

- 1) Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR). 2004.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

COMPUESTO ORGÁNICO**ASBESTO****FUENTE**

Las fibras de asbesto pueden pasar al aire o al agua a causa de la degradación de depósitos naturales o de productos de asbesto manufacturados. Las fibras de asbesto no se evaporan al aire ni se disuelven en agua. Las fibras de diámetro pequeño y las partículas pequeñas pueden permanecer suspendidas en el aire por largo tiempo y así ser transportadas largas distancias por el viento y el agua antes de depositarse. Las fibras y partículas de mayor tamaño tienden a depositarse más rápido.

Las fibras de asbesto no pueden movilizarse a través del suelo. Las fibras de asbesto generalmente no son degradadas a otros compuestos y permanecerán virtualmente inalteradas por largo tiempo.

En general, la exposición puede ocurrir solamente cuando el material que contiene asbesto es perturbado de manera tal que libera partículas o fibras al aire.

USOS

Debido a sus características de resistencia y flexibilidad, el asbesto se ha usado para una gran variedad de productos manufacturados, principalmente en materiales de construcción (tejas para techado, baldosas y azulejos, productos de papel y productos de cemento con asbesto), productos de fricción (embrague de automóviles, frenos, componentes de la transmisión), materias textiles termoresistentes, envases, empaquetaduras, y revestimientos.

CARACTERÍSTICAS

Asbesto es el nombre asignado a un grupo de seis materiales fibrosos diferentes (amosita, crisolita, crocidolita y las formas fibrosas de tremolita, actinolita, y antofilita) que ocurren en forma natural en el ambiente. Los minerales de asbesto tienen fibras largas y resistentes que se pueden separar y son suficientemente flexibles como para ser entrelazadas y también resisten altas temperaturas. Algunos productos de vermiculita o de talco pueden contener asbesto.

El número de fibras de asbesto se pueden reducir por coagulación y filtración.

RIESGOS PARA LA SALUD

- Aunque ha sido bien estudiado, se ha encontrado poca evidencia convincente sobre la carcinogenicidad del asbesto ingerido en estudios epidemiológicos de poblaciones con abastecimientos de agua potable que contienen altas concentraciones de asbesto. Además, en estudios extensivos en especies animales, los asbestos no han incrementado consistentemente la incidencia de tumores del tracto gastrointestinal.
- No está claro si las fibras de asbesto ingeridas pueden pasar a través de las paredes del tracto gastrointestinal en número suficiente para causar daños adversos. Experimentos en el laboratorio indican que la penetración si ocurre, es limitada.
- Los asbestos no exhiben actividad mutagénica en pruebas con bacterias pero ha inducido aberraciones cromosomales, transformaciones malignas de células de mamífero In Vitro, y diferentes alteraciones bioquímicas asociadas con promotores de tumores.
- La Agencia Internacional de Investigación en Cáncer ha concluido que los asbestos son carcinogénicos para los humanos vía inhalación. (Grupo I).

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

ASBESTO

METODO DE ANALISIS

Asbestos se pueden analizar usando un microscopio electrónico de transmisión con identificación de fibras por difracción electrónica del área seleccionada. Este procedimiento es costoso y demanda largo tiempo y no es adecuado para análisis de rutina. El límite de determinación es 0.3 MFL (millones de fibras por litro)

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- La OMS establece que no hay evidencia consistente que la ingesta de asbestos es peligrosa para la salud, y así se concluye que no hay necesidad de establecer un valor guía basado en la salud para asbestos en agua potable.
- La EPA reporta que concentraciones superiores a 7 millones de fibras mayores de 10 micrómetros por litro (nivel máximo permitido) en el agua potable podrían significar un alto riesgo de desarrollar pólipos intestinales benignos.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Debido a la poca evidencia de riesgo a la salud por ingestión de asbesto o por exposición vía dérmica, sólo se toma el valor propuesto por la EPA como nuevo estándar de calidad del agua para la clasificación A1 Abastecimiento de agua para consumo poblacional utilizada con simple desinfección. Además la concentración de asbesto se puede reducir con los procesos de tratamiento convencional y avanzados del agua.

Bibliografía:

- 1) Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR). 2004
- 2) Australian Drinking Water Guidelines. 2004

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

PARATION
<p>FUENTE</p> <p>Este éster ha sido usado mundialmente como alternativa para el DDT y otros pesticidas orgánicos clorados. Lamentablemente este pesticida presenta el inconveniente que no se degrada rápidamente en aguas naturales. A 20 °C y pH 7.4 el paratión tiene una vida media hidrolítica de 180 días.</p>
<p>USOS</p> <p>Es usado como fumigante y acaricida y como un tratamiento del suelo y follaje previo a la cosecha en una amplia variedad de cultivos tanto de exteriores como de invernaderos. El malatión encuentra aplicación en la agricultura principalmente como pesticida de contacto (insecticida y acaricida), para combatir insectos succionadores. Es la causa de la mayor cantidad de muertes por contaminación con plaguicidas.</p>
<p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>Se describe como un líquido de color amarillo pálido a café oscuro con un olor a ajo, de olor característico. Solubilidad en agua: Pobre 0.001 g/100MI. Solubilidad en otros líquidos: Muy soluble en etanol, esterés, dietil eter, cetonas, hidrocarburos aromáticos. El paratión es un insecticida organofosforado, de color amarillo, muy soluble en alcohol e hidrocarburo aromático, insoluble en agua y en querosene.</p>
<p>RIESGOS PARA LA SALUD</p> <p>Es un Organofosforado altamente peligroso y tóxico, afecta por vía respiratoria y al contacto con piel. En corta exposición puede causar rápidamente dolor de cabeza, sudoración, náuseas, vómito, diarrea, pérdida de coordinación y muerte. Afecta el sistema nervioso central periférico y produce depresión cardíaca y respiratoria. Puede afectar el desarrollo embrionario. Es un químico altamente reactivo con riesgo de explosión.</p>
<p>MÉTODO DE ANÁLISIS</p> <p>Determinación de Metil Paration por Cromatografía de Gas Collaborative International Pesticides Analytical Council Limited (CIPAC) Vol. 1B*10.a/TC/(M1)/, año 1983</p>
<p>CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUÍAS INTERNACIONALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • La OMS lo clasifica como: Sustancia química procedente de la actividad agrícola para el cual el valor guía no ha sido establecido. • El consumo de Paratión desde todas las fuentes es generalmente bajo y muy por debajo de la Ingesta Diaria Promedio y del Valor Basado en la Salud. La presencia de Paration en agua potable no representa un peligro para la salud humana, por esta razón establecer un valor guía no se considera necesario. • La OSHA y ACGHI definen un límite de 0,1 mg/m3 promedio por encima de 8 horas de exposición. • NIOSH recomienda no exceder 0,05 mg/m3 promedio por encima de 10 horas de trabajo.
<p>Bibliografía:</p> <p>Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades División de Toxicología y Medicina Ambiental http://www.atsdr.cdc.gov/es/.</p>

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

MALATION

FUENTE

El malatión es un insecticida que no ocurre naturalmente. El malatión puro es un líquido incoloro, y el malatión de calidad técnica, que contiene >90% de malatión e impurezas en un solvente, es un líquido pardo-amarillento que huele a ajo. El malatión se usa para matar insectos en cosechas agrícolas y en jardines, para tratar piojos en la cabeza de seres humanos y para tratar pulgas en animales domésticos.

USOS

Es comúnmente usado en el control de mosquitos y una variedad de insectos que atacan frutas, vegetales, plantas ornamentales y arbustos. También se puede encontrar en otros productos pesticidas usados en interiores, para el control de garrapatas e insectos en mascotas, y para controlar piojos del cuerpo y la cabeza humana.

CARACTERÍSTICAS

- Bajo condiciones menos favorables (ejemplo: bajo pH y poco contenido orgánico), el Malation puede persistir en el agua con una vida media de meses o hasta años. Sin embargo, bajo la mayoría de condiciones, la vida media parece ser apenas 7-14 días
- El malatión entra al ambiente principalmente cuando se rocía sobre cosechas agrícolas.
- El malatión no se adhiere al suelo y es degradado rápidamente por bacterias en el suelo, de manera que generalmente no se mueve del suelo al agua subterránea.
- En el agua, el malatión es degradado por la acción del agua y de bacterias en el agua.
- En el aire, el malatión es degradado por la luz solar.
- El malatión no se acumula en la cadena alimentaria debido a la rápida degradación en los organismos acuáticos.

RIESGOS PARA LA SALUD

El malatión interfiere con el funcionamiento normal de los nervios y del cerebro. La exposición a niveles muy altos de malatión en el aire, el agua o los alimentos por un período breve puede causar dificultad para respirar, opresión del pecho, vómitos, calambres, diarrea, visión borrosa, sudor excesivo, mareo, pérdida del conocimiento y la muerte. Cuando la exposición es a niveles de malatión más bajos que los que afectan la función de los nervios, parecen ocurrir pocos o ningún problema de la salud. La presencia de Malation en agua de consumo bajo condiciones usuales no tiende a representar un peligro para la salud humana, por esta razón, se considera innecesario derivar un valor guía para Malatión en agua potable.

MÉTODO DE ANÁLISIS

Análisis de Residuos de Plaguicidas por extracción líquido-líquido y determinación por Cromatografía de Gases.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUÍAS INTERNACIONALES

- Para adultos, la EPA ha establecido un nivel de 0.1 miligramos de malatión por litro de agua potable (0.1 mg/L) como el nivel que no se espera que cause efectos perjudiciales para la salud cuando es consumido de por vida.

La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) establece un límite de 15 miligramos de malatión por metro cúbico de aire (15 mg/m³) en el trabajo durante jornadas de 8 horas diarias.

Bibliografía:

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. División de Toxicología y Medicina Ambiental <http://www.atsdr.cdc.gov/es/>

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

METAMIDOFOS

FUENTE

Nombres comerciales Monitor, Tamaron, Filitox, Tamanox, Tam, Patrole, Metamidofos Estrella, Metamidophos 60 WSC, Methedrin 60, Morithion, Red Star Alloran. Concentrados solubles y emulsionables en diversas concentraciones de ingrediente activo.

USOS

Plaguicida sistémico de acción por contacto e ingestión para combatir insectos masticadores y chupadores.

CARACTERÍSTICAS

El Metamidofos técnico (73% aproximadamente) se presenta en forma de cristales entre amarillentos e incoloros con un punto de fusión inferior a 40°C.

Fórmula : C₂H₈NO₂PS

Nombre químico : O,S-dimetilfosfamidotioato (UIQPA; CAS)

Tipo químico : Organofosfato

Solubilidad : En agua >200 g/l a 20°C. Sumamente soluble en alcoholes y cetonas, poco soluble en éter y éter de petróleo.

Solubilidad en agua: Elevada

RIESGOS PARA LA SALUD

Cuando se inhalan, los primeros efectos suelen ser respiratorios y pueden incluir hemorragia y escurrimiento nasal, moqueo, tos, dolor de pecho, dificultad respiratoria o disnea y jadeo a causa de una contracción o exceso de líquido en los conductos bronquiales. El contacto con la piel puede causar sudores localizados y contracciones musculares involuntarias. El contacto con los ojos causa dolor, pérdida de sangre, lacrimación, contracción de la pupila y visión borrosa. Tras una exposición por cualquier vía pueden iniciarse al cabo de unos pocos minutos, o no aparecer hasta después de 12 horas, otros efectos sistémicos como por ejemplo palidez, náuseas, vómitos, diarrea, calambres abdominales, cefalea, vértigo, dolor de ojos, visión borrosa, contracción o dilatación de las pupilas, lacrimación, salivación, sudoración y confusión. El envenenamiento agudo afecta al sistema nervioso central, produciendo incoordinación, dificultades de habla, pérdida de reflejos, debilidad, fatiga, contracciones musculares involuntarias y espasmódicas, temblor de la lengua o de los párpados y por último parálisis de las extremidades y de los músculos respiratorios. En los casos graves puede haber también defecación o micción involuntaria, psicosis, pulsaciones cardíacas irregulares, inconsciencia, convulsiones y coma. Una insuficiencia respiratoria o un paro cardíaco pueden causar la muerte. La población no está por lo general expuesta al metamidofos a través del aire o el agua.

MÉTODO DE ANÁLISIS

Análisis de Residuos de Plaguicidas por extracción líquido-líquido y determinación por Cromatografía de Gases.

Bibliografía:

- 1)OMS, 1996. Recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 1996-1997. Organización Mundial de la Salud, IPCS, Ginebra.
- 2) FAO/OMS, 1993. Pesticide Residues in Food - Evaluations. Methamidophos. Reunión Conjunta sobre Residuos de Plaguicidas (JMPR).

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

ALDRIN y DIELDRIN

FUENTE

El aldrín y el dieldrín son insecticidas con estructura química similar. En esta hoja se discuten juntos porque el aldrín se degrada rápidamente a dieldrín en el cuerpo y en el medio ambiente.

Ninguna de estas sustancias ocurre naturalmente en el ambiente.

USOS

Desde los 1950s hasta 1970, tanto el aldrín como el dieldrín se usaron ampliamente como pesticidas en cosechas tales como maíz y algodón.

Debido a preocupaciones acerca de daño al ambiente y posiblemente sobre la salud pública, la EPA prohibió todos los usos de aldrín y de dieldrín en 1974, excepto para controlar termitas. En 1987, la EPA prohibió todos los usos.

Usado como insecticida contra insectos del suelo y del algodón, plagas del césped, gusanos blancos y gusanos de la raíz del maíz.

CARACTERÍSTICAS

Se estima que el aldrin se adsorbe moderadamente en el suelo.

En lo que respecta al color, el aldrin varía entre la falta de color y el marrón oscuro. Puede presentarse en forma líquida o sólida. El aldrín y dieldrín puros son polvos blancos con un leve olor a sustancia química. Los polvos comerciales de menor pureza tienen color canela.

RIESGOS PARA LA SALUD

Efectos sobre la salud también pueden ocurrir después de un período de exposición prolongado a cantidades menores porque estas sustancias químicas se acumulan en el cuerpo.

Algunos trabajadores expuestos por largo tiempo a niveles moderados en el aire experimentaron dolores de cabeza, mareo, irritabilidad, vómitos y movimientos musculares sin control. No sabemos si el aldrín o el dieldrín afectan la capacidad de seres humanos para combatir enfermedades.

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha determinado que el aldrín y el dieldrín no son clasificables en cuanto a carcinogenicidad en seres humanos. La EPA ha determinado que el aldrín y el dieldrín son probablemente carcinógenos en seres humanos.

MÉTODO DE ANÁLISIS

Análisis de Residuos de Plaguicidas por extracción líquido-líquido y determinación por Cromatografía de Gases.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUÍAS INTERNACIONALES

- La EPA limita la cantidad de aldrín y de dieldrín que puede estar presente en agua potable a 0.001 y 0.002 miligramos por litro (mg/L) de agua, respectivamente, para proteger contra efectos que no sean cáncer.
- El Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) también recomienda un límite de 0.25 mg/m³ para ambos compuestos durante jornadas de hasta 10 horas diarias, 40 horas semanales.

Bibliografía:

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (ATSDR). 2002. Reseña Toxicológica del Aldrín/ Dieldrín (edición actualizada) (en inglés). Atlanta, GA: Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE.UU., Servicio de Salud Pública.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

CLORDANO

FUENTE

El clordano es un plaguicida contaminante que una vez liberado al ambiente tarda hasta 20 años en degradarse.

Es un líquido viscoso, incoloro o de color ámbar. Se descompone en álcalis débiles. El clordano tiene un olor levemente irritante.

USOS

Como insecticida persistente para la lucha contra termitas que viven bajo tierra, en hogares y huertos y para proteger trigo, cítricos, hortalizas y otros cultivos.

CARACTERÍSTICAS

El clordano es muy persistente en el suelo, con una semidesintegración de unos cuatro años. La luz solar puede descomponer una pequeña cantidad del clordano expuesto a ella. El clordano no se degrada químicamente ni es objeto de biodegradación en el suelo. Las moléculas de clordano suelen permanecer adsorbidas en partículas de arcilla o en la materia orgánica del suelo en las capas superiores y se volatilizan lentamente en la atmósfera. Sin embargo, se han detectado niveles extremadamente bajos de clordano (de 0,01 a 0,001 mg/l) en aguas tanto subterráneas como superficiales de zonas en las que se había utilizado intensamente clordano. Los suelos arenosos permiten que el clordano pase a las aguas subterráneas.

El clordano no se degrada rápidamente en el agua. Puede eliminarse de sistemas acuáticos mediante adsorción en sedimentos o mediante volatilización. El clordano no se disuelve muy fácilmente en agua.

RIESGOS PARA LA SALUD

Representa un posible cancerígeno que puede dañar el sistema nervioso y el hígado.

El clordano afecta el sistema nervioso, el sistema digestivo y el hígado en seres humanos y en animales.

Un individuo que tuvo contacto prolongado a través de la piel con altos niveles de clordano en tierra contaminada sufrió convulsiones. En Japón, algunos trabajadores que utilizaron clordano por largo tiempo sufrieron alteraciones leves del hígado.

MÉTODO DE ANÁLISIS

Análisis de Residuos de Plaguicidas por extracción líquido-líquido y determinación por Cromatografía de Gases.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUÍAS INTERNACIONALES

La EPA prohibió todos los usos de clordano en 1988. La EPA recomienda que niños no tomen agua con más de 60 partes de clordano por billón de partes de agua potable (60 ppb) por períodos de más de un día. La EPA ha establecido un límite de 2 ppb de clordano en el agua potable.

La EPA requiere que se le notifique en casos de derrames o de liberación accidental al medio ambiente de 1 libra o más de clordano.

Bibliografía:

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/005/x2570s/X2570S09.htm
<http://www.cec.org/trio/stories/index.cfm?ed=9&ID=111&varlan=espanol>

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

DDT
<p>FUENTE</p> <p>El DDT es conocido como Dicloro–Difenil–Tricloroetano, sin embargo ese no es, químicamente hablando, su auténtico nombre, que es algo más complicado: 1,1,1–Tricloro–2,2–bis (p-clorofenil) etano.</p> <p>Es muy insoluble en agua, es decir, se disuelve bien en las sustancias grasas, pero no lo hace en las acuosas. Pertenece al grupo de los insecticidas denominados organoclorados, entre los que están el lindano, el aldrín, el heptacloro y el metoxicloro.</p> <p>USOS</p> <p>Su utilidad radica en su poder para acabar con los insectos. Es un insecticida de enorme utilidad para los países tropicales, ya que al ser de carácter graso no se lava por las intensas lluvias. No obstante, su principal aplicación tuvo lugar contra la malaria o paludismo</p> <p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>El DDT forma cristales incoloros. Es resistente a la destrucción por la luz y la oxidación. Puede producirse una deshidrocloración a temperaturas superiores a 50° C.</p> <p>En el suelo, el DDT es biológicamente degradable, variando su semidesintegración entre 2 y más de 15 años. La biodegradación es más rápida en suelos inundados y en condiciones anaerobias. Se ha notificado que desaparece del suelo (del 75 al 100 por ciento) en 4–30 años. El DDT apenas se hidroliza; según los informes, su semidesintegración por hidrólisis es de 12 años.</p> <p>En el agua es susceptible de evaporación, y su semidesintegración por ese motivo se estima entre varias y 50 horas. La descomposición directa de un compuesto por la luz en una solución acuosa es muy lenta, siendo la semidesintegración superior a 150 años. Los procesos indirectos de fotólisis (iniciados por sustancias naturales) pueden ser un paso importante en la transformación del DDT; en ese caso su semidesintegración es de unos pocos días. La biodegradación en el agua es por lo general deficiente.</p> <p>Si se libera DDT en agua, se produce una fuerte adsorción en los sedimentos y una bioconcentración significativa en los peces.</p> <p>RIESGOS PARA LA SALUD</p> <p>La exposición al DDT, DDE y DDD ocurre principalmente al comer alimentos que contienen pequeñas cantidades de estos compuestos, especialmente carne, pescado y aves de corral. Los niveles altos de DDT pueden afectar el sistema nervioso produciendo excitabilidad, temblores y convulsiones</p> <p>MÉTODO DE ANÁLISIS</p> <p>Análisis de Residuos de Plaguicidas por extracción líquido-líquido y determinación por Cromatografía de Gases.</p> <p>CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES</p> <p>Norma MEXICANA ESTABLECE DDT (total de isómeros) = 1.00 mg/L</p> <p>Bibliografía:</p> <p>http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/005/x2570s/X2570S09.htm http://www.atsdr.cdc.gov/es/</p>

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

ENDOSULFAN

FUENTE

El endosulfán es un pesticida. Es un sólido de color crema a pardo que puede ocurrir en forma de cristales o escamas. Tiene un olor parecido a trementina, pero no se incendia. No ocurre en forma natural en el medio ambiente.

Se considera que, en el agua, el endosulfan no se bioacumula en los organismos acuáticos.

El endosulfán entra al aire, al agua, y al suelo durante su manufactura y uso. Frecuentemente se rocía sobre cosechas y el rocío puede viajar largas distancias antes de depositarse sobre cosechas, en el suelo o el agua.

El endosulfán no se disuelve fácilmente en agua. El endosulfán en agua superficial se adhiere a partículas de tierra que flotan o a sedimentos en el fondo.

USOS

El endosulfán es usado para controlar insectos tanto en cosechas comestibles como no-comestibles, y también como preservativo para madera.

CARACTERÍSTICAS

El endosulfan es un sólido cristalino de color marrón. Se compone de alfa-endosulfan y beta-endosulfan. El endosulfan es estable a la luz solar pero inestable en medios alcalinos. Se hidroliza lentamente y se oxida en presencia de vegetación durante el período de crecimiento.

RIESGOS PARA LA SALUD

- El endosulfán afecta al sistema nervioso central evitando que funcione en forma normal. En adultos expuestos a altos niveles de endosulfán se han observado hiperactividad, náusea, mareo, dolor de cabeza o convulsiones. La intoxicación seria puede causar la muerte.
- Los estudios de los efectos del endosulfán en animales sugieren que la exposición prolongada puede también dañar los riñones, los testículos y el hígado y puede posiblemente afectar la habilidad del cuerpo para combatir infecciones. Sin embargo, no se sabe si estos efectos también ocurren en seres humanos.

MÉTODO DE ANÁLISIS

Análisis de Residuos de Plaguicidas por extracción líquido-líquido y determinación por Cromatografía de Gases.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUÍAS INTERNACIONALES

La EPA recomienda que la cantidad de endosulfán en ríos, lagos y arroyos no exceda 74 partes por billón (74 ppb).

Bibliografía:

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (ATSDR). 2000. Reseña Toxicológica del Endosulfán (en inglés). Atlanta, GA: Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU., Servicio de Salud Pública. <http://www.atsdr.cdc.gov/es/>

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

ENDRINA

FUENTE

La endrina es una sustancia sólida, blanca, casi sin olor que se usó como pesticida para controlar insectos, roedores y pájaros. Desde 1986 no se ha producido o vendido endrina para uso general en los Estados Unidos.

Poco se sabe de las propiedades del aldehído de endrina (una impureza y producto de degradación de endrina) o de la cetona de endrina (un producto de endrina cuando se expone a la luz).

La endrina no se disuelve muy bien en agua. Se ha encontrado en agua subterránea y en aguas superficiales, aunque solamente en niveles muy bajos. Es más probable que se adhiera al sedimento del fondo de ríos, lagos y otras masas acuáticas.

USOS

Se utiliza como insecticida para cultivos extensivos como algodón y cereales.

CARACTERÍSTICAS

El endrin es un sólido cristalino entre incoloro y de color tostado.

La persistencia de la endrina en el medio ambiente depende en gran parte de las condiciones locales. Ciertos cálculos indican que la endrina puede permanecer en el suelo por más de 10 años.

La endrina también puede degradarse cuando se expone a altas temperaturas o a la luz, formando principalmente cetona y aldehído de endrina.

RIESGOS PARA LA SALUD

La exposición a la endrina puede producir una variedad de efectos nocivos entre los que se incluyen lesiones graves al sistema nervioso (cerebro y médula espinal) y la muerte. Tragar grandes cantidades de endrina puede producir convulsiones y la muerte en unos pocos minutos u horas.

El envenenamiento con endrina puede producir síntomas tales como dolores de cabeza, mareo, nerviosidad, confusión, náusea, vómitos y convulsiones.

Trabajadores expuestos a la endrina al respirar o tocar esta sustancia no han experimentado efectos de larga duración.

Estudios en animales han confirmado que el principal lugar de acción de la endrina es el sistema nervioso.

En algunos estudios en animales se han observado defectos de nacimiento, especialmente formación anormal de ciertos huesos.

MÉTODO DE ANÁLISIS

Análisis de Residuos de Plaguicidas por extracción líquido-líquido y determinación por Cromatografía de Gases.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUÍAS INTERNACIONALES

El nivel máximo de contaminante (MCL) para la endrina en agua potable establecido por la EPA es de 0.0002 miligramos por litro (0.0002 mg/L).

La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) ha establecido un límite de 0.1 miligramo de endrina por metro cúbico de aire (0.1 mg/m³) en el trabajo durante una jornada de 8 horas diarias, 40 horas semanales.

Bibliografía:

<http://www.atsdr.cdc.gov/es/>

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

COMPUESTO ORGÁNICO

HEPTACLORO Y EPOXIDO HEPTACLORO

FUENTE

El heptacloro es una sustancia química manufacturada usada en el pasado para matar insectos en el hogar, en edificios y en cosechas de alimentos. No existen fuentes naturales de heptacloro o de epóxido de heptacloro.

El epóxido de heptacloro también es un polvo blanco que no se inflama fácilmente. No es una sustancia manufacturada y, a diferencia del heptacloro, no se usó como plaguicida. Las bacterias y los animales degradan al heptacloro para formar el epóxido de heptacloro.

USOS

Entre los años 1953 y 1974, el heptacloro entró al suelo y al agua de superficie cuando los agricultores lo usaron para matar insectos en semillas de granos y en cosechas. También entró al aire y al suelo cuando los dueños de viviendas y exterminadores profesionales de insectos lo usaron para matar termitas. Hoy en día, el uso doméstico del heptacloro está prohibido, pero los exterminadores aun pueden usar el inventario de heptacloro existente para matar hormigas en postes de transformadores.

CARACTERÍSTICAS

El heptacloro puro es un polvo blanco. El heptacloro de grado técnico es un polvo de color canela y es de menor pureza que el heptacloro puro. El heptacloro tienen un olor similar al alcanfor. No se disuelve en agua fácilmente.

RIESGOS PARA LA SALUD

Hay evidencia de que efectos sobre alteraciones del sistema nervioso pueden ocurrir en seres humanos, sin embargo los resultados de un estudio que encontró algunas alteraciones en el resultado de ciertas pruebas que evalúan funciones del sistema nervioso no fueron definitivos, y además pudo haber ocurrido exposición simultánea a otras sustancias químicas.

MÉTODO DE ANÁLISIS

Análisis de Residuos de Plaguicidas por extracción líquido-líquido y determinación por Cromatografía de Gases.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUÍAS INTERNACIONALES

- La EPA recomienda que un niño que pesa 22 libras o menos no beba agua que contiene niveles de heptacloro o epóxido de heptacloro mayores de 0.01 mg/L durante más de 10 días.
- La EPA requiere que el agua potable no contenga más de 0.0004 mg/L de heptacloro y 0.0002 mg/L de epóxido de heptacloro.

Bibliografía:

<http://www.atsdr.cdc.gov/es/>

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

LINDANO

FUENTE

En aguas superficiales puede ser removido por evaporación. La exposición a humanos ocurre principalmente vía la alimentación, pero esto está decreciendo. También puede haber exposición por su uso en salud pública y como preservante de madera.

USOS

El lindano ha sido utilizado en agricultura, veterinaria, e incluso en el ámbito de la salud humana porque es un insecticida de amplio espectro (sirve igualmente para matar a insectos fitófagos como para los parásitos de los animales). Hoy día su toxicidad ha sido comprobada, y está siendo prohibido en varios países. Pero las consecuencias de la fabricación de lindano no han desaparecido.

CARACTERÍSTICAS

Químicamente es uno de los cinco isómeros del hexaclorociclohexano (HCH), concretamente el isómero gamma.

RIESGOS PARA LA SALUD

- El peligro del lindano procede de que, como todos los organoclorados, además de ser tóxico tiene la capacidad de ser almacenados en los seres vivos (bioacumulación). Es dañino para la salud humana y para el ambiente
- El HCH se asimila ingiriéndolo, respirándolo o tocándolo y sus efectos tóxicos provoca dolores de cabeza, cansancio, debilidad, malestar, insomnio, diarreas, vómito y fiebre, e incluso la muerte, si se tomara en muy grandes cantidades. A pequeñas dosis, pero en exposiciones largas (toxicidad crónica) causa problemas hepáticos, renales, hormonales, ginecológicos, sanguíneos (anemias) y del sistema nervioso. La OMS recomienda tratar el HCH y sus isómeros como si fuesen cancerígenos.

MÉTODO DE ANÁLISIS

Análisis de Residuos de Plaguicidas por extracción líquido-líquido y determinación por Cromatografía de Gases.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUÍAS INTERNACIONALES

- Valor Guía OMS para agua potable: 2 ug/l, basado en una cuota de 1% de la Ingestia Diaria Promedio para un adulto de 60 kg con un consumo de 2 l/día.

Bibliografía:

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/005/x2570s/X2570S09.htm
<http://www.esi.unav.es/asignaturas/ecologia/Hipertexto/13Residu/121Lindan.htm>

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

PARAQUAT

FUENTE

El paraquat es un compuesto químico tóxico utilizado ampliamente como herbicida (un mata plantas) principalmente para el control del pasto y la maleza. Promovido su uso por los Estados Unidos para destruir plantaciones de marihuana. Aunque en los Estados Unidos, el paraquat es un pesticida de uso restringido en la mayor parte de sus formas y usos.

USOS

su uso generalizado conlleva un gran potencial para el mal uso y para los envenenamientos accidentales e intencionales. Durante las últimas décadas, el paraquat ha sido un químico popular utilizado en suicidios, pero la experiencia reciente indica un declinar en envenenamientos intencionales de esa índole. El paraquat y el diquat son compuestos altamente tóxicos y el tratamiento de los envenenamientos requiere gran destreza y conocimiento de los procedimientos apropiados de tratamiento..

CARACTERÍSTICAS

Debido a que el paraquat es altamente venenoso, se vende y mercadea en los Estados Unidos con un color azul para que no sea confundido con bebidas como el café, con un olor fuerte que sirve como advertencia y con un agente añadido que causa vómito si alguien lo bebe. Es posible que el paraquat que se vende fuera de los Estados Unidos no tenga estas medidas de seguridad

RIESGOS PARA LA SALUD

- La ingestión de cantidades pequeñas o medianas de paraquat puede causar la aparición de los siguientes efectos negativos en la salud en un período de varios días a varias semanas: Insuficiencia hepática, Insuficiencia renal, Insuficiencia cardíaca, Cicatrices en los pulmones (pueden evolucionar en un período de varias semanas).
- El paraquat se dirige fundamentalmente a los pulmones y genera ahí radicales libres oxidantes; por eso, en los casos de intoxicación aguda está totalmente contraindicado usar oxígeno. La intoxicación aguda puede lesionar diversos órganos: riñón, hígado, corazón, tracto gastrointestinal e, incluso, causar hemorragia cerebral. Las lesiones oculares van desde conjuntivitis hasta opacidad de la córnea.

MÉTODO DE ANÁLISIS

Análisis de Residuos de Plaguicidas por extracción líquido-líquido y determinación por Cromatografía de Gases.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUÍAS INTERNACIONALES

Cuando se ingiere en una dosificación adecuada, el paraquat afecta el tracto gastrointestinal, riñón, hígado, corazón y otros órganos, poniendo a riesgo la vida. La DL50 en humanos es aproximadamente 3 a 5 mg/kg, lo cual se traduce a tan sólo 10 a 15 ml en una solución al 20%.1, 2.

Los pulmones son el primer blanco del paraquat, y los efectos pulmonares representan la manifestación más letal y menos tratable de la toxicidad. Sin embargo, la toxicidad por inhalación es rara.

Bibliografía:

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/005/x2570s/X2570S09.htm
<http://www.jornada.unam.mx/2000/10/30/eco-j.html>

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

ALDICARB
<p>FUENTE</p> <p>El aldicarb se distingue porque es uno de los pesticidas tóxicamente más agudos, y pequeñas dosis de él pueden ser letales. Aunque es rápida y completamente absorbido por el tracto intestinal, la mayor parte es excretada dentro de las 24 o 48 horas después de la exposición, principalmente en la orina.</p>
<p>USOS</p> <p>Aldicarb es uno de los pesticidas más tóxicos utilizados hoy día. En general el aldicarb y sus metabolitos se movilizan a través del suelo, plantas y son absorbidos por las raíces de las plantas atacadas y las cercanas.</p>
<p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>Cristales incoloros. Apariencia y color: Este pesticida es relativamente soluble en agua, comparado con otros carbamatos, y también se disuelve fácilmente en solventes orgánicos.</p>
<p>RIESGOS PARA LA SALUD</p> <ul style="list-style-type: none">• Los síntomas de envenenamiento en los humanos incluyen mareos, decaimiento muscular, calambres estomacales, diarrea, transpiración excesiva, náuseas, vómitos, visión borrosa, y convulsiones• Por evaporación de esta sustancia a 20°C, no se alcanza, o se alcanza sólo muy lentamente, una concentración nociva en el aire; alcanzándose mucho antes, si se pulveriza o se dispersa.
<p>MÉTODO DE ANÁLISIS</p> <p>Análisis de Residuos de Plaguicidas por extracción líquido-líquido y determinación por Cromatografía de Gases.</p>
<p>Bibliografía: http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/005/x2570s/X2570S09.htm</p>

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **COMPUESTO ORGÁNICO**

ARSENICALES
<p>FUENTE</p> <p>Muchos compuestos arsenicales han sido descontinuados en los Estados Unidos como resultado de normas gubernamentales. Sin embargo, los insecticidas arsenicales aún pueden obtenerse con facilidad en algunos países y en muchas fincas y hogares existen cantidades sobrantes que continúan siendo un riesgo residual. El arsénico es un elemento natural que tiene propiedades físicas y químicas de metales y de no metales. En algunos aspectos, se asemeja al nitrógeno, fósforo, antimonio y bismuto en su comportamiento químico. En la naturaleza, existe en sus estados elemental, trivalente (-3 ó +3) y pentavalente (+5). Se liga compartiendo su carga equivalente con la mayoría de los no metales (particularmente con oxígeno y sulfuro) y con los metales (por ejemplo, calcio y plomo).</p> <p>USOS</p> <p>Diversos arsenicales fueron usados en medicina por años. El arsénico inorgánico trivalente, en la forma de arsenito de potasio (K₃AsO₃) o licor de Fowler, fue usado durante décadas en el tratamiento de leucemia, psoriasis y como tónico, frecuentemente en dosis de varios miligramos al día. Otros compuestos arsenicales de uso terapéutico fueron el arseniato de sodio (Na₃AsO₄), la arsfenamina (salvarsán) y el cacodilato de sodio [(CH₃)₂AsO₂Na]. El arsénico está presente en el humo de los cigarrillos, especialmente cuando el tabaco ha sido cultivado en un terreno fumigado con herbicidas arsenicales.</p> <p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>No tiene color, ni sabor, ni olor, por lo tanto no se puede detectar si está presente en el agua, comida, o aire. Puede ser orgánico, cuando se halla combinado con carbón ó hidrógeno, ó inorgánico, cuando se combina con oxígeno, cloro, o sulfuro; la importancia radica en que el arsénico orgánico es menos tóxico.</p> <p>RIESGOS PARA LA SALUD</p> <p>La intoxicación aguda por vía digestiva se manifiesta en forma de un cuadro gastrointestinal de tipo coleriforme –30 a 300 ppb- (dolores abdominales, vómitos, diarreas profusas y deshidratación). Las intoxicaciones graves pueden desencadenar un cuadro de shock secundario a la vasodilatación y a la depresión miocárdica. También pueden aparecer alteraciones del sistema nervioso central en forma de letargia, delirio, convulsiones y coma. Una polineuropatía sensitivo-motora puede aparecer como secuela de la intoxicación aguda. En los supervivientes, pueden aparecer las líneas de Mees en las uñas.</p> <p>MÉTODO DE ANÁLISIS</p> <p>CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES</p> <p>Los valores señalados a continuación corresponden a los niveles especificados por agencias internacionales (IARC, WHO) y por regulaciones internas de Estados Unidos (EPA OAQPS). Arsenicales inorgánicos y derivados metilados en general TLV = 10 µg/m³ (OSHA, 1997) TLV = 2 µg/m³, 15 minutos (NIOSH, 1997) Arsenicales orgánicos: TLV = 0.5 mg/m³ (OSHA, 1997)</p> <p>Bibliografía:</p> <p>http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/005/x2570s/X2570S09.htm http://www.hazmat.cl/HTML/Centro_Doc_Arsenico.htm</p>

PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **MICROBIOLÓGICO**

COLIFORMES TOTALES

FUENTE

Pueden hallarse tanto en heces como en el medio ambiente, por ejemplo aguas ricas en nutrientes, suelos, materias vegetales en descomposición. También hay especies que nunca o casi nunca se encuentran en las heces pero que se multiplican en el agua.

CARACTERÍSTICAS

El grupo coniforme está formado por todas las bacterias Gram. Negativas aerobias y anaerobias facultativas, no formadoras de esporas, con forma de bastón que fermentan la lactosa, produciendo gas y ácido en 48 horas a 35 °C y desarrollándose en presencia de sales biliares y otros agentes tensoactivos.

RIESGOS

- Su presencia indicaría ineficiencia en el tratamiento de aguas y de la integridad del sistema de distribución.
- Por ingestión o inhalación puede ocasionar gastroenteritis.
- Por contacto infección a la piel, ojos y oído.

METODO DE ANÁLISIS

El método de análisis utilizado es el de Tubos Múltiples

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable: US EPA. Abril del 2000 considera como Cero presencia

A1: Comunidad Económica Europea – CEE establece 50 NMP/100 ml al igual que Ecuador (Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes)

A2: Comunidad Económica Europea – CEE establece 5000 NMP/100 ml , Tailandia 20000 NMP/100 ml y 1000 NMP/100 ml Honduras (Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones)

A3: Comunidad Económica Europea – CEE establece 50000 NMP/100 ml

B1: Tailandia considera 5000 NMP/100 ml y 1000 NMP/100 ml Ecuador (Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes)

B2: Tailandia considera 5000 NMP/100 ml y 1000 NMP/100 ml Ecuador (Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes)

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: Basados en la Comunidad Económica Europea – CEE y Ecuador se propone 50 NMP/100 ml como estándar

A2: Basados en la Comunidad Económica Europea – CEE se propone 5000 NMP/100 ml como estándar

A3: Basados en la Comunidad Económica Europea – CEE se propone 50000 NMP/100 ml como estándar

B1: Basados en la normativa de Tailandia se establece como estándar 5000 NMP/100 ml

B2: Basados en la normativa de Tailandia se establece como estándar 5000 NMP/100 ml

Bibliografía:

- 1) OMS. 1995 Guías para calidad de Agua Potable. Segunda Edición. Vol I.
- 2) APHA-AWWA-WPCF. 1995 Standard Methods for the Examination Water and Wastewater. 19 Ed.
- 3) CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. 1986 Resolución N°20 (18-06-86)

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

MICROBIOLÓGICO

COLIFORMES TERMOTOLERANTES

FUENTE

Los termotolerantes diferentes de *Escherichia coli* pueden proceder a aguas orgánicamente enriquecidas como efluentes industriales, de materias vegetales y suelos en descomposición.

CARACTERÍSTICAS

Comprende a los géneros de *Escherichia* y en menor grado *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Citrobacter*. Este grupo de organismos puede fermentar la lactosa entre 44 – 45 °C.

RIESGOS PARA LA SALUD

- Es poco probable que los organismos coliformes termotolerantes vuelvan a desarrollarse en un sistema de distribución a menos que estén presentes nutrientes en cantidad suficiente o que materiales inadecuados entren en contacto con el agua tratada.
- Por contacto directo pueden infectar heridas, mucosas de ojos y oídos. Por ingestión ocasionan gastroenteritis aguda.

METODO DE ANÁLISIS

El método de análisis utilizado es el de Tubos Múltiples

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable: US EPA. Abril del 2000 considera como Cero presencia

A1: Comunidad Económica Europea – CEE establece 20 NMP/100 ml, Honduras (Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones) 100 NMP/100 ml y Tailandia considera cero presencia

A2: Comunidad Económica Europea – CEE establece 5000 NMP/100 ml , Tailandia 4000 NMP/100 ml y 600 NMP/100 ml Honduras (Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones)

A3: Comunidad Económica Europea – CEE establece 20000 NMP/100 ml

B1: Tailandia considera 1000 NMP/100 ml al igual que las normativas de Brasil y Ecuador (Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes)

B2: Ecuador establece como estándar 1000 NMP/100 ml (Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes)

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: Basados en la Comunidad Económica Europea – CEE y Ecuador se propone 20 NMP/100 ml como estándar

A2: Basados en la Comunidad Económica Europea – CEE se propone 2000 NMP/100 ml como estándar

A3: Basados en la Comunidad Económica Europea – CEE se propone 20000 NMP/100 ml como estándar

B1: Basados en la normativa de Tailandia se establece como estándar 1000 NMP/100 ml

B2: Basados en la normativa de Honduras (Norma Técnica para el agua de uso Recreativo y abastecimiento de poblaciones) se establece como estándar 1000 NMP/100 ml

Bibliografía:

- 1) OMS . 1995 Guías para calidad de Agua Potable. Segunda Edición. Vol I.
- 2) APHA-AWWA-WPCF. 1995 Standard Methos for the Examination Water and Wastewater. 19 Ed.
- 3) CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. 1986 Resolución N°20 (18-06-86)

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

MICROBIOLÓGICO**Escherichia coli****FUENTE**

Abunda en las heces de origen humano y animal. Se halla en agua residual, en agua y suelos naturales que han sufrido contaminación reciente, ya sea de seres humanos, operaciones agrícolas o de animales y aves salvajes.

CARACTERÍSTICAS

Pertenece a la familia de las enterobacteriaceas, posee las enzima beta-galactosidasa, beta-glucuronidasa. Se desarrolla a 44 – 45 °C en medios complejos, fermenta la lactosa y el manitol liberando ácido y gas, produciendo índole a partir del triptófano. Algunos cepas pueden desarrollarse a 37 °C pero no a 44 – 45°C y algunas no liberan gas. Escherichia coli no produce oxidasa ni hidroliza la urea.

RIESGOS PARA LA SALUD

- La vía de infección primaria es la ingestión. Habitualmente no es patógeno pero puede ocasionar gastroenteritis
- Diarreas y vómitos intensos. Deshidratación. Frecuentemente es mortal si no se trata adecuadamente

METODO DE ANÁLISIS

Se puede realizar la determinación de Escherichia coli con la Prueba del Indol. Pero estos resultados no son cuantificables, por eso se utiliza el método de **serie de 3 tubos de dilución**

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable: US EPA. Abril del 2000 considera como Cero presencia
- Organización Mundial de la Salud - OMS, 3ra Revisión. Guías para la calidad del agua potable, considera la ausencia

- A1:** No hay normativa que se aplique
A2: No hay normativa que se aplique
A3: No hay normativa que se aplique
B1: No hay normativa que se aplique
B2: No hay normativa que se aplique

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

- A1:** Basados en la OMS y la EPA se considera ausente
A2: No aplicable
A3: No aplicable
B1: Basados en la OMS y la EPA se considera ausente
B2: Basados en la OMS y la EPA se considera ausente

Bibliografía:

- 1) OMS. 1995 Guías para la calidad del agua potable. Segunda Edición. Vol 1.
- 2) APHA-AWWA-WPCF. 1995 Standard Methods for the Examination Water and Wastewater.
- 3) DIARIO OFICIAL DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **MICROBIOLOGICO**

GRUPO ESTREPTOCOCO FECAL

FUENTE

El habitat normal de los estreptococos fecales es el aparato digestivo de los animales de sangre caliente.

Todas las especies se pueden hallar en las heces humanas aunque con un mayor frecuencia *S. Faecalis* y *S. Faecium*.

CARACTERÍSTICAS

Los estreptococos fecales están constituidos por especie del genero *Streptococcus* como *S. Faecalis*, *S. Faecium*, *S. Avium*, *S. Bovis*, *S. Equim* y *S. Gallinarum*. Todos dan reacción positiva con los anticuerpos para el grupo D de Lancefield.

Los enterococos se diferencian de los estreptococos por su capacidad para crecer en CINA al 6,5% y pH 9,6 a 45°C.

RIESGOS PARA LA SALUD

- Por ingestión pueden ocasionar gastroenteritis y por contacto primario pueden ocasionar afecciones en los ojos y oídos.
- Los estreptococos fecales rara vez se multiplican en agua contaminada y son mas resistentes que *Escherichia coli*, sirviendo para medir la eficacia del tratamiento y reparación de los sistemas de distribución.

METODO DE ANÁLISIS

Método de tubos múltiples

Prueba presuntiva

Prueba confirmativa

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAD POR GUIAS INTERNACIONALES

A1: La comunidad económica Europea establece 20 Enterococos/100 ml

A2: La comunidad económica Europea establece 1000 Enterococos/100 ml

A3: La comunidad económica Europea establece 10000 Enterococos/100 ml

B1: Honduras Considera dentro de su normativa 100 Enterococos/100 ml para aguas de contacto primario

B2: No hay normativa que se aplique

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: No aplicable

A2: No aplicable

A3: No aplicable

B1: Basados en la Normativa de Honduras se considera como estándar 100 Enterococos/100 ml

B2: No aplicable

Bibliografía:

1) APHA-AWWA-WPCF. 1995 Standard Methods for the Examination Water and Wastewater. 19 Ed.

2) DIARIO OFICIAL DE LAS COMUNICACIONES EUROPEAS.

3) Norma Técnica para Agua de uso recreativo y abastecimientos de poblaciones, Honduras

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **MICROBIOLOGICO**

SALMONELLA

FUENTE

Las salmoneras son las criaturas vivas microscópicas viven en las zonas intestinales de seres humanos y de otros animales, incluyendo pájaros. Las salmonelas son transmitidas generalmente a los seres humanos comiendo los alimentos contaminados con las heces de animales.

Fueron descubiertos por un científico americano nombrado Salmon,

Bacterias	Fuente	Periodo de Incubación	Duración
Salmonella typhi	Heces, orina	7 - 28 días (14)	5 - 7 días (semanas - meses)
Samonella sp.	Heces	8 - 48 horas	3 - 5 días

CARACTERÍSTICAS

La determinación que es la salmonela de la causa de la enfermedad depende de los pruebas de laboratorio que identifican salmonelas en los taburetes de una persona infectada. Estas pruebas no se realizan a veces a menos que el laboratorio se mande específicamente para buscar el organismo. Una vez que se haya identificado la salmonela, la prueba adicional puede determinar su tipo específico, y que los antibióticos se podrían utilizar para tratarlo.

RIESGOS PARA LA SALUD

- La mayoría de las personas infectadas con las salmonelas desarrollan diarrea, fiebre, y los calambres abdominales
- Un número pequeño de las personas que se infectan con las salmonelas, se encenderá desarrollar dolores en sus empalmes, la irritación de los ojos. Esto se llama el síndrome de Reiter. Puede durar por meses o años, y puede conducir a la artritis crónica que es difícil de tratar.

METODO DE ANÁLISIS

Su de terminación es envase a cultivos y su presencia en un determinado volumen de agua

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAD POR GUIAS INTERNACIONALES

A1: La comunidad económica Europea establece ausencia

A2: La comunidad económica Europea establece ausencia

A3: No hay norma aplicable

B1: Honduras Considera dentro de su normativa ausencia para aguas de contacto primario

B2: No hay normativa que se aplique

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: Basados en el estándar establecido por la Comunidad economica europea se considera ausente en 500 ml

A2: No aplicable

A3: No aplicable

B1: Basados en la Normativa de Honduras se considera ausente

B2: No aplicable

Los cuerpos de agua no deben presentar salmonera ya que es un patógeno y generalmente no se analizaba este parámetro solo en caso de sospecha de casos patológicos.

Bibliografía:

- 1) APHA-AWWA-WPCF. 1995 Standard Methods for the Examination Water and Wastewater. 19 Ed.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar:

MICROBIOLOGICO

Giardia lamblia

FUENTE

La contaminación fecal de origen humano o animal del suministro de agua podría producir la transmisión hídrica de la giardiasis.

Se ha considerado que solo basta 10 quistes ingeridos en cápsulas para infectar al hombre y es posible que incluso menos suficientes para iniciar la infección.

Estos pueden sobrevivir hasta 2 meses en el agua dulce a 8°C. Los quistes de Giardia son mas resistentes a la desinfección que las bacterias coliformes.

CARACTERISTICAS

Los protozoos patógenos del agua potable que presentan mayor interés son Giardia lamblia, Entamoeba histolytica y Cryptosporidium. Todos ellos producen diarrea o gastroenteritis de gravedad variable y han sido considerados agentes causales de distintos brotes epidémicos de origen hídrico, especialmente Giardia lamblia.

LA desinfección con cloro no es suficiente para destruir los quistes de Giardia lamblia, que es la forma infectante para el hombre. Estos quistes resultan muy resistentes a los agentes químicos, pues las concentraciones de agentes potabilizadores (cloro u otras sustancias químicas), necesarias para su eliminación, resultan tóxicas para el ser humano. Sin embargo, los quistes son eliminados mediante ebullición durante 10 minutos, filtración u ozonización del agua de consumo humano

RIESGOS PARA LA SALUD

- Es agente causal de la Giardiasis.
- Puede presentar diarrea acuosa aguda con dolor abdominal o bien un cuadro tardío, intermitente y a menudo debilitante que se caracteriza por la expulsión de excrementos fétidos acompañado de flatulencias y anorexia.
- Produce diarrea o gastroenteritis de gravedad variable

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAD POR GUIAS INTERNACIONALES

- Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable: US EPA. Abril del 2000 considera como Cero presencia
- Organización Mundial de la Salud - OMS, 3ra Revisión. Guías para la calidad del agua potable, considera la ausencia

A1: No hay normativa que se aplique

A2: No hay normativa que se aplique

A3: No hay normativa que se aplique

B1: No hay normativa que se aplique

B2: No hay normativa que se aplique

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: Basados en el estándar establecido por la Estándares Primarios del Reglamento Nacional para Agua Potable: US EPA se considera ausente en 500 ml

A2: No aplicable

A3: No aplicable

B1: Basados en el Guías para la calidad del agua potable, considera la ausencia en 500 ml

B2: Basados en el Guías para la calidad del agua potable, considera la ausencia en 500 ml

Bibliografía:

1) APHA-AWWA-WPCF. 1995 Standard Methods for the Examination Water and Wastewater. 19 Ed.

2) OMS. 1995 Guías para la calidad del agua potable. Segunda Edición. Vol 1.

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **MICROBIOLÓGICO**

Vibrio cholerae

FUENTE

Una persona puede adquirir cólera bebiendo agua o comiendo alimentos contaminados con la bacteria del cólera. Durante una epidemia, la fuente de contaminación son generalmente las heces de una persona infectada. La enfermedad puede diseminarse rápidamente en áreas con tratamientos inadecuados de agua potable y agua de alcantarillado. La bacteria del cólera también puede vivir en ríos salobres y aguas costeñas.

El vibrión del cólera sobrevive por periodos hasta de 7 días fuera del organismo, especialmente en ambientes húmedos y templados; en el agua sobrevive una cuantas horas y algunas semanas si ésta se encuentra contaminada con material orgánico

Bacterias	Fuente	Periodo de Incubación	Duración
Vibrio cholerae	Heces	9 - 72 horas	3 – 4 días
V. cholerae No - 01	Heces	1 - 5 horas	3 - 4 días

CARACTERÍSTICAS

El Vibrio cholerae es un bacilo gramnegativo anaerobio facultativo, no esporulado, oxidasa positivo, pertenece a la familia Vibrionaceae junto con géneros de importancia clínica, como son Aeromonas y Plesiomonas.

Las distintas especies de Vibrio son habitantes naturales del ambiente acuático y la mayoría de las infecciones adquiridas por Vibrio es debido al contacto con este ambiente o a la ingestión de alimentos del mar. El cólera adquirido en forma natural sólo se ha descrito en el hombre; la acidez gástrica constituye uno de los principales mecanismos de defensa del hospedero.

RIESGOS

- Fija a nivel de la membrana de la célula intestinal ocasionando vómito, evacuaciones líquidas muy abundantes con restos de mucosa intestinal "agua de arroz"
- Borborismos con dolor abdominal
- Ocasiona una deshidratación tan severa que puede matar al enfermo por choque hipovolémico y desequilibrio electrolítico y ácido base.

METODO DE ANÁLISIS

Para la determinación de Vibrio cholerae, en aguas se realizara análisis cuantitativos, por el método del número más probable (NMP). El método consiste en coleccionar un volumen determinado de muestra y proceder a preparar las diluciones respectivass, utilizando serie de 5 ó 3 tubos por dilución.

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

- A1 - A3:** No hay normativa que se aplique
B1 – B2: No hay normativa que se aplique

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **MICROBIOLÓGICO**

Vibrio colerae

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: Basados en su riesgo para salud y la potencialidad de originar epidemias se considera ausente en 500 ml

A2 – A3: No aplicable

B1: Basados en su riesgo para salud y la potencialidad de originar epidemias se considera ausente en 500 ml

B2: Basados en su riesgo para salud y la potencialidad de originar epidemias se considera ausente en 500 ml

Bibliografía:

- 1) OMS. 1995 Guías para la calidad del agua potable. Segunda Edición. Vol 1.
- 2) APHA-AWWA-WPCF. 1995 Standard Methods for the Examination Water and Wastewater.
- 3) DIARIO OFICIAL DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS

GESTA AGUA
Grupo de Estudio Técnico Ambiental

Parámetro a Evaluar: **MICROBIOLOGICO**

Aeromonas móviles

FUENTE

Las Aeromonas son usuales en medios de agua dulce, pero también se pueden aislar a partir de aguas saladas y estuarianas. También se puede aislar fácilmente este organismo en la carne, el pescado, helados y muchos otros alimentos. Ciertamente, se ha identificado este organismo como el principal causante del deterioro de la carne cruda, del salmón crudo envasados en vacío o en atmósferas modificadas, y del pescado de aguas tropicales.

Se trata de un microorganismo extraordinariamente ubicuo en agua "dulce" y representa el clásico ejemplo de patógeno secundario oportunista cuya acción casi siempre está provocada por un problema asociado a la calidad de agua o a un error grave en el manejo productivo.

Bacterias	Fuente	Periodo de Incubación	Duración
Aeromonas sp.	Heces	Desconocido	1 – 7 días

CARACTERÍSTICAS

El género Aeromonas ha sido clasificado dentro de la familia Vibrionaceae y contiene especies patógenas para los animales (peces) y el hombre.

En años recientes las Aeromonas sp. móviles, en particular A. hydrophila, han recibido una atención cada vez mayor por su papel como posible agente de enfermedades diarreicas transmitidas por alimentos. No obstante, el papel de Aeromonas como patógeno entérico no está completamente aclarado.

RIESGOS PARA LA SALUD

- Diarrea, dolor abdominal
- Náuseas, dolor de cabeza y colitis
- Las heces son acuosas y no son sanguinolentas
- Fiebre ligera, vómitos

CONCENTRACIONES ESTABLECIDAS POR GUIAS INTERNACIONALES

A1: No hay normativa que se aplique

A2: No hay normativa que se aplique

A3: No hay normativa que se aplique

B1: No hay normativa que se aplique

B2: No hay normativa que se aplique

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

A1: Basados en su riesgo para salud y la potencialidad de originar epidemias se considera ausente en 500 ml

A2: No aplicable

A3: No aplicable

B1: Basados en su riesgo para salud y la potencialidad de originar epidemias se considera ausente en 500 ml

B2: Basados en su riesgo para salud y la potencialidad de originar epidemias se considera ausente en 500 ml

Bibliografía:

- 1) QUÍMICA para Ingeniería Ambiental, Clair N. Sawyer, Perry L., McCarty, Gene F. Parkin 2000
- 2) APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. 1992