

ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AGUA

GRUPO N° 4: CONSERVACION DEL AMBIENTE

OBJETIVOS

Conservar y preservar las aguas continentales superficiales de manera que sean aptas para el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos y su entorno, maximizando los beneficios sociales, económicos, medioambientales y culturales.

ALCANCE

Los estándares de calidad ambiental de agua (ECAs de agua) establecidos para la conservación del ambiente son de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional para aguas continentales superficiales y teniendo en cuenta el tipo de cuerpo de agua (lagos, ríos y estuarios).

JUSTIFICACION

Las aguas superficiales continentales se encuentran físicamente en proporciones acotadas con dinámicas muy distintas. Son utilizadas para diferentes propósitos o usos, no siempre compatibles y por lo tanto se requieren mecanismos de gestión y control.

El recurso hídrico es el sustento de una gran variedad de ecosistemas acuáticos, es por ello la importancia de establecer Estándares de Calidad Ambiental para la conservación del ambiente acuático, lo cual pueda servir como un instrumento de gestión y control en aquellas áreas delimitadas administrativamente para la conservación de ecosistemas frágiles y de aquellas áreas que albergan hábitats de importancia ecológica. Asimismo, garantizaría la supervivencia de los organismos acuáticos y las especies interdependientes, orientado a conservar el equilibrio ecológico.

CRITERIOS

- La calidad y cantidad del agua que regresa al sistema y el mantenimiento del caudal hidrológico, son factores relevantes para el sostenimiento de los ecosistemas.
- Para la determinación de los ECAs de agua para la conservación del ambiente natural se debe considerar el enfoque de manejo integral del recurso hídrico.
- Considerar que tanto la disponibilidad y como la distribución del recurso agua son afectadas por los eventos climáticos extremos y desastres naturales.
- Debe considerarse como criterio a la cuenca, como unidad hidrográfica del estudio y la planificación.
- Se debe considerar los ciclos naturales que se producen entre el aire, suelo y agua, las sustancias u organismos que albergan o reciben, el estilo de vida de los pobladores, entre otros.

RESULTADOS

La propuesta presenta una clasificación en función a los cuerpos de aguas:

- Lagunas oligotróficas y eutróficas.
- Ríos de la Costa, Sierra y Selva.
- Estuarios.

Cada clasificación cuenta con una lista de parámetros que serán denominados Estándares de Calidad Ambiental, los cuales se sustentan en una ficha técnica.

CONCLUSIONES

- Los Estándares de Calidad Ambiental de agua para la conservación del ambiente serán establecidos por "cuerpos de agua": lagos, ríos y estuarios.
- La propuesta contiene los valores de los parámetros físicos, químicos y biológicos, así como los métodos analíticos para su detección.

NOMBRE DEL PARAMETRO: ACEITES Y GRASAS

DEFINICION

Los aceites y las grasas no son categorías químicas definitivas, pero incluye millares de compuestos orgánicos con la comprobación que varía el producto químico y las características toxicológicas. Pueden ser volátiles o permanentes, solubles o insolubles, persistentes o degradados fácilmente.

Las fuentes son Corrientes de agua conteniendo Kerosene, aceites lubricantes y de automóviles, corrientes de gasolineras, industrias domesticas, alcantarillado comercial e industrial así como alcantarillado institucional, residuos de alimentos y aceite de cocinas.

CARACTERÍSTICAS

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 formando películas en el agua que dañan a los seres vivos.

Altamente estables, inmiscibles con el agua, proceden de desperdicios alimentarios en su mayoría, a excepción de los aceites minerales que proceden de otras actividades.

RIESGOS

Los aceites de cualquier clase pueden causar:

- Ahogamiento de aves acuáticas debido a la pérdida de flotabilidad, exposición debido a pérdida de capacidad aislador de plumas, y hambre y vulnerabilidad a los depredadores debido a la carencia de la movilidad
- Efectos mortales sobre pescados cubriendo superficies epiteliales de papadas, así previniendo la respiración
- Asfixia de las formas de vida bénticas
- efectos estéticos adversos de litorales y de playas ensuciados.

Debido a la amplia gama de compuestos incluidos en la categoría, es imposible establecer los valores significativos de 96-horas LC50 para aceite y grasas. Sin embargo, las larvas marinas, aparecen ser intolerante de los agentes contaminadores del petróleo, particularmente los compuestos solubles en agua, concentraciones de hasta sólo 0.1 mg/L.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Paraguay, indica ausencia de grasas y aceites en aguas destinadas a la preservación de los peces en general y otros integrantes de la flora y fauna hídrica.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 4 mg/l para aceites y grasas en aguas destinadas a la conservación de las comunidades acuáticas.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

De acuerdo a los estudios científicos realizados por la EPA, Mironov reporto que 0.01 mg/l del aceite produjeron larvas deformadas e inactivas de las platijas, también reporto la inhibición o

retraso de la división celular en algas por el aceite en concentraciones de 10^{-4} a 10^{-1} mg/l. Bellen et al. (1972) divulgaron supervivencia y fecundidad disminuidas en gusanos en las concentraciones de 0.01 a 10 mg/l del detergente. Debido a la gran variabilidad en las características tóxicas del aceite, es difícil establecer un criterio numérico que sería aplicable a todos los tipos de aceite es por ello que con la finalidad de conservar el ambiente acuáticos se indica ausencia de este parámetros en cuerpos de agua de calidad apta para la conservación del ambiente.

Método de Análisis: Extracción Directa

Bibliografía.-

<http://www.epa.gov/waterscience/standards>

Mironov, O.G., 1970. El efecto de la contaminación por petróleo en flora y fauna del Mar Negro.

En Proceedings

Conferencia FAO sobre la contaminación marina y sus efectos sobre recursos y pescados que viven. Roma

Diciembre, 1997.

<http://www.epa.gov/waterscience/criteria/goldbook.pdf>

NOMBRE DEL PARÁMETRO: ALCALINIDAD**DEFINICION**

Es la capacidad del agua para neutralizar ácidos, se manifiesta por la presencia de los carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos.

CARACTERÍSTICAS

- Capacidad del agua para aceptar protones.
- Debe conocerse para calcular las cantidades de químicos que se debe añadir en el tratamiento de aguas.
- Alta alcalinidad: altos pH y grandes cantidades de sólidos totales disueltos.
- Amortiguador de pH.
- Ayuda a determinar la habilidad del agua para mantener el crecimiento de algas y vida acuática.
- Especies responsables:
HCO₃
CO₃
OH
Amoníaco y las bases conjugadas de ácidos orgánicos, fosfóricos, etc.

La alcalinidad esta influenciada por el Ph, la composición general del agua, la temperatura y la fuerza iónica. Por lo general esta presente en las aguas naturales como un equilibrio de carbonatos y bicarbonatos con el ácido carbónico, con tendencia a que prevalezcan los iones de bicarbonato, de ahí que un agua pueda tener baja alcalinidad y un Ph relativamente alto o viceversa. La alcalinidad es importante en el tratamiento del agua porque reacciona con coagulantes hidrolizables (como sales de hierro y aluminio influyendo en el proceso de floculación.

Las determinaciones de alcalinidad se utilizan en la interpretación y el control de los procesos de tratamiento de aguas limpias y residuales.

RIESGOS

En general la alcalinidad natural presente en el agua cruda es suficiente en para el tratamiento del agua, pero si esta baja debe recurrirse a la adición de un alcalinizante primario (hidróxido de calcio) para incrementarlo. Además tiene incidencia sobre el carácter corrosivo o incrustante que puede tener al agua y en cantidades altas puede tener efectos sobre el sabor.

Los límites razonables de la alcalinidad están entre 30 mg/l y 250 mg/l. Una alcalinidad inferior a 10 mg/l no es deseable porque convierte al agua en muy corrosiva.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

Los estándares Nacionales de Calidad de agua de Chile Publicado en el Diario Oficial del 22/05/1978. establece una concentración de 20 mg/l de alcalinidad para aguas destinadas a la vida acuática (agua dulce).

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración mayor de 20 mg/l de alcalinidad total (CaCO₃), para aguas destinadas a la conservación del ambiente. A esta concentración no tiene efectos sobre el sabor.

No presentan problemas de toxicidad.

METODO DE ANALISIS: Volumétrico.

Bibliografía

Medio Ambiente Problemas y Solución, Raymundo Carranza Noriega, 1 edición 2001.
C:\Documents and Settings\Invitado1\Escritorio\SARA\Evaluación Rápida de la Contaminación Hídrica 1-5 - Grupo Hidro-Ecológico EVALUACION RAPIDA DE LA CALIDAD DEL AGUA.htm

NOMBRE DEL PARÁMETRO: ARSÉNICO**FUENTE:**

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.

Este elemento está presente en el agua debido principalmente a la actividad minera y muy rara vez por causas naturales, aunque en concentraciones muy bajas; también se encuentra en ciertos insecticidas y herbicidas, los que pueden contaminar artificialmente las aguas con dicho elemento. La presencia de arsénico se ha detectado asimismo, como impurezas de otros metales, como el cobre.

Estos minerales son de origen hidrotermal, está presente en las rocas y con impureza de los fosfatos en fertilizantes y detergentes. El arsénico está ampliamente distribuido en la corteza terrestre, sus formas más comunes son el sulfuro de arsénico o los arsenatos de metales

CARACTERÍSTICAS:

El Arsénico es un metaloide de color gris plateado, brillante, quebradizo y amorfo, de olor alíaceo, que en contacto con el aire húmedo se oxida fácilmente formando Trióxido de Arsénico o Anhídrido Arsenioso o Arsénico blanco. Se obtiene habitualmente en forma de trióxido de As., como producto secundario en la industria del cobre, plomo, cinc, estaño y oro, ya que se encuentra como impureza de muchos metales

RIESGOS

La vida acuática y terrestre muestra una amplia gama de sensibilidades a las distintas especies arsenicales. En general las formas inorgánicas son más tóxicas que las orgánicas, y el arsenito más peligroso que el arsenato. Los arsenitos pueden fijarse a las proteínas, mientras que el arsenato afecta a la fosforilización oxidativa (en relación con Ciclo de Krebs). Los organismos marinos contienen residuos arsenicales que van desde < 1 a 100 mg k-1, los cuales se encuentran como arsenoazúcares (en las algas) o arsenobetaina (en invertebrados y peces), provocan prácticamente la destrucción de los ecosistemas acuáticos. Las plantas terrestres pueden acumular arsénico por captación a través de las raíces, o por adsorción de arsénico aerotransportado, en las hojas.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece una concentración de arsénico de 0.05 mg/l para aguas destinadas a la preservación de la vida acuática en aguas dulces.

La Ley General de Aguas establece una concentración de 0.05 mg/l de Arsénico para aguas destinadas a la preservación de la fauna acuática y pesca recreativa o comercial, correspondiente a la clase VI

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales

Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.04 de Arsénico para aguas continentales superficiales de calidad adecuada para la preservación de comunidades acuáticas.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de Agua de Venezuela, establece una concentración de 0.01 mg/l de Arsénico Total como límite máximo para la protección de las comunidades hidrobiológicas.

La Norma Técnica Nacional para Agua de Honduras, establece una concentración de Arsénico de 0.05 mg/l para aguas destinadas a la preservación de la flora y fauna.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de efluentes : Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de Arsénico de 0.05 mg/l para aguas destinadas a la preservación de flora y fauna en aguas dulces, frías o calidas, aguas marinas y de estuarios.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Uruguay, establece una concentración de arsénico de 0.005 mg/l para aguas destinadas a la preservación de los peces en general y de otros integrantes de la flora y fauna hidrica.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.05 mg/l de Arsénico para aguas destinada a la conservación del ambiente, este valor guarda concordancia con lo que establece la norma de Ecuador, Honduras, Perú y la Guía Canadiense de la Calidad del agua.

METODO DE ANALISIS Espectrofotometría

Bibliografía

http://www.uclm.es/users/higueras/MGA/Tema08/Minerales_salud_4_2.htm

NOMBRE DEL PARÁMETRO: CADMIO**FUENTE**

El mineral principal que sirve de fuente de obtención del Cadmio es la Esfalerita, que es un Sulfuro de Zinc (ZnS), que frecuentemente se encuentra como mezclas isomorfas, hasta unas décimas partes del uno por ciento. Lo más frecuente es que guarden relación paragenética con la calcopirita. Casi todo el cadmio se obtiene como subproducto en el procesado de minerales de Sulfuros de Zinc.

En el aire el cadmio está en forma de partículas, en la cual el óxido de cadmio es probablemente un constituyente importante.

CARACTERÍSTICAS:

El Cadmio, metal blanco plateado dúctil y maleable. Puede cortarse fácilmente con el cuchillo. Cruje al doblarlo. No se encuentra nativo. Es insoluble en bases, se disuelve en ácido nítrico diluido y es poco soluble en los ácidos sulfúrico y clorhídrico.

RIESGOS

Persistentes y bioacumulativos. Afectan a la capacidad reproductiva, al desarrollo del feto, causan desórdenes del sistema nervioso, tóxicos a organismos acuáticos, cancerígenos, entre otros.

La especiación del cadmio en el ambiente tiene importancia para evaluar su riesgo tóxico y ecotóxico lógico. Los factores ambientales influyen en la captación y, por ende, en los efectos tóxicos del cadmio en los organismos acuáticos. Al aumentar la temperatura aumentan la captación y los efectos tóxicos, mientras que el aumento de la salinidad o de la dureza del agua los hace disminuir. Los efectos producidos en presencia de materia orgánica disuelta son variables. En el caso particular del cadmio, su toxicidad aguda para los organismos acuáticos es variable, incluso entre especies estrechamente emparentadas, y guarda relación con la concentración de iones libres del metal. El cadmio interacciona con el metabolismo del calcio en los animales; en los peces provoca hipocalcemia, probablemente al inhibir la captación de calcio a partir del agua. No obstante, las concentraciones elevadas de calcio en el agua los protegen de la ingestión de cadmio por competencia en los lugares de captación.

El zinc aumenta la toxicidad del cadmio para los invertebrados acuáticos. Se han notificado efectos subletales en el crecimiento y la reproducción de invertebrados acuáticos, así como modificaciones estructurales en las branquias. Hay pruebas de la selección de estirpes resistentes de invertebrados acuáticos tras la exposición al cadmio sobre el terreno. La toxicidad del Cd es variable en los peces; los salmónidos son especialmente susceptibles. Se han notificado efectos subletales en los peces, en particular malformaciones de la espina dorsal. Las fases biológicas más susceptibles son el embrión y la larva joven; los huevos son los menos vulnerables. No se ha observado una interacción homogénea entre el cadmio y el zinc en los peces.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece una concentración de Cadmio de 0.2 ug/l para aguas destinadas a la preservación de la vida acuática en aguas dulces.

La Ley General de Aguas establece una concentración de 0.004 mg/l de Cadmio para aguas destinadas a la preservación de la fauna acuática y pesca recreativa o

comercial, correspondiente a la clase VI

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.0008 de Cadmio para aguas continentales superficiales de calidad adecuada para la preservación de comunidades acuáticas.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de Agua de Venezuela, establece una concentración de 0.003 mg/l de Cadmio Total como límite máximo para la protección de las comunidades hidrobiológicas.

La Norma Técnica Nacional para Agua de Honduras, establece una concentración de Cadmio de 0.005 mg/l para aguas destinadas a la preservación de la flora y fauna.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de Cadmio de 0.001 mg/l para aguas destinadas a la preservación de flora y fauna en aguas dulces, frías o calidas.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Uruguay, establece una concentración de Cadmio de 0.001 mg/l para aguas destinadas a la preservación de los peces en general y de otros integrantes de la flora y fauna hídrica.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.004 mg/l de Cadmio para aguas destinada a la conservación del ambiente, este valor guarda concordancia con lo que establece la Ley General de Aguas en su clase VI, lo cual indica aguas destinadas a la preservación de las fauna acuática y pesca recreativa o comercial.

METODO DE ANALISIS Espectrofotometría

Bibliografía

<http://www.ccoo.es/Publicaciones/DocSindicales/toxico.html>

Programa de Ecofisiología Aplicada, Departamento de Ciencias Básicas. Universidad Nacional de Luján, Argentina "Influencia de la especiación de los metales pesados en medio acuático como determinante de su toxicidad"

NOMBRE DEL PARÁMETRO: CIANURO LIBRE

FUENTE

El cianuro se halla donde halla vida e industria, existen dos formas tanto las inorgánicas como las orgánicas, los cianuros se emplean en múltiples métodos industriales, durante algunos de estos usos se puede producir contaminación del aire y del agua además el empleo ocasional del cianuro en la exterminación de plagas puede contaminar el agua.

Su uso industrial se encuentra vinculado a la explotación minera, y específicamente, en la recuperación del oro. Hoy en día, el Cianuro sigue siendo el reactivo universal por excelencia para la recuperación del oro. Los procesos de tratamiento para la recuperación del oro se basan en sus propiedades particulares, como su alto peso específico, la combinación con el mercurio (amalgamación), la flotabilidad con agentes colectores, y su solubilidad en medio acuoso con ciertos reactivos, principalmente con Cianuro.

CARACTERÍSTICAS.-

- Son sales derivadas del ácido cianhídrico
- Las sales mas conocidas son del sodio y potasio
- Son altamente toxicas
- No son combustibles
- Al descomponerse emiten ácidos tóxicos como el cianuro de hidrogeno y monóxido de carbono.

Los cianuros se pueden clasificar de la siguiente manera:

Cianuro Libres.- Incluye el anion del cianuro (CN-) y el hidrogeno del cianuro molecular (HCN) en forma acuosa o gaseosa. La proporción de HCN y del anion cianuro en solución sigue una ecuación de equilibrio, la cual es influenciada por el Ph. Aun Ph de 9.3 a 9.5 las formas se encuentran en equilibrio. A Ph elevado predominara el anion del cianuro y aun Ph bajo el cianuro de hidrogeno gaseoso (HCN). Los cianuros libres constituyen las formas mas toxicas.

Cianuros Simples o Cianuros fácilmente disociables en ácido (WAD-CN): Incluye a los cianuros libres y a los complejos de cianuro que pueden ser liberados por ácidos débiles. Son compuestos iónicos que se disocian directamente en el agua liberando un catión y un anión cianuro. Estos compuestos son relativamente tóxicos debido a la facilidad de disociación que los convierte en cianuros libres.

Dentro de los cianuros simples de muy fácil disociación están el cianuro de sodio (NaCN), cianuro de potasio (KCN), cianuro de calcio y el cianuro de mercurio (HgCN₂); mientras que otros complejos de menor facilidad de disociación son : el cianuro Zinc (ZnCN₂), cianuro de cadmio (CdCN₂), cianuro de cobre (CuCN), cianuro de Níquel (NiCN₂) y el cianuro de plata (AgCN).

Cianuros Complejos o cianuros de difícil disociación en ácido (SADCN): Incluye a los complejos de cianuro que son liberados por la acción de ácidos fuertes como el sulfúrico y clorhídrico. Son compuestos que se disocian en el agua liberando un catión y un anión que contiene el Ion cianuro.

Cianuro Total: Se denomina así a los cianuros en condición acuosa, se emplea en los procedimientos analíticos el contenido de cianuro libres, cianuros disociables (WAD CN) y los no disociables (SADCN) en una muestra de agua.

Describiendo solo el tipo del cianuro total, no coadyuva a determinar el grado de toxicidad en los cuerpos de agua; por lo que es imprescindible modificar dicho valor, teniendo en cuenta los tipos de cianuro que contribuyan a determinar eficientemente dicho grado de toxicidad, como son el cianuro libre y el cianuro simple o cianuro fácilmente disociables en ácidos, denominados WAD, los mismos que son considerados como de mayor toxicidad para el ambiente.

RIESGOS

El cianuro es extremadamente tóxico tanto para peces como para la salud humana, pues los cianuros inhiben reversiblemente la oxidación de las enzimas, deprimiendo el contenido de oxígeno en los tejidos. La toxicidad del cianuro y sus compuestos, es decir cianuro libre, los complejos cianuro-metal y los derivados del cianuro encontrados en efluentes de explotaciones auríferas varían desde muy bajos a exageradamente altos, donde el compromiso e interacción con el medio ambiente se ve afectado como resultado de la disociación de estos complejos con generación del ácido cianhídrico y no por el complejo de cianuro estable en sí mismo, sin embargo debemos citar que los complejos cianuros de cobre y de plata han demostrado ser agudamente tóxicos para los peces.

Los peces son aún más vulnerables al cianuro que los pájaros y otra fauna terrestre. La trucha es una de las especies de peces más vulnerables. Una mínima concentración de cianuro puede impedir permanentemente la habilidad de nadar de una trucha o impedir su reproducción. Los microorganismos acuáticos son aún más vulnerables. El contacto crónico con cianuro puede afectar la reproducción y el nivel de actividad de muchas especies de peces.

El cianuro es tóxico para muchos organismos en muy bajas concentraciones. En los peces e invertebrados acuáticos son particularmente sensibles. Entre 5.0 a 7.2 mg/l disminuyen la habilidad de nadar e inhiben la reproducción en muchas especies. La EPA ha considerado el límite de la tolerancia de los peces al cianuro libre en 0.1 ppm. Otras fuentes señalan para el caso especial de los peces una dosis letal de 0.02 mg/l como ácido cianhídrico y 0.2 a 1 mg/l de cianuro. Para otros complejos de cianuro los límites de toxicidad están entre 0.18 y 35 ppm.

El potencial de Hidrogeno Ph, contribuye a la toxicidad del pH.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece una concentración de Cianuro de 5.0 ug/l para aguas destinadas a la preservación de la vida acuática en aguas dulces.

La Ley General de Aguas, en su Art. 82 del Reglamento establece una concentración de 0.022 mg/l de Cianuro Libre para aguas destinadas a la zona de preservación de fauna acuática y pesca recreativa o comercial, correspondiente a la clase VI.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.004 de Cianuro para aguas continentales superficiales de calidad adecuada para la preservación de comunidades acuáticas.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de Agua de Venezuela, establece una concentración de 5 mg/l de Zinc como límite máximo para la protección de las comunidades hidrobiológicas.

La Norma Técnica Nacional para Agua de Honduras, establece una concentración de Cianuro de 0.07 mg/l para aguas destinadas a la preservación de la flora y fauna.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de Cianuro Libre de 0.01 mg/l para aguas destinadas a la preservación de flora y fauna en aguas dulces, frías o calidas.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Paraguay, establece una concentración máxima de Cianuro de 0.005 mg/l para aguas destinadas a la preservación de los peces en general y de otros integrantes de la flora y fauna hídrica.

La Norma Técnica para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece una concentración de Cianuro Total de 0.07 mg/l para aguas destinadas a la protección de las comunidades hidrobiológicas.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.022 mg/l de Cianuro Libre, para aguas destinada a la conservación del ambiente, este valor guarda concordancia con lo que establece la Modificatoria del Art. 82 de la Ley General de Aguas en su clase VI.

El cinauro libre es una de las formas mas toxicas. La Toxicidad del cianuro depende del Ph de los cuerpos de agua. A un PH de 9.3 a 9.5 las formas del ion cianuro y el hidrogeno de cianuro molecular se encuentran en equilibrio no generando toxicidad en los cuerpos de agua, pero si el Ph sube , va predominar el ion cianuro y si baja va predominar el cianuro de hidrogeno gaseoso. Los cianuros libres constituyen una de las formas mas toxicas para muchos organismos en muy bajas concentraciones.

METODO DE ANALISIS: Titulacion con AgNO₃/Metodo Selectivo de iones/Colorimetria Directa.

Bibliografía

Curso de Mineralogía, A. Betejtin. Moscú, 1977

<http://www2.congreso.gob.pe/sicr/tradocestproc/clproley2001.nsf/0/DA7038775D4463C105256DBA0079CF7D?opendocument>

Información de Cianuro, Dirección General de Salud Ambiental - Dirección de Protección de Recursos Hídricos, 2002

NOMBRE DEL PARÁMETRO: CLOROFILA A

DEFINICION

Son pigmentos fotosintéticos que sirven como indicadores para evaluar el estado trófico de las aguas de un humedal.

CARACTERÍSTICAS

Las algas planctónicas (fitoplancton) y bentónicas (perifiton) responden al aumento en la carga de nutrientes inorgánicos, en definitiva a la eutrofización, con un mayor crecimiento y abundancia. Puesto que las algas contienen pigmentos fotosintéticos (Figura 29), como la clorofila, la cuantificación de la concentración de estos pigmentos da una medida cuantitativa indirecta de la magnitud del fenómeno de la eutrofización. Siendo la clorofila-*a* el pigmento común no sólo a todas las plantas que fotosintetizan, sino especialmente a las algas microscópicas, la determinación de la concentración de clorofila-*a* en el agua (en realidad, en el fitoplancton que está en suspensión) sirve para, entre otros parámetros, evaluar el estado trófico de las aguas de un humedal.

Para monitorear la biomasa de cianobacterias y algas, se deben tener en cuenta los niveles de clorofila-*a*. Para lagos oligotróficos los valores son: 1 a 10 µg/l, en tanto que para lagos eutróficos pueden ser de 300 µg/l o más.

La presencia de clorofila *a* en el agua o su equivalente la biomasa fitoplanctónica, está fuertemente ligada al proceso de la productividad primaria. Sin embargo, la relación no es proporcional o exponencial, es decir, no existe una relación directa causa efecto en donde se esperaría que a una mayor cantidad de clorofila, hubiese también una elevada productividad. La presencia de clorofila en cantidades significativas, puede llegar a traducirse en tasas importantes de producción primaria, cuando las condiciones se vuelvan idóneas para ello. Por esta razón, la valoración de la clorofila *a* ha sido tomada como base para clasificar a los ecosistemas acuáticos epicontinentales en diferentes niveles, aunque recientemente esta clasificación ha sido aplicada en áreas oceánicas y lagunas costeras con sus consecuentes adaptaciones: *oligotróficos* (0.123–2.6 µg/l), *mesotróficos* (2.61–20.0 µg/l), *eutróficos* (20.1–425.0 µg/l) e *hipereutróficos* (>425.0 µg/l) (Contreras *et al.*, 1994).

Los factores mencionados podrían considerarse como los representativos de un muestreo de estudios básicos; existen otros más pero para la finalidad de esta Guía, éstos representan los parámetros más significativos de un sistema acuático lagunar. Hay que destacar el hecho de que estos factores pueden ser considerados como los más importantes, debido principalmente a que existe la información suficiente para, prácticamente, todas las lagunas costeras de México (Recuadro 17).

RIESGOS

El aumento de clorofila en los cuerpos de agua lacustre indica que estos cuerpos de agua estarían en estado de eutrofización, indicando el aumento del nivel trófico de las aguas, generando disminución del oxígeno disuelto, como consecuencia de ello la muerte de organismos acuáticos.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

El anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las aguas continentales superficiales de Chile establece una concentración de 0.01 µg/l de clorofila A para la protección del nivel trófico de los cuerpos de agua ultraoligotrófico y oligotrófico; 0.05 µg/l de clorofila A para cuerpos de agua oligomesotrófico y > 0.05 µg/l de clorofila para cuerpos de agua mesoeutrófico, con la finalidad de proteger el nivel trófico de las aguas continentales superficiales lacustres.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.01 µg/l de clorofila A en lagos oligotróficos y >

0.05 ug/l en cuerpos de agua eutróficos con la finalidad de una conservación ambiental de los cuerpos de agua lacustre.

La clorofila A es un indicador para evaluar el nivel trófico de los cuerpos lacustres, es un parámetro importante para medir el grado de eutrofización de los cuerpos de agua la cual va permitir tomar acciones necesarias para evitar que los estos cuerpos se eutrofiquen, de esta manera proteger y conservar las aguas superficiales lacustres.

METODO DE ANALISIS Determinación de Biomasa(cultivo estacionario).

Bibliografía

http://www.mma.es/conserv_nat/acciones/humedales/pdfs/medwet/pn.recomendacion_es_toma_sp.pdf

<http://www.secyt.unc.edu.ar/Temas/Temas7/Prosperi.htm>

<http://www.fao.org/docrep/field/003/AC594S/AC594S04.htm>

NOMBRE DEL PARÁMETRO: COBRE

FUENTE

Los minerales principales que sirven de fuente de obtención del Cobre son los sulfuros de cobre como la Calco cita, Calcopirita, Bornita, Covelita. También se le puede encontrar como Cobre nativo. Se encuentra tanto en yacimientos hidrotermales de baja temperatura (asociada a la piritita, la pirrotita, la escalerita, la galena, las tetraedritas) de sulfuros ricos en cobre y pobres de azufre, así como en yacimientos supergénicos en las zonas de enriquecimiento secundario de sulfuros de cobre.

CARACTERÍSTICAS:

Es blando, maleable, dúctil, y un buen conductor del calor. Se le considera semiprecioso, pues sólo es atacado directamente por los ácidos oxidantes. En presencia de O₂ es atacado por otros ácidos.

RIESGOS

El cobre puede estar presente naturalmente en agua, como sal soluble o como partículas en suspensión. En pequeñas cantidades es esencial para animales y plantas y a concentraciones de 0.1 mg/l es útil para controlar el desarrollo de las algas y del plancton. Es tóxico para los peces y plantas acuáticas a bajos niveles. Especialmente tóxico para peces salmódies en combinación con otros metales como el zinc.

La toxicidad acuática al cobre está bien estudiada, y hay una evidencia experimental de que un considerable número de especies son sensibles a concentraciones disueltas tan bajas como 1-10 ug/l (Bryan and Langston 1992). Por ejemplo, existen estudios que han mostrado que en niveles de 2 ug/l, la tasa de supervivencia en las escalopas jóvenes fue significativamente afectada; y en los embriones de ostras y mejillones se observó que las concentraciones de 5 ug/l causaban anomalías. En el crustáceo isópodo *Idothea baltica* una concentración similar provocó un aumento en la mortalidad de la población (UNEP 1993, Bryan and Langston 1992, Giudici et al.

1989). Otros estudios han reportado las reducciones en la supervivencia, crecimiento y fertilidad de los anfípodos y copépodos (Conradi and DePledge 1998, UNEP 1993), y sensibilidad embrionaria en peces expuestos a niveles de 25 ug/l (UNEP 1993, Mance et al. 1984). Además, un estudio de diversidad de especies en comunidades bentónicas de los fiordos noruegos, permitió concluir que los animales más sensibles estaban ausentes allí donde los niveles de cobre en los sedimentos excedían los 200 mg/kg. En el Reino Unido, tales concentraciones se excedían en varios estuarios, incluyendo el Fal y el Tamar. Aquí, varias especies de bivalvos, incluyendo algunos mejillones, almejas y berberechos estaban ausentes, y en una distribución mejor están severamente limitados. La toxicidad del sedimento superficial que contenía más de 2000 mg/kg de cobre, hacia bivalvos juveniles parece ser la razón (Bryan and Langston 1992).

El estándar de calidad de agua de la comunidad europea para peces y salmones le da 0.025 mg/l.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece una concentración de Cobre de 2 ug/l para aguas destinadas a la preservación de la vida acuática en aguas dulces.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.0016 de Cobre para aguas continentales superficiales de calidad adecuada para la preservación de comunidades acuáticas.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de Agua de Venezuela, establece una concentración de 0.2 mg/l de Cobre Total como límite máximo para la protección de

las comunidades hidrobiológicas.

La Norma Técnica Nacional para Agua de Honduras, establece una concentración de Cobre de 0.2 mg/l para aguas destinadas a la preservación de la flora y fauna.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de Cobre de 0.2 mg/l para aguas destinadas a la preservación de flora y fauna en aguas dulces, frías o calidas.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Uruguay, establece una concentración máxima de Cobre de 0.2 mg/l para aguas destinadas a la preservación de los peces en general y de otros integrantes de la flora y fauna hídrica.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.002 mg/l de Cobre para aguas destinada a la conservación del ambiente, este valor guarda concordancia con lo que establece la Guía Canadiense de la Calidad del agua, para la protección de la vida acuática en aguas dulces.

METODO DE ANALISIS Espectrofotometría

Bibliografía

<http://www.greenpeace.org.ar/media/informes/2384.PDF>

NOMBRE DEL PARAMETRO: CROMO

ORIGEN

El Cromo elemental no se encuentra en la naturaleza, su mineral más importante por abundancia es la cromita, es de interés geoquímico el hecho de que se encuentre 0.47% de Cr₂O₃ en el basalto de la Luna, proporción que es de 3-20 veces mayor que el mismo espécimen terrestre.

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.

El cromo forma tres series de compuestos con otros elementos; éstos se representan en términos de los óxidos de cromo: cromo con valencia dos, CrO, óxido de Cr(II) u óxido cromoso; con valencia tres, Cr₂O₃, óxido de Cr(III) u óxido crómico, y con valencia seis, CrO₃, anhídrido de Cr(VI) o anhídrido de ácido crómico. El cromo es capaz de formar compuestos con otros elementos en estados de oxidación (II), (III) y (VI).

RIESGOS

Se ha mostrado que el cromo (III) y (VI) se acumulan en muchas especies, especialmente en peces que se alimentan en el fondo, como el *Ictalujrus nebulosus*; y en bivalvos como la ostra (*Crassostrea virginica*), el mejillón azul (*Mytilus edulis*) y la almeja de concha suave (*Mya arenaria*) (Kimbrough *et al.* 1999).

El Cromo (III) es un elemento esencial para organismos que puede interferir en el metabolismo del azúcar y causar problemas de corazón, cuando la dosis es muy baja. El Cromo (VI) es mayoritariamente tóxico para los organismos. Este puede alterar el material genético y causar cáncer. En animales el Cromo puede causar problemas respiratorios, una baja disponibilidad puede dar lugar a contraer las enfermedades, defectos de nacimiento, infertilidad y formación de tumores.

En el ambiente existen varios estados de oxidación del cromo, sólo las formas trivalente (III) y hexavalente (VI) son consideradas como de importancia biológica. En los ambientes acuáticos, el cromo (IV) estará presente predominantemente en una forma soluble. Las formas solubles pueden ser lo suficientemente estables como para experimentar un transporte intramedios, sin embargo el cromo (VI) eventualmente será convertido en cromo (III), a través de especies reductoras como las sustancias orgánicas, sulfuro de hidrógeno, azufre, sulfuro de hierro, amonio y nitrito (USPHS 1997, Kimbrough *et al.* 1999). Generalmente no se espera que la forma trivalente migre significativamente en los sistemas naturales. Sin embargo, los cambios en las propiedades químicas y físicas de un ambiente acuático pueden resultar en cambios para el equilibrio cromo (III)-cromo (IV) (Richard and Bourg 1991).

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece una concentración de Cromo +6 de 0.02 mg/l en aguas destinadas para protección del pescado y 2 ug/l de cromo +6 para proteger vida acuática e inclusive el zooplancton y fitoplancton.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.032 mg/l de cromo total para aguas continentales superficiales adecuadas para la preservación de comunidades acuáticas.

La Ley General de Aguas establece una concentración de 0.05 mg/l de cromo hexavalente para aguas destinadas a la preservación de la fauna acuática y pesca recreativa o comercial.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de Agua de Venezuela, establece una

concentración de 0.05 mg/l de cromo total para aguas destinadas a la protección de las comunidades hidrobiológicas.

La Norma Técnica Nacional para Agua de Honduras, establece una concentración de 0.05 mg/l de cromo total aguas destinadas a la preservación de la flora y fauna.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de 0.05 mg/l de cromo total para destinadas a la preservación de la flora y fauna en aguas dulces.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Paraguay, establece una concentración máxima de 0.05 mg/l de cromo total para aguas destinadas a la preservación de los peces en general y otros integrantes de la flora y fauna hídrica.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.05 mg/l de cromo hexavalente para aguas destinadas a la conservación del ambiente este valor guarda concordancia con lo que establece la ley general de aguas en su clase VI indicando que son aguas destinadas a la preservación de la fauna acuática y pesca recreativa y comercial.

Método de Análisis: Colorimetría

Bibliografía.-

<http://www.codelcoeduca.cl/divisiones/definiciones/s.html>

<http://biblioteca.ucv.cl/poseidon/libros/libro3/35.html>

<http://www.greenpeace.org.ar/media/informes/2384.PDF>

NOMBRE DEL PARÁMETRO: DEMAMDA BIOQUIMICA DE OXIGENO

DEFINICION

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

CARACTERÍSTICAS.-

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 una 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.

RIESGOS

El aumento de la DBO, al igual que la DQO ocasiona disminución del oxígeno disuelto, afectando la vida acuática.

La putrefacción de la materia orgánica en el agua produce una disminución de la cantidad de oxígeno (la cual es evaluada mediante la Demanda Bioquímica de Oxígeno, DBO) que causa graves daños a la flora y fauna acuática, pero que desaparece al término del proceso de putrefacción.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece una concentración de 15 mg/l para aguas destinadas a la preservación de la fauna acuática y pesca recreativa o comercial.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 4 mg/l de DBO para aguas continentales superficiales de calidad adecuada para la preservación de comunidades acuáticas.

La Norma Técnica Nacional para Agua de Honduras, establece una concentración de 15 mg/l de DBO para aguas destinadas a la preservación de la flora y fauna.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Uruguay, establece una concentración de DBO DE 10 mg/l para aguas destinadas a la preservación de los peces en general y otros integrantes de la flora y fauna hídrica.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de DBO de 15 mg/l para aguas destinadas a la Conservación del ambiente, este valor guarda concordancia con lo que establece la Ley General de Aguas en su clase VI, lo cual especifica que son aguas destinadas a la preservación de fauna acuática.

Método de Análisis : Método Winkler

Bibliografía

http://www.sagan-gea.org/hojared_AGUA/paginas/16agua.html

NOMBRE DEL PARAMETRO: FENOLES

FUENTE

Estos se definen como los hidróxidos derivados del benceno y su núcleo condensado; en las aguas naturales su presencia está relacionada con la descomposición de hojas y materia orgánica, ácidos húmicos y fúlvicos, pero principalmente se le asocia a procesos de contaminación de las fuentes por desechos industriales, aguas servidas, fungicidas y pesticidas, hidrólisis y oxidación de pesticidas orgánicos fosforados.

Se sabe que los fenoles clorados están presentes en el agua potable, ya sea como resultado de la contaminación de la fuente de agua natural o de la cloración del agua que contiene compuestos fenólicos, también pueden venir debido a la descarga de aguas industriales que provienen de plantas de destilación de la industria petroquímica, el agua natural contaminada puede contener 1 – 10 µg de fenol y de monodiclorofenoles por litro, en ocasiones se encuentra en niveles aún mayores que la anterior.

CARACTERÍSTICAS

Las características tóxicas del fenol están en el producto y el efluente, sus efectos adversos presentados en su destino final del fenol en el ambiente y su remoción es complicado y difícil por diversos factores; ALEMANY *et al* (1996) mencionan algunos de ellos: su alta solubilidad en el agua a temperatura ambiente, su habilidad para ionizarse, su baja presión de vapor y su tendencia a la oxidación.

RIESGO

El problema característico ocasionado por los fenoles es la contaminación del aire con fuertes olores, aunque se encuentren en cantidades mínimas. Son más o menos biodegradables, según su composición, y su toxicidad es muy elevada.

Los fenoles en los ríos o en cualquier corriente de agua, provocan parálisis y congestión cardiovascular en los peces, lo que desemboca en la sofocación de los mismos. La ictiofauna se ve afectada a partir de concentraciones mayores de 0,02 mg/dm³.

La concentración interna de fenol en los seres vivos depende del grado de absorción relativa del contaminante y de los procesos de desintoxicación que poseen los organismos, los que tienen relación directa con la temperatura medioambiental. Por tanto, es posible que el fenol se acumule más en los organismos a temperaturas elevadas, sin embargo de lo cual, su toxicidad será mayor en ambientes fríos.

Se ha comprobado que el clorofenol, en concentraciones de 0,1 µg/dm³, produce un sabor desagradable en los peces de consumo humano.

A > 200 ppm Inhibe la actividad biológica del suelo (AMORNPRASERTSOOK & POLPRASERT, 1996) y se torna bactericida (KOLACZKOWSKI *et al.*, 1997).

5 – 25 ppm Dosis letal para la vida acuática (AMORNPRASERTSOOK & POLPRASERT, 1996; POLPRASERT & SOOKHANICH, 1995).

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La ley General de Aguas establece una concentración de 0.002 mg/l de fenol para preservar la fauna acuática.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.0016mg/l de fenoles para aguas destinadas a la conservación de las comunidades acuáticas.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de Venezuela establece una concentración de 0.003 mg/l para aguas destinadas a la protección de las comunidades acuáticas.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece

una concentración de 0.001 mg/l de fenoles para destinadas a la preservación de la flora y fauna en aguas dulces.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.002 de fenoles para aguas destinadas a la conservación Ambiental de los cuerpos de agua como los ríos y estuarios.

Método de Análisis: Colorimetrico

Bibliografía.-

<http://www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAgu/100CoAcu.htm>

http://www.tecnoeso.com/trabajos/materiales/los_plasticos_carmelitas.doc

A:\Remoción de fenoles por adsorción en subproducto del beneficio del carbón mineral (SBCM).htm

NOMBRE DEL PARÁMETRO: FÓSFORO TOTAL

FUENTE

El fósforo se presenta en el agua natural y residual en varias formas, comúnmente son clasificados como ortofosfatos, fosfatos condensados y orgánicos. Estas formas de fosfatos pueden presentarse en forma soluble, en partículas de detritos o en los cuerpos de organismos acuáticos.

El fósforo esta presente en la mayoría de las rocas en cantidades minoritarias, pero en un tipo de roca especial denominada fosforitas.

El Fósforo, como el nitrógeno es componente esencial para la vida. Su exceso provoca eutrofización. El fósforo total incluye distintos compuestos como diversos ortofosfatos, polifosfatos y fósforo orgánico. La determinación se hace convirtiendo todos ellos en ortofosfatos que son los que se determinan por análisis químico.

CARACTERÍSTICAS

Las formas más frecuentes en las que se presenta el fósforo en soluciones acuosas, incluyen el ortofosfato, el polifosfato y los fosfatos orgánicos. Los ortofosfatos como el PO_4^{-3} , HPO_4^{-2} , H_2PO_4^- , H_3PO_4^- , por ejemplo, se hallan disponibles para el metabolismo biológico sin que sea precisa una ruptura posterior. Los ortofosfatos incluyen las moléculas con dos o más átomos de hidrógeno combinados en moléculas complejas. La hidrólisis de los polifosfatos, proceso en el que recuperan sus formas como ortofosfatos, tiene lugar en soluciones acuosas. No obstante, esta hidrólisis suele ser un proceso bastante lento.

El fósforo orgánico es de poca importancia en la mayor parte de los residuos domésticos, pero puede ser constituyente importante en los vertidos industriales y fangos de aguas residuales domésticas.

La determinación del ortofosfato puede llevarse a cabo añadiendo directamente alguna sustancia que origine un complejo coloreado con el fosfato, como pueda ser el caso de molibdato amónico. Antes de determinar la cantidad de polifosfatos y fosfatos orgánicos siguiendo un método parecido, es preciso convertirlos a polifosfatos, operación que se lleva a cabo con un proceso de digestión en medio ácido.

El fósforo existe en tres formas alotrópicas; blanco (o amarillo), rojo y negro, este último sin importancia industrial. El fósforo blanco es un sólido incoloro o de aspecto cereo que se oscurece con la exposición a la luz y brilla en la oscuridad

RIESGOS

El fosfato entra a las fuentes de agua por escurrimiento del suelo, operaciones industriales y aguas negras o residuales. Elemento muy necesario para la vida, los excesos de fosfatos causan desarrollo excesivo de las algas y la eutrofización de las aguas.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de Agua de Venezuela, establece una concentración máxima de 0.025 mg/l de Fósforo Total para la protección de las comunidades hidrobiológicas.

La dirección de calidad de agua de ambiente en Japón establece una concentración de 0.005 mg/l o menos de Fósforo Total en lagos naturales y depósitos artificiales y una concentración de 0.02 mg/l o menos en aguas costeras para la conservación del ambiente acuático.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.005 mg/l de Fósforo Total para aguas destinada a la conservación del ambiente de los lagos oligotróficos, 0.02 mg/l para lagos eutróficos,

0.75 mg/l para Ríos y 0.45 mg/l para aguas estuarinas.

La Dirección de Calidad de agua de Japón en su norma relacionada con el medio ambiente, establece una concentraron de 0.005 mg/l para conservar la calidad del agua de los lagos y 0.02 mg/l para conservar la calidad de las aguas costeras.

METODO DE ANALISIS Espectrofotometría

Bibliografía

Raymundo Carranza Noriega, Medio Ambiente Problemas & Soluciones, 1edición 2001
Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo, Volumen IV, Madrid 1999

NOMBRE DEL PARAMETRO: HIDROCARBUROS AROMATICOS POLICICLICOS

DEFINICION

Son un conjunto de productos químicos hidrocarbonatos procedentes principalmente de procesos de combustión incompletos de materia orgánica.

Se encuentran en gran cantidad como componentes naturales del petróleo, debido a su formación anaerobia y por tanto a la tendencia a formar moléculas que solamente contienen átomos de carbono e hidrógeno. Otra vía de formación es a partir de precursores orgánicos como ácidos grasos insaturados, esteroides y terpenos

CARACTERÍSTICAS

Los hidrocarburos aromáticos son aun más tóxicos y entre ellos podemos mencionar al benceno, el tolueno, el naftaleno y el fenantreno

Algunos hidrocarburos policíclicos aromáticos son fototóxicos, por lo que ciertos compuestos derivados del petróleo pueden convertirse en compuestos más tóxicos tras la foto- oxidación.

RIESGOS

Los HAPs son un grupo de compuestos presentes en el petróleo (Overton 1994), y se consideran los más tóxicos de los hidrocarburos junto con los monoaromáticos. Una vez que los HAPs son liberados al ambiente acuático, la degradación a través de microorganismos es a menudo lenta, lo que conduce a su acumulación en los sedimentos, suelos, plantas acuáticas y terrestres, peces e invertebrados expuestos (ATSDR 1997). Los HAPs pueden afectar la salud humana; los individuos expuestos a mezclas de estos compuestos a través de la inhalación o el contacto dérmico por periodos prolongados, han desarrollado cáncer (ATSDR 1997).

Todos estos compuestos, causan irritación local del sistema respiratorio y excitación o depresión del sistema nervioso central, algunos pueden ser mutagénicos, carcinógenos o teratogénicos, en especial los aromáticos policíclicos. Los hidrocarburos aromáticos y saturados de alto punto de ebullición pueden no ejercer mucha toxicidad directa, pero pueden interferir en las respuestas de los organismos acuáticos a los estímulos químicos, por ejemplo, agentes de atracción sexual.

Una cierta cantidad de hidrocarburos aromáticos poli cíclicos resultaron carcinógenos en experimentos con animales, algunos incluso ejercen efectos mutagénicos. El efecto carcinógeno del benzopireno ha sido demostrado de manera inequívoca.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.16ug/l de Hidrocarburos aromáticos policíclicos para aguas superficiales adecuadas para la preservación de comunidades acuáticas.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de Agua de Venezuela, indica ausencia de hidrocarburos en aguas para protección de las comunidades hidrobiológicas.

La Norma Técnica Nacional para Agua de Honduras, establece una concentración de 0.2 mg/l de Hidrocarburos para preservación de la flora y fauna.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de 0.5 mg/l de Hidrocarburos para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.2 ug/l de Hidrocarburos aromáticos policíclicos para la conservación del medio ambiente, este valor guarda concordancia con lo que establece la legislación Chilena.

De la información revisada se concluye que en las diferentes legislaciones ambientales indican a

los hidrocarburos de manera general eso quiere decir a los que se encuentran en estado líquido la cual es extraído de las formaciones geológicas comúnmente llamada petróleo y los que se encuentran en estado gaseoso llamado gas natural. En esta propuesta se considera a los hidrocarburos aromáticos por ser mas tóxicos y por ser un conjunto de productos químicos hidrocarbonatos procedentes principalmente de procesos de combustión incompletos de materia orgánica

Cabe señalar que el Nombre colectivo para los compuestos aromático son sistemas cíclicos condensados. Puesto que el benzopireno es el hidrocarburo aromático policíclico más estudiado y dado que es representativo de los efectos de los compuestos de este grupo, se acostumbra expresar los impactos ocasionados por los hidrocarburos aromaticos policíclicos en términos de equivalencia con el benzopireno.

Nombrequímico: Benzopireno

Aspecto general: Cristales amarillentos.

Características: Es un compuesto que se presenta como un polvo cristalino o cristales de color amarillento de fluorescencia amarillo verdoso bajo la luz ultravioleta (depende del solvente eluyente); con un ligero olor aromático.

Punto de Fusión : 179 – 179.3 C°

Punto de ebullición: 310 C° a una presión de 10 mmHg

495 C° a una presión de 760 mmHg.

Solubilidad: El benzo(a)pireno es muy soluble en solventes polares como el benceno, Tolueno, Xileno, ciclohexano, acetona, eter, dimetilsulfoxido, dometilformamida, es poco soluble en etanol y metanol y casi - insoluble en agua.

Es relativamente estable y puede ser atacad por oxidantes energeticos ,s e puede descomponer por la luz y el oxigeno ambiental.

Las soluciones de benzopireno puede opacarse y oxidarse progresivamente bajo la presencia de la luz y el oxigeno ambiental.

Método de Análisis: Cromatografía Gaseosa

Bibliografía.-

<http://es.geocities.com/ecored2000/haps.html>

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Salud/cruz_re/Generali..PDF

<http://es.geocities.com/ecored2000/haps.html>

NOMBRE DEL PARÁMETRO: MERCURIO

FUENTE:

Sus fuentes son el vulcanismo, la desgasificación de la corteza terrestre, la erosión y la disolución de los minerales de las rocas debido a la penetración del agua a través de estas por tiempo muy prolongado., las fuentes antropogénicas del mercurio son la minería, el uso industrial y agrícola .

CARACTERÍSTICAS.-

- Es de color gris claro, como plateado y bastante brillante. Es el único metal líquido a temperatura ambiente.
- Es además muy volátil.
- Su dilatación es uniforme a cualquier temperatura.
- Se solidifica a $-38,87^{\circ}\text{C}$, hierve a $356,95^{\circ}\text{C}$ y tiene un punto de fusión de -39°C
- Su densidad es de $13,59\text{ g/cm}^3$, que es bastante elevada. Es muy difícil que le afecten los ácidos minerales.
- Es buen conductor de la electricidad, y tiene un elevado coeficiente de dilatación térmica.
- Su resistividad es de $0,957\ \Omega\cdot\text{mm}^2/\text{m}$, pero a $-268,88^{\circ}$ desaparece súbitamente su resistencia.
- El mercurio ocupa el lugar 67 en abundancia entre los elementos de la corteza

RIESGOS

Los estudios sobre la toxicidad acuática del mercurio son muchos, y otra vez muestran que el MeHg más tóxico que cualquiera de las formas inorgánicas. Los estudios en invertebrados han reportado reducciones significativas en la tasa de crecimiento de mejillones *Mytilus edulis* en concentraciones de $0,3\ \mu\text{g/l}$, con un crecimiento casi cesando en $1,6\ \mu\text{g/l}$, y efectos letales agudos observados en $25\ \mu\text{g/l}$ (WHO 1989). En la ostra americana *Crassostrea virginica* las anomalías embrionarias eran evidentes en concentraciones de $5-10\ \mu\text{g/l}$. Las tasas de supervivencia de las almejas y percebes expuestos, y los copépodos, camarones y crustáceos, todos se vieron muy afectados por el incremento en los niveles de mercurio (WHO 1997, Bryan and Langston 1992). El mercurio inorgánico en bajas concentraciones es tóxico para los peces. El 96-h LC50 varía entre $33-400\ \mu\text{g/l}$ para los peces de agua dulce y son más altos para los peces de agua salada; con compuestos orgánicos son más tóxicos para ambos (Bryan and Langston 1992, WHO 1989). Los estudios han reportado un amplio rango de efectos reproductivos perjudiciales en los peces expuestos a niveles aumentados, incluyendo la prevención del desarrollo de oocitos en los ovarios y espermatogénesis en los testículos de peces de agua dulce. Se han reportado reducciones en la supervivencia del embrión y éxito de incubación del *Fundulus heteroclitus*, junto con reducciones en el crecimiento y un aumento en deformaciones de truchas (WHO 1989). También se demostró altas incidencias de anomalías en aves marinas, anomalías que parecen estar correlacionadas con los residuos de mercurio en los tejidos. Aún en sitios aparentemente lejanos de la contaminación, se han determinado altas concentraciones de mercurio en el hígado y riñones de aves marinas que comen pescado, e.g. *Fulmarus glacialis*.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece una concentración de arsénico de $0.05\ \text{mg/l}$ para aguas destinadas a la preservación de la vida acuática en aguas dulces.

La ley General de aguas establece una concentración de $0.05\ \text{mg/l}$ para aguas destinadas a la preservación de la fauna acuática y pesca recreativa o comercial, lo cual se especifica en la clase VI.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de $0.04\ \text{mg/l}$ para aguas continentales superficiales de calidad adecuada para la preservación de comunidades acuáticas.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de Agua de Venezuela, establece una concentración de 0.01 mg/l de Arsénico Total para aguas destinadas a la protección de las comunidades hidrobiológicas.

La Norma Técnica Nacional para Agua de Honduras, establece una concentración de 0.05 mg/l de Arsénico para aguas destinadas a la preservación de la flora y fauna.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de 0.05 mg/l para aguas destinadas a la preservación de flora y fauna en aguas dulces, frías o calidas y aguas estuarinas.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Uruguay, establece una concentración de 0.005 mg/l para aguas destinadas a la preservación de los peces en general y otros integrantes de la flora y fauna hídrica.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.05 mg/ para aguas destinadas a la conservación del ambiente, este valor guarda concordancia con lo establecido en las Ley General de Aguas, en su clase VI, también con la norma de Ecuador, Honduras y la Guía Canadiense de la Calidad del Agua.

METODO DE ANALISIS : Espectrometrico de Absorción Atómica de vapor

Bibliografía

<http://html.rincondelvago.com/el-mercurio.html>

<http://www.greenpeace.org.ar/media/informes/2384.PDF>

NOMBRE DEL PARAMETRO: NITROGENO TOTAL

FUENTE

El nitrógeno encontrado en las aguas superficiales puede provenir de los efluentes domésticos o industriales así como del lavado de suelos enriquecidos con abonos nitrogenados la suma de las concentraciones de nitrógeno Kjeldahl, de los nitritos y nitratos representa el conjunto de las formas de nitrógeno reducidas orgánicas y amoniacales, y no la totalidad del nitrógeno (se refiere al resultado de determinar todo el nitrógeno presente en el agua, a excepción de los nitritos y nitratos); el nitrógeno puede existir también en forma de nitrógeno nitroso y nítrico independientemente del nitrógeno gaseoso (forma neutra); incluye principalmente el nitrógeno amoniacal y el orgánico.

CARACTERÍSTICAS

Los nitrógenos son altamente ionizado y versátil con propiedades de cambio en su formulación accionados por las características del medio ambiente, las cuales son reversibles y le dan un balance constante para que pueda ser asimilado por la planta en las formas conocidas; Amoniacal, Nítrico, y Orgánico, de acuerdo a las necesidades propias de la planta, contando en sus componentes con un gama de compuestos catalizadores de tipo oxidante-reductor de acción prolongada que permite una muy baja pérdida de nitrógeno por volatilidad, siendo éste totalmente asimilable y puede ser suministrado directamente a la planta a través de la vía foliar ó aplicar al suelo en cualquier forma de irrigación

En agua y suelos el Nitrógeno puede ser encontrado en forma de nitratos y nitritos. Todas estas sustancias son parte del ciclo del Nitrógeno, aunque hay una conexión entre todos.

RIESGO

El riesgo en los ecosistemas acuáticos generado por altas concentraciones de nitrógeno derivados de efluentes líquidos provenientes de tierras agrícolas, urbanas, domésticos e industriales ricos en nutrientes (nitrógeno y fósforo) es la aparición del fenómeno ambiental llamado eutrofización, generando un crecimiento excesivo de algas y como consecuencia de ello la putrefacción de los cuerpos de agua.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece una concentración de nitrógeno amoniacal de 2.2 mg/l a un Ph de 6.5 y a una temperatura de 10 C° para aguas adecuadas a preservación de la vida acuática en aguas dulces y 1.37 mg/l de nitrógeno amoniacal (total) a un Ph 8.0 y a una temperatura de 10C°, para aguas destinadas a la preservación de las comunidades acuáticas.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 1.6 mg/l de nitrógeno total para aguas continentales superficiales de calidad adecuada para la preservación de comunidades acuáticas.

La Norma Técnica Nacional para Agua de Honduras, establece una concentración de 2 mg/l de Nitrógeno Amoniacal para la preservación de la flora y fauna.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de 0.02 mg/l de Amoniaco para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces y 0.4 mg/l para la preservación de la flora y fauna en cuerpos estuarinos.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Uruguay, establece una concentración máxima de 0.02 mg/l de amoniaco libre para aguas destinadas a la preservación de lo peces en general y de otros integrantes de la flora y fauna hídrica.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.1 mg/l de Nitrógeno en lagunas oligotróficas, 0.4 mg/l en

lagunas eutróficas, 1.6 en ríos de la Costa y Sierra del Perú y 2 mg/ en ríos de la Selva.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

<http://www.aguamarket.com/diccionario/terminos.asp?Id=3188>

NOMBRE DEL PARÁMETRO: OXIGENO DISUELTO

DEFINICION

Es el oxígeno que esta disuelto en el agua, esto se logra por la aireación y como un producto de desecho de la fotosíntesis.

La solubilidad del oxígeno en agua depende, además de su presión parcial, de la temperatura. La concentración de oxígeno disuelto en las aguas naturales es crucial para los animales acuáticos que lo utilizan en la respiración.

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)

La velocidad de las reacciones bioquímicas que consumen oxígeno aumenta 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.

RIESGOS

El oxígeno disuelto es el parámetro mas critico para un ambiente acuático, y su nivel debe ser determinado con frecuencia.

Las bajas concentraciones de oxígeno disuelto (hipoxia y/o anoxia) pueden producir perturbaciones para organismos acuáticos, inclusive causar la muerte y la sobresaturación de gases disueltos en el agua podría ocasionar en los peces " la enfermedad de la burbuja de gas" , este evento no es frecuente.

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 aumento de la DBO, al igual que la DQO ocasiona disminución del oxígeno disuelto, afectando la vida acuática.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece una concentración de Oxígeno disuelto de 9.5 mg/l para aguas destinadas a la preservación de la vida acuática en aguas dulces.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 10 mg/l para aguas continentales superficiales de calidad adecuada para la preservación de comunidades acuáticas.

La Ley General de Aguas establece una concentración de 4 mg/l para aguas destinadas a la preservación de la fauna acuática y pesca recreativa o comercial.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de Agua de Venezuela, establece

una concentración de > 5 mg/l Oxígeno Disuelto para aguas destinadas a la protección de las comunidades hidrobiológicas.

La Norma Técnica Nacional para Agua de Honduras, establece una concentración de oxígeno disuelto de 3 mg/l aguas destinadas a la preservación de la flora y fauna.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de < 6 mg/l de Oxígeno Disuelto en aguas frías, < 5 mg/l de Oxígeno Disuelto en aguas calidas y aguas estuarinas.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Uruguay, establece una concentración menor de 5 mg/l de Oxígeno Disuelto para aguas destinadas a la preservación de los peces en general y otros integrantes de la flora y fauna hídrica.

La EPA (Agencia para la Protección del Medio Ambiente), establece una concentración de oxígeno disuelto, no menor de 5 mg/l como promedio mínimo para 7 días.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de Oxígeno disuelto de 7.5 mg/l en lagos oligotróficos, 5 mg/l en lagos eutróficos, < 7 mg/l en ríos y < 7 mg/l en aguas estuarinas.

Estas concentraciones son establecidas en base a análisis de información recopilada sobre la calidad de agua para conservar el ambiente acuático tomando como referencia a los peces como organismos sensibles en el ambiente acuático.

METODO DE ANALISIS Método Winkler

Bibliografía

http://www.sagan-gea.org/hojared_AGUA/paginas/16agua.html
<http://www.lenntech.com/espanol/home-esp.htm>.

NOMBRE DEL PARÁMETRO: PH

DEFINICION

El pH expresa la intensidad de la condición ácida o alcalina de una solución. El pH del agua natural depende de la concentración de CO₂. El pH de las aguas naturales se debe a la composición de los terrenos atravesados, el pH alcalino indica que los suelos son calizos y el pH ácido que son síliceos.

CARACTERÍSTICAS.-

El pH es un valor variable entre 0 y 14 que indica la acidez o la alcalinidad de una solución. Y, además, conoce que el mantenimiento del pH apropiado en el flujo del riego ayuda a prevenir reacciones químicas de fertilizantes en las líneas, que un valor de pH elevado puede causar obstrucciones en los diferentes componentes de un sistema de fertirrigación debidas a la formación de precipitados, que un adecuado pH asegura una mejor asimilabilidad de los diferentes nutrientes, especialmente fósforo y micro nutrientes.

RIESGOS

El PH controla las cantidades en que se disuelven muchas sustancias. El rango optimo de PH para una variedad especial de pez depende de la temperatura, oxígeno disuelto, aclimatación previa y la presencia de varios aniones y cationes. En la mayoría de los casos un rango de PH entre 6,5 y 8,2 es apropiada.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece un rango de 6.5 -9.0 de Ph aguas destinadas a la preservación de la vida acuática en aguas dulces.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece un rango de Ph de 6.5 a 8.5 para aguas continentales superficiales de calidad adecuada para la preservación de comunidades acuáticas.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de Agua de Venezuela, establece un rango de Ph de 6.5 a 8.5 para aguas destinadas a la protección de las comunidades hidrobiológicas.

La Norma Técnica Nacional para Agua de Honduras, establece un rango de Ph de 4.5 a 9.5 aguas destinadas a la preservación de la flora y fauna.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece un rango de 6.5 a 9 de PH para aguas destinadas a la preservación de flora y fauna en aguas dulces, frías o calidas.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Uruguay, establece un rango de Ph de 6.5 a 8.5 para aguas destinadas a la preservación de los peces en general y otros integrantes de la flora y fauna hídrica.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece un rango de Ph de 6.5 a 8.5 para aguas destinadas a la Conservación del Ambiente, este valor guarda concordancia con lo que establece el Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece un rango de Ph de 6.5 a 8.5 para aguas continentales superficiales de calidad adecuada para la preservación de comunidades acuáticas.

METODO DE ANALISIS : Potenciómetro

Bibliografía

<http://www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAgu/100CoAcu.htm>

NOMBRE DEL PARÁMETRO: PLOMO

FUENTE:

Las fuentes naturales de plomo se encuentran a través de: Erosión del suelo, desgaste de depósitos de minerales de plomo, Emanaciones volcánicas Y fuentes de plomo industriales como la fundición y refinado del metal. El plomo se presenta en distintas clases: Galena (Sulfuro de plomo, PbS) y Anglesita (Sulfato de plomo, PbSO₄) Cerusita, o mena de plomo blanco, mineral (PbCO₃) compuesto de carbonato de plomo.

CARACTERÍSTICAS.-

Elemento químico, Pb, número atómico 82 y peso atómico 207.19. El plomo es un metal pesado (densidad relativa, o gravedad específica, de 11.4 a 16°C (61°F)), de color azulado, que se empaña para adquirir un color gris mate. Es flexible, inelástico, se funde con facilidad, se funde a 327.4°C (621.3°F) y hierve a 1725°C (3164°F). Las valencias químicas normales son 2 y 4. Es relativamente resistente al ataque de los ácidos sulfúrico y clorhídrico. Pero se disuelve con lentitud en ácido nítrico. El plomo es anfótero, ya que forma sales de plomo de los ácidos, así como sales metálicas del ácido plúmbico. El plomo forma muchas sales, óxidos y compuestos órgano metálicos.

RIESGOS

El plomo es también tóxico a toda la biota acuática, y aunque no se le considera uno de los metales más móviles, existe evidencia apreciable que muestra la biodisponibilidad de plomo asociado a sedimentos hacia las especies que habitan el fondo (Bryan and Langston 1992). Más aún, el plomo puede acumularse directamente de las aguas dulces y de mar, especialmente en organismos que utilizan las agallas como la principal ruta para la ingestión de alimentos (Sadiq 1992).

Estudios toxicológicos han reportado efectos subletales en peces incluyendo cambios en la morfología, metabolismo y actividad enzimática. El comportamiento de evasión también se ha observado en peces adultos expuestos a niveles que varían en el intervalo 10-100 mg/L (WHO 1989). Estudios que involucran invertebrados (ostiones, erizos, caracoles, copépodos y pulgas de agua) frecuentemente reportan una reducción en el crecimiento, fertilidad y supresión de la reproducción, así como mortalidad a concentraciones de partes por billón (ug/L) WHO 1989).

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece una concentración de 0.001 mg/l si el agua tiene una dureza de 0 – 60 mg/l de CaCO₃, 0.002 mg/l si el agua tiene una dureza de 60 -120 mg/l, 0.004 mg/l con una dureza de 120- 180 mg/l de CaCO₃ y una concentración 0.007 mg/l de plomo para aguas con una dureza mayor a 180 mg/l de CaCO₃, estas concentraciones establecidas son consideradas para la preservación de vida acuática en aguas dulces.

La Ley General de Aguas establece una concentración de 0.03 mg/l para aguas destinadas a la preservación de la fauna acuática y pesca recreativa o comercial.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.0008 mg/l de plomo para aguas continentales superficiales de calidad adecuada para la preservación de comunidades acuáticas.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de Agua de Venezuela, establece una concentración de 0.01 mg/l de Plomo destinadas a la protección de las comunidades hidrobiológicas.

La Norma Técnica Nacional para Agua de Honduras, establece una concentración de 0.1 mg/l para aguas destinadas a la preservación de la flora y fauna.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de 0.01 mg/l para aguas destinadas a la preservación de

flora y fauna en aguas estuarinas.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Uruguay, establece una concentración máxima de 0.03 mg/l aguas destinadas a la preservación de los peces en general y otros integrantes de la flora y fauna hídrica.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.03 mg/l para aguas destinadas a la conservación del ambiente, este valor guarda concordancia con lo establecido con la Ley General de Aguas y norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Uruguay.

METODO DE ANALISIS Espectrofotometría

Bibliografía

<http://www.greenpeace.org.ar/media/informes/2384.PDF>

<http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/Pb.htm>

http://www.chem.unep.ch/Pb_and_Cd/SR/Files/Submission%20GOV/Submis_GOV_BOL.pdf

NOMBRE DEL PARAMETRO: PRODUCCION PRIMARIA

DEFINICION

Es la cantidad de algas y plantas acuáticas por la abundancia de nutrientes en lagos.

CARACTERISTICAS

La productividad primaria de un lago depende directamente de la estratificación térmica a que esté sujeto y del grado de agitación convectiva que se establezca.

Se puede intuir que la temperatura es clave, puesto que incide sobre las productividades (en general, el clima resulta importante). Los pantanos, por otra parte, tiene tanto nutriente que se desarrollan procesos anaerobios.

La producción primaria sustenta todas las otras formas de vida del planeta, conformando así flujos energéticos de orgánicos.

La producción primaria es realizada por organismos autótrofos. Los factores que con mayor frecuencia limitan la productividad primaria son la disponibilidad de luz, de nutrientes, la temperatura, la intensidad de la corriente y del ramoneo. Entre los nutrientes, los que resultan limitantes más a menudo son el nitrógeno y el fósforo.

RIESGO

Las comunidades acuáticas flotantes o emergentes pueden albergar mayor diversidad que las aguas abiertas. Variables ambientales: la cantidad de luz que penetra en el agua se ve influida por la extinción natural, por los sedimentos, por el crecimiento del fitoplancton y por otros materiales aportados al lago.

La temperatura cambia estacionalmente y con la profundidad. La disponibilidad de oxígeno es diferente también en superficie y en capas profundas. Todas estas variaciones determinan la distribución y adaptaciones de los seres vivos en los lagos. No todos los lagos experimentan los cambios estacionales en la estratificación: está es propia de los climas templados; no obstante todos los lagos profundos presentan algún tipo de estratificación, incluidos los de climas tropicales. La variable ambiental que define la estructura de estos sistemas es la luz que lleva unida la actividad fotosintética: En aguas abiertas encontramos tres zonas, la más superficial (zona fótica) hasta donde alcanza la luz, está habitada por plancton animal y vegetal y por necton (principalmente peces). El zooplancton realiza migraciones verticales circadianas y estacionales. Zona profunda donde ya no penetra la luz. Zona bentónica (fondo del lago) es común para la para las aguas someras y profundas, siendo un lugar de descomposición.

-Sistemas eutróficos: presentan un área grande en relación con su profundidad; en estos sistemas el potenciamiento de la producción primaria (algas y plantas acuáticas), por la abundancia de nutrientes, aumenta la regeneración de nutrientes y materia orgánica favoreciendo aún más el crecimiento de fitoplancton que se concentra en capas superficiales.

- Sistema Oligotróficos: presentan una reducida relación superficie volumen. El epilimnión es relativamente frío, el hipolimnión rico en oxígeno y los sedimentos del fondo predominantemente inorgánicos. El contenido en nutrientes es bajo, aunque el nitrógeno puede ser abundante, el fósforo es limitado; esto es debido a un reducido aporte desde los sistemas terrestres. Si bien el número de organismos en estos sistemas puede ser bajo, la diversidad de especies es a menudo elevada, dominando los salmónidos de poblaciones piscícolas.

□ Sistemas distróficos: reciben grandes cantidades de materia orgánica de los terrenos circundantes, especialmente de la vegetación litoral, la cual domina el metabolismo del lago. Por esta razón presentan una elevada producción en la zona litoral, especialmente cuando se desarrolla la flora palustre. Aunque la productividad es considerada baja, en realidad solo es baja la producción planctónica.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES.

El anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las aguas continentales superficiales de Chile establece una concentración de 80 mgC/m² de producción primaria en cuerpos de agua oligotróficos y mayor de 250 mgC/m² de producción primaria en cuerpos de agua meso eutrófico adecuada para protección del nivel trófico de las aguas continentales superficiales lacustres.

.ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 80 mgC/m² de producción primaria en cuerpos de agua oligotróficos y 250 mgC/m² de producción primaria en cuerpos de agua eutrófico para la conservación del ambiente acuático de los lagos.

Método de Análisis: Medida de Índice Metabólico

Bibliografía

<http://www.ucm.es/info/ecologia/Descriptiva/Rios2/RESUMEN.htm>
http://tamarugo.cec.uchile.cl/~leherrer/BT53A/Ecologia_2/ecol.htm

NOMBRE DEL PARAMETRO: SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES

DEFINICION

Sólidos constituidos por sólidos Sedimentables, sólidos en suspensión y sólidos coloidales, cuyo tamaño de partícula no pase el filtro estándar de fibra de vidrio.

Concentración de partículas que son retenidas en un medio filtrante de microfibra de vidrio, con un diámetro de poro de 1.5 micrómetros o su equivalente.

CARACTERISTICAS

Este indicador se refiere a la carga de SST en cuerpos de agua y no a vertimientos. En lenguaje técnico se usa la expresión Carga para señalar el volumen de sólidos suspendidos que corre o alberga un cuerpo de agua durante un periodo determinado.

Permite evaluar si un cuerpo de agua cumple con las condiciones exigidas y esta disponible para satisfacer necesidades básicas, recreativas o industriales.

RIESGO

Los altos niveles de sólidos suspendidos totales pueden resultar dañinos a los habitats béticos y causar condiciones anaerobias en el lecho de los lagos, ríos y mares, debido a la descomposición de los materiales volátiles en los sólidos.

Las partículas suspendidas en las aguas ayudan a la adhesión de metales pesados y muchos otros compuestos orgánicos tóxicos y pesticidas que contienen las aguas ocasionando de esta manera alteración de la calidad de agua destinadas a la conservación del ambiente.

Las partículas suspendidas absorben calor de la luz del sol, haciendo que las aguas turbias se vuelvan más calientes, y así reduciendo la concentración de oxígeno en el agua (el oxígeno se disuelve mejor en el agua más fría). Además algunos organismos no pueden sobrevivir en agua más caliente.

Las partículas en suspensión dispersan la luz, de esta forma decreciendo la actividad fotosintética en plantas y algas, que contribuye a bajar la concentración de oxígeno más aún.

Como consecuencia de la sedimentación de las partículas en el fondo, los lagos poco profundos se colmatan más rápido, los huevos de peces y las larvas de los insectos son cubiertas y sofocadas, las agallas se tupen o dañan.

El plancton y los materiales suspendidos inorgánicos reducen la penetración de la luz al cuerpo de agua, reduciendo la producción primaria y como consecuencia disminuye el alimento de los pescados.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES.

La Guía Canadiense de la calidad del agua establece una concentración ≤ 100 mg/l de sólidos suspendidos en el fondo de los ecosistemas acuáticos, para preservar la vida acuática en aguas dulces y >100 mg/l de sólidos suspendidos en aguas estratificadas por encima del fondo de los ecosistemas acuáticos para preservar la vida acuática.

El anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las aguas continentales superficiales de Chile establece una concentración de 24 mg/l de sólidos suspendidos totales en aguas de calidad adecuada para la conservación de las comunidades acuáticas.

La Dirección de Calidad de agua de Japón en su norma relacionada con el medio ambiente, establece una concentraron 25 mg/l o menor de sólidos suspendidos para conservar la calidad del agua de los ríos y 1 mg/l o menor para conservar la calidad de las aguas de los lagos naturales o depósitos artificiales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración ≤ 1 mg/l de sólidos Suspendidos Totales para aguas destinadas a la conservación del ambiente acuático de lagos oligotróficos , 5 mg/l de sólidos suspendidos totales en lagos eutróficos y < 25 mg/l de sólidos suspendidos en ríos para conservar el ambiente acuático, estos valores son establecidos en base a la evaluación de información recopilada, y los riesgos que ocasionan elevadas concentraciones de SST a los ecosistemas acuáticos.

Método de Análisis: Gravimetrico

Bibliografía

<http://www.prodigyweb.net.mx/bservin/gloters.htm>

<http://web.minambiente.gov.co/oau/nivel3.php?indicador=SSTPBic&observ=6>

<http://www.lenntech.com/espanol/Turbidez.htm>

NOMBRE DEL PARAMETRO: SULFUROS

FUENTE

El sulfuro del hidrógeno biológico es un compuesto activo que se encuentra sobre todo como producto anaerobio de la degradación de los compuestos de sulfuro orgánicos y de los sulfatos inorgánicos. Los sulfuros son componentes de muchos residuos industriales como: de molinos de papel, de plantas químicas, y de trabajos del gas. La descomposición anaerobia de las aguas residuales, de camas de lodo, de las algas y de otro material orgánico, son naturalmente una fuente importante del sulfuro del hidrógeno. (1)

CARACTERÍSTICAS

El ácido sulfhídrico ($H_2S(aq)$) es un ácido inorgánico, formado por la disolución y disociación en agua del sulfuro de hidrógeno (H_2S , un gas que huele a huevos putrefactos). Es decir que se le llama ácido sulfhídrico cuando se halla disuelto en agua. Con bases fuertes forma sales, los sulfuros. En estado gaseoso se le conoce con el nombre de sulfuro de hidrógeno. (2)

Cuando los sulfuros solubles se agregan al agua que reaccionan con los iones de hidrógeno a la forma HS^- o al H_2S , la proporción de cada uno depende del pH. La toxicidad de sulfuros deriva sobre todo del H_2S más bien que del hidrosulfuro (HS^-) o de los iones del sulfuro (S^{2-}).

En pH 9 cerca de 99 por ciento del sulfuro están en la forma de HS^- , en pH 7 el sulfuro se divide igualmente entre HS^- y H_2S , y en pH 5 cerca de 99 por ciento del sulfuro están presentes como H_2S . (1)

RIESGOS

Es muy tóxico por lo que una exposición prolongada a este gas puede generar efectos adversos a la salud. Es considerado tan tóxico como el HCN, sin embargo su olor tan desagradable permite que sea percibido a muy bajas concentraciones (1). En el medio acuático el gas puede causar asfixia de organismos que habitan la superficie del fondo, de áreas contaminadas por materia orgánica en descomposición.

La presencia de Sulfuros en aguas indica acción bacteriológica anaerobia. (Contaminación por aguas negras), indicando que las aguas están contaminadas por efluentes industriales, domésticos. Etc.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece como valor limite de 0.002 mg/l para el sulfuro en Aguas destinadas a la preservación de la fauna acuática y pesca recreativa o comercial.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.04 mg/l de Sulfuro para aguas destinadas a la conservación de las comunidades acuáticas.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.002 mg/l de sulfuro para aguas destinadas a la Conservación Ambiental de los cuerpos de agua, este valor guarda concordancia con lo que establece la Ley General de Aguas en su clase IV, correspondiente a aguas para destinadas a la preservación de la fauna acuática y pesca recreativa o comercial.

Método de Análisis: Colorimetría

Bibliografía.-

<http://www.codelcoeduca.cl/divisiones/definiciones/s.html>

<http://biblioteca.ucv.cl/poseidon/libros/libro3/35.html>

http://www.terra.es/personal/forma_xxi/cono9.htm

<http://www.ruaf.org/conference/wastewater/spanish/aims.htm>

NOMBRE DEL PARÁMETRO: ZINC**FUENTE**

El mineral principal que sirve como fuente de obtención de Zinc es la Escalerita (ZnS). La masa fundamental de los yacimientos de escalerita, lo mismo que la Galena (PbS), a la que va asociada casi siempre, es de origen hidrotermal. En los procesos de oxidación, la escalerita se descompone con relativa rapidez formando sulfito de zinc, muy soluble en el agua, debido a lo cual, las zonas de oxidación suelen ser muy pobres en zinc (cfr. Galena).

CARACTERÍSTICAS:

Es un metal maleable, dúctil y de color gris. El zinc puro es dúctil y maleable pudiéndose enrollar y tensar, pero cantidades pequeñas de otros metales como contaminantes pueden volverlo quebradizo. Se funde a 420°C (788°F) Y hierve a 907°C (1665°F). Su densidad es 7.13 veces mayor que la del agua, ya que un pie cúbico (0.028m³) pesa 445 lb. (200 Kg.).

RIESGOS

Sus compuestos poco solubles (hidroxilos y carbonatos), tienen capacidad de adsorberse fuertemente sobre sedimentos y lodos en el fondo del lecho de los cauces hídricos..Este elemento puede presentar niveles significativos en el medio acuático debido a las deyecciones de animales y personas Es tóxico para algunas plantas y peces salmónidos.

Estudios acuáticos han mostrado que ya que el zinc no es considerado como especialmente tóxico a los organismos, varias veces se libera en el ambiente acuático en cantidades apreciables y en cantidades apreciables, el zinc puede tener un efecto dañino directo en la membrana celular externa o paredes celulares de los organismos, resultando en una rápida mortandad (UNEP 1993). Sin embargo, varios estudios reportan ahora que el zinc no sólo es dañino en altas concentraciones, sino que también en concentraciones subletales más bajas, especialmente después de una exposición prolongada.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece una concentración de Zin de 0.03 mg/l para aguas destinadas a la preservación de la vida acuática en aguas dulces.

La Ley General de Aguas establece una concentración de Zinc de 0.002 mg/l para aguas destinadas a la zona de preservación de fauna acuática y pesca recreativa o comercial, correspondiente a la clase VI.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.024 de Zinc para aguas continentales superficiales de calidad adecuada para la preservación de comunidades acuáticas.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de Agua de Venezuela, establece una concentración de 5 mg/l de Zinc como límite máximo para la protección de las comunidades hidrobiológicas.

La Norma Técnica Nacional para Agua de Honduras, establece una concentración de

Zinc de 3 mg/l para aguas destinadas a la preservación de la flora y fauna.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de Zinc de 0.18 mg/l para aguas destinadas a la preservación de flora y fauna en aguas dulces, frías o calidas.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Uruguay, establece una concentración máxima de Zinc de 0.03 mg/l para aguas destinadas a la preservación de los peces en general y de otros integrantes de la flora y fauna hídrica.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.03 mg/l de Cobre para aguas destinada a la conservación del ambiente, este valor guarda concordancia con lo que establece la Guía Canadiense de la Calidad del agua para la protección de la vida acuática en aguas dulces y la norma para prevenir la contaminación Ambiental de Uruguay.

METODO DE ANALISIS Espectrofotometría

Bibliografía

<http://www.greenpeace.org.ar/media/informes/2384.PDF>

PARAMETROS BIOLÓGICOS

NOMBRE DEL PARAMETRO: PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS (Coliformes termotolerantes y Coliformes Totales)

FUENTE

Vertidos domésticos de aguas residuales de alcantarillado, fosas sépticas, corrientes urbanas, granjas de animales y parques, goteos de aguas de aves y aplicaciones a la tierra de residuos de animales

La presencia de Coliformes en aguas superficiales indica contaminación proveniente de residuos humanos, animales o erosión del suelo separadamente, o de una combinación de las tres fuentes.

CARACTERÍSTICAS.-

Los coliformes termo tolerantes son aquellos coliformes propios del tracto intestinal del hombre y los vertebrados de sangre caliente, que fermentan la lactosa con producción de acidez y gas a 44.5 Cº, comprenden a los géneros de *Escherichia* y en menor grado *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Citrobacter*.

Los Coliformes Totales son bacterias Gram negativas, forma de bastoncillos, estos se desarrollan en presencia de sales biliares u otros agentes tenso activos, fermentan lactosa a 35-37 Cº, produciendo gas y ácido. Son Oxidasa negativa y no forman esporas. El grupo coliformes los conforman la *Escherichia Coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Citrobacter* y *Serratia*.

Las bacterias del grupo coliforme 00m se encuentran en el intestino, en las heces humanas y en las de animales de sangre caliente.

Escherichia coli. Es el principal indicador bacteriano en el agua. Estudios efectuados han demostrado que la *E. coli* está presente en las heces de humanos y animales de sangre caliente entre 10⁸ y 10⁹ por gramo de heces.

RIESGO

Son muchas enfermedades que causan las materias fecales la cual ocasionan epidemias y pérdida de miles de animales.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece una concentración menor de 1000 /100 ml de Coliformes Totales (NMP) y una concentración de menor de 75/100 ml de Coliformes Fecales (NMP), para aguas destinadas a la protección de las comunidades hidrobiológicas.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 10 NMP/100 ml Coliformes Fecales y 200 NMP/100 ml de Coliformes Totales, para aguas destinadas a la conservación de las comunidades acuáticas.

La Norma Técnica Nacional para agua de uso Agrícola y Pecuario, de Honduras establece una concentración de 25000 NMP/100ml Coliformes Totales y 5000 NMP/100 ml de Coliformes Termotolerantes para aguas destinadas a la preservación de la flora y fauna.

La Ley General de Aguas establece en su clase III una concentración 20000 NMP /100ml de Coliformes Totales y 4000 NMP /100ml de coliformes Fecales para aguas destinadas a la preservación de la fauna acuática y pesca recreativa o comercial.

La norma para prevenir la contaminación Ambiental de Paraguay establece una concentración de 2000 CF/100 ml de al menos cinco muestras de Coliformes Fecales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 1000 NMP /100 ml de Coliformes Termotolerantes, para aguas de calidad adecuada para la conservación Ambiental de los cuerpos de agua Oligotróficos, 2000 NMP/100ml para cuerpos de agua eutróficos, 2000 NMP/100ml de Coliformes Termotolerantes para la conservación ambiental de los ríos y 1000 NMP/100 ml de Coliformes Termotolerantes para los cuerpos de agua estuarinos.

Para los Coliformes Totales se establece una concentración de 2000 NMP/100ml para agua de calidad adecuada para la conservación ambiental de los cuerpos de agua oligotróficos y cuerpos estuarinos y 3000 NMP/100ml de Coliformes Totales para aguas de calidad adecuada para la conservación ambiental de los ríos y cuerpos lacustre eutróficos.

Método de Análisis: Tubos Múltiples

Bibliografía.-

Calidad y Tratamiento del Agua," Manual de Suministro de Agua Comunitaria", quinta edición, 2002