

ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL DE AGUA

GRUPO N° 3: RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

OBJETIVOS:

Conservar la calidad de las aguas continentales superficiales de manera que sean aptas para el riego de vegetales cultivados y para la bebida de animales domésticos, maximizando los beneficios sociales, económicos, medioambientales y culturales.

ALCANCE:

Los estándares de calidad ambiental establecidos para este uso son de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional para aguas superficiales continentales dirigidas para uso agrícola y crianza de animales.

JUSTIFICACION

El agua es el componente principal para el desarrollo de los cultivos y mantenimiento de animales domésticos, es por ello que debemos contar una calidad de agua óptima para el riego y bebida de animales, en cuanto a sus propiedades químicas, físicas y biológicas.

Debemos tener en cuenta que la calidad de un agua vendrá fundamentalmente determinada por las sales que en ella se encuentra y dependerá de la naturaleza de estas, así como de sus concentraciones para el desarrollo de la planta sea mas o menos adecuada.

Las aguas superficiales están expuestas a una amplia gama de factores que pueden alterar la calidad del agua en diferentes niveles de intensidad y de maneras simples o complejas.

Los aspectos como el clima, hidrología, geología fisiográfica y la influencia de actividades realizadas por el hombre (en los ámbitos doméstico, industrial, minero, etc.) afectan la calidad física, química y biológica de las aguas destinadas al riego de vegetales y bebida de animales pudiendo generar alteraciones en su desarrollo biológico debido a la concentración de elementos tóxicos contenidos en el agua.

La calidad del agua destinada al riego de plantas como frutales, legumbres, cereales entre otros, necesita satisfacer un patrón de calidad. En tal sentido, no debe contener sustancias como el boro y metales pesados que son tóxicos para el suelo y las plantas. En el caso de los vegetales que se consumen en estado crudo, estos deben ser regados con aguas que satisfagan criterios mas estrictos especialmente en lo que respecta a los parámetros microbiológicos, porque son muchas las enfermedades causadas por virus, bacterias, protozoarios o gusanos que se transmiten a través de esta vía.

A nivel internacional existen Guías de calidad de agua para riego, como lo que tiene la FAO, la Guía canadiense y como el de la OMS (Organización Mundial de la Salud) los cuales están basados en estudios sobre la toxicidad de elementos contaminantes en las plantas y en el suelo.

Considerando lo antes mencionado, es necesario contar con Estándares de Calidad Ambiental de agua para establecer niveles de concentración máxima de contaminantes en el agua que en su condición de cuerpo receptor y cuyo uso pueda ser destinado para el riego de vegetales y bebida de animales.

CRITERIOS

- Los Estándares de Calidad Ambiental para el Agua deben ser diseñados de acuerdo a la realidad tecnológica y económica del País y su aplicación depende en mayor o menor grado de la viabilidad social, económica, ambiental e institucional que se pretenda ejecutar al corto, mediano y largo plazo.
- El procedimiento para establecer las concentraciones aceptables de varios contaminantes es bastante complicado, debido al inadecuado conocimiento que se tiene sobre los efectos de toxicidad de los contaminantes sobre la salud de la población, animales y las plantas.
- En relación a la fijación de las concentraciones de cada contaminante, cada país tiene su propia problemática, aunque todos estén de acuerdo en lograr estándares de calidad aceptables para las fuentes de abastecimiento de agua para riego y bebida de animales.

RESULTADOS:

La propuesta presenta la siguiente clasificación:

- Parámetros para riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto.
- Parámetros para bebida de animales

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 para el uso O3 han sido establecidos en base a los guías de FAO, OMS y Canadiense y de normas de calidad del agua establecidos por Chile, Ecuador, Paraguay, Venezuela y Honduras.
- Los estándares de calidad ambiental para riego de vegetales y bebida de los animales, servirán como un instrumento de gestión ambiental para garantizar no solo alimentos de calidad para la población sino para la conservación de los recursos hídricos en áreas de producción agrícola.

PARÁMETROS PARA AGUA DE RIEGO DE VEGETALES

NOMBRE DEL PARAMETRO: ACEITES Y GRASAS

FUENTE

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

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.

CARACTERÍSTICAS.-

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

En aguas, los aceites, las grasas y las ceras son los principales lípidos de importancia. El parámetro grasas y aceites incluye los ésteres de ácidos grasos de cadena larga, compuestos con cadenas largas de hidrocarburos, comúnmente con un grupo ácido carboxílico en un extremo, materiales solubles en solventes orgánicos, pero muy insolubles en agua debido a la estructura larga hidrofóbica del hidrocarburo. Estos compuestos sirven de alimento para las bacterias, puesto que pueden ser hidrolizados en los ácidos grasos y alcoholes correspondientes.

RIESGO.-

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.

Interfieren con el tratamiento de residuos biológicos causando problemas de mantenimiento, en la vida acuática, impacto estético.

Las grasas y aceites en las aguas de riego, forma una película en la superficie de agua, que al tener contacto con los cultivos, interfieren el ingreso de los rayos solares a los cultivos, impidiendo de esta manera su desarrollo biológico.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece como límite de concentración de 0.5 mg/l de aceites y grasas para Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 5 mg/l para aceites y grasas en aguas destinadas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 5 mg/l de grasas y aceites, valor que establece la Ley General de Aguas, en aguas destinadas para el riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

Método de Análisis: Extracción Directa

Bibliografía.-

<http://html.rincondelvago.com/aguas-blancas-y-residuales.html>

N. F. GRAY "Calidad del Agua Potable", editorial Acribia, S.A – Zaragoza (España)

NOMBRE DEL PARAMETRO: ALUMINIO**FUENTE**

El aluminio es el elemento metálico más abundante en la Tierra y en la Luna, pero nunca se encuentra en forma libre en la naturaleza. Se halla ampliamente distribuido en las plantas y en casi todas las rocas, sobre todo en las ígneas, que contienen aluminio en forma de minerales de aluminio silicato. Cuando estos minerales se disuelven, según las condiciones químicas, es posible precipitar el aluminio en forma de arcillas minerales, hidróxidos de aluminio o ambos. En esas condiciones se forman las bauxitas que sirven de materia prima fundamental en la producción de aluminio.

CARACTERISTICAS

El aluminio es un metal plateado con una densidad de 2.70 g/cm³ a 20°C (1.56 oz/in³ a 68°F). El que existe en la naturaleza consta de un solo isótopo, ²⁷₁₃Al. El aluminio cristaliza en una estructura cúbica centrada en las caras, con lados de longitud de 4.0495 ángstrom. (0.40495 nanómetros). El aluminio se conoce por su alta conductividad eléctrica y térmica, lo mismo que por su gran reflectividad.

El aluminio es anfótero y puede reaccionar con ácidos minerales para formar sales solubles con desprendimiento de hidrógeno.

RIESGOS

La toxicidad por aluminio es un factor importante que limita el crecimiento de las plantas en suelos fuertemente ácidos por debajo de pH 5.0, pero puede ocurrir a un pH un poco más alto de 5,5. Este problema es muy serio en subsuelos extremadamente ácidos que son difíciles de encalar, intensificándose por fuertes aplicaciones de fertilizantes nitrogenados formadores de ácidos. La toxicidad por aluminio reduce la profundidad de las raíces, aumenta la susceptibilidad a la sequía y decrece la utilización de los nutrientes del subsuelo. El aluminio afecta el alargamiento de las raíces reduciendo la actividad mitótica. Las raíces dañadas por Al son cortas y quebradizas, los ápices radicales y raíces laterales se engruesan y adquieren una coloración marrón. Las raíces afectadas por Al son ineficientes en la absorción de agua y de nutrientes. En general, se ha encontrado que las plántulas jóvenes son más susceptibles al Al que las plantas viejas.

Los síntomas de las deficiencias de aluminio no se identifican fácilmente, ya que pueden confundirse con las deficiencias de P (enanismo, hojas pequeñas verde oscuro, maduración tardía; enrojecimiento del tallo, hojas y nervaduras, amarillamiento y muerte de los ápices foliares). En otras plantas la toxicidad por Al aparece como una deficiencia de Ca inducida o problemas de reducción de transporte de Ca (ocurre encrespamiento o enrollamiento de las hojas jóvenes y colapso de los ápices de crecimiento o pecíolos).

El aluminio interfiere con la absorción, transporte y uso de varios elementos esenciales incluyendo Cu, Zn, Ca, Mg, Mn, K, P y Fe. Cuando el pH está por debajo de 5,5 un antagonismo entre Ca y Al es probablemente el factor más importante que afecta la absorción de Ca por las plantas. Muchas especies vegetales y variedades varían ampliamente en su tolerancia a un exceso de Al en el medio de crecimiento. En varias especies, esas diferencias son controladas genéticamente. Las especies tolerantes al Al deben ser capaces de prevenir la absorción de un exceso de Al o detoxificar el Al después de haber sido absorbido. El aluminio causa también daños morfológicos a órganos vegetales. Afecta la fotosíntesis disminuyendo la concentración de clorofila, reduciendo el flujo de electrones. Retarda la actividad respiratoria y la síntesis proteica, se une al DNA y a núcleos celulares. Cuando se acumula en las raíces, inicialmente inhibe la actividad mitótica, posiblemente afectando la función integrada de control del meristema de la raíz.

La toxicidad del aluminio en suelos ácidos es de especial importancia, debido a la destrucción de componentes del ecosistema forestal. Se reduce el rendimiento de biomasa, el crecimiento de los árboles y la actividad de la microflora que degrada la hojarasca del suelo, convirtiéndola en humus.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para aguas de riego una concentración de Aluminio 5 mg/l para aguas destinadas al riego, en todo tipo de suelo y una concentración de 20 mg/l en suelos neutros o suelos alcalinos.

La FAO, establece una concentración de 5 mg/l de Aluminio para aguas destinadas al riego.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece para el Aluminio 5 mg/l como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para el Aluminio un Valor de 0.2 mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.005 mg/l de Aluminio en aguas destinadas al riego irrestricto.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece una concentración para el Aluminio 1 mg/l para aguas destinadas al uso agrícola.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración para el Aluminio de 5 mg/l, para aguas destinadas al riego tomando como base de investigación lo realizado por la FAO, lo cual es una de las guías que cuenta con criterios mas comúnmente utilizados por distintos países, para formular los estándares de Calidad Ambiental.

En la investigación realizada por la FAO, se concluye que el Aluminio puede volver improductivos a suelos ácidos ($\text{Ph} < 5,5$); pero en suelos con $\text{Ph} > 7$ el Al se precipita y elimina su toxicidad

Método de Análisis:

Bibliografía.-

C:\Documents and Settings\Invitado1\Escritorio\SARA\NUTRICIÓN MINERAL DE LAS PLANTAS - LibroBOTANICAOnline - NUTRICIÓN MINERAL DE LAS PLANTAS.htm
<http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/Al.htm>

NOMBRE DEL PARAMETRO: ARSENICO

FUENTE

Estos minerales son de origen hidrotermal y los más propagados portadores de arsénico en los distintos tipos de yacimientos hidrotermales de cobre. Lo más frecuente es que guarden relación paragenética con la calcopirita y en menor proporción con la pirita y la galena. En el proceso de oxidación en la zona de meteorización (superficie), se descompone con relativa rapidez.

El arsénico está ampliamente distribuido en la corteza terrestre, sus formas más comunes son el sulfuro de arsénico o los arsenatos de metales.

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.

CARACTERÍSTICAS.-

El Arsénico es un metaloide de color gris plateado, brillante, quebradizo y amorfo, de olor aliáceo, 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.-

Debido a su toxicidad, el arsénico es también un importante contaminador de cultivos, aunque es absorbido por las plantas en concentraciones menores a la de sus suelos (O'Neill 1990).

La captación de arsénico es mayor en las raíces, que las semillas y los frutos. En algunos casos, niveles de arsénico tan bajos como 0,7 ppm pueden reducir el rendimiento de los Cultivos en un 50% (Peterson 1980). Para el ganado, la ingestión de arsénico directamente del suelo corresponde a un 60-75 % de la exposición total al arsénico (O'Neill 1990).

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para las aguas destinadas al riego una concentración de 0.1 mg/l para el Arsénico.

La FAO, establece una concentración de 0.1 mg/l de Arsénico en aguas destinadas al riego.

La Ley General de Aguas establece para el Arsénico un valor límite de concentración, de 0.2 mg/l para Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, esta norma establece para el Arsénico Total una valor de 0.1 mg/l como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para el Arsénico un Valor de 0.05mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece el mismo valor que formula la FAO, para el Arsénico.

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

de Chile, establece para el Arsénico una concentración de 0.05 para aguas destinadas al riego irrestricto.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece una concentración para el Arsénico de 0.1 mg/l para aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para Prevenir la Contaminación Ambiental de Paraguay, establece para el Arsénico una concentración máxima de 0.05 mg/l en aguas destinadas al riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinadas al consumo humano.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración para el Arsénico de 0.1 mg/l, para aguas destinadas al riego tomando como base de investigación lo realizado por la FAO, lo cual es una guía internacional tomada como referencia para establecer los estándares de calidad Ambiental

La investigación realizada por la FAO, concluye en que el nivel toxico del Arsénico varia ampliamente en las plantas, desde 12 mg/l para el pasto de Sudan hasta menos de 0.05 mg/l para el arroz.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

BIBLIOGRAFIA

<http://www.greenpeace.org.ar/media/informes/2310.pdf>

NOMBRE DEL PARAMETRO: BARIO TOTAL

FUENTE

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

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

Las concentraciones de iones de bario en los ambientes acuáticos naturales es limitado por la presencia natural de aniones y posiblemente también por la absorción de estos iones en hidróxidos y óxidos de metales.

CARACTERÍSTICAS.-

El Bario es un metal plateado-blancuzco que puede ser encontrado en el medioambiente, donde existe de forma natural. Aparece combinado con otros elementos químicos, como el azufre, carbón u oxígeno.

Punto de ebullición : 1640 C°

Punto de Fusión : 714 C°

Densidad a 15 C° : 3.5G/MI

Solubilidad en el agua a 26 C° : 770 g/l

RIESGOS.-

Algunos compuestos del Bario que son liberados durante procesos industriales se disuelven fácilmente en agua y son encontrados en lagos, ríos y arroyos.

Debido a sus solubilidades estos compuestos del Bario pueden alcanzar largas distancias desde sus puntos de emisión. Cuando peces y otros organismos acuáticos absorben los compuestos del Bario, el Bario se acumulará en sus cuerpos. Los compuestos del Bario que son persistentes usualmente permanecen en la superficie del suelo, o en el sedimento de las aguas. El Bario es encontrado en la mayoría de los suelos en bajos niveles. Estos niveles pueden ser más altos en vertederos de residuos peligrosos.

No existe información disponible de riesgo del bario en aguas para riego de vegetales.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, esta norma establece una concentración de 1 mg/l de bario para aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para el Bario Total una concentración de 0.7 mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de Bario Total de 0.7 mg/l para aguas destinadas al riego de vegetales, este valor guarda concordancia con lo que establece la legislación Venezolana.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

BIBLIOGRAFIA

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

NOMBRE DEL PARÁMETRO: BICARBONATOS Y CARBONATOS**DEFINICION**

Estos iones comunican alcalinidad al agua en el sentido que dan capacidad de consumo de ácido al producir una solución tampón. Se pueden precipitar con mucha facilidad como CO_3Ca .

CARACTERÍSTICA

Se determinan en función de la alcalinidad del agua.

En campo los bicarbonatos carbonatos se determina mediante la alcalinidad del agua.

En general los valores de CO_3H^- medidos en laboratorio son algo menores que los reales.

El ion bicarbonato varía entre 50 y 350 ppm en aguas dulces pudiendo llegar a veces hasta 800 ppm. El agua del mar tiene alrededor de 100 ppm. El ion carbonato está en concentraciones mucho menores que el ion bicarbonato y si el $\text{pH} < 8.3$ se le considera cero. En aguas alcalinas con $\text{pH} > 8.3$ puede haber cantidades importantes, hasta 50 ppm en algunas aguas naturales. El agua del mar tiene menos de 1 ppm.

RIESGOS

No presenta problemas de toxicidad. Las aguas bicarbonatadas sódicas son malas para riego, debido a la fijación del Na en el terreno y creación de un medio alcalino.

La alta alcalinidad en bicarbonato, en función del pH y dureza, indica que se trata de aguas con gran tendencia a la incrustación o aguas agresivas;

La acidez o alcalinidad del agua de riego (pH), es una limitante especialmente en el fertirriego, ya que hay peligro que se presenten precipitados de calcio y magnesio o de contribuir a que se incremente el pH del suelo a niveles en que los nutrientes no puedan aprovecharse, este peligro se presenta con pH mayores que 8.0.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La legislación de venezolana establece una concentración de Carbonatos de 5 mg/l y 340 mg/l de Bicarbonato para aguas destinadas al riego de hortalizas y legumbres consumidas en estado crudo .

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 5 mg/l de carbonatos y 340 mg/l de bicarbonatos para aguas destinadas al riego de vegetales

METODO DE ANALISIS: Titilación con ácido Clorhídrico

Bibliografía

C:\Documents and Settings\Invitado1\Escritorio\SARA\alcalinidad - bicarbonatos.htm

A:\Evaluación Rápida de la Contaminación Hídrica 1-5 - Grupo Hidro-Ecológico EVALUACION RAPIDA DE LA CALIDAD DEL AGUA.htm

<http://www.oas.org/sanjuan/spanish/documentos/adt/informacion/agua.html>

<http://www.monografias.com/trabajos/geohidro/geohidro.shtml>

NOMBRE DEL PARAMETRO: BORO

FUENTE

El boro entra en el medio ambiente sobre todo mediante la meteorización de las rocas, la volatilización de ácido bórico del agua del mar y la actividad volcánica. También se desprende boro de fuentes antropogénicas en menor medida. Entre las fuentes antropogénicas figuran la quema de productos agrícolas, de basuras y de leña, la producción de energía utilizando carbón y petróleo, la fabricación de productos de vidrio, la utilización de boratos/perboratos en el hogar y en la industria, la extracción/elaboración de borato, la lixiviación de madera/papel tratados y la eliminación de aguas residuales/fangos de alcantarillado. Muchas de estas fuentes son difíciles de cuantificar.

CARACTERÍSTICAS

Es de color negro azabache a gris plateado con brillo metálico. Una forma de boro cristalino es rojo brillante. La forma amorfa es menos densa que la cristalina y es un polvo que va del café castaño al negro. En los compuestos naturales, el boro se encuentra como una mezcla de dos isótopos estables, con pesos atómicos de 10 y 11.

RIESGOS

El boro es un elemento esencial para el desarrollo de las plantas, necesario en cantidades relativamente pequeñas.

Los problemas de toxicidad se producen más frecuentemente a causa del boro contenido en el agua que del boro del suelo. La toxicidad puede afectar prácticamente a todos los cultivos, los síntomas aparecen en las hojas como manchas amarillas o secas en los bordes y ápices de las hojas.

Las plantas absorben Boro del suelo y a través del consumo de plantas por los animales este termina en la cadena alimentaria. El boro entra en el medio ambiente sobre todo mediante la meteorización de las rocas, la volatilización de ácido bórico del agua del mar y la actividad volcánica. También se desprende boro de fuentes antropogénicas en menor medida. Entre las fuentes antropogénicas figuran la quema de productos agrícolas, de basuras y de leña, la producción de energía utilizando carbón y petróleo, la fabricación de productos de vidrio, la utilización de boratos/perboratos en el hogar y en la industria, la extracción/elaboración de borato, la lixiviación de madera/papel tratados y la eliminación de aguas residuales/fangos de alcantarillado. Muchas de estas fuentes son difíciles de cuantificar. El boro se adsorbe en las partículas del suelo, dependiendo el grado del tipo de suelo, el pH, la salinidad, el contenido de materia orgánica, el contenido de óxido de hierro y de aluminio, el contenido de hidróxido de hierro y de aluminio y el contenido de arcilla. La adsorción de boro puede variar entre totalmente reversible e irreversible, en función del tipo y de la condición del suelo.

Los problemas de toxicidad se producen mas frecuentemente causa del boro contenido en el agua que del boro del suelo.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece como valor al boro de 0.5 mg/l para cultivos sensibles y 6.0 mg/l para cultivos tolerables al Boro

La FAO, establece al Boro un valor de < 0.7 mg/l, lo que representa ningún grado de restricción de uso.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, esta norma establece al boro Total un valor de 1 mg/l.

La Norma para prevenir la contaminación Ambiental de Paraguay, establece al boro un valor máximo de 0.5 mg/l.

La Normas para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece un valor

de 0.3 mg/l al boro como limite o rango máximo de Concentración en cuerpos de agua destinada al riego.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Toxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, formula los mismos valores que establece la norma canadiense.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece un valor de 0.5 mg/l de concentración para aguas destinadas a riego irrestricto

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece un valor de 1.0 mg/l de concentración de boro en aguas destinadas para uso agrícola.

La norma Salvadoreña establece un valor de 0.5 – 2.0 mg/l de boro en cuerpos de agua destinadas para el riego.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece un valor de 0.7 mg/l para el Boro, valor que establece la FAO y que representa ningún grado de restricción de uso de este elemento en los Riegos por Superficie. Este valor se establece en base a análisis de toxicidad, tomándose como referencia los efectos foliares que causa el sodio en los cultivos, lo cual representa un indicador de toxicidad potencial en los cultivos.

Los criterios más comúnmente utilizados para analizar la aptitud del agua para riego los recoge la FAO, y se refiere en primer término a los riesgos de salinización y de reducción de la capacidad de infiltración en función de la conductividad de esta y la relación de Absorción de Sodio (RAS) respectivamente. Además, los criterios de FAO Incluyen información sobre otros problemas potenciales derivados de la toxicidad de determinados iones específicos y oligoelementos, el exceso de nitrógeno y bicarbonato y la magnitud del PH.

Método de Análisis: Colorimetrico

Bibliografía.-

<http://www.infojardin.net/glosario/bonsai/boro.htm>

ESTUDIO DE LA FAO "Riego y Drenaje".

<http://www.greenfacts.org/es/boro/n-3/boro-2.htm>

NOMBRE DEL PARAMETRO: CADMIO

FUENTE

Se encuentra en partes específicas del mundo, el cadmio se produce como un subproducto de la extracción del zinc, su uso principalmente se da en la fabricación de soldaduras, aleaciones, revestimientos metálicos, minerales plásticos. La presencia del cadmio en el agua dependerá de la fuente donde proviene y la acidez del agua, es probable que en algunas aguas superficiales que contengan un poco más de microgramos de cadmio por litro, se hallan contaminado por descargas de desechos industriales o por lixiviación de áreas de relleno, también se da por suelos a los cuales se le han agregado lodo cloacales.

Los niveles de cadmio en aguas naturales son muy bajos, y si hubiera elevados niveles de cadmio, los actuales métodos convencionales removerán la mayor parte de ella.

CARACTERÍSTICAS.-

El cadmio, metal blanco plateado dúctil y maleable. Puede cortarse fácilmente con el cuchillo. No se encuentra nativo. Es insoluble en bases, se disuelve en ácido nítrico diluido y es poco soluble en los ácidos sulfúricos y clorhídricos.

RIESGOS.-

El Cadmio puede ser absorbido por las plantas y acumulado en cantidades que pueden entrañar serios riesgos para la salud humana. Su similitud con el Zn, le permite reemplazarlo, ser absorbido por la planta en su lugar y desempeñar sus funciones. Por su alta toxicidad ocasiona serios trastornos en la actividad enzimática de la planta. Se le atribuye un marcado efecto en la reducción del crecimiento, la extensibilidad de la pared celular, el contenido de clorofila. Todos los efectos negativos varían de una especie a otra. Con relación al efecto del As se presume que la alta afinidad de este elemento con los grupos tiol (-SH) determina serios trastornos en los procesos enzimáticos y en algunos de los procesos metabólicos de las plantas

La contaminación con cadmio reduce el rendimiento de algunas plantas. Al producirse un aumento en los niveles de cadmio en los suelos de 50 ppm, el rendimiento del trigo declinaba en un 25%, y se observaban pérdidas aún mayores en la productividad cuando el nivel de cadmio aumentaba.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para aguas de riego una concentración para el Cadmio de 0.01mg/l.

La FAO, establece una concentración máxima de 0.01 mg/l para el Cadmio, en aguas destinadas al Riego.

La Ley General de Aguas establece como valor límite de concentración de 0.05 mg/l, para el cadmio en Aguas destinadas de riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador; establece una concentración para el Cadmio de 0.01 mg/l, en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece un valor de 0.003 mg/l como límite máximo de concentración de Cadmio Total, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, formula el mismo valor de concentración que establece la FAO y Canadá.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales en Chile, establece un valor de concentración de 0.001 mg/l para el Cadmio, en aguas destinadas al riego irrestricto.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece un valor de concentración de 0.005 mg/l de Cadmio, para aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para Prevenir la Contaminación Ambiental de la Republica de Paraguay establece una concentración máxima de 0.001 mg/l para el Cadmio, en aguas destinadas al riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinados al consumo humano.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0,01 mg/l de Cadmio para aguas destinadas al riego, este valor se sustenta en la investigación elaborada por la FAO, bajo criterios toxicológicos de su alta concentración en vegetales y en el suelo

Este estudio concluye en que el Cadmio es toxico para los frijoles, remolacha y nabo en concentraciones tan bajas como 0.1 mg/l en soluciones nutritivas. Se recomiendan límites bajos debido a su acumulación potencial en suelos y plantas, peligrosa para seres humanos.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2000088/lecciones/Foros/ContaCadmio.html>

F vegas

<http://www.greenpeace.org.ar/media/informes/2310.pdf>

NOMBRE DEL PARAMETRO: CALCIO**FUENTE**

El Calcio es un elemento químico que pertenece a los metales alcalino-terreos del grupo IIa de la tabla periódica, es el elemento metálico más abundante en el cuerpo humano y el quinto elemento en orden de abundancia en la corteza terrestre. Fue muy usado por los antiguos en la forma de cal.

El calcio libre no se encuentra en forma natural, sino formando compuestos que constituyen el 3,63% de las rocas ígneas y 3,22% de la corteza terrestre. Se encuentra como calcita en la piedra caliza, tiza, conchas de ostras y corales. Los minerales primarios de calcio más importantes son la anortita que tiene entre 7-14% de Ca y los piroxenos del tipo Ca Mg con 9 a 16% de Ca. En adición, pequeñas cantidades de calcio pueden estar presentes como borosilicatos. La calcita puede ser la fuente dominante en algunos suelos y la dolomita con 22% de Ca, en otros. La apatita, un compuesto isomorfo está presente en pequeñas cantidades en rocas ígneas y en muchos suelos, tiene entre 38 - 39% de Ca. Otros fosfatos minerales son el hidrofosfato de calcio, el ortofosfato de calcio, que existen principalmente en suelos calcáreos y en suelos con altos pH, ricos en Ca intercambiable. Así mismo ciertos minerales arcillosos como illita, vermiculita y montmorillonita contienen pequeñas cantidades de calcio.

En muchos suelos dentro de las regiones áridas y semiáridas, la calcita y dolomita, aunque menos abundantes son las principales fuentes minerales de calcio. En los suelos chernozem, desértico y marrón castaño, el Ca se precipita y acumula como carbonato, debido a la gran evaporación.. La calcita y aragonito están entre las primeras sales que se precipitan cuando las aguas salinas se evaporan. En suelos superficiales y subsuelos localizados en regiones áridas se puede presentar el yeso o sulfato de calcio. El calcio que es más utilizable por la nutrición de la planta incluye las fracciones soluble en agua e intercambiables. En suelos fértiles el calcio intercambiable puede constituir de 70 a 80% de las bases cambiables totales. Se determina generalmente lavando el suelo con sales neutras.

CARACTERÍSTICAS.-

El calcio (Ca) es acumulado por las plantas, especialmente en las hojas donde se deposita irreversiblemente, es un elemento esencial para el crecimiento de meristemas y particularmente para el crecimiento y funcionamiento apropiado de los ápices radicales. La fracción principal de este (Ca) está en las paredes celulares o en las vacuolas y organelos como sales de ácidos orgánicos, fosfato o fitato y puede ser especialmente alta en plantas sintetizadoras de oxalato. El oxalato de calcio, es un producto insoluble que se deposita en la vacuola, esto constituye quizás una función antitóxica. El calcio es un componente de la lámina media, donde cumple una función cementante como pectato cálcico.

El (Ca) tiene la función de impedir daños a la membrana celular, evitando el escape de sustancias intracelulares, cumpliendo un papel estructural al mantener la integridad de la membrana. Es curioso constatar que, ciertas algas y hongos parecen no tener necesidad de calcio o a menos que el calcio no actúe sino como un oligoelemento. Se piensa que el calcio actúa como un regulador de la división y extensión celular, a través de la activación de una proteína modulada por Ca^{2+} (calmodulina).

El calcio parece actuar modulando la acción de todas las hormonas vegetales, regulando la germinación, el crecimiento y senescencia. Retarda la senescencia y abscisión de hojas y frutos. El ión calcio juega un papel importante en el desarrollo vegetal y regulación metabólica; un aumento en la concentración del calcio citoplasmático, activa la enzima 1,3 (b- glucan) sintetasa, situada en la membrana plasmática, dando lugar a la formación de callosa.

El ión calcio libre, se reconoce actualmente como un regulador intracelular importante de numerosos procesos bioquímicos y fisiológico. El modo de acción del calcio sobre mecanismos que depende de (Ca), se puede resumir en tres partes:

1) La concentración citoplásmica de (Ca) libre es baja (menos de un micromol) y está bajo control metabólico; 2) La concentración de calcio citoplasmática puede ser regulada por varias

señales intra o extracelular; 3) El calcio citoplasmático se une a proteínas receptoras (calmodulinas), que son activadas y capaces de modificar enzimas,

RIESGOS.-

Un exceso de calcio se puede asociar a pH alcalino, el cual produce deficiencias de hierro, manganeso, cobre, boro y zinc. El contenido de Ca^{2+} en acículas de **Pinus caribaea** proveniente de plantas crecidas en una solución nutritiva completa es de 0,35%, mientras que las plantas con síntomas de deficiencia muestran una concentración de 0,03%

La deficiencia de calcio está generalmente asociada a efectos de acidez del suelo y muchas veces es difícil diferenciar una de la otra. El calcio se absorbe como el catión divalente Ca^{2+} y es casi inmóvil y es por esto que las deficiencias se observan primeramente en los tejidos jóvenes. Las deficiencias de calcio parecen tener dos efectos en la planta: causan una atrofia del sistema radical y le dan una apariencia característica a la hoja. Las hojas se muestran cloróticas, enrolladas y rizadas. Se presentan raíces pobremente desarrolladas, carentes de fibras y pueden tener apariencia gelatinosa. Los síntomas se observan cerca de los ápices de crecimiento de raíces y tallos. La carencia de calcio también inhibe la germinación del polen y el crecimiento del tubo polínico.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La legislación Venezolana establece una concentración de 200 mg/l de calcio para aguas destinadas al riego de hortalizas y legumbres consumidas en crudo.

Las aguas de riego tienen fundamentalmente los siguientes iones: Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^{+2} , K^{+} , Cl^{-} , $(\text{SO}_4)_2$, CO_3H y $(\text{CO}_3)_2$. La presencia de estos iones y su concentración, nos permitirá determinar una serie de parámetros que definiran la calidad del agua de riego.

La proporción aproximada de calcio varían entre 0,1 a 7% en base al peso seco. En naranjos se observan deficiencias con cantidades de calcio en las hojas que pueden oscilar entre 0,14 - 1,50%. Con cantidades entre 3,0 - 5,5%, las plantas crecen saludablemente y con concentraciones mayores de 7% aparecen síntomas de toxicidad.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 200 mg/l para aguas destinadas al riego de vegetales, este valor guarda concordancia con lo que establece la Legislación Venezolana, lo cual especifica que a una concentración de 200 mg/l de calcio son aptas para riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, frutas sin remoción de piel, riego de cultivos arbóreos, cereales y de forraje.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica.

Bibliografía.-

<http://www.forest.ula.ve/~rubenhg/nutricionmineral>

http://www.fertiberia.com/fertirrigacion/guia_de_abonado/recomendaciones/consejos_seleccion/

NOMBRE DEL PARAMETRO: CIANURO WAD

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.

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.

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 en ácidos, denominados WAD, los mismos que son considerados como de mayor toxicidad para el ambiente.

RIESGO.-

Los niveles de cianuro en el agua natural son bajos (menor a 0.1 mg/l) excepto en casos de grave contaminación, principalmente por descargas industriales en los ríos u otras fuentes, las industrias que tratan metales o productos de sustancia química pueden constituir las principales fuentes de contaminación del agua con cianuro, cuando la cloración del agua se lleva al estado cloro residual libre bajo condiciones neutrales o alcalinas, se reducirá la concentración de cianuro en el agua tratada hasta niveles muy bajos, la cloración del agua a un ph < 8.5 convierte a los cianuros en cianatos que son inocuos.

Las aguas naturales no contiene cianuro, su presencia indica contaminación

Los síntomas típicos del sodio aparecen forma de quemadura o necrosis a lo largo de los bordes de las hojas. Las concentraciones de sodio en las hojas alcanzan niveles tóxicos después de varios días o semanas. Los síntomas aparecen primero en las hojas viejas y en sus bordes y a medida que se Intensifica, la necrosis se desplaza progresivamente en el área invernal, hacia el centro de las hojas.

La mayor parte de los alimentos contienen trazas de cianuros, también los peces contienen cianuro debido a que habitan en aguas contaminadas, la ingesta aceptable de residuos de cianuro de alimentos que fueron fumigados es de 0.05mg/kg de peso corporal.

Los animales absorben muy fácilmente el ion de cianuro y sus efectos son altamente venenosos, esto hace que se incremente el contenido de ácido láctico del cerebro con pequeñas dosis de cianuro, produciendo un daño irreparable al cerebro aun cuando sus demás partes de su cuerpo no tengan daño alguno.

La Ley General de Aguas establece como valor límite de 0,1 mg/l, para Aguas de riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

No se tiene información de los riesgos de este parámetro, en los vegetales, pero siendo el sodio una de las sales conocidas del cianuro, se describe los síntomas típicos, que causan en el agua elevadas concentraciones de cianuro.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece como valor limite de concentración de 0.1 mg/l al cianuro WAD, para Aguas de riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, esta

norma establece un valor de concentración de 0.2 mg/l al Cianuro Total como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece un valor de 0.07 mg/l como límite máximo de concentración al Cianuro Total, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece un valor al Cianuro de 0.005 mg/l de concentración para aguas destinadas a riego irrestricto.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Paraguay, establece un valor máximo de concentración de 0.005 mg/l para el cianuro, en aguas destinadas para el riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinados al consumo humano en forma natural.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece el valor de 0.1 mg/l para el Cianuro WAD, valor que se establece la Ley General de Aguas, en su clase III, correspondiente a aguas para riego de vegetales de Consumo Crudo y bebidas de animales. (D.S N° 003-2003 – SA)

Método de Análisis: Colorimetría con ácido pícrico.

Bibliografía

W. VELASQUEZ, "Análisis de la información de la calidad del Agua"

NOMBRE DEL PARAMETRO: BORO

FUENTE

El boro entra en el medio ambiente sobre todo mediante la meteorización de las rocas, la volatilización de ácido bórico del agua del mar y la actividad volcánica. También se desprende boro de fuentes antropogénicas en menor medida. Entre las fuentes antropogénicas figuran la quema de productos agrícolas, de basuras y de leña, la producción de energía utilizando carbón y petróleo, la fabricación de productos de vidrio, la utilización de boratos/perboratos en el hogar y en la industria, la extracción/elaboración de borato, la lixiviación de madera/papel tratados y la eliminación de aguas residuales/fangos de alcantarillado. Muchas de estas fuentes son difíciles de cuantificar.

CARACTERÍSTICAS

Es de color negro azabache a gris plateado con brillo metálico. Una forma de boro cristalino es rojo brillante. La forma amorfa es menos densa que la cristalina y es un polvo que va del café castaño al negro. En los compuestos naturales, el boro se encuentra como una mezcla de dos isótopos estables, con pesos atómicos de 10 y 11.

RIESGOS

El boro es un elemento esencial para el desarrollo de las plantas, necesario en cantidades relativamente pequeñas.

Los problemas de toxicidad se producen más frecuentemente a causa del boro contenido en el agua que del boro del suelo. La toxicidad puede afectar prácticamente a todos los cultivos, los síntomas aparecen en las hojas como manchas amarillas o secas en los bordes y ápices de las hojas.

Las plantas absorben Boro del suelo y a través del consumo de plantas por los animales este termina en la cadena alimentaría. El boro entra en el medio ambiente sobre todo mediante la meteorización de las rocas, la volatilización de ácido bórico del agua del mar y la actividad volcánica. También se desprende boro de fuentes antropogénicas en menor medida. Entre las fuentes antropogénicas figuran la quema de productos agrícolas, de basuras y de leña, la producción de energía utilizando carbón y petróleo, la fabricación de productos de vidrio, la utilización de boratos/perboratos en el hogar y en la industria, la extracción/elaboración de borato, la lixiviación de madera/papel tratados y la eliminación de aguas residuales/fangos de alcantarillado. Muchas de estas fuentes son difíciles de cuantificar. El boro se adsorbe en las partículas del suelo, dependiendo el grado del tipo de suelo, el pH, la salinidad, el contenido de materia orgánica, el contenido de óxido de hierro y de aluminio, el contenido de hidróxido de hierro y de aluminio y el contenido de arcilla. La adsorción de boro puede variar entre totalmente reversible e irreversible, en función del tipo y de la condición del suelo.

Los problemas de toxicidad se producen mas frecuentemente causa del boro contenido en el agua que del boro del suelo.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece como valor al boro de 0.5 mg/l para cultivos sensibles y 6.0 mg/l para cultivos tolerables al Boro

La FAO, establece al Boro un valor de < 0.7 mg/l, lo que representa ningún grado de restricción de uso.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, esta norma establece al boro Total un valor de 1 mg/l.

La Norma para prevenir la contaminación Ambiental de Paraguay, establece al boro un valor máximo de 0.5 mg/l.

La Normas para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece un valor de 0.3 mg/l al boro como limite o rango máximo de Concentración en cuerpos de agua destinada al riego.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Toxicas en Aguas Superficiales del CEPIS,

formula los mismos valores que establece la norma canadiense.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece un valor de 0.5 mg/l de concentración para aguas destinadas a riego irrestricto

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece un valor de 1.0 mg/l de concentración de boro en aguas destinadas para uso agrícola.

La norma Salvadoreña establece un valor de 0.5 – 2.0 mg/l de boro en cuerpos de agua destinadas para el riego.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece un valor de 0.7 mg/l para el Boro, valor que establece la FAO y que representa ningún grado de restricción de uso de este elemento en los Riegos por Superficie. Este valor se establece en base a análisis de toxicidad, tomándose como referencia los efectos foliares que causa el sodio en los cultivos, lo cual representa un indicador de toxicidad potencial en los cultivos.

Los criterios más comúnmente utilizados para analizar la aptitud del agua para riego los recoge la FAO, y se refiere en primer término a los riesgos de salinización y de reducción de la capacidad de infiltración en función de la conductividad de esta y la relación de Absorción de Sodio (RAS) respectivamente. Además, los criterios de FAO Incluyen información sobre otros problemas potenciales derivados de la toxicidad de determinados iones específicos y oligoelementos, el exceso de nitrógeno y bicarbonato y la magnitud del PH.

Método de Análisis: Colorimétrico

Bibliografía.-

<http://www.infojardin.net/glosario/bonsai/boro.htm>

ESTUDIO DE LA FAO "Riego y Drenaje".

<http://www.greenfacts.org/es/boro/n-3/boro-2.htm>

NOMBRE DEL PARAMETRO: CLORURO**FUENTE**

La presencia de cloruros en las aguas naturales se atribuye a la disolución de depósitos de sal gema, contaminación proveniente de los diversos efluentes de la actividad industrial, aguas excedentarias de riegos agrícolas y sobre todo de las minas de sales potasitas. A veces se puede presentar un incremento esporádico del contenido en cloruros como consecuencia de contaminantes domésticos, en particular de la orina del hombre y de los animales.

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

CARACTERÍSTICAS.-

Los cloruros son una de las sales que están presentes en mayor cantidad en todas las fuentes de abastecimiento de agua y de drenaje. Los cloruros aparecen en todas las aguas naturales en concentraciones que varían ampliamente, en las aguas de mar el nivel de cloruros es muy alto, en promedio de 1900 mg/l, constituyen el ion predominante. En aguas superficiales, su contenido es generalmente menor que los bicarbonatos y sulfatos.

Los cloruros interfieren en la determinación de los nitratos y DQO.

El sabor salado del agua, producido por los cloruros, es variable y dependiente de la composición química del agua, cuando el cloruro está en forma de cloruro de sodio, el sabor salado es detectable a una concentración de 250 pm. de NaCl. Cuando el cloruro está presente como una sal de calcio ó de magnesio, el típico sabor salado de los cloruros puede estar ausente aún a concentraciones de 1000 ppm.

RIESGOS

Concentraciones elevadas de cloruro en el agua de riego pueden producir problemas de toxicidad en los cultivos. Los frutales suelen ser bastante sensibles y su sensibilidad depende en gran parte del portainjerto empleado.

Los cloruros son los más peligrosos y su toxicidad se presenta en los agríos en forma de quemaduras en las hojas, en particular en el ápice. El exceso de cloruros dificulta la absorción del nitrógeno (nitratos) y fósforo (fosfatos).

Todas las aguas contienen cloruros. Una gran cantidad puede ser índice de contaminación ya que las materias residuales de origen animal siempre tienen considerables cantidades de estas sales. Un agua con alto tenor de oxidabilidad, amoniaco, nitrato, nitrito, caracteriza una contaminación y por lo tanto los cloruros tienen ese origen. Pero si estas sustancias faltan ese alto tenor se debe a que el agua atraviesa terrenos ricos en cloruros. Los cloruros son inocuos de por sí, pero en cantidades altas dan sabor desagradable.

Los cloruros en concentraciones razonables no son peligrosos para la salud y son un elemento esencial para las plantas y los animales. En concentraciones encima de 250 mg/l producen un sabor salado en el agua, el cual es rechazado por el consumidor, para consumo humano. Sin embargo, hay áreas donde se consumen aguas con 2000 mg/l de cloruros, sin efectos adversos gracias a la adaptación del organismo.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La FAO, establece al Cloruro un valor de 141 mg/l como concentración en aguas de riego por superficie, lo que representa ningún grado de restricción de uso.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, esta norma establece el mismo valor que indica la FAO.

La Normas para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece un valor de 250 mg/l como limite o rango máximo de Concentración en cuerpos de agua destinada al riego.

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

de Chile, establece un valor de 100 mg/l concentración para aguas destinadas a riego irrestricto

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece un valor de 147.5 mg/l de concentración de cloruro en aguas destinadas para uso agrícola.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece el valor del cloruro a 100 mg/l. En el anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de Aguas Superficiales 1999-Chile se establece el mismo valor, lo que corresponde a la calidad de aguas continentales superficiales aptas para la conservación de las comunidades acuáticas, para el riego irrestricto y para la captación del agua para potabilizarla con tratamiento de filtración directa. Este valor formulado se basa en análisis toxicológicos de los cultivos más sensibles, tomándose como referencia los efectos foliares que causa a los cultivos, lo cual representa un indicador de toxicidad potencial del sodio en los cultivos.

Método de Análisis: Volumétrica

Bibliografía.-

<http://www.qb.fcen.uba.ar/microinmuno/SeminarioAguas.htm>

<http://members.tripod.com/Arturobola/cloru.htm>

http://www.tdx.cesca.es/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0712101-075103/04ComponentesAguas02.pdf

http://www.fertiberia.com/fertirrigacion/guia_de_abonado/recomendaciones/consejos_seleccion/

NOMBRE DEL PARAMETRO: COBALTO

FUENTE

Se encuentra distribuido con amplitud en la naturaleza y forma, aproximadamente, el 0.001% del total de las rocas ígneas de la corteza terrestre, en comparación con el 0.02% del níquel. Se halla en meteoritos, estrellas, en el mar, en aguas dulces, suelos, plantas, animales y en los nódulos de manganeso encontrados en el fondo del océano. Se observan trazas de cobalto en muchos minerales de hierro, níquel, cobre, plata, manganeso y zinc; pero los minerales de cobalto importantes en el comercio son los arseniuros, óxidos y sulfuros.

CARACTERÍSTICAS.-

El cobalto es un metal grisáceo

RIESGOS.-

La cantidad excesiva de cobalto produce déficit de hierro y cobre (el efecto tóxico = efecto de desplazamiento): aumenta la cantidad de hojas cloróticas, que luego se tornan necróticas y terminan marchitándose.

El Cobalto no está a menudo libremente disponible en el ambiente, pero cuando las partículas del Cobalto no se unen a las partículas del suelo o sedimento la toma por las plantas y animales es mayor y la acumulación en plantas y animales puede ocurrir.

Cuando las plantas crecen sobre suelos contaminados estas acumularán muy pequeñas partículas de Cobalto, especialmente en las partes de la planta que nosotros comemos, como son los frutos y las semillas.

Los suelos cercanos a minas y fundiciones pueden contener una alta cantidad de Cobalto, así que la toma por los humanos a través de comer las plantas puede causar efectos sobre la salud.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para las aguas destinadas al riego una concentración de 0.05 mg/l para el Cobalto

La FAO, establece una concentración de 0.05 mg/l de Cobalto en aguas destinadas al riego.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece para el Cobalto un valor de 0.05 mg/l como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso agrícola.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece el mismo valor que formula la FAO y Canadá para el Cobalto

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece una concentración para el Cobalto de 0.05 mg/l para aguas destinadas al uso agrícola.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración para el Cobalto de 0.05 mg/l, para aguas destinadas al riego tomando como base de investigación lo realizado por la FAO, lo cual es una guía internacional que cuenta con criterios más comúnmente utilizados por distintos países ya que goza de un estudio sustentado en la toxicidad de este elemento en la planta y en el suelo.

La investigación realizada por la FAO, concluye en que el Cobalto es tóxico para plantas como el tomate a una concentración de 0.1 mg/l en soluciones nutritivas. Este elemento tiende a inactivarse en suelos alcalinos y neutros.

Método de Análisis: Colorimétrico

Bibliografía.-

<http://media.payson.tulane.edu:8086/spanish/envsp/Vol317.htm>
<http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/Co.htm>

NOMBRE DEL PARAMETRO: COBRE

FUENTE

Los minerales principales que sirven de fuente de obtención del cobre son los sulfuros de cobre como la calcocita, calcopirita, bornita, covelita. También se le puede encontrar como cobre nativo. Se encuentra tanto en yacimientos hidrotermales de baja temperatura(asociada a la pirita, la pirrotita, la escalerita, la galena, las tetraedritas) de sulfuros ricos en cobre y pobres de azufre, así como en yacimientos supergenicos en las zonas de enriquecimiento secundario se sulfuro de cobre.

CARACTERÍSTICAS.-

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

RIESGOS.-

El aumento de la concentración de cobre en los suelos es debido a distintas fuentes antropicas, puede producir efectos de toxicidad en las especies vegetales sensibles. Sin embargo, se ha postulado que diversos factores edáficos podrían determinar la biodisponibilidad del cobre y, por lo tanto, la intensidad del efecto fitotóxico, tales como el contenido de materia orgánica y el pH del suelo, además del grado de solubilidad de la forma química en la cual el cobre es incorporado.

Los síntomas de toxicidad del cobre tienen que ver con un menor crecimiento de la raíz principal por muerte del meristema apical de la raíz principal, estimulación de la formación de raíces secundarias y posterior inhibición del meristema apical de las raíces secundarias cuando la concentración de metal supera el límite de tolerancia.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para las aguas destinadas al riego una concentración de Cobre de 0.2 mg/l para cultivos sensibles y 1 mg/l para cultivos tolerantes.

La FAO, establece una concentración de 0.2 mg/l de Cobre para aguas destinadas al riego.

La Ley General de Aguas establece para el Cobre un valor límite de concentración, de 0.5 mg/l para Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece para el Cobre un valor de 2 mg/l como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para el Cobre un Valor de 0.2 mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Toxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece el mismo valor que formula la FAO, y guía Canadiense para el Cobre.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece para el Cobre una concentración de 0.002 mg/l para aguas destinadas al riego irrestricto.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece una concentración para el Cobre de 2 mg/l para aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para Prevenir la Contaminación Ambiental de Paraguay, establece para el Cobre una concentración máxima de 0.2 mg/l en aguas destinadas al riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinados al consumo humano.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración para el Cobre de 0.2 mg/l, para aguas destinadas al riego tomando como base de investigación lo realizado por la FAO, lo cual es una de las guías que cuenta con criterios mas comúnmente utilizados por distintos países, para formular los estándares de Calidad Ambiental.

La investigación realizada por la FAO, concluye que el Cobre entre 0.1 a 1 mg/l es Tóxico para numerosos cultivos en concentraciones entre 0.1 a 1.0 mg/l en soluciones nutritivas. Inactivo por suelos neutros

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-078X2002000300011&script=sci_arttext&lng=es

NOMBRE DEL PARAMETRO: CONDUCTIVIDAD

DEFINICIÓN.-

La Conductividad es la medida de la capacidad del agua para conducir la electricidad. Es indicativa de la presencia de iones. Proviene de una base, un ácido o una sal, disociadas en iones.

CARACTERÍSTICAS.-

El agua pura tiene una conductividad eléctrica muy baja. El agua natural tiene iones en disolución y su conductividad es mayor y proporcional a la cantidad y características de esos electrolitos. Por esto se usan los valores de conductividad como índice aproximado de concentración de solutos. Como la temperatura modifica la conductividad las medidas se deben hacer a 20°C.

RIESGOS

Los riesgos de un agua de riego con una alta Conductividad Eléctrica son:

- Precipitación de sales: en la solución de riego con obstrucción de los goteros
- Daño al cultivo: por una solución demasiado concentrada en sales que produce interferencias en la absorción radical. Normalmente la concentración de sales es mayor dentro de la célula que en el agua del suelo. Si esto no ocurre, no se produce absorción de agua y la planta se marchita.
- Salinización del suelo.

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 un valor de conductividad de 2000 Us/cm, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece un valor de conductividad de 750 Us/cm para aguas destinadas a riego irrestricto.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece un valor de conductividad de 3000 Us/cm para aguas destinadas al uso agrícola.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece el valor que establece el Anteproyecto de Norma de Calidad para La Protección de las aguas Continentales Superficiales de Chile, con un valor máximo de concentración de 750 uS/cm, correspondiente a la clase 1, lo que indica que la calidad de esta agua es apta para la conservación de comunidades acuáticas, para el riego irrestricto y para la captación de agua par potabilizarla con tratamiento de Fijación Directa

Método de Análisis de Conductividad: Conductímetro

Bibliografía.-

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

NOMBRE DEL PARAMETRO: CROMO

FUENTE

El cromo es un elemento natural ubicuo, que se encuentra en las rocas, plantas, suelos, animales y en los humus y gases volcánicos. Puede funcionar con distintas valencias y en el ambiente se encuentra en varias formas; las más comunes son las derivadas del cromo trivalente o cromo III y las cromo hexavalente o cromo VI.

El cromo hexavalente se encuentra muy frecuentemente en naturaleza como Cr_2O_4Fe , constituyendo la peridotita y la serpentina, de las que se deriva. Es un agente cancerígeno de las vías respiratorias.

CARACTERSTICAS

El cromo es un metal de transición duro, frágil, gris acerado y brillante. Es muy resistente frente a la corrosión.

RIESGO.-

Los cultivos contienen sistemas para gestionar la toma de Cromo para que está sea lo suficientemente baja como para no causar cáncer. Pero cuando la cantidad de Cromo en el suelo aumenta, esto puede aumentar las concentraciones en los cultivos. La acidificación del suelo puede también influir en la captación de Cromo por los cultivos. Las plantas usualmente absorben sólo Cromo (III). Esta clase de Cromo probablemente es esencial, pero cuando las concentraciones exceden cierto valor, efectos negativos pueden ocurrir.

En cantidades excesivas reducen el crecimiento y provocan acumulaciones indeseables en los tejidos. Como resultado realizado por la FAO, que el cromo se fija y se acumula irreversiblemente en el suelo. Por ello el exceso de lo requerido por las plantas eventualmente llegan a contaminar los suelos, los cuales pueden convertirse en suelos improductivos o producir cosechas inaceptables.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece una concentración de Cromo de 0.1 mg/l para aguas destinadas al riego.

La FAO, establece una concentración de 0.1 mg/l de Cromo para aguas destinadas al riego.

La Ley General de Aguas establece para el Cromo Hexavalente un valor límite de concentración, de 1 mg/l para Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece para el Cromo Hexavalente un valor de 0.1 mg/l como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para el Cromo Total un Valor de 0.05mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Toxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece el mismo valor que formula la FAO, para el Cromo.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece para el Cromo Total una concentración de 0.04 para aguas destinadas al riego irrestricto.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece una concentración para el Cromo de 0.05 mg/l para aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para Prevenir la Contaminación Ambiental de Paraguay, establece para el Cromo Total una concentración máxima de 0.005 mg/l en aguas destinadas al riego de hortalizas o plantas

frutícolas u otros cultivos destinadas al consumo humano.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración para el Cromo de 0.1 mg/l, para aguas destinadas al riego tomando como base de investigación lo realizado por la FAO, lo cual es una de las guías que cuenta con criterios mas comúnmente utilizados por distintos países, para formular los estándares de Calidad Ambiental.

La investigación realizada por la FAO, concluye en que el Cromo generalmente no es esencial para el crecimiento de los vegetales y que se recomienda valores bajos por falta de conocimiento sobre su toxicidad.

Método de Análisis: Colorimetría

Bibliografía.-

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

NOMBRE DEL PARAMETRO: DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO

DEFINICIÓN.-

La DBO es una prueba que mide la cantidad de oxígeno consumido en la degradación Bioquímica de la materia orgánica mediante procesos biológicos aerobios.

CARACTERÍSTICAS.-

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), es afectada por la temperatura del medio, por las clases de microorganismos presentes, por la cantidad y tipo de elementos nutritivos presentes. Si estos factores son constantes, la velocidad de oxidación de la materia orgánica se puede expresar en términos del tiempo de vida media (tiempo en que descompone la mitad de la cantidad inicial de materia orgánica) del elemento nutritivo.

La DBO de una muestra de agua expresa la cantidad de miligramos de oxígeno disuelto por cada litro de agua, que se utiliza conforme se consumen los desechos orgánicos por la acción de las bacterias en el agua. La demanda bioquímica de oxígeno se expresa en partes por millón (ppm) de oxígeno y se determina midiendo el proceso de reducción del oxígeno disuelto en la muestra de agua manteniendo la temperatura a 20 °C en un periodo de 5 días. Una DBO grande indica que se requiere una gran cantidad de oxígeno para descomponer la materia orgánica contenida en el agua.

El agua potable tiene una DBO de 0.75 a 1.5 ppm de oxígeno y se considera que el agua está contaminada si la DBO es mayor de 5 ppm. Las aguas negra municipales contienen entre 100 y 400 ppm pero los desechos industriales y los agrícolas contienen niveles de DBO del orden de miles de ppm. La reducción de los niveles de DBO se hace mediante tratamiento de aguas negras.

RIESGO.-

Los niveles altos de DBO, indican que el agua esta contaminada y necesita un tratamiento para darle un uso. La contaminación del agua por materia orgánica causaría en las plantas, que estos contaminantes orgánicos se acumulen en las raíces o extremidades de los vegetales, y los afectados son los consumidores que los ingieren directamente.

Las deficiencias de oxígeno disuelto posibilitan el desprendimiento de hierro y manganeso y su disolución causando, posibles problemas en el tratamiento del aguas. El sabor y olor son también un riesgo en ausencia de oxígeno disuelto, a causa de la potencial producción de sulfuro de hidrogeno y otros compuestos de azufre.

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. El aumento de la DBO, al igual que la DQO ocasiona disminución del oxígeno disuelto, afectando la vida acuática. Es importante tener en cuenta las variaciones relativas de oxígeno ya que si estas variaciones son grandes es síntoma de que ha habido un aumento anormal de vegetales, materia orgánica, gérmenes aerobios, reductores anaerobios.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece como valor límite de 15 mg/l, de DBO, para Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece como valor limite de 5 mg/l para el DBO, en aguas destinadas para el riego irrestricto.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Paraguay, establece como concentración máxima de 10 mg/l de DBO, en aguas destinadas para el riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinados al consumo humano en forma natural.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 15 mg/l para el DBO, para aguas destinadas al riego de vegetales este valor guarda concordancia con lo que establece la Ley General de Aguas en su

clase III, correspondiente a aguas para riego de vegetales de Consumo Crudo y bebidas de animales.

Método de Análisis: Titilación Redox: (método de 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 órgano 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 como concentración límite a los fenoles de 0.001mg/l, para Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece un valor de 0.003 mg/l como límite máximo de concentración de Fenoles, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece como concentración 0.002mg/l de fenoles en aguas destinadas a riego irrestricto.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración 0.001 mg/l de fenoles, en aguas destinadas para el riego, valor que establece y sustenta la Ley General de Aguas.

Método de Análisis: Colorimetría

Bibliografía.-

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

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

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

NOMBRE DEL PARAMETRO: FLUORUROS

FUENTE

El fluor se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza. En el medioambiente, los fluoruros están presentes de forma natural debido a la erosión de las rocas o a emisiones volcánicas y como consecuencia de las actividades humanas como las extracción y uso de rocas fosfatadas, la fabricación de aluminio y la fluoración de agua de bebida

CARACTERISTICAS

Los fluoruros son compuestos orgánicos e inorgánicos que contienen el elemento fluor. Los fluoruros, el fluoruro de hidrogeno y el fluor son sustancias químicamente relacionadas. El fluor es un gas natural de color amarillo pálido a verde de color penetrante. Se combina con metales para producir fluoruros tales como el fluoruro de sodio y el fluoruro de calcio, ambos sólidos de color blanco. El fluoruro de sodio se disuelve fácilmente en agua, pero no así el fluoruro de calcio. El fluor también se combina con hidrogeno para producir fluoruro de hidrogeno, un gas incoloro. El fluoruro de hidrogeno se disuelve en agua formando ácido fluorhídrico.

El fluor no puede ser destruido en el ambiente; solamente puede cambiar de forma. El fluor forma sales con minerales en el suelo.

RIESGOS

El Fluor a una concentración de 1 mg/l es inactivado por suelos neutrales y alcalinos. En las plantas los altos niveles de fluoruros pueden provocar un amarillento de hojas y un crecimiento mas lento, como se ha observado en estudios en los que se han depositado fluoruro sobre las hojas debido a la acumulación que se produce cuando las aguas de riego con alto contenido de fluoruro caen sobre las hojas cuando se usa la técnica de riego por aspersión. La presencia de fluoruro en las fuentes de abastecimiento de aguas esta asociada a la disolución de las rocas ígneas. En la superficie, el agua dulce, las concentraciones del fluoruro son normalmente bajas de 0.01 ppm a 0.3 ppm. En el agua subterránea, la concentración natural de fluoruro depende de aspectos geológicas, químicos y características físicas del acuífero, la porosidad y acidez de la tierra y piedras, la temperatura y la acción de los elementos químicos y la profundidad de los pozos de extracción las concentraciones del fluoruro en el agua subterránea pueden ir de 1 ppm a mas de 35 ppm, debido al numero elevado de variable. En el agua y en el suelo los fluoruros se adhieren fuertemente al sedimento o a partículas del suelo.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para aguas de riego una concentración de 1 mg/l de Fluoruro para todo tipo de suelo y 15 mg/l en suelos neutros o alcalinos.

La FAO, establece una concentración de 1 mg/l de Fluor, para aguas destinadas al riego.

La Ley General de Aguas establece para el fluoruro una concentración de 2 mg/l para aguas destinadas al riego de vegetales que se consumen en estado crudo.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece para el Fluor 1 mg/l como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para el Fluoruro un Valor de < 1.5 mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Toxicas en Aguas Superficiales elaborado por el CEPIS, establece el mismo valor que la Guía Canadiense para el Fluoruro.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de Fluoruro de 1 mg/l, para aguas destinadas al riego, tomando como base de investigación lo realizado por la FAO, lo cual es una de las guías que cuenta con criterios mas comúnmente utilizados por distintos países, para formular los estándares de Calidad Ambiental para el Agua de Riego.

La investigación realizada por la FAO, concluye en que el Fluor es inactivado por suelos neutrales y alcalinos.

Método de Análisis: Electrodo Selectivo de Iones

Bibliografía.-

<http://www.greenfacts.org/es/fluoruros/>

http://www.sdpt.net/fluoruro_en_el_agua.htm

http://www.s.../scielo.php?pid=s1020-49892003001000009&script=sci_arttext&lng=e

NOMBRE DEL PARAMETRO: HIERRO

FUENTE

El hierro es un metal extraordinariamente común y se encuentra en grandes cantidades en suelos y rocas, aunque normalmente en forma insoluble. Sin embargo, debido a un número de complejas reacciones que se suceden de forma natural en el suelo, se pueden formar formas solubles de hierro que pueden contaminar cualquier agua que lo atraviese. Por lo tanto el exceso de hierro es un fenómeno común del las aguas subterráneas, especialmente aquellas encontradas de aguas subterráneas blandas.

CARACTERÍSTICAS

Es un elemento metálico, magnético, maleable y de color blanco plateado. Tiene de número atómico 26 y es uno de los elementos de transición del sistema periódico

Elemento químico, símbolo Fe, número atómico 26 y peso atómico 55.847. El hierro es el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre (5%). Es un metal maleable, tenaz, de color gris plateado y magnético. Los cuatro isótopos estables, que se encuentran en la naturaleza, tienen las masas 54, 56, 57 y 58. Los dos minerales principales son la hematita, Fe_2O_3 , y la limonita, $Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$. Las piritas, FeS_2 , y la cromita, $Fe(CrO_2)_2$, se explotan como minerales de azufre y de cromo, respectivamente. El hierro se encuentra en muchos otros minerales y está presente en las aguas freáticas y en la hemoglobina roja de la sangre.

RIESGO.-

El hierro es un elemento esencial para los cultivos. Las plantas no pueden realizar su ciclo vital sin su ausencia, ya que está involucrado en el metabolismo de la planta de una manera específica. Está involucrado en la síntesis de clorofilas, y participa de un buen número de sistemas enzimáticos importantes para el metabolismo de las plantas. Su deficiencia se denomina clorosis férrica y se caracteriza, de forma visual, por un amarilleamiento intervenal de las hojas jóvenes. Como consecuencia de la clorosis férrica, las plantas se desarrollan peor, teniendo menor vigor y una menor producción. La clorosis es consecuencia del efecto que distintos factores, tienen sobre la absorción y distribución de hierro por las plantas y que es debido a la suma de varios procesos. Estos procesos, se dan a una velocidad suficiente como para suplir las necesidades férricas de la planta y son: Solubilización de los oxihidróxidos de hierro de los suelos, por lo general muy insolubles, tanto más cuanto más elevado es el pH del suelo.

Transporte de Fe soluble hacia las raíces: Este transporte viene ralentizado por las bajas concentraciones de Fe y por las retenciones que este elemento sufre sobre distintos materiales edáficos. La presencia de transportadores sería muy beneficiosa.

Absorción de hierro por las raíces jóvenes de las plantas, este proceso está muy influenciado en por el pH, el bicarbonato y presencia de caliza del suelo. De manera general las plantas son capaces de reducir el Fe (III) en la superficie de la raíz y formar Fe(II) que es la especie química que las plantas pueden tomar.

En cantidades excesivas reducen el crecimiento y provocan acumulaciones indeseables en los tejidos.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece como valor al Hierro de 5.00 mg/l de concentración de aguas destinadas al riego.

La FAO, establece al Hierro un valor de 5.00 mg/l de concentración máxima en aguas destinadas al riego.

La Ley General de Aguas establece valor límite de 1.00 mg/l al Hierro , para Aguas de riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, esta norma establece un valor de concentración de 5.00 mg/l al Hierro como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece un valor al Hierro Total de 1.0 mg/l como límite máximo de concentración para aguas

destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece un valor al Hierro de 0.3 mg/l de concentración para aguas destinadas a riego irrestricto.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece un valor al Hierro de 3 mg/l de concentración para aguas destinadas al uso agrícola.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece el valor de 1 mg/l al Hierro, este valor lo establece la Ley General de Aguas en su clase III, correspondiente a aguas para riego de vegetales de Consumo Crudo y bebidas de animales.

En la investigación que realizó la FAO, para este elemento, señala que no es tóxico en suelos con buena aireación; contribuye a la acidez y a la indisponibilidad del Fósforo y del Mo. La aspersión puede causar depósitos blancos en hojas.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

N.F.GRAY, Calidad de Agua Potable, editorial Acribia, S.A – Zaragoza (España)

H

<http://www.abcagro.com/fertilizantes/quelatos.asp>

NOMBRE DEL PARAMETRO: LITIO**FUENTE**

El litio es un elemento moderadamente abundante y está presente en la corteza terrestre en 65 partes por millón (ppm).

En la naturaleza se encuentra como una mezcla de los isótopos Li6 y Li7. Es el metal sólido más ligero, es blando, de bajo punto de fusión y reactivo. Muchas propiedades físicas y químicas son tan o más parecidas a las de los metales alcalinotérreos que a las de su grupo.

CARACTERISTICAS

Es un metal de color plateado a blanco grisáceo. El litio es un elemento químico muy simple, siendo el metal más ligero que se conoce. De color blanco, la forma pura no se encuentra normalmente en la naturaleza; pero, formando sales con otros compuestos, está bastante extendido (rocas, agua de mar, manantiales, etc.). También se puede encontrar en animales y plantas. En muy pequeñas cantidades pasa al cuerpo humano con la comida y el agua, aunque se desconoce su función específica.

Entre las propiedades físicas más notables del litio están el alto calor específico (capacidad calorífica), el gran intervalo de temperatura de la fase líquida, alta conductividad térmica, baja viscosidad y muy baja densidad. El litio metálico es soluble en aminas alifáticas de cadena corta, como la etilamina. Es insoluble en los hidrocarburos.

RIESGOS

El litio metálico reacciona con el nitrógeno, el oxígeno, y el vapor de agua en el aire. Consecuentemente, la superficie del litio se recubre de una mezcla de hidróxido de litio (LiOH), carbonato de litio (Li₂CO₃), y nitrato de litio (Li₃N). El hidróxido de litio representa un peligro potencialmente significativo porque es extremadamente corrosivo. Se debe prestar especial atención a los organismos acuáticos

Tolerable por muchos cultivos hasta 5 mg/l; móvil en el suelo. Tóxico para cítricos en concentraciones <0.075 mg/l. Actúa en forma similar al boro.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para aguas de riego una concentración de 2.5 mg/l de Litio en aguas destinadas al riego.

La FAO, establece una concentración de 2.5 mg/l de Litio, para aguas destinadas al riego.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece para el Litio 2.5 mg/l como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para el Litio un Valor de 2.5 mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece el mismo valor que la Guía Canadiense para el Litio.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece una concentración de 2.5 mg/l de litio, para aguas destinadas al uso agrícola.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración 2.5 mg/l de Litio para aguas destinadas al riego tomando como base de investigación lo realizado por la FAO, lo cual es una de las guías que cuenta con criterios

comúnmente utilizados por distintos países, para establecer los estándares de Calidad Ambiental para el Agua de Riego.

La investigación realizada por la FAO, concluye en que el Litio es tolerable en muchos cultivos hasta 5 mg/l; móvil en el suelo, tóxico para cítricos en concentraciones < 0.075 mg/l y actúa en forma similar al boro.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

ESTUDIO DE LA FAO "Riego y Drenaje".

http://www.osanet.euskadi.net/r856012/es/contenidos/informacion/salud_mental/es_4050/litio_c.html

NOMBRE DEL PARAMETRO: MAGNESIO**FUENTE**

Es muy abundante en la naturaleza, y se halla en cantidades importantes en muchos minerales rocosos, como la dolomita, magnesita, olivina y serpentina. Además se encuentra en el agua de mar, salmueras subterráneas y lechos salinos. Es el tercer metal estructural más abundante en la corteza terrestre, superado solamente por el aluminio y el hierro.

CARACTERISTICAS

El magnesio es blanco plateado y muy ligero. Su densidad relativa es de 1.74 y su densidad de 1740 kg/m^3 (0.063 lb/in^3) o 108.6 lb/ft^3). El magnesio se conoce desde hace mucho tiempo como el metal estructural más ligero en la industria, debido a su bajo peso y capacidad para formar aleaciones mecánicamente resistentes.

RIESGOS

Se piensa que en los suelos con alto contenido de magnesio intercambiable se presentan problemas de infiltración, aunque la función del magnesio en provocar problemas de toxicidad no está bien documentada. Sin embargo en la actualidad, la mayor parte de los investigadores están de acuerdo que este elemento actúa más como calcio que como sodio y que los suelos lo absorben con un grado preferencial muy superior al sodio y ligeramente inferior al calcio.

Los efectos potenciales del sodio son ligeramente mayores cuando en el agua de riego o en la solución del suelo, la proporción Ca/Mg es menor que la unidad.

La productividad de los cultivos parece ser menor en los suelos con alto contenido de magnesio o cuando se riegan con aguas que contienen altos niveles de ese elemento, esto se debe posiblemente a la deficiencia de calcio inducida por un exceso de magnesio intercambiable en el suelo. Resultados experimentales indican que los rendimientos de cultivos como la cebada, trigo, maíz, y la remolacha azucarera, son reducidos cuando en la solución del suelo, la proporción de Ca/Mg es inferior a la unidad.

La deficiencia de magnesio ocurre comúnmente en suelos ácidos, arenosos, en áreas de precipitación moderada a alta. La ausencia de Mg^{2+} se caracteriza por una clorosis en hojas viejas, principalmente entre las nervaduras. En algunas plantas la ausencia de clorofila es seguida por la aparición de otros pigmentos.

En muchas brasicas, remolacha azucarera, rábano y lechuga, la clorosis frecuentemente comienza como un moteado verde-amarillento entre las nervaduras, que permanecen verdes, en hojas viejas. En plantas como el tabaco y celery, se ven afectados primero los ápices foliares.

La presencia de magnesio en las aguas salinas es elevada, ya que procede de los carbonatos magnésicos existentes en el suelo. La aportación de este elemento por parte del agua de riego, hay que tenerla presente en la fertilización magnésica. Un exceso puede producir carencia de potasio.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece para el Magnesio una concentración, de 150 mg/l para Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para el Magnesio 70 mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de Magnesio de 150 mg/l, para aguas destinadas al riego de vegetales, este valor es concordante con lo que establece la Ley General de Aguas en su clase III,

sobre aguas destinadas al riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

ESTUDIO DE LA FAO "Riego y Drenaje".

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

http://www.fertiberia.com/fertirrigacion/guia_de_abonado/recomendaciones/consejos_seleccion/

NOMBRE DEL PARAMETRO: MANGANESO

FUENTE

Nunca se encuentra en la naturaleza en estado nativo. Debido a su gran afinidad por el oxígeno generalmente se presenta en forma de óxidos y también en la de silicatos y carbonatos. La mena de este mineral mayormente utilizado en la industria es la Pirolusita (MnO_2), de un 63% de manganeso, pero se usan otras como la braunita ($MnSiO_3$) de 69%, la rodonita, la rodocrosita, etc.

Es abundante en la corteza terrestre. Entre sus combinaciones naturales destacan óxidos, silicatos y carbonatos: pirolusita o manganesa, rodocrosita o dialogita son las más importantes; otras menos importantes son hausmannita, psilomelana (manganomelana), manganita, rodonita, braunita [$3Mn_2O_3 \cdot MnSiO_3$], hübnerita ($MnWO_4$). Se han descubierto grandes cantidades de nódulos de manganeso en el fondo oceánico que en el futuro serán importantes para la obtención del metal. Estos nódulos contienen más de un 24% de manganeso junto con cantidades menores de otros elementos, en forma de óxidos hidratados.

CARACTERÍSTICAS

El manganeso es un metal que ocurre naturalmente y que se encuentra en muchos tipos de rocas. El manganeso puro es de color plateado, pero no ocurre naturalmente en esta forma. Se combina con otras sustancias tales como oxígeno, azufre o cloro. El manganeso también puede combinarse con carbono para producir compuestos orgánicos de manganeso. Algunos compuestos orgánicos de manganeso comunes incluyen pesticidas, tales como maneb o mancozeb, y metilciclopentadienil manganeso tricarbonil (MMT), un aditivo en ciertas gasolinas.

RIESGOS.-

En plantas los iones del Manganeso son transportados hacia las hojas después de ser tomados en el suelo. Cuando muy poco manganeso puede ser absorbido desde el suelo esto causa perturbaciones en los mecanismos de las plantas. Por ejemplo perturbaciones en la división del agua en hidrógeno y oxígeno, en lo cual el Manganeso juega un papel importante.

El Manganeso puede causar síntomas de toxicidad y deficiencia en plantas. Cuando el pH del suelo es bajo las deficiencias de Manganeso son más comunes.

Concentraciones altamente tóxicas de Manganeso en suelo pueden causar inflamación de la pared celular, abrasamiento de las hojas y puntos marrones en las hojas. La deficiencia puede también causar estos efectos entre concentraciones tóxicas y concentraciones que causan deficiencias, una pequeña área de concentraciones, donde el crecimiento de la planta es óptimo puede ser detectada.

En cantidades excesivas reducen el crecimiento y provocan acumulaciones indeseables en los tejidos, como resultado de las investigaciones realizadas por la FAO, reconoce que la mayoría de los oligoelementos se fijan y se acumulan, irreversiblemente en el suelo, el exceso de lo requerido por la planta eventualmente llegan a contaminar a los suelos, los cuales pueden convertirse en suelos improductivos o producir cosechas inaceptables.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para las aguas destinadas al riego una concentración de 0.2 mg/l para el Manganeso.

La FAO, establece al Manganeso un valor de 0.20 mg/l de concentración máxima en aguas destinadas al riego.

La Ley General de Aguas establece valor limite de 0.5 mg/l , para Aguas de riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, esta norma establece un valor de concentración de 0.2 mg/l al Manganeso como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece un valor

de 0.2 mg/l como límite máximo de concentración de Manganeso Total, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece el mismo valor de la FAO para el manganeso.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece un valor al Manganeso de 0.05 mg/l de concentración para aguas destinadas a riego irrestricto

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece un valor al Manganeso de 0.5 mg/l de concentración para aguas destinadas al uso agrícola.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece el valor de 0.5 mg/l para el manganeso, valor que establece la Ley General de Aguas en su clase III, correspondiente a aguas para riego de vegetales de Consumo Crudo y bebidas de animales.

En la investigación realizada por la FAO, se establece una concentración de 0,2 de Mn, lo que indica que por lo general es tóxico en suelos ácidos desde unas cuantas décimas hasta unos pocos mg/l.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts151.html

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

http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_rocas/manganeso.htm

NOMBRE DEL PARAMETRO: MERCURIO

FUENTE

El mercurio no es un elemento esencial para la vida, sin embargo siempre ha estado presente en la naturaleza en concentraciones a que los seres vivos están adaptados. Sus fuentes naturales 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 son la minería, el uso industrial y la agrícola

CARACTERISTICAS

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 $13,59\text{ g/cm}^2$, 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.

Si es sometido a una presión de 7.640 atmósferas ($5.800.000\text{ mm Hg}$) se transforma en sólido, habiéndose elegido esta presión como medida tipo para presiones extremadamente altas.

Se disuelve en ácido nítrico y en ácido sulfúrico concentrado, pero es resistente a los álcalis.

El mercurio ocupa el lugar 67 en abundancia entre los elementos de la corteza terrestre

RIESGOS

Los compuestos de mercurio que se fabrican para fines agrícolas pasan al ambiente cuando se aplican en forma de fungicidas sobre semillas, raíces, bulbos e incluso sobre la planta misma.

El mercurio es un metal no esencial extremadamente tóxico, que no tiene función bioquímica o nutricional. Los mecanismos biológicos para su eliminación son pocos, y es el único metal conocido que se biomagnifica, es decir que se acumula progresivamente a través de la cadena alimentaria (WHO 1989).

El envenenamiento por mercurio se ha convertido en un problema debido a la contaminación a escala global. Los suelos agrícolas se contaminan con derivados orgánicos mercuriales, como consecuencia de la utilización de derivados mercuriales para prevenir la contaminación por hongos de las semillas. La disponibilidad del mercurio en el suelo es baja, sin embargo existe la tendencia de su acumulación en las raíces, indicando una probable barrera para la acumulación de mercurio. Su acumulación en las hojas parece depender de la absorción del Hg. volatilizado del suelo. La acumulación de mercurio parece ser específica de algunas plantas. Se puede resumir que la acumulación de mercurio depende del grado de contaminación.

Su presencia indica contaminación por desechos industriales de plantas de procesamiento de metales, farmacéuticos o químicas, así como por ingreso al sistema acuático de residuos de pesticidas, agrícolas, herbicidas y fungicidas o compuestos medicinales. Los residuos de compuestos orgánicos como el fenil y el alquil de mercurio, son los que más se encuentran en el agua y tienen aproximadamente idénticas propiedades tóxicas que el mercurio elemental y no elemental.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece para el Mercurio una concentración, de 0.01 mg/l , para Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece para el Mercurio Total un valor de 0.001 mg/l como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para el Mercurio Total un Valor de 0.001 mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.1 ug/l de Mercurio en aguas destinadas al riego irrestricto.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece una concentración para el Mercurio de 0.001 mg/l para aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para Prevenir la Contaminación Ambiental de Paraguay, establece para el Mercurio una concentración máxima de 0.0002 mg/l en aguas destinadas al riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinados al consumo humano.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.01 mg/l de mercurio, para aguas destinadas al riego, este valor lo establece la Ley General de Aguas, en su clase III, la cual indica "Aguas destinadas al riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.

Método de Análisis: Absorción Atómica de Vapor Frío

Bibliografía

<http://www.forest.ula.ve>
Toxicología Ambiental

NOMBRE DEL PARAMETRO: NIQUEL

FUENTE

El níquel se encuentra en la corteza terrestre en distintas formas minerales, variando su concentración entre 1 mg/kg, en areniscas, y 2000 mg/kg, en rocas ígneas ultramáficas (NAS,1975; Boyle, 1981).

La ocurrencia de níquel en los ecosistemas acuáticos resulta de la meteorización de rocas y Suelos y de aportes de origen antrópico.

El níquel se encuentra en todos los suelos y es liberado por emisiones volcánicas. El níquel también se encuentra en meteoritos y en el suelo de los océanos. El níquel y sus compuestos no tienen olor ni sabor característicos.

CARACTERÍSTICAS

El níquel es un elemento natural muy abundante, metal duro, maleable y dúctil, que puede presentar un intenso brillo. Tiene propiedades magnéticas por debajo de 345 °C. Aparece bajo cinco formas isotópicas diferentes.

RIESGOS

El níquel ingresa en el suelo por deposición de material particulado, proveniente de emisiones de la industria metalúrgica y del uso de combustibles fósiles, y a través de la aplicación de compost de barros industriales.

En el suelo, el níquel se asocia a partículas de arcilla, generando redes cristalinas de silicatos de aluminio, forma complejos con materia orgánica o fracciones arcillosas y también puede estar presente en la solución del suelo como ion libre o en formas complejas.

La fototoxicidad del níquel se manifiesta en clorosis, debilitamiento, disminución de la cosecha, reducción en la asimilación de nutrientes y desorden en el metabolismo de las plantas (Poulik, 1999); otros signos generales son reducción del crecimiento de raíces y tallos, deformación de la planta, disminución de la materia seca, manchas en las hojas, forma anormal de las flores, inhibición de la germinación y necrosis foliar.

Los efectos fitotóxicos antedichos, así como los fenómenos de acumulación de níquel en plantas, han sido evaluados experimentalmente para diversas especies de cultivo.

Sabemos que altas concentraciones de níquel en suelos arenosos puede claramente dañar a las plantas y altas concentraciones de níquel en aguas superficiales puede disminuir el rango de crecimiento de las algas. No es conocido que el níquel se acumule en plantas o animales, como resultado el níquel no se biomagnifica en la cadena alimentaría.

El níquel esta considerado como uno de los elementos esenciales para el desarrollo de las plantas superiores debido a que Brown (1967), ha demostrado su esencialidad para el crecimiento de la cebada. El níquel ejerce efectos beneficiosos en el crecimiento del tomate, avena, trigo; así como en algunas algas.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece como valor al Níquel de 0.2 mg/l de concentración de aguas destinadas al riego.

La FAO, establece al Níquel un valor de 0.20 mg/l de concentración máxima en aguas destinadas al riego.

La Ley General de Aguas establece valor limite de 0.002 mg/l , para Aguas de riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, esta norma establece un valor de concentración de 0.2 mg/l al Níquel como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para prevenir la contaminación Ambiental de Paraguay, establece un valor máximo de 0.002 mg/l al Níquel en aguas destinadas al riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinadas al consumo humano en forma natural..

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece un valor de 0.02 mg/l como límite máximo de concentración del Níquel para aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece el mismo valor de la FAO.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece un valor al Níquel de 0.025 mg/l de concentración para aguas destinadas a riego irrestricto

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece un valor al Níquel de 0.2 mg/l de concentración para aguas destinadas al uso agrícola.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece el valor para el Níquel de 0.2 mg/l, valor que establece la FAO, como límite de concentración recomendada para agua de riego, e indica que es tóxico para numerosos cultivos a concentraciones entre 0.5 y 10 mg/l, y puede reducir su toxicidad en suelos salinos y neutros.

Este valor se establece en base a análisis de toxicidad, tomándose como referencia los efectos foliares que causa el Níquel en los cultivos, lo cual representa un indicador de toxicidad potencial en los cultivos.

Como resultado de esta investigación que realizó la FAO, se reconoce que este elemento se acumula en forma irreversible en el suelo, reducen el crecimiento y provocan acumulación indeseable en los tejidos.

Los criterios más comúnmente utilizados para analizar la aptitud del agua para riego los recoge la FAO, y se refiere en primer término a los riesgos de salinización y de reducción de la capacidad de infiltración en función de la conductividad de esta y la relación de Absorción de Sodio (RAS) respectivamente. Además, los criterios de FAO incluyen información sobre otros problemas potenciales derivados de la toxicidad de determinados iones específicos y oligoelementos, el exceso de nitrógeno y bicarbonato y la magnitud del PH.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía

<http://www.prodigyweb.net.mx/degcorp/Quimica/Niquel.htm>

http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts15.html

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

<http://hidricos.obraspublicas.gov.ar/documentos/calidad/niquel.pdf>

A:\NUTRICIÓN MINERAL DE LAS PLANTAS - LibroBOTANICAOnline - NUTRICIÓN MINERAL DE LAS PLANTAS.htm

NOMBRE DEL PARAMETRO: NITRATOS Y NITRATOS**FUENTE**

Los nitratos se encuentran distribuidos en la litosfera en forma de sales sódicas y potásicas. Las concentraciones de los nitratos en aguas superficiales se debe a diferentes orígenes, se libera cuando la materia orgánica se descompone por las bacterias del suelo y por disolución de rocas y de efluentes industriales. Por otro lado, la principal fuente de nitratos es la agricultura, donde se utilizan como componente de abonos y fertilizantes nitrogenados.

La presencia natural de nitratos y nitritos en el medio ambiente es una consecuencia del ciclo del nitrógeno, por lo tanto las alteraciones de este ciclo por causas antropogénicas o naturales, tendrán como resultado una modificación en la presencia y concentración de dichos iones en el ambiente.

CARACTERISTICAS

El nitrato es un compuesto inorgánico, compuesto por un átomo de nitrógeno (N) y tres átomos de oxígeno (O); el símbolo químico del nitrato es NO_3 . El nitrato no es normalmente peligroso para la salud a menos que sea reducido a nitrito (NO_2).

Nitrato es una forma de nitrógeno que todas las plantas necesitan para crecer. En los campos, y también en los jardines, se usan los fertilizantes con nitrógeno para enriquecer el suelo. Desafortunadamente, los nitratos pueden contaminar los acuíferos de agua subterránea.

RIESGO.-

El transporte de nitratos a través del perfil del suelo se encuentra influenciado, no solo por las propiedades del mismo y las dosis de fertilización, sino también por el tipo de cultivo y la aplicación de riego. En suelos con contenidos importantes de arenas finas o limos se evidenciaron las mayores pérdidas de nitrógeno bajo riego. Dada la relación entre el riego y el movimiento de los nitratos en el suelo, la eficiencia en el uso del agua de irrigación y del nitrógeno aplicado por fertilización adquiere gran relevancia, si se pretende realizar una producción sustentable.

El nitrógeno más fácilmente asimilable se encuentra en forma de nitrato ($\text{NO}_3 -\text{N}$) y de amonio (NH_4-N). La forma más frecuente en las aguas de riego es, sin embargo, la de nitrato, mientras que en ellas, el nitrógeno en la forma de amonio es rara vez superior a 1 mg/l, a menos que contengan aguas residuales o fertilizantes que contienen nitrógeno amoniacal.

El factor más importante para las plantas es el nitrógeno total, ya sea si su contenido se expresa en forma de nitrato, en forma de amonio o como nitrógeno orgánico.

Los cultivos sensibles resultan afectados por concentraciones de nitrógeno superiores a 5 mg/l, mientras que la mayor parte de los otros cultivos no son afectados hasta que las concentraciones exceden de 30 mg/l.

A elevadas concentraciones de nitrógeno el cultivo aumenta de tamaño, mientras que su azúcar disminuye en su contenido y pureza, los excesos de nitrógeno prolongan su periodo vegetativo al mismo tiempo que disminuyen su producción, como consecuencia las cosechas son menores y las frutas tienden a una maduración tardía y menor contenido de azúcar.

Las concentraciones excesivas de nitratos causan trastornos sanguíneos. Además, los altos niveles de nitratos y fosfatos en el agua estimulan el crecimiento de algas verde-azules, que llevan a la desoxigenación (eutrofización).

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La FAO, establece para el Nitrato un valor de <5.00 mg/l, que representa ningún grado de restricción de uso para aguas destinadas al uso agrícola.

La Ley General de Aguas establece valor límite de 0.1 mg/l, para Aguas de riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece un valor de 10 mg/l como límite máximo de concentración para los nitritos y nitratos, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Paraguay, establece como concentración máxima de 10 mg/l para el Nitrato en aguas destinadas para el riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinados al consumo humano en forma natural.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece el valor para el Nitrato de < 5 mg/l, como valor máximo de concentración, lo que representa "ningún grado de restricción de uso para aguas destinadas al riego".

Este valor se establece en base a análisis de toxicidad, tomándose como referencia los efectos que causa el Nitrato a altas concentraciones en los cultivos y en el suelo.

Los criterios más comúnmente utilizados para analizar la aptitud del agua para riego los recoge la FAO, y se refiere en primer término a los riesgos de salinización y de reducción de la capacidad de infiltración en función de la conductividad de esta y la relación de Absorción de Sodio (RAS) respectivamente. Además, los criterios de FAO Incluyen información sobre otros problemas potenciales derivados de la toxicidad de determinados iones específicos y oligoelementos, el exceso de nitrógeno y bicarbonato y la magnitud del PH.

Se establece una concentración de nitrito de 0.06 mg/l para aguas destinadas al riego de vegetales este valor guarda concordancia con la legislación Chilena.

Método de Análisis: Colorimetría /Método de Cromatografico de iones

Bibliografía.-

http://www.tdx.cesca.es/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0712101-075103/04ComponentesAguas06.pdf

<http://www.envtox.ucdavis.edu/cehs/TOXINS/SPANISH6/Nitrate.html>

http://www.infoforhealth.org/pr/prs/sm14/sm14chap5_1.shtml

NOMBRE DEL PARÁMETRO: OXIGENO DISUELTO**DEFINICION**

Es el oxígeno que está 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

Las deficiencias de oxígeno disuelto posibilitan el desprendimiento de hierro y manganeso y su disolución causando, posibles problemas en el tratamiento de las aguas. El sabor y olor son también un riesgo en ausencia de oxígeno disuelto, a causa de la potencial producción de sulfuro de hidrógeno y otros compuestos de azufre.

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 en su clase III, establece una concentración de oxígeno disuelto de 3 mg/l para aguas destinadas para el riego de vegetales de consumo crudo.

La legislación de la República de Honduras establece una concentración de > 3 mg/l oxígeno disuelto para aguas de uso agrícola.

La legislación venezolana establece una concentración de oxígeno disuelto de >5 mg/l para aguas destinadas al riego de hortalizas y legumbres consumidas en estado crudo.

La legislación chilena establece una concentración de 7,5 Mg/l para aguas destinadas al riego irrestricto.

La legislación de Paraguay establece una 5 Mg/l para aguas destinadas al riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinados al consumo humano en forma natural.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 7-5 a 9.0 mg/l de oxígeno disuelto para aguas

destinadas al riego de vegetales.

METODO DE ANALISIS Método Winkler

Bibliografía

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

<http://www.lennotech.com/espanol/home-esp.htm>.

NOMBRE DEL PARAMETRO: PH

DEFINICIÓN.-

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.

La reacción del suelo o pH del suelo afecta de modo significativo la disponibilidad y la asimilación de nutrientes y ejerce una fuerte influencia sobre la estructura del propio suelo.

RIESGOS

En las aguas de riego el ph normal es de 6,5 y 8,4. Las aguas con ph anormal pueden crear desequilibrios de nutrición o contener iones tóxicos que alterarían el crecimiento normal de la planta. El pH de la solución nutriente en contacto con las raíces puede afectar el crecimiento vegetal de dos formas principalmente:

El pH puede afectar la disponibilidad de los nutrientes: para que el aparato radical pueda absorber los distintos nutrientes, éstos obviamente deben estar disueltos. Valores extremos de pH pueden provocar la precipitación de ciertos nutrientes con lo que permanecen en forma no disponible para las plantas.

El pH puede afectar al proceso fisiológico de absorción de los nutrientes por parte de las raíces: todas las especies vegetales presentan unos rangos característicos de pH en los que su absorción es idónea. Fuera de este rango la absorción radicular se ve dificultada y si la desviación en los valores de pH es extrema, puede verse deteriorado el sistema radical o presentarse toxicidades debidas a la excesiva absorción de elementos fitotóxicos (aluminio).

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La FAO, establece un rango del PH normal para aguas de riego entre 6,5 a 8,4.

La Ley General de Aguas establece un rango de PH normal de 5 – 9 unidades, para Aguas de riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece un rango de Ph normal de 6,5 a 8,5 unidades, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece un rango de Ph normal de 6,5 – 8,5 unidades para aguas destinadas a riego irrestricto.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Paraguay, establece un rango de Ph normal entre 6,5 – 9,0 unidades en aguas destinadas para el riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinados al consumo humano en forma natural.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece un rango de Ph normal que va entre 6,0 – 9,0 unidades para aguas destinadas al uso agrícola.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece el rango establecido por la FAO, ya que como resultado de su investigación establece un rango de Ph normal de 6,5 y 8,4, indicando que un Ph anormal causa desequilibrios

de nutrición o contener iones tóxicos.

Los criterios más comúnmente utilizados para analizar la aptitud del agua para riego los recoge la FAO, y se refiere en primer término a los riesgos de salinización y de reducción de la capacidad de infiltración en función de la conductividad de esta y la relación de Absorción de Sodio (RAS) respectivamente. Además, los criterios de FAO Incluyen información sobre otros problemas potenciales derivados de la toxicidad de determinados iones específicos y oligoelementos, el exceso de nitrógeno y bicarbonato y la magnitud del PH.

Método de Análisis de PH : Potenciométrico

Bibliografía.-

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

NOMBRE DEL PARAMETRO : PLATA

FUENTE

La plata es un elemento bastante escaso. Algunas veces se encuentra en la naturaleza como elemento libre (plata nativa) o mezclada con otros metales. Sin embargo, la mayor parte de las veces se encuentra en minerales que contienen compuestos de plata. Los principales minerales de plata son la argentita, la cerargirita o cuerno de plata y varios minerales en los cuales el sulfuro de plata está combinado con los sulfuros de otros metales. Aproximadamente tres cuartas partes de la plata producida son un subproducto de la extracción de otros minerales, sobre todo de cobre y de plomo.

CARACTERISTICAS

La plata pura es un metal moderadamente suave (2.5-3 en la escala de dureza de Mohs), de color blanco, un poco más duro que el oro. Cuando se pule adquiere un lustre brillante y refleja el 95% de la luz que incide sobre ella. Su densidad es 10.5 veces la del agua. La calidad de la plata, su pureza, se expresa como partes de plata pura por cada 1000 partes del metal total. La plata comercial tiene una pureza del 999 (ley 0.999).

RIESGOS

Las sales solubles de plata, especialmente el nitrato de plata (AgNO_3), son letales en concentraciones de hasta 2 g. Los compuestos de plata pueden ser absorbidos lentamente por los tejidos corporales, con la consecuente pigmentación azulada o negruzca de la piel (argiria).

Peligros de la ingestión: Moderadamente tóxico. Puede causar molestias estomacales, náuseas, vómitos, diarrea y narcosis. Si el material se traga y es aspirado en los pulmones o si se produce el vómito, puede causar neumonitis química, que puede ser mortal.

La sobre-exposición crónica a un componente o varios componentes de la plata tiene los siguientes efectos en los animales de laboratorio: Daños renales, Daños oculares, Daños pulmonares, Daños hepáticos, Anemia, Daños cerebrales

La sobre-exposición crónica a un componente o varios componentes de la plata se supone que tiene los siguientes efectos en los humanos: Anormalidades cardiacas

Se ha informado de la relación entre sobre-exposiciones repetidas y prolongadas a disolventes y daños cerebrales y del sistema nervioso permanentes.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece para la plata una concentración, de 0.05 mg/l para Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece para la plata un valor de 0.05 mg/l como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para la plata un Valor de 0.05 mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece una concentración de plata de 0.05 mg/l para aguas destinadas al uso agrícola.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.05 mg/l de Plata, para aguas destinadas al riego de vegetales, este valor guarda concordancia con lo establecido en la Ley General de Aguas, en su clase III, la cual indica aguas destinadas al riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales.

Esta concentración es establecida por los países de Venezuela, Ecuador y Honduras para aguas destinadas a la irrigación.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

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

NOMBRE DEL PARAMETRO: PLOMO

FUENTE

Sus fuentes naturales son la erosión del suelo, el desgaste de los depósitos de los minerales de plomo y las emanaciones volcánicas.

La galena es la principal fuente de producción de plomo y se encuentra generalmente asociada con diversos minerales zinc y en pequeñas cantidades con el cobre, cadmio, fierro, etc.

Sin embargo, el plomo también se encuentra presente en los desagües domésticos, que al descargar en los cursos naturales de agua o en las aguas marinas, modifica substancialmente la reproducción de invertebrados marinos y cambios neurológicos y de la sangre en los peces. Todos estos factores llevan al impacto en el equilibrio del ecosistema en el largo plazo por la presencia contaminante del plomo.

CARACTERISTICAS

El plomo es un metal pesado (densidad relativa, o gravedad específica, de 11.4 s 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

Cuando el plomo se libera al ambiente tiene un largo tiempo de residencia en comparación con la mayoría de los contaminantes. Como resultado tiende a acumularse en tierra y sedimentos. Ahí debido a su baja solubilidad, puede permanecer accesible a la cadena alimentaria y al metabolismo humano por mucho tiempo .

Dos estados de oxidación del plomo, +2 y +4, son estables, pero la química ambiental esta dominada por el ion Pb^{+2} , sus compuestos y complejos. En general el ion libre +2 es mas toxico que los complejos inorgánicos, y por tanto cualquier factor que aumente la complejacion y disminuya la concentración del ion libre afectara inversamente su toxicidad.

El plomo tiende a formar compuestos con aniones que posean baja solubilidad, como, los hidróxidos, carbonatos y fosfatos. Por tanto la cantidad de plomo remanente en solución en las aguas superficiales (también dependiente del Ph y salinidad), es generalmente bajo. La mayor parte del plomo se mantiene retenido fuertemente y muy poco se transporta hacia aguas superficiales o subterráneas. Sin embargo la entrada a aguas superficiales como resultado de la erosión de las partículas de tierra que contienen plomo, o mediante la conversión a un sulfato relativamente soluble en la superficie de la tierra / sedimento, puede ocurrir. Igualmente es posible el movimiento de plomo desde la tierra hasta cuerpos de agua subterránea por lixiviación (USPHS 1997).

El plomo puede inhibir el crecimiento celular de plantas a concentraciones muy altas de lo establecido.

En estudios recientes sobre el uso de las aguas residuales han indicado que el 85 % de los oligoelementos (cadmio, cromo, plomo y zinc etc.) .Aplicados se acumulan en el suelo y que la mayoría de ellos se acumulan en los primeros centímetros. Además la absorción de estos elementos por las plantas es tan pequeña, que no se puede esperar que reduzca apreciablemente su acumulación en los suelos, en un tiempo razonable.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece una concentración de Plomo de 0.2 mg/l para aguas destinadas al riego.

La FAO, establece una concentración de 5 mg/l de Plomo para aguas destinadas al riego.

La Ley General de Aguas establece para el Plomo un valor de concentración, de 0.1 mg/l para Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece para el Plomo un valor de 0.05 mg/l como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para el Plomo un Valor de 0.01 mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Toxicas en Aguas Superficiales elaborada por el CEPIS, establece el mismo valor que formula la Guía Canadiense.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece para el Plomo una concentración de 0.001mg/l para aguas destinadas al riego irrestricto.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de la Republica de Honduras, establece una concentración para el Plomo de 0.1 mg/l para aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para Prevenir la Contaminación Ambiental de Paraguay, establece para el Plomo una concentración máxima de 0.03 mg/l en aguas destinadas al riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinados al consumo humano.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración para el Plomo de 0.2 mg/l para cultivos que se desarrollan en todo tipo de suelo y 2 mg/l para cultivos que se desarrollan en suelos neutros o alcalinos.

Este valor es sustentado por la Guía Canadiense del agua.

Método de Análisis Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

<http://www.greenpeace.org.ar/media/informes/2310.pdf>

ESTUDIO DE LA FAO "Riego y Drenaje".

NOMBRE DEL PARAMETRO: SUSTANCIAS ACTIVAS PARA EL AZUL DE METILENO (DETERGENTES)

DEFINICIÓN

Son compuestos de materiales orgánicos superficialmente activo en soluciones acuosas. Las moléculas de los compuestos superficialmente activos, son grandes, un extremo de la molécula muy soluble en agua y el otro soluble en aceites; generalmente se usan como sales de sodio o de potasio. Los detergentes, en el agua alteran su tensión superficial y permiten la formación de burbujas estables de aire, gracias a su contenido de agentes superficiales activos o surfactantes, sustancias que combinan en una sola molécula un grupo fuertemente hidrofobico con uno fuertemente hidrofílico.

CARACTERÍSTICAS.-

Un surfactante combina en una sola molécula un grupo muy hidrófobo con uno muy hidrófilo. Dichas moléculas tienden a congregarse entre las interfaces entre el medio acuoso y las otras fases del sistema, como aire, líquidos oleosos y partículas, impartiendo por tanto propiedades tales como formación de espumas, emulsificación y suspensión de partículas.

El método SAAM (Sustancias Activas para el Azul de Metileno) es útil para valorar el contenido de surfactantes aniónico de las aguas limpias y residuales, pero debe tenerse en cuenta la posible presencia de otros tipos de SAAM.

RIESGOS.-

EL vertido de detergentes produce eutrofización de las aguas debido a la presencia excesiva de fosfatos. En la superficie de las aguas se forma una película que disminuye la absorción del oxígeno de la atmósfera y su posterior dilución, lo cual afecta a todo tipo de organismos acuáticos.

La formación de espumas en los cauces, por el depósito de detergentes, paraliza los procesos de depuración natural, concentra las impurezas y disemina bacterias y virus. La eutrofización de las aguas origina una mayor demanda de oxígeno, lo que es perjudicial para el ecosistema. los detergentes inhiben el metabolismo de los microorganismos acuáticos, razón por la cual baja la DBO en las aguas. Provocan variaciones de la tensión superficial, por lo que se dificulta la sedimentación primaria. Dificultan y paralizan los procesos de depuración artificial y natural al formar espumas (aparecen proteínas, sales, etc.), inducen a la proliferación de algas y procesos de eutrofización por el aumento de fosfatos. La toxicidad de los detergentes en animales varía para cada especie e individuo, admitiéndose generalmente que entre 1000 y 2300 mg/kg de detergentes provocan la muerte del 50 al 100% de animales.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece una concentración de 1 mg/l para Sustancias activas de azul de Metileno (Detergentes principalmente) en Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para los detergentes un valor de 1 mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece para los Detergentes una concentración de 0.2 mg/l para aguas destinadas al riego irrestricto.

La Norma para Prevenir la Contaminación Ambiental de Paraguay, establece para los Detergentes una concentración máxima de 1 mg/l en aguas destinadas al riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinadas al consumo humano.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración para la SAAM (detergentes) de 0.1 mg/l, valor que establece la Ley General de Aguas para aguas destinadas al riego de vegetales que se consumen en estado

crudo y para Bebidas de Animales.

No se tiene información sobre la toxicidad de este elemento en vegetales y en el suelo.

Método de Análisis: Calorimétrico

Bibliografía.-

APHA-AWWA-WPCF, Métodos de Normalización para Análisis de Aguas Potables y Residuales, ediciones DÍAS DE SANTOS.

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

NOMBRE DEL PARAMETRO: SELENIO

FUENTE

Elemento químico, símbolo Se, número atómico 34 y peso atómico 78.96. Sus propiedades son semejantes a las del telurio.

La abundancia de este elemento, ampliamente distribuido en la corteza terrestre, se estima aproximadamente en $7 \times 10^{-5}\%$ por peso, encontrándose en forma de seleniuros de elementos pesados y, en menor cantidad, como elemento libre en asociación con azufre elemental. Sus minerales no se encuentran en suficiente cantidad para tener utilidad, como fuente comercial del elemento, y por ello los minerales de sulfuro de cobre seleníferos son los que representan la fuente primaria.

CARACTERISTICAS

Es un metaloide parecido al azufre y un subproducto de la industria del cobre que a temperatura ambiente se presenta como una sustancia sólida, insoluble en agua y en solventes orgánicos. Existe en tres formas: como polvo amorfo rojo, como un cristal semiconductor gris y como cristal rojo. Es un oligoelemento esencial en el hombre.

RIESGO

Bajos niveles de selenio pueden terminar en suelos o agua a través de la erosión de las rocas. Será entonces tomado por las plantas o acabará en el aire cuando es absorbido en finas partículas de polvo. Es más probable que el selenio entre en el aire a través de la combustión de carbón y aceite, en forma de dióxido de selenio. Esta sustancia será transformada en ácido de selenio en el agua o el sudor.

Cuando el selenio es más móvil, las probabilidades de exposición a sus componentes aumentarán considerablemente. La temperatura del suelo, la humedad, las concentraciones de selenio soluble en agua, la estación del año, el contenido en materia orgánica y la actividad microbiana determinarán la rapidez con la que el selenio se mueve a través del suelo. En otras palabras, estos factores determinan su movilidad.

La agricultura puede no solo incrementar el contenido de selenio en el suelo; también puede aumentar las concentraciones de selenio en las aguas superficiales, ya que las aguas de drenaje de irrigación portan selenio

Toxico para plantas a en concentraciones tan bajas como 0.025 mg/l; también lo es para el ganado alimentado con pastos cultivados en suelos con niveles relativamente altos de Se. Esencial para animales pero en concentraciones muy bajas.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece una concentración de 0.02 mg/l de Selenio para aguas destinadas al riego.

La FAO, establece una concentración de 0.02 mg/l de Selenio, para aguas destinadas al riego.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece para el Selenio 0.02 mg/l como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece una concentración de 0.02 mg/l de Selenio como límite máximo de concentración, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Toxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece una concentración de 0.02 mg/l de Selenio para aguas destinadas la riego.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece una concentración de 0.02 mg/l de Selenio, para aguas destinadas al uso agrícola.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece para el Selenio una concentración de 0.005 mg/l para aguas destinadas al riego irrestricto.

La Ley General de Aguas establece una concentración de 0.05 mg/l de Selenio para aguas destinadas a la riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.05 mg/l de Selenio, para aguas destinadas al riego de vegetales, este valor lo establece la Ley General de Aguas en su clase III, lo cual indica que son aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=533>

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

NOMBRE DEL PARAMETRO SODIO Y RELACION DE ABSORCION DE SODIO (RAS)

FUENTE

Sólo se presenta en la naturaleza en estado combinado. Se encuentra en el mar y en los lagos salinos como cloruro de sodio, NaCl, y con menor frecuencia como carbonato de sodio, Na₂CO₃, y sulfato de sodio, Na₂SO₄. El sodio comercial se prepara descomponiendo electrolíticamente cloruro de sodio fundido. El sodio ocupa el séptimo lugar en abundancia entre los elementos de la corteza terrestre. Es un componente esencial del tejido vegetal y animal.

CARACTERÍSTICAS

Es un elemento metálico blanco plateado, extremadamente blando y muy reactivo. El sodio es un metal tan blando que puede cortarse con un cuchillo. Tiene una dureza de 0,4. Se oxida con rapidez al exponerlo al aire y reacciona violentamente con agua formando hidróxido de sodio e hidrógeno. Tiene un punto de fusión de 98 °C, un punto de ebullición de 883 °C y una densidad relativa de 0,97. Su masa atómica es 22,9898.

RIESGO

Elevados contenidos de sodio pueden afectar a las plantas y, también, producir problemas de permeabilidad en los suelos. Algunos de los cultivos más sensibles al sodio son el almendro, el aguacate, los frutales de hueso y los cítricos. Contenidos foliares de sodio superiores a 0,3-0,5 % (sobre peso seco) suelen indicar problemas de toxicidad en la mayoría de árboles frutales y cítricos.

El sodio es el elemento más abundante y peligroso de los cationes, en aguas salitrosas. Su toxicidad se manifiesta en la planta en forma de quemaduras en los bordes de las hojas. La alta concentración de sales disminuye la posibilidad de las raíces de absorber agua; la elevada concentración de sodio reduce la permeabilidad del suelo y por lo tanto la velocidad de infiltración del agua. Las aguas de mala calidad pueden además producir efectos tóxicos sobre los cultivos.

Altos contenidos de iones de sodio en las aguas de regadío, afecta la permeabilidad del suelo y causa problemas de infiltración. Esto es porque el sodio cuando está presente en el suelo es intercambiable por otros iones. El calcio y el magnesio son cationes que forman parte de los complejos estructurales que forman el suelo generando una estructura granular apropiada para los cultivos. El exceso de iones de sodio desplaza el calcio (Ca) y magnesio (Mg) y provoca la dispersión y desagregación del suelo. El suelo se vuelve duro y compacto en condiciones secas y reduce la infiltración de agua y aire a través de los poros que conforman el suelo.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para el riego por superficie una concentración de RAS <3, lo que indica ningún grado de restricción de uso para el agua de riego.

La FAO, establece el valor del Sodio (Na) (Riego por superficie) <3 RAS, lo que representa ningún grado de restricción de uso para aguas de riego.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de RAS de <3 (Relación de Absorción de Sodio), para aguas destinadas al riego irrestricto.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de Agua de Venezuela, establece como límite máximo de concentración de 140 mg/l al sodio, en aguas para riego.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 140 mg/l de Sodio para aguas destinadas al riego de vegetales, este valor guarda concordancia con lo que establece la Norma para el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua de la República Bolivariana de Venezuela. Este valor se establece en base a análisis de toxicidad, tomándose como referencia los efectos foliares que causa el sodio en los cultivos, lo cual es un indicador de toxicidad potencial en los cultivos.

Se establece el valor del RAS (Relación de Absorción de Sodio) <3, este valor lo establece la FAO, indicando que a esta concentración no se identifican problemas en los cultivos o el suelo, representando según la investigación realizada "ninguna" restricción de uso de este elemento en los Riegos por Superficie.

Los criterios más comúnmente utilizados para analizar la aptitud del agua para riego los recoge la FAO, y se refiere en primer término a los riesgos de salinización y de reducción de la capacidad de infiltración en función de la conductividad de esta y la relación de Absorción de Sodio (RAS) respectivamente. Además, los criterios de FAO Incluyen información sobre otros problemas potenciales derivados de la toxicidad de determinados iones específicos y oligoelementos, el exceso de nitrógeno y bicarbonato y la magnitud del PH.

El RAS establece la capacidad de intercambio iónico del sodio del agua al suelo, por la del calcio, magnesio o potasio del suelo al agua, la que indica que cuando el RAS es muy alto, existe la tendencia a que el suelo se vuelva sodico con el correspondiente riesgo de permeabilidad.

$$\text{RAS} = \frac{\text{Na}}{\left(\frac{\text{Ca} + \text{Mg}}{2} \right)^{1/2}}$$

El Na, Ca y Mg son respectivamente las concentraciones , en miliequivalente por litro, de iones de sodio, calcio y magnesio.

2

MÉTODO DE ANÁLISIS: Espectrofotometría de llama (Sodio)

Referencia Bibliográfica.-

http://www.fertiberia.com/fertirrigacion/guia_de_abonado/recomendaciones/consejos_seleccion/

<http://www.prodigyweb.net.mx/degcorp/Quimica/Sodio.htm>

http://www.agronegocios.com.py/rural/agricultura/riego_agua.html

<http://www.lenntech.com/espanol/irrigacion/Riesgo-sodio-en-regadios.htm>

Estudio FAO "Calidad del agua en la Agricultura".

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

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 y que al ser usadas para el riego ocasionan problemas de toxicidad ya que estas compuestos tóxicos son absorbidas por la zona radicular de la planta y por las hojas acumulándose en tejidos, en concentraciones lo suficientemente altas como para provocar daños y reducir sus rendimientos. La magnitud del daño depende de la cantidad de iones absorbidos y de la sensibilidad de la planta.

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.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Paraguay establece una concentración máxima de 700 mg/l de sólidos suspendidos totales para aguas destinadas al riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinados al consumo humano en forma natural.

El anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las aguas continentales superficiales de Chile establece una concentración de 30 mg/l de sólidos suspendidos totales para aguas destinadas al riego irrestricto.

La FAO establece una concentración de < 50 mg/l de sólidos en suspensión para aguas destinadas al riego, sin crear problemas de obstrucción en los sistemas de riego localizado (diseñados para aplicar el agua lentamente a través de pequeñas aberturas, que constituyen los emisores de agua. Estos emisores pueden ser obstruidos por sedimentos, sustancias químicas y organismos biológicos, contenidos frecuentemente en las aguas de riego).

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 150 mg/l de sólidos Suspendidos Totales para aguas destinadas al riego, este valor se establece, como resultado de análisis efectuados a los monitoreos de calidad de agua encontrados en trabajo realizado por el Ing. Zumaran "Diagnostico de la Información de la Calidad de agua en el Perú" y los valores encontrados en el estudio "Diagnostico de la Calidad del agua de la Vertiente

del Pacífico" (INRENA).

Método de Análisis: Gravimétrico

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: SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES

DEFINICION

Substancias orgánicas e inorgánicas solubles en agua. Son todos los sólidos, que están en solución ionizados. No incluyen los sólidos en suspensión, coloides ni gases disueltos.

CARACTERISTICAS

El término TDS describe la cantidad total de sólidos disueltos en el agua. La TDS y la conductividad eléctrica están estrechamente relacionadas. Cuanto mayor sea la cantidad de sales disueltas en el agua, mayor será el valor de la conductividad eléctrica. La mayoría de los sólidos que permanecen en el agua tras una filtración de arena, son iones disueltos. El cloruro de sodio por ejemplo se encuentra en el agua como Na⁺ y Cl⁻. El agua de alta pureza que en el caso ideal contiene solo H₂O sin sales o minerales tiene una conductividad eléctrica muy baja. La temperatura del agua afecta a la conductividad eléctrica de forma que su valor aumenta de un 2 a un 3 % por grado Celsius.

Es el contenido total de iones disueltos en el agua.

RIESGO

Las altas concentraciones de sólidos disueltos son debido al arrastre de materiales provocados por el aumento del caudal de los ríos.

Es un índice importante en la determinación de los usos del agua.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluente: Recurso Agua de Ecuador establece una concentración de 3000 mg/l de sólidos disueltos en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la calidad de los cuerpos de agua de Venezuela establece una concentración de 1300 mg/l de Sólidos Totales Disueltos para aguas destinadas al riego de hortalizas y legumbres consumidas en estado crudo y frutas sin remoción de piel .

La Norma Técnica Nacional para el Agua de Honduras establece una concentración de 2000 mg/l de sólidos disueltos para aguas destinadas al uso agrícola.

El anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las aguas continentales superficiales de Chile establece una concentración de 500 mg/l de sólidos disueltos para aguas destinadas al riego irrestricto.

La FAO establece una concentración de < 450 mg/l de Total de Sólidos en Solución para aguas destinadas la riego sin ninguna restricción, 450 a 2000 para restricción moderada y > 2000 para un grado de restricción severo del agua de riego.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 450-2000 mg/l de sólidos disueltos totales, para aguas destinadas al riego de vegetales, como resultado de análisis efectuados a los monitoreos de calidad de agua encontrados en trabajo realizado por el Ing. Zumaran "Diagnostico de la Información de la Calidad de agua en el Perú" y los valores encontrados en el estudio "Diagnostico de la Calidad del agua de la Vertiente del Pacifico" (INRENA).

Se establece un rango de concentración para los sólidos disueltos debido las diferentes concentraciones encontradas en lo monitoreos revisados y porque a este rango de concentración no afecta a los cultivos según lo indica la base de investigación de la FAO.

Este valor guarda concordancia con lo que establece la FAO, señalando una

concentración de < 450 mg/l para aguas destinadas al riego irrestricto, 450-2000 para restricción moderada y > 2000 para un grado de restricción severo del agua de riego.

Estos valores establecidos por la FAO han sido utilizados con éxito en la agricultura bajo riego, y para evaluar los componentes del agua superficial. Las concentraciones establecidas se basan en los efectos a largo plazo de su calidad del agua sobre la producción de cultivos, las condiciones del suelo y el manejo agrícola.

Método de Análisis: Sólidos Totales Disueltos secados a 180 C°

Bibliografía

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

http://www.lenntech.com/espanol/TDSyconductividad_eléctrica.htm

NOMBRE DEL PARAMETRO: SULFATOS

FUENTE

El origen de los sulfatos puede ser:

-Debido a la disolución de los yesos, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

-Oxidación de sulfuros (piritas), los cuales dan lugar a ión sulfato ó ácido sulfúrico libre según la riqueza del agua en iones metálicos.

Los sulfatos son después de los bicarbonatos y de los silicatos los elementos principales de las aguas continentales.

Los sulfatos pueden tener su origen en que las aguas atraviesen terrenos ricos en yesos o a la contaminación con aguas residuales industriales

CARACTERISTICAS

Los sulfatos son las sales o los esteres del ácido sulfúrico. Contienen como unidad común un átomo de azufre en el centro del tetraedro formado por cuatro átomos de oxígeno

El ión sulfato es uno de los iones que contribuyen a la salinidad de las aguas, encontrándose en la mayoría de las aguas naturales.

El origen de los sulfatos se debe fundamentalmente a la disolución de los yesos, dependiendo su concentración de los terrenos drenados.

Se encuentra disuelto en las aguas debido a su estabilidad y resistencia a la reducción. Aunque en agua pura se satura a unos 1500 ppm, como sulfato de calcio, la presencia de otras sales aumenta su solubilidad.

Tiende a formar sales con los metales pesados disueltos en el agua, y debido a que el valor del producto de solubilidad de dichas sales es muy bajo, contribuye muy eficazmente a disminuir su toxicidad. Un incremento de los sulfatos presentes en el medio hídrico es indicador de un vertido próximo.

RIESGO

Los sulfatos son, después de los cloruros, los más peligrosos de los aniones en un agua de riego. En situaciones agudas, las hojas presentan quemaduras en los bordes. Parece ser, no obstante, que las plantas regadas por goteo acumulan menos sulfatos en hojas que las regadas por el sistema tradicional. Los sulfatos limitan la absorción del calcio y sin embargo, facilitan la de sodio, con los inconvenientes que ello presenta.

Cabe significar que en aguas con riesgo de excesos de nitratos deben analizarse éstos.

Las aguas naturales no contienen cantidades altas de sulfatos, en cantidades apreciables pueden tener efectos sobre el sabor y actuar como laxantes, especialmente en consumidores no habituales al agua de estas condiciones.

La reglamentación técnico-sanitaria española establece como valor orientador de calidad 250 mg/l y como límite máximo tolerable 400 mg/l, concentración máxima admisible.

No se tiene información sobre el riesgo de altas concentraciones de este parámetro en agua de riego.

Agua con una concentración de sulfatos menores a 600 mg/L es considerada una agua buena. Agua con una concentración superior a 750 mg/L tiene un efecto laxante.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece para los sulfatos una concentración de 400 mg/l para aguas destinadas al riego de vegetales que se consumen en estado crudo.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para los Sulfatos un Valor de 340 mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

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

de Chile, establece para los Sulfatos una concentración de 150 mg/l para aguas destinadas al riego irrestricto.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración los Sulfatos de 150 mg/l, para aguas destinadas al riego, valor que se establece en la clase 1 del Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, en este punto indica que estas aguas corresponden a las aguas continentales superficiales aptas para la conservación de las Comunidades Acuáticas, para el riego irrestricto y para la captación de agua para potabilizarla con tratamiento de filtración directa.

Método de Análisis: Turbidímetro

Bibliografía.-

http://www.bonatura.com/2.01.18.16_1r.html

http://www.fertiberia.com/fertirrigacion/guia_de_abonado/recomendaciones/consejos_seleccion/

NOMBRE DEL PARAMETRO: SULFUROS**FUENTE**

Los sulfuros macizos son concentraciones de minerales de origen hidrotermal que se ubican en la cima de las dorsales, en torno a manantiales activos de alta temperatura (350°) a profundidades variables entre 1.200 y 3.000 m bajo el nivel del mar.

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

CARACTERISTICAS

Los sulfuros son minerales constituidos por el enlace entre el azufre y elementos metálicos, tales como el cobre, hierro, plomo, zinc, etc. Los minerales sulfurados de cobre más comunes son calcopirita (CuFeS_2), bornita (Cu_5FeS_4), calcosina (Cu_2S), covelina (CuS) y enargita (Cu_3AsS_4). Un subproducto importante de estos yacimientos es el molibdeno, que está en la forma de molibdenita (MoS_2).

El contenido de Sulfuros en las rocas sedimentarias es de 130 gr/Tm. En las rocas ígneas su contenido alcanza los 580 gr/Tm.

En las aguas continentales es más abundante que en las oceánicas, donde la Concentración es de 800 gr/Tm., siendo el cuarto elemento en abundancia en el mar.

Para determinar el origen del S (si es de tipo sedimentario, ígneo, etc.) el método seguido pasa por la utilización de isótopos de S (en España, hacia 1993, no existían laboratorios para utilizar este método), observando la relación de S_{32} y S_{34} .

Los sulfuros son relativamente simples, unos 20 metales forman parte de él.

RIESGO

Presenta riesgo de formación de gas sulfhídrico, el que en baja concentración genera olor desagradable y en alta concentración puede ser muy tóxico.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece como valor límite de 0.005 mg/l para el sulfuro en Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.05 mg/l para el Sulfuro en aguas destinadas para el riego irrestricto.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.001 mg/l para el sulfuro, valor que establece la Ley General de Aguas en su clase III, correspondiente a aguas para riego de vegetales de Consumo Crudo y bebidas de animales.

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 PARAMETRO: 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

En altas concentraciones reduce el crecimiento de la planta y provoca acumulaciones indeseables en los tejidos. De acuerdo a las investigaciones realizadas se reconoce que el Zin se acumula y irreversiblemente en el suelo. Por ello, las aplicaciones en exceso de lo requerido por las plantas, eventualmente llegan a contaminar los suelos, los cuales pueden convertirse en suelos no productivos o producir cosechas inaceptables.

Los estudios en plantas han demostrado que aunque sea un elemento esencial para las plantas en altas concentraciones el zinc puede ser considerado como fitotóxico, afectando directamente la producción de cultivos y fertilidad del suelo. Las concentraciones en los suelos que varían entre 70-400 mg/Kg. se clasifican como críticas, arriba de las cuales la toxicidad es considerada como probable (Alloway 1990).

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para aguas de riego una concentración de 1 mg/l para el Zinc en suelos con Ph < 6.5 y 5 mg/l en suelos con Ph > 6.5.

La FAO, establece una concentración de 2 mg/l de Zinc, para aguas destinadas al riego.

La Ley General de Aguas establece para el Zinc una concentración, de 25 mg/l para Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece para el Zinc un valor de 2 mg/l como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para el Zinc un Valor de 5 mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos arbóreos.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece el mismo valor de la Guía Canadiense para el Zinc.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece para el Zinc una concentración de 0.03 mg/l para aguas destinadas al riego irrestricto.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece una concentración de Zinc de 3 mg/l para aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para Prevenir la Contaminación Ambiental de Paraguay, establece para el Zinc una concentración máxima de 0.03 mg/l en aguas destinadas al riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinados al consumo humano.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de Zinc de 2 mg/l, para aguas destinadas al riego tomando como base de investigación lo realizado por la FAO, lo cual es una de las guías que cuenta con criterios mas comúnmente utilizados por distintos países, para formular los estándares de Calidad Ambiental.

La investigación realizada por la FAO, concluye en que el Zinc es toxico para muchas plantas a muy variados niveles de concentración; su toxicidad es reducida con Ph > 6 y en suelos de textura fina y en los orgánicos.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

C:\Documents and Settings\Invitado1\Escritorio\SARA\NUTRICIÓN MINERAL DE LAS PLANTAS - LibroBOTANICAOnline - NUTRICIÓN MINERAL DE LAS PLANTAS.htm
<http://www.greenpeace.org.ar/media/informes/2310.pdf>
ESTUDIO DE LA FAO "Riego y Drenaje".

NOMBRE DEL PARAMETRO : PLAGUICIDAS

FUENTE

El principal origen de los plaguicidas en el ambiente es consecuencia de las aplicaciones que se realizan a los cultivos agrícolas y forestales mediante distintos métodos de aplicación terrestres y aéreos.

Los plaguicidas liberados pueden moverse hacia distintos medios de acuerdo a las condiciones climáticas, características químicas y físicas del plaguicida y de los receptores ambientales. Su persistencia quedara determinada por sus propiedades intrínsecas como por factores ambientales y de las propiedades del comportamiento ambiental en el cual está depositado.

CARACTERÍSTICAS.-

- Baja solubilidad en agua, alta solubilidad en compuestos orgánicos
- Baja presión de vapor y una alta estabilidad química
- Persistentes en el medio ambiente

RIESGO.-

Cuando se aplican plaguicidas a los cultivos, se espera que sean tóxicos para las plagas y que no lo sean para las plantas de interés. sin embargo muchos de estos productos pueden afectar: la germinación de las semillas, el desarrollo vegetativo, la reproducción sexual, la maduración, al igual que el valor alimenticio y la calidad comercial del producto.

Algunos plaguicidas inducen la formación de tumores cancerígenos en las plantas; además, las raíces tienden a absorber residuos de plaguicidas a partir del suelo, por lo que muchas veces su concentración en ellas es mayor, lo que puede ser importante en el caso de los tubérculos y las raíces comestibles y en el de los plaguicidas que se pueden translocar hacia los frutos.

El suelo es más susceptible de contaminarse por una aplicación directa de plaguicidas, especialmente aquellos ricos en coloides orgánicos e inorgánicos, que por su capacidad de absorción y almacenamiento favorece a que los plaguicidas sean retenidos y de este modo entren fácilmente a la cadena trófica, deteriorando la fertilidad natural del suelo por ocasionar la muerte de los seres vivos, acelerando de este modo el proceso de esterilización de este recurso importante, los plaguicidas más peligrosos son los de difícil degradación, como son los organoclorados, cuya persistencia de muchos años pone en peligro la vida misma del suelo y es el punto de partida para la contaminación del ambiente.

Se ha demostrado que muchos plaguicidas pueden destruir la fauna y la flora del suelo o impedir los procesos biológicos necesarios para mantener su fertilidad

En el cuadro de parámetros del grupo 03 se detalla los plaguicidas prohibidos por la norma peruana, sin valor establecido, indicando que estos parámetros serán controlados para proteger la calidad del agua.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Según Resolución Directoral N° 019-2005-AG-SENASA-DGSV, se prohíbe el uso de plaguicidas químicos de uso agrícola, sustancias afines, productos y agentes biológicos en plantaciones de coca, debido a que son plaguicidas que se caracterizan por ser solubles en grasas, generando acumulación en el cuerpo y en el ecosistema. Estos plaguicidas son persistentes pudiendo durar varios años en el ambiente, estos son los llamados COP (Contaminantes Orgánicos Persistentes), que se bioacumulan y son resistentes a la degradación. Existe un Convenio Internacional que busca la eliminación de los COP, con la finalidad de proteger la salud de las personas y el ambiente en que vivimos.

El gobierno peruano está ejecutando el proyecto "Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos persistentes". en el Perú. Este proyecto tiene como objetivo realizar el inventario de los plaguicidas en general, enfatizando a los plaguicidas COP.

Es por ello que dentro de la propuesta de los estándares de calidad Ambiental del Agua, se mencionaran algunos plaguicidas prohibidos de carácter persistentes y biocumulables en el ambiente, con la finalidad contribuir con los objetivos formulados en el "Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo y de controlar el uso de estos COPs denunciando su uso ante las autoridades competentes.

Las concentraciones establecidas para los plaguicidas en aguas de riego son formuladas en base a guías de calidad de Agua de Canadá, El salvador, la Norma para prevenir la Contaminación de Paraguay y la legislación Chilena.

Plaguicidas prohibidos: ALDRIN, DIELDRIN, ENDRIN, HEPTACLORO, HEPTACLORO EPOXIDO, PARATHION ETILICO Y METILICO, LINDANO, CLORDANO).

Plaguicidas restringidos : ARSENICALES, ALDICARB, PARAQUAT, METAMIDOFOS

Método de Análisis: Cromatografía Gaseosa

Bibliografía

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

Introducción a la Toxicología Ambiental, Dra. Lilia A, Albert, 1997

Plaguicidas Remedios que Matan, primera edición, Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente (IDMA) - 1990

PARAMETROS BIOLÓGICOS EN AGUAS PARA RIEGO

NOMBRE DEL PARAMETRO: PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS (COLIFORMES TERMOTOLERANTES, 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 comprenden a los géneros de *Escherichia* y en menor grado *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Citrobacter*. Este grupo de organismos puede fermentar la lactosa entre 44 – 45 °C.

Los estreptococos fecales están constituidos por especie del genero *Streptococcus* como *S. Faecalis*, *S. Faecium*, *S. Avium*, *S. Bovis*, *S. Equim* y *S. Gallinarum*. Todos dan reacción positiva con los anticuerpos para el grupo D de Lancefield.

Los enterococos se diferencian de los estreptococos por su capacidad para crecer en CINa al 6,5% y pH 9,6 a 45°C.

Las bacterias del grupo coliforme se encuentran en el intestino, en las heces humanas y en las de animales de sangre caliente. Se denomina *organismos coliformes* a las bacterias gramnegativas en forma de bastoncillos, no esporuladas, aerobias y anaerobias facultativas y oxidasa negativa, capaces de crecer en presencia de sales biliares u otros compuestos tensoactivos; fermentan la lactosa a temperaturas de 35 oC a 37 oC con producción de ácido, gas y aldehído entre 24 y 48 horas. Pertenecen a este grupo los siguientes géneros: *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* y *Klebsiella*.

RIESGO

La contaminación por microorganismos puede acarrear graves problemas no solamente a la salud de las plantas y animales sino también a la del hombre, consumidor de ellos. La presencia de microorganismos debe vigilarse particularmente en los cultivos en que las raíces o las extremidades de los vegetales son consumidas por el hombre o los animales.

Los criterios microbiológicos de calidad de agua son de gran importancia para el riego de productos frescos, frutas, hortalizas y productos de exportación.

Para asegurar la calidad del agua para el riego de vegetales de consumo crudo, no deben contener microorganismos patógenos, de esta manera se asegura la salud de la población.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para las aguas destinadas al riego una concentración 100 coliformes termo tolerantes por 100 ml y 1000 coliformes totales por 100 ml.

La Ley General de Aguas establece una concentración de 5,000 por 100 ml, para coliformes totales y 1000 por 100 ml para coliformes termotolerante en aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, esta norma establece una concentración de 1000 por 100 ml de coliformes totales para aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece una concentración de 1000/100 ml de coliformes totales y 100/100 ml de coliformes termotolerantes en aguas destinadas al riego de hortalizas, legumbres consumidas en crudo, cereales, y cultivos

arbóreos.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 1000/100 ml de coliformes termotolerantes y 2000/100 ml de coliformes totales para aguas destinadas a riego irrestricto.

La Norma Técnica Nacional para Agua de Uso Agrícola y pecuario de Honduras, establece como valor máximo permisible de 1000 (100ml) NPM para Coliformes termo tolerantes y 5000 (100ml) NMP, para Coliformes Totales; estos valores indicados son para agua de Riego de Vegetales que se consumen crudo, en esta norma también indican valores para Agua de riego de otro tipo de cultivo estableciendo como valor máximo permisible de 2000 (100ml) NPM para Coliformes termo tolerantes y 10000 (100ml) NMP, para Coliformes Totales estos.

La Norma para prevenir la Contaminación Ambiental de Paraguay, establece como concentración límite de 2000 CF/100 ml de coliformes fecales de al menos 5 muestras, debiendo la media geométrica de las mismas estar por debajo de 1000 CF/100 ml en aguas destinadas para el riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinados al consumo humano en forma natural.

Criterios generales de Calidad para las Aguas de Uso Agraria en el Estado de Ontario – Canadá, establece la concentración permitida de 20/100 ml NPM para enterococos

(35C°).

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

En las guías y normas revisadas se mencionan dos tipos de indicadores microbiológicos: los coliformes termotolerantes y los coliformes totales, siendo los organismos indicadores de mayor precisión para determinar la contaminación fecal, la detección de *Escherichia coli*. La vigilancia de la calidad del agua que sea efectuada a través de la medición de los parámetros antes mencionados garantiza, con las limitaciones y el grado de incertidumbre que conlleva la aplicación de cualquier sistema de vigilancia, que el agua está libre de microorganismos infecciosos.

Se establece una concentración de 1000 NPM/100ml de Coliformes Termotolerantes y 5000 NPM/100ml de Coliformes Totales para aguas destinadas al riego de vegetales de tallo bajo asimismo una concentración de 2000 NPM/100ml de Coliformes termotolerantes y 10000 NPM/100ml de Coliformes Totales para aguas destinadas al riego de vegetales de tallo alto. Estos valores guardan concordancia con la Norma Técnica Nacional para Agua de Uso Agrícola y pecuario de Honduras.

Método de Análisis: Tubos Múltiples

Bibliografía

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

NOMBRE DEL PARAMETRO: PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS (Escherichia Coli)

FUENTE

Esta presente en las heces de origen humano y animal. Se halla en agua residual, en agua y suelos naturales que han sufrido contaminación reciente, ya sea de seres humanos, operaciones agrícolas, animales y de aves salvajes.

CARACTERÍSTICAS

Pertenece a la familia de las enterobacteriaceas, posee las enzimas beta-galactosidasa. Se desarrolla a 44 – 45 C° en medios complejos, fermenta la lactosa y el manitol liberando ácido y gas, produciendo índole a partir del triptofano. Algunas cepas pueden desarrollarse a 37 C° pero no a 44 – 45 C° y algunas no liberan gas. La escherichia Coli no produce oxidasa ni hidroliza la urea.

La 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

La vía de infección primaria es la ingestión, puede ocasionar gastroenteritis, diarreas y vómitos intensos, deshidratación. Frecuentemente es mortal sino se trata adecuadamente.

En la actualidad se reconoce la presencia de bacterias patógenas emergentes, como la *Escherichia coli* 0157, enteropatógeno que está causando diarreas y colitis hemorrágica. Algunos brotes han sido atribuidos al agua de consumo.

Algunas bacterias patógenas que tienen gran significación para la salud son el *Vibrio cholerae*, la *Escherichia coli*, la *Salmonella typhi*, la *Shigella*, el *Campylobacter jejuni* y la *Yersinia enterocolitica*. Estas bacterias se transmiten por vía oral. La mayoría tiene un tiempo de persistencia en el agua que va de corto a moderado, baja resistencia al cloro y una dosis infectiva alta.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

Los países que consideran dentro de su legislación este parámetros son los siguientes:

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua establece una concentración de 200 – 400 NMP/100 ml como promedio mensual y máximo puntual para contacto primario.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

En las Guías y normas de calidad del agua revisadas se mencionan dos tipos de indicadores microbiológicos: los coliformes termotolerantes y los coliformes totales, pero no mencionan a la Escherichia Coli siendo un indicador de mayor precisión para determinar la contaminación fecal.

La vigilancia de la calidad del agua que sea efectuada a través de la medición de los parámetros como los Coliformes Termotolerantes, Coliformes Totales y Escherichia Coli, garantiza con las limitaciones y el grado de incertidumbre que conlleva la aplicación de cualquier sistema de vigilancia, que el agua está libre de microorganismos infecciosos.

Se establece una concentración de 100 mg/l de Escherichia Coli, para aguas destinadas al riego de vegetales

Método de Análisis: Tubos Múltiples / Filtración de Membrana

Bibliografía :

1995 Guías para la calidad del agua potable. Segunda Edición. Vol 1.

NOMBRE DEL PARAMETRO: PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS (Huevos de Helmintos)**FUENTE**

Los helmintos son animales invertebrados que tienen forma de gusano y comúnmente se los llama así. En este grupo están incluidos los helmintos parásitos y de vida libre. En aguas superficiales se pueden presentar huevos de dos grupos de helmintos: los Nematodos y los Platelminos. Existen otros helmintos en el agua cuya transmisión no ocurre a través del agua de bebida.

CARACTERÍSTICAS

Los huevos son de color parduzco y los fecundados tienen forma elíptica, miden de 45 a 75 micras de largo y de 35 a 50 micras de ancho. Tienen una cubierta externa gruesa de superficie mamelonada¹⁶ y de color café. Los huevos deben madurar en el suelo antes de ser infectivos.

Los Nematodos son gusanos redondos, como el *Ascaris lumbricoides*, y los Platelminos son acintados, como la *Taenia solium*.

RIESGO

Los agentes patógenos involucrados en la transmisión hídrica son las bacterias, virus y protozoos, helmintos y cyanobacterias. Ellos pueden causar enfermedades con diferentes niveles de gravedad, desde una gastroenteritis simple hasta severos —y a veces fatales— cuadros de diarrea, disentería, hepatitis o fiebre tifoidea. La transmisión hídrica es solo una de las vías, pues estos agentes patógenos también pueden ser transmitidos a través de alimentos, de persona a persona debido a malos hábitos higiénicos, de animales al hombre, entre otras rutas.

Estos patógenos causan enfermedades a la población la que son transmitidas por medio de los vegetales que se consumen en estado crudo y que son regados por aguas altamente contaminadas con estos microorganismos.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

En las guías y normas de calidad de agua revisadas, no especifican dentro de su legislación ambiental los parámetros microbiológicos como los Huevos de helmintos, solo se especifican como parámetros microbiológicos a los coliformes fecales y termo tolerantes.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de <1 huevos por litro, para aguas destinadas al riego de vegetales. Este valor lo estableció la OMS en el año 1989, para el uso de las aguas residuales en la agricultura.

No existe información sobre alguna concentración establecida de este parámetro microbiológico para aguas destinadas al riego de vegetales.

Es difícil contar con estudios epidemiológicos que permitan conocer profundamente los riesgos para la salud que representa un determinado nivel de patógenos en el agua, debido a que la infección depende de múltiples factores como el grado de infección del patógeno y el grado de inmunidad de los consumidores.

Método de Análisis: Tubos Múltiples / Filtración de Membrana

Bibliografía :

1995 Guías para la calidad del agua potable. Segunda Edición. Vol 1.

NOMBRE DEL PARAMETRO: PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS (Salmonella)

FUENTE

Las salmoneras son las criaturas vivas microscópicas viven en las zonas intestinales de seres humanos y de otros animales, incluyendo pájaros. Las salmonelas son transmitidas generalmente a los seres humanos comiendo los alimentos contaminados con las heces de animales. Fueron descubiertos por un científico americano nombrado Salmón,

CARACTERÍSTICAS

La determinación que es la salmonela de la causa de la enfermedad depende de los pruebas de laboratorio que identifican salmonelas en los taburetes de una persona infectada. Estas pruebas no se realizan a veces a menos que el laboratorio se mande específicamente para buscar el organismo. Una vez que se haya identificado la salmonela, la prueba adicional puede determinar su tipo específico, y que los antibióticos se podrían utilizar para tratarlo.

RIESGO

La mayoría de las personas infectadas con las salmonelas desarrollan diarrea, fiebre, y los calambres abdominales 12 a 72 horas después de la infección, pero se recuperan generalmente totalmente, aunque puede ser varios meses antes de que sus hábitos del intestino sean enteramente normales. Un número pequeño de las personas que se infectan con las salmonelas, se encenderá desarrollar dolores en sus empalmes, la irritación de los ojos. Esto se llama el síndrome de Reiter. Puede durar por meses o años, y puede conducir a la artritis crónica que es difícil de tratar. El tratamiento antibiótico no diferencia adentro si o no la persona desarrolla más adelante artritis.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

No se establece ninguna concentración, ya que su presencia indica contaminación por organismo patógenos.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Este patógeno no debe estar presente en Aguas destinadas al riego de vegetales, porque es un patógeno altamente contaminante, será medido en caso de sospecha de contaminación por organismos contaminantes.

Método de Análisis: Tubos Múltiples / Filtración de Membrana

Bibliografía :

1995 Guías para la calidad del agua potable. Segunda Edición. Vol 1.

NOMBRE DEL PARAMETRO: PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS (Vibrio Cólera)

FUENTE

Una persona puede adquirir cólera bebiendo agua o comiendo alimentos contaminados con la bacteria del cólera. Durante una epidemia, la fuente de contaminación son generalmente las heces de una persona infectada. La enfermedad puede diseminarse rápidamente en áreas con tratamientos inadecuados de agua potable y agua de alcantarillado. La bacteria del cólera también puede vivir en ríos salobres y aguas costeras.

El vibrión del cólera sobrevive por periodos hasta de 7 días fuera del organismo, especialmente en ambientes húmedos y templados; en el agua sobrevive unas cuantas horas y algunas semanas si ésta se encuentra contaminada con material orgánico.

CARACTERÍSTICAS

El Vibrio cholerae es un bacilo gramnegativo anaerobio facultativo, no esporulado, oxidasa positivo, pertenece a la familia Vibrionaceae junto con géneros de importancia clínica, como son Aeromonas y Plesiomonas.

Las distintas especies de Vibrio son habitantes naturales del ambiente acuático y la mayoría de las infecciones adquiridas por Vibrio es debido al contacto con este ambiente o a la ingestión de alimentos del mar

El cólera adquirido en forma natural sólo se ha descrito en el hombre; la acidez gástrica constituye uno de los principales mecanismos de defensa del hospedero.

RIESGOS

- Fija a nivel de la membrana de la célula intestinal ocasionando vómito, evacuaciones líquidas muy abundantes con restos de mucosa intestinal "agua de arroz"
- Borborismos con dolor abdominal
- Ocasiona una deshidratación tan severa que puede matar al enfermo por choque hipovolémico y desequilibrio electrolítico y ácido base.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

En las Guías y normas revisadas sobre calidad de agua para riego no consideran este parámetro microbiológico, siendo de gran importancia determinar una buena calidad del agua, ya que su presencia indica contaminación.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Para aguas destinadas al riego de vegetales no debe detectarse en ninguna muestra de agua.

Método de Análisis: Tubos Múltiples / Filtración de Membrana

Bibliografía :

1995 Guías para la calidad del agua potable. Segunda Edición. Vol 1.

PARAMETROS PARA BEBIDA DE ANIMALES

PARAMETRSO FISICO QUIMICOS

NOMBRE DEL PARAMETRO: ALUMINIO

FUENTE

El aluminio puro es blando y tiene poca resistencia mecánica, pero puede formar aleaciones con otros elementos para aumentar su resistencia y adquirir varias propiedades útiles. Las aleaciones de aluminio son ligeras, fuertes, y de fácil formación para muchos procesos de metalistería; son fáciles de ensamblar, fundir o maquinarse y aceptan gran variedad de acabados. Por sus propiedades físicas, químicas y metalúrgicas, el aluminio se ha convertido en el metal no ferroso de mayor uso.

CARACTERÍSTICAS.

El aluminio es un metal plateado con una densidad de 2.70 g/cm³ a 20°C (1.56 oz/in³ a 68°F). El que existe en la naturaleza consta de un solo isótopo, ²⁷₁₃Al. El aluminio cristaliza en una estructura cúbica centrada en las caras, con lados de longitud de 4.0495 angstroms. (0.40495 nanómetros). El aluminio se conoce por su alta conductividad eléctrica y térmica, lo mismo que por su gran reflectividad.

RIESGO

Los efectos del Aluminio han atraído nuestra atención, mayormente debido a los problemas de acidificación. El Aluminio puede acumularse en las plantas y causar problemas de salud a animales que consumen esas plantas. Las concentraciones de Aluminio parecen ser muy altas en lagos acidificados. En estos lagos un número de peces y anfibios están disminuyendo debido a las reacciones de los iones de Aluminio con las proteínas de las agallas de los peces y los embriones de las ranas.

Las consecuencias para los pájaros que consumen peces contaminados es que la cáscara de los huevos es más fina y los pollitos nacen con bajo peso.

Altas concentraciones de Aluminio no sólo pueden ser encontrados en lagos ácidos, también en aguas subterráneas y suelos ácidos. Hay fuertes indicadores de que el Aluminio puede dañar las raíces de los árboles cuando estas están localizadas en las aguas subterráneas.

Para el caso del aluminio la concentración aceptable en agua es de hasta 5 mg/lit, según lo establece la FAO.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para el Aluminio una concentración de 5 mg/l para aguas destinadas a la ganadería.

La FAO establece una concentración de 5 mg/l de Zinc para aguas destinadas a la bebida del ganado.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece un valor máximo permisible de 5 mg/l de Aluminio para aguas destinadas al uso pecuario.

La Normas para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece una concentración de 1 mg/l de Aluminio como límite o rango máximo en aguas destinadas al abrevadero de animales.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece una concentración de 5 mg/l de Aluminio para aguas destinadas a la bebida del Ganado.

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

de Chile, establece una concentración de 5 mg/l de Aluminio para aguas destinadas a la bebida de animales.

La Norma Técnica Nacional para agua de uso Agrícola y Pecuario, de Honduras establece una concentración de 2 mg/l de Aluminio para aguas destinadas al uso pecuario.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se formula una concentración de Aluminio de 5 mg/l para aguas destinadas a la Bebida de animales, este valor lo establece la FAO la cual tiene un amplio margen de seguridad, se basa en concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. Dado que los niveles sin peligro dependen de muchos factores, entre los cuales se encuentra el consumo diario de agua por el animal y el peso del mismo, etc.

Método de Análisis: Absorción Atómica.

Bibliografía.-

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

NOMBRE DEL PARAMETRO: ARSENICO

FUENTE

Estos minerales son de origen hidrotermal y los mas propagados portadores de arsénico en los distintos tipos de yacimientos hidrotermales de cobre. Lo mas frecuente es que guarden relación paragenetica con la calcopirita y en menor proporción con la piritita y la galena. En el proceso de oxidación en la zona de meteorización (superficie), se descompone con relativa rapidez.

Este elemento esta 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.

CARACTERÍSTICAS

El Arsénico es un metaloide de color grisplateado, brillante, quebradizo y amorfo, de olor aliáceo, 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

RIESGO

Aún en concentraciones pequeñas puede acumularse en el organismo y producir intoxicación crónica.

Sus síntomas son animales deprimidos, sin apetito, débiles y torpes, con temblores, convulsiones, diarreas y gastroenteritis hemorrágica.

Produce problemas de constipación crónica, aunque pequeñas concentraciones le confieren al agua sabor desagradable lo que limita el consumo por parte de los animales. Los más susceptibles son los mas jóvenes

La máxima concentración soportable por el vacuno, según distintos autores se estima de 0,15 a 0,30 mg/lit, pero aún con estas concentraciones se pueden producir intoxicaciones crónicas.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para el Arsénico una concentración de 0.5 mg/l para aguas destinadas a la ganadería.

La FAO establece una concentración de 0.2 mg/l de Arsénico para aguas destinadas a la bebida del ganado.

La ley General de Aguas establece una concentración de 0.2 mg/l de Arsénico para aguas destinadas al riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales correspondientes a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece un valor máximo permisible de 0.2 mg/l de Arsénico para aguas destinadas al uso pecuario.

La Normas para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece una concentración de 0.05 mg/l de Arsénico Total como limite o rango máximo en aguas destinadas al abrevadero de animales.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Toxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece una concentración de 0.5 mg/l de Arsenico para aguas destinadas a la bebida del Ganado.

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

de Chile, establece una concentración de 0.05 mg/l de Arsenico para aguas destinadas a la bebida de animales.

La Norma Técnica Nacional para agua de uso Agrícola y Pecuario, de Honduras establece una concentración de 0.1 mg/l de Arsenico para aguas destinadas al uso pecuario.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de Arsénico de 0.2 mg/l para aguas destinadas a la Bebida de animales, este valor lo establece la FAO la cual tiene un amplio margen de seguridad, se basa en concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. Dado que los niveles sin peligro dependen de muchos factores, entre los cuales se encuentra el consumo diario de agua por el animal y el peso del mismo, etc.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía

<http://www.greenpeace.org.ar/media/informes/2310.pdf>

NOMBRE DEL PARAMETRO: BERILIO

FUENTE

Se calcula que el berilio al igual que el boro y el cobalto, se encuentra en la corteza terrestre en una proporción del 0,001%. En la naturaleza, existe en 30 minerales por lo menos, debido a que el tamaño pequeño de sus aniones favorece su difusión como componente secundario de aquellos.

Por lo general el berilio se extrae como un subproducto de otros minerales. La mayor producción produce de las minas de mica, feldespato y de minerales de litio en veta de pegmatita

CARACTERÍSTICAS

Es un metal gris de peso ligero con fuerza tensil elevada, muy duro, muy elástico. Sus propiedades químicas están entre las del aluminio y las del manganeso. El beryl y la bertrandita son los dos minerales más importantes.

RIESGO.-

El berilio se retiene en los tejidos de los animales. El valor establecido para este parámetro según la FAO es de 0,1 mg/l, se basan en concentraciones encontradas en aguas superficiales aptas para el consumo animal.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para el Berilio una concentración de 0.1 mg/l para aguas destinadas a la ganadería.

La FAO establece una concentración de 0.1 mg/l de Berilio para aguas destinadas a la bebida del ganado.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece una concentración de 0.1 mg/l de Berilio para aguas destinadas a la bebida del Ganado.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.1 mg/l de Berilio para aguas destinadas a la Bebida de animales, este valor lo establece la FAO la cual tiene un amplio margen de seguridad, se basa en concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. Dado que los niveles sin peligro dependen de muchos factores, entre los cuales se encuentra el consumo diario de agua por el animal y el peso del mismo, etc.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=459>

NOMBRE DEL PARAMETRO: BORO**FUENTE**

Los depósitos económicos de borato son raros y se encuentran en regiones áridas de Turquía, los Estados Unidos, la Argentina, Chile, Rusia, China y el Perú.

El boro entra en el medio ambiente sobre todo mediante la meteorización de las rocas, la volatilización de ácido bórico del agua del mar y la actividad volcánica. También se desprende boro de fuentes antropogénicas en menor medida. Entre las fuentes antropogénicas figuran la quema de productos agrícolas, de basuras y de leña, la producción de energía utilizando carbón y petróleo, la fabricación de productos de vidrio, la utilización de boratos/perboratos en el hogar y en la industria, la extracción/elaboración de borato, la lixiviación de madera/papel tratados y la eliminación de aguas residuales/fangos de alcantarillado. Muchas de estas fuentes son difíciles de cuantificar.

CARACTERÍSTICAS

Es de color negro azabache a gris plateado con brillo metálico. Una forma de boro cristalino es rojo brillante. La forma amorfa es menos densa que la cristalina y es un polvo que va del café castaño al negro. En los compuestos naturales, el boro se encuentra como una mezcla de dos isótopos estables, con pesos atómicos de 10 y 11.

RIESGOS

Esta sustancia puede ser directamente tóxica para los animales, si sobrepasa los niveles establecidos por la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU., que es de 5 mg/l, estos se pueden acumular en el organismo del animal, hasta el punto de hacer que sus productos de los animales, no sean aptos para el consumo humano. El valor establecido en las ECAS de Agua no representa necesariamente el nivel de tolerancia de los animales, dado que los niveles sin peligro dependen de muchos factores, entre los cuales se encuentra el consumo diario de agua por el animal y el peso del mismo.

En la tabla 30 de la Rev. 29 de la FAO, se presenta los niveles máximos de elementos inorgánicos tóxicos, que la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU. recomienda no exceder en aguas para el ganado, estos valores tienen un amplio margen de seguridad, se basan en las concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales consideradas aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. En la tabla indica un valor de 5 mg/l para el boro como límite máximo, este valor es el que vamos a considerar ya que cumple con los criterios y enfoques para la formulación de estándares de Calidad Ambiental.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para el Boro una concentración de 5 mg/l para aguas destinadas a la ganadería.

La FAO establece una concentración de 5 mg/l de Boro para aguas destinadas a la bebida del ganado.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de 5mg/l de Boro Total en aguas destinadas al uso pecuario

La Normas para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece una concentración de 1 mg/l de boro como limite o rango máximo en aguas destinada al abrevadero de animales.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece una concentración de 5 mg/l de Boro para aguas destinadas a la bebida del Ganado.

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

Superficiales de Chile, establece una concentración de 1 mg/l de Boro para aguas destinadas para bebida de animales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

La FAO establece una concentración de 5 mg/l, este valor tiene un amplio margen de seguridad, este valor se basa en concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. Dado que los niveles sin peligro dependen de muchos factores, entre los cuales se encuentra el consumo diario de agua por el animal y el peso del mismo, etc.

Se formula una concentración de 1 mg/l de Boro, en aguas destinadas para la bebida de animales, valor que representa un amplio margen de seguridad, sin riesgo para los animales sensibles, es una concentración menor de lo que establece la FAO.

Método de Análisis: Colorimétrico

Bibliografía.-

Calidad de agua en la Agricultura, Rev. 29, FAO

NOMBRE DEL PARAMETRO: CADMIO

FUENTE

Se encuentra en partes específicas del mundo, el cadmio se produce como un subproducto de la extracción del zinc, su uso principalmente se da en la fabricación de soldaduras, aleaciones, revestimientos metálicos, minerales plásticos. La presencia del cadmio en el agua dependerá de la fuente donde proviene y la acidez del agua, es probable que en algunas aguas superficiales que contengan un poco más de microgramos de cadmio por litro, se hallan contaminado por descargas de desechos industriales o por lixiviación de áreas de relleno, también se da por suelos a los cuales se le han agregado lodo cloaca les.

Los niveles de cadmio en aguas naturales son muy bajos, y si hubiera elevados niveles de cadmio, los actuales métodos convencionales removerán la mayor parte de ella.

CARACTERÍSTICAS

El cadmio, metal blanco plateado dúctil y maleable. Puede cortarse fácilmente con el cuchillo. No se encuentra nativo. Es insoluble en bases, se disuelve en ácido nítrico diluido y es poco soluble en los ácidos sulfúricos y clorhídricos.

RIESGO

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

En el ambiente, el cadmio es peligroso porque muchas plantas y algunos animales lo absorben eficazmente y lo concentran dentro de sus tejidos. Una vez absorbido, se combina con la proteína metalotioneína y se acumula en los riñones, el hígado y los órganos reproductores.

El cadmio no tiene funciones bioquímicas y nutricionales, y es altamente tóxicos tanto para plantas como animales (USPHS 1997, WHO 1992, Alloway 1990). En humanos y animales, hay una fuerte evidencia de que el riñón es el principal órgano objetivo de la toxicidad del cadmio, después de una extensa exposición. (USPHS 199, Elinder and Jarup 1996, Goyer 1996, Roels et al. 1993, Iwata et al. 1993, WHO 1992, Mueller et al. 1992).

Estudios en animales han confirmado que la exposición por inhalación al cadmio lleva a daños respiratorios.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para el Cadmio una concentración de 0.02 mg/l para aguas destinadas a la ganadería.

La FAO establece una concentración de 0.05 mg/l de Cadmio para aguas destinadas a la bebida del ganado.

La ley General de Aguas establece una concentración de 0.05 mg/l de Arsénico para aguas destinadas al riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales correspondientes a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece un valor máximo permisible de 0.05 mg/l de Cadmio para aguas destinadas al uso pecuario.

La Normas para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece una concentración de 0.005 mg/l de Cadmio Total como límite o rango máximo en aguas destinadas al abrevadero de animales.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece una concentración de 0.02 mg/l de Cadmio para aguas destinadas a la bebida del Ganado.

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

de Chile, establece una concentración de 0.005 mg/l de Cadmio para aguas destinadas a la bebida de animales.

La Norma Técnica Nacional para agua de uso Agrícola y Pecuario, de Honduras establece para el cadmio una concentración de 0.005 mg/l para aguas destinadas al uso pecuario.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de Cadmio de 0.05 mg/l para aguas destinadas a la Bebida de animales, este valor lo establece la FAO la cual tiene un amplio margen de seguridad, se basa en concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. Dado que los niveles sin peligro dependen de muchos factores, entre los cuales se encuentra el consumo diario de agua por el animal y el peso del mismo, etc.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

<http://www.encuentros.uma.es/encuentros45/metales.html>

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

NOMBRE DEL PARAMETRO: CIANURO WAD

FUENTE

El cianuro se halla en la vida 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.

Existen ciertas bacterias, algas y hongos que producen cianuro en forma natural. También muchas especies del mundo vegetal, como los granos (café, garbanzos), las frutas (semillas, pepitas y huesos de manzana, cereza, pera, damasco, durazno y ciruela), las almendras y nueces de cajú, los vegetales de la familia de las coles, los cereales (mijo, sorgo), las raíces (casava, papa, rábano y nabo), los tréboles blancos y los brotes de bambú. Los procesos de combustión incompleta en los incendios forestales son una fuente importante de cianuro, así como también de los artículos que contienen nylon, que producen cianuro a través de la despolimerización. Una vez que se encuentra en el medio ambiente, la reactividad del cianuro provee numerosos caminos

para degradarlo y atenuar sus efectos.

CARACTERÍSTICAS.-

Las cuatro clasificaciones del cianuro :

- Cianuro libre - no forma complejos con otros metales, sumamente peligroso
- Cianuro Weak Acid Dissociable (WAD) - forma complejos con metales (cadmio, cromo, plomo, o talio), se rompen fácilmente las uniones, peligroso
- Cianuro estable - forma complejos con metales (oro, plata, hierro o cobalto)
- Cianuro total - la suma de lo expuesto arriba

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 en ácidos, denominados WAD, los mismos que son considerados como de mayor toxicidad para el ambiente.

El cianuro forma compuestos iónicos de estabilidades varias con muchos metales. La mayoría de estos compuestos son menos tóxicos que el cianuro en estado puro; sin embargo, los compuestos ácidos disociables débiles como los de cobre y zinc son inestables y devuelven el cianuro al medio del que provino. Los complejos de cianuro de hierro son importantes debido a la abundancia de hierro en el suelo y la estabilidad que tiene este compuesto en la mayoría de las condiciones ambientales. Sin embargo, el cianuro de hierro está supeditado a la descomposición fotoquímica y puede liberar el cianuro si se lo expone a rayos ultravioleta. Los complejos metálicos de cianuro también están sujetos de diversas reacciones que pueden reducir las concentraciones de cianuro en el ambiente, como se explica a continuación.

RIESGO.-

Los animales absorben muy fácilmente el ion de cianuro y sus efectos son altamente venenosos, esto hace que se incremente el contenido de ácido láctico del cerebro con pequeñas dosis de cianuro, produciendo un daño irreparable al cerebro aun cuando sus demás partes de su cuerpo no tengan daño alguno.

El cianuro puede ocasionar envenenamientos, dolores de cabeza, náuseas, mareos, dificultades de respiración, convulsiones y pérdida de conciencia. Dosis muy pequeñas de cianuro son fatales si son ingeridas, aspiradas o asimiladas. Aunque el cianuro se degrada cuando está expuesto a la luz solar o a condiciones de pH neutral (se puede agregar reactivos para crear condiciones neutrales) y no se acumula en los tejidos, puede persistir en las aguas subterráneas y en otros medios, donde existen condiciones alcalinas. Concentraciones de cianuro de 2 ppm son fatales.

Las descargas a las aguas de superficie no deben exceder los 0,5 mg/l de cianuro WAD ni resultar una concentración de cianuro libre que exceda los 0,022 mg/l dentro de la masa de agua superficial receptora y corriente abajo de cualquier zona de mezcla aprobada por la jurisdicción aplicable.

En condiciones aerobias, la actividad microbiana convierte al cianuro en amoníaco, que a su vez se convierte en nitrato. Este proceso ha resultado efectivo con concentraciones de cianuro de hasta 200 partes por millón. Si bien también existe degradación biológica en condiciones anaerobias, las concentraciones de cianuro mayores a 2 partes por millón son menos tóxicas para estos microorganismos.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece como valor limite de concentración de 0.1 mg/l al cianuro WAD, para Aguas de riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de 0.2 mg/l de Cianuro Total como límite máximo permisible para aguas destinadas al uso pecuario.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece un valor de 0.2 mg/l como límite máximo de concentración al Cianuro Total, en aguas destinadas a la bebida de animales.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece un valor al Cianuro de 0.05 mg/l de concentración para aguas destinadas a la bebida de animales.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece una concentración de 0.2 mg/l de

Cianuro, para aguas destinadas al uso pecuario.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece el valor de 0.1 mg/l para el Cianuro WAD, valor que se establece la Ley General de Aguas, en su clase III, correspondiente a aguas para riego de vegetales de Consumo Crudo y bebidas de animales. (D.S N° 003-2003 – SA)

Método de Análisis: Colorimetría

Bibliografía

W. VELASQUEZ, "Análisis de la información de la calidad del Agua"

http://www.aage.org.ar/Guia_Interpretacion_Codigo_Cianuro.pdf

<http://ftaaimc.org/es/newswire/archive113.shtml>

<http://www.caem.com.ar/novedades/Efectos%20del%20Cianuro.html>

NOMBRE DEL PARAMETRO: COBALTO

FUENTE

Se encuentra distribuido con amplitud en la naturaleza y forma, aproximadamente, el 0.001% del total de las rocas ígneas de la corteza terrestre, en comparación con el 0.02% del níquel. Se halla en meteoritos, estrellas, en el mar, en aguas dulces, suelos, plantas, animales y en los nódulos de manganeso encontrados en el fondo del océano. Se observan trazas de cobalto en muchos minerales de hierro, níquel, cobre, plata, manganeso y zinc; pero los minerales de cobalto importantes en el comercio son los arseniuros, óxidos y sulfuros.

CARACTERÍSTICAS.-

El cobalto es un metal grisáceo, Co, con número atómico de 27 y un peso atómico de 58.93. El cobalto se parece al hierro y al níquel, tanto en estado libre como combinado. Se encuentra distribuido con amplitud en la naturaleza y forma, aproximadamente, el 0.001% del total de las rocas ígneas de la corteza terrestre, en comparación con el 0.02% del níquel. Se halla en meteoritos, estrellas, en el mar, en aguas dulces, suelos, plantas, animales y en los nódulos de manganeso encontrados en el fondo del océano. Se observan trazas de cobalto en muchos minerales de hierro, níquel, cobre, plata, manganeso y zinc; pero los minerales de cobalto importantes en el comercio son los arseniuros, óxidos y sulfuros. El cobalto y sus aleaciones son resistentes al desgaste y a la corrosión, aun a temperaturas elevadas. Entre sus aplicaciones comerciales más importantes están; la preparación de aleaciones para uso a temperaturas elevadas, aleaciones magnéticas, aleaciones para máquinas y herramientas, sellos vidrio a metal y la aleación dental y quirúrgica llamada vitallium. Las plantas y los animales necesitan cantidades pequeñas de cobalto. Su isótopo radiactivo producido artificialmente, cobalto-60, se utiliza mucho en la industria, la investigación y la medicina.

RIESGO

El Cobalto es un elemento que ocurre de forma natural en el medio ambiente en el aire, agua, suelo, rocas, plantas y animales. Este puede también entrar en el aire y el agua y depositarse sobre la tierra a través del viento y el polvo y entrar en la superficie del agua a través de la escorrentía cuando el agua de lluvia corre a través del suelo y rocas que contienen Cobalto.

Los humanos añaden Cobalto por liberación de pequeñas cantidades en la atmósfera por la combustión de carbón y la minería, el procesado de minerales que contienen Cobalto y la producción y uso de compuesto químicos con Cobalto.

El Cobalto no está a menudo libremente disponible en el ambiente, pero cuando las partículas del Cobalto no se unen a las partículas del suelo o sedimento la toma por las plantas y animales es mayor y la acumulación en plantas y animales puede ocurrir.

De cualquier manera, muy alta concentración de Cobalto puede dañar la salud de los animales.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para el Cobalto una concentración de 1 mg/l para aguas destinadas a la ganadería.

La FAO establece una concentración de 1 mg/l de Cobalto para aguas destinadas a la bebida del ganado.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Toxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece una concentración de 1 mg/l de Cobalto para aguas destinadas a la bebida del Ganado.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de Cobalto de 1 mg/l para aguas destinadas a la Bebida de animales, este valor lo establece la FAO la cual tiene un amplio margen de seguridad, se basa en concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. Dado que los niveles sin peligro dependen de muchos factores, entre los cuales se encuentra el

consumo diario de agua por el animal y el peso del mismo, etc.

Método de Análisis: Colorimétrico

Bibliografía.-

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

NOMBRE DEL PARAMETRO: COBRE**FUENTE**

El cobre puede existir en aguas naturales ya sea en su forma disuelta como el Ion cuprico (+2) o complejoado con aniones inorgánicas o ligandos orgánicos (carbonatos, cloruros, ácidos humico y fulvico). Tambien puede estar presente como precipitado insoluble (hidroxido, fosfato o sulfito) o absorbido en material particulado. Las concentraciones relativas de cada una de estas formas depende del numero de parámetros quimicos, incluyendo el Ph, salinidad, alcalinidad y la presencia de ligandos organicos, aniones inorganicos y otros iones metalicos. Sin embargo, los estudios han mostrado en varias ocasiones que el ion libre +2 es bajo, en compracion con el nivel de cobre asociado con los sedimentos suspendidos y de fondo

Los minerales principales que sirven de fuente de obtención del cobre son los sulfuros de cobre como la calcocita, 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 tetraédricas) de sulfuros ricos en cobre y pobres de azufre, así como en yacimientos supergenicos en las zonas de enriquecimiento secundario se sulfuro de cobre.

CARACTERÍSTICAS

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

RIESGO

El cobre es uno de los elementos mas importantes para las plantas y animales. Sin embargo , si las plantas y animales son expuestas a concentraciones elevadas de cobre biodisponible, puede ocurrir bioacumulacion , con efectos tóxicos.

Los altos niveles de cobre en animales provocan alteración en su desarrollo y reproducción. Sin embargo tales efectos no han sido reportados en humanos.

La homeostasis del cobre juega un papel importante en la prevención de la toxicidad del cobre en los humanos, animales terrestres y organismos acuáticos. El cobre es rápidamente absorbido desde el estomago e intestino delgado; y después de cumplir con los requerimientos, hay varios mecanismos que evitan la sobrecarga del cobre. Sin embargo la falla de este sistema homeostático puede suceder en los humanos y animales después de exponerse a altos niveles de cobre. Esta rara enfermedad conocida la enfermedad de Wilson, se caracteriza por la excesiva retención del cobre en el hígado y la dañina excreción biliar del cobre.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para el Cobre una concentración de 1 mg/l para aguas destinadas al ganado vacuno, 5 mg/l de concentración para aguas destinadas a la bebida del ganado porcino/aves y una concentración de 0.5 mg/l para aguas destinadas a la bebida del ganado ovino.

La FAO establece una concentración de 0.5 mg/l de Cobre para aguas destinadas a la bebida del ganado.

La ley General de Aguas establece una concentración de 0.5 mg/l de Cobre para aguas destinadas al riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales correspondientes a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece un valor máximo permisible de 0.5 mg/l de Cobre para aguas destinadas al uso pecuario.

La Normas 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 limite o rango máximo en aguas destinadas al abrevadero de animales.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Toxicas en Aguas Superficiales del CEPIS,

establece una concentración de 1 mg/l para aguas destinadas al ganado vacuno, 5 mg/l de concentración para aguas destinadas a la bebida del ganado porcino/aves y una concentración de 0.5 mg/l para aguas destinadas a la bebida del ganado ovino.

.El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.2 mg/l de Cobre para aguas destinadas a la bebida de animales.

La Norma Técnica Nacional para agua de uso Agrícola y Pecuario, de Honduras establece una concentración de 2.0 mg/l de Cobre para aguas destinadas al uso pecuario.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de Cobre de 0.5 mg/l para aguas destinadas a la Bebida de animales, este valor lo establece la FAO la cual tiene un amplio margen de seguridad, se basa en concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. Dado que los niveles sin peligro dependen de muchos factores, entre los cuales se encuentra el consumo diario de agua por el animal y el peso del mismo, etc.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

http://www.uson.mx/medios_informativos/derecologico/agua/metales.shtml

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

NOMBRE DEL PARAMETRO: CROMO**FUENTE**

El cromo es un elemento natural ubicuo, que se encuentra en las rocas, plantas, suelos, animales y en los humus y gases volcánicos. Puede funcionar con distintas valencias y en el ambiente se encuentra en varias formas; las mas comunes son las derivadas del cromo trivalente o cromo III y las cromo hexavalente o cromo VI.

CARACTERÍSTICAS

En el ambiente existen varios estados de oxidación del cromo, solo las formas trivalentes y hexavalentes son consideradas como de importancia biológica. En los ambientes acuaticos el cromo IV estara presente predominantemente en una forma soluble.

El cromo es un metal de transición duro, frágil, gris acerado y brillante. Es muy resistente frente a la corrosión.

RIESGO

El cromo (VI) es no esencial y tóxico. Los compuestos son corrosivos, y la piel alérgica puede tener reacciones justo después de que la exposición tenga lugar, independientemente de la dosis. La exposición a corto plazo a altos niveles puede resultar en la ulceración de la piel expuesta, perforaciones de superficies respiratorias e irritación del tracto gastrointestinal: También se han reportado daños al riñón e hígado (USPHS 1997). Además, la Agencia Internacional para la Investigación de Cáncer (IARC) clasifica a los compuestos de cromo (VI) como cancerígenos conocidos (1998). La exposición profesional a largo plazo al cromo transportado por el aire a niveles más altos que los que hay en el ambiente natural se ha asociado con el cáncer de pulmón. Los individuos en mayor riesgo incluyen aquellos en industrias de producción de cromatos y en la elaboración y uso de pigmento de cromo; y pueden existir riesgos similares entre los trabajadores con aleaciones de cromo, soldaduras de acero inoxidable y cromado de superficies (Kimbrough 1999, USPHS 1998).

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para el Cromo una concentración de 1 mg/l en aguas destinadas a la ganadería.

La FAO establece una concentración de 1 mg/l de Cromo para aguas destinadas a la bebida del ganado.

La ley General de Aguas establece una concentración de 1 mg/l de Cromo para aguas destinadas al riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales correspondientes a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece un valor máximo permisible de 1 mg/l de Cromo para aguas destinadas al uso pecuario.

La Normas para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece una concentración de 0.05 mg/l de Cromo Total como limite o rango máximo en aguas destinadas al abrevadero de animales.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Toxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece una concentración de 1 mg/l de Cromo para aguas destinadas a la bebida del Ganado.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.05 mg/l de Cromo Total para aguas destinadas a la bebida de animales.

La Norma Técnica Nacional para agua de uso Agrícola y Pecuario, de Honduras establece una concentración de 0.1 mg/l de Cromo Total para aguas destinadas al uso pecuario.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de Cromo Hexavalente de 1 mg/l para aguas destinadas a la Bebida de animales, este valor lo establece la FAO la cual tiene un amplio margen de seguridad, se basa en concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los

animales. Dado que los niveles sin peligro dependen de muchos factores, entre los cuales se encuentra el consumo diario de agua por el animal y el peso del mismo, etc.

Método de Análisis: Colorimétrico

Bibliografía.-

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

NOMBRE DEL PARAMETRO: DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO Y OXIGENO DISUELTO

DEFINICIÓN.-

La DBO es una prueba que mide la cantidad de oxígeno consumido en la degradación bioquímica de la materia orgánica mediante procesos biológicos aerobios.

El oxígeno disuelto es la cantidad de oxígeno que está disuelto en el agua, esto se logra por la aireación y como un producto de desecho de la fotosíntesis.

CARACTERÍSTICAS.-

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO). La DBO es afectada por la temperatura del medio, por las clases de microorganismos presentes, por la cantidad y tipo de elementos nutritivos presentes. Si estos factores son constantes, la velocidad de oxidación de la materia orgánica se puede expresar en términos del tiempo de vida media (tiempo en que descompone la mitad de la cantidad inicial de materia orgánica) del elemento nutritivo.

La DBO de una muestra de agua expresa la cantidad de miligramos de oxígeno disuelto por cada litro de agua, que se utiliza conforme se consumen los desechos orgánicos por la acción de las bacterias en el agua. La demanda bioquímica de oxígeno se expresa en partes por millón (ppm) de oxígeno y se determina midiendo el proceso de reducción del oxígeno disuelto en la muestra de agua manteniendo la temperatura a 20 °C en un periodo de 5 días. Una DBO grande indica que se requiere una gran cantidad de oxígeno para descomponer la materia orgánica contenida en el agua.

El agua potable tiene una DBO de 0.75 a 1.5 ppm de oxígeno y se considera que el agua está contaminada si la DBO es mayor de 5 ppm. Las aguas negras municipales contienen entre 100 y 400 ppm pero los desechos industriales y los agrícolas contienen niveles de DBO del orden de miles de ppm. La reducción de los niveles de DBO se hace mediante tratamiento de aguas negras.

RIESGO

Las deficiencias de oxígeno disuelto posibilitan el desprendimiento de hierro y manganeso y su disolución causando, posibles problemas en el tratamiento de las aguas. El sabor y olor son también un riesgo en ausencia de oxígeno disuelto, a causa de la potencial producción de sulfuro de hidrógeno y otros compuestos de azufre.

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.

El aumento de la DBO, al igual que la DQO ocasiona disminución del oxígeno disuelto, afectando la vida acuática. Valores de DBO mayores de 6 ppm indican alta contaminación.

Altos niveles de DBO, indican que las aguas están contaminadas y necesita un tratamiento para darle un uso.

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 20 mg/l de DBO, para aguas destinadas a la bebida de animales.

La Ley General de Aguas establece en su clase III una concentración 15 mg/l de DBO para aguas destinadas a la bebida de animales.

La legislación Ecuatoriana establece una concentración de 3 mg/l de oxígeno disuelto para aguas destinadas al uso pecuario.

La legislación chilena establece una concentración de 5 Mg/l de oxígeno disuelto para aguas destinadas a la bebida de animales.

La legislación venezolana establece una concentración de > 5 mg/l de oxígeno disuelto para aguas destinadas a la bebida de animales.

la legislación peruana establece una concentración de oxígeno disuelto de 3 mg/l para aguas destinadas a la bebida de animales.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se formula una concentración de de DBO para aguas destinadas a la Bebida de animales, ya que altos niveles de DBO, indican que las aguas están contaminadas y que necesitan un tratamiento para darle un uso.

Se establece un rango de concentración de oxígeno disuelto de 7.5 a 9 mg/l para aguas destinadas a la bebida de animales.

Método de Análisis: Titulación Redox (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 órgano 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 monodlorofenoles por litro, en ocasiones se encuentra en niveles aun 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.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece como concentración límite a los fenoles de 0.001mg/l, para Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece un valor de 0.003 mg/l como límite máximo de concentración de Fenoles, en aguas destinadas al abrevadero de animales.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece como concentración 0.01 mg/l de fenoles en aguas destinadas a la bebida de animales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración 0.001 mg/l de fenoles, para aguas destinadas a la bebida de animales, este valor lo establece la Ley General de Aguas en su clase III, lo cual indica Aguas Destinadas al riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales.

Método de Análisis: Colorimetría

Bibliografía

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

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

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

NOMBRE DEL PARAMETRO: FLUORURO**FUENTE**

Los fluoruros son compuestos naturales. Bajos niveles de fluoruros pueden ayudar a prevenir las caries dentales. Altos niveles de fluoruros pueden dañar los dientes y los huesos. El fluoruro de hidrógeno y el flúor son gases naturales muy irritantes para la piel, los ojos y las vías respiratorias. Estas sustancias se han encontrado en por lo menos 188 de los 1,636 sitios de la Lista de Prioridades Nacionales identificados por la Agencia de Protección Ambiental (EPA).

En la superficie, el agua dulce, las concentraciones del fluoruro son normalmente bajas de 0.01 ppm a 0.3 ppm.

En el agua subterránea, la concentración natural de fluoruro depende de aspectos geológico, químico y características físicas del acuífero, la porosidad y acidez de la tierra y piedras, la temperatura, la acción de otros elementos químicos, y la profundidad de los pozos de extracción. Las concentraciones del fluoruro en el agua subterránea pueden ir de 1 ppm a más de 35 ppm. debido al número elevado de variables. En Kenya y África del sur, los niveles pueden exceder 25 ppm. En India han sido reportadas concentraciones de 38.5 ppm.

El fluor también se presenta en forma de fluoruros en el agua del mar, en los ríos y en los manantiales minerales, en los tallos de ciertas hierbas y en los huesos y dientes de los animales.

CARACTERÍSTICAS.-

El flúor es un gas corrosivo de color amarillo pálido, fuertemente oxidante. Es el elemento más electronegativo y reactivo y forma compuestos con prácticamente todo el resto de elementos, incluyendo los gases nobles xenón y radón. Incluso en ausencia de luz y a bajas temperaturas, el flúor reacciona explosivamente con el hidrógeno. Bajo un chorro de flúor en estado gaseoso, el vidrio, metales, agua y otras sustancias, se queman en una llama brillante. Siempre se encuentra en la naturaleza combinado y tiene tal afinidad por otros elementos, especialmente silicio, que no se puede guardar en recipientes de vidrio.

RIESGOS

Cuando el flúor se halla en cantidades adecuadas, favorece la dureza de dientes y huesos. En cantidades excesivas o en pequeñas cantidades pero en lapsos prolongados retarda el crecimiento de los animales. Las intoxicaciones crónicas producen anomalías en dientes y huesos (pueden hasta estallar), retraso del crecimiento, cojera, y rigidez. El moteado de dientes se da a partir de concentraciones mínimas y se transforma en el primer síntoma observable.

Los animales jóvenes son los menos tolerantes al exceso de flúor. Sin embargo, el flúor no atraviesa la barrera placentaria, por lo que no afecta terneros en gestación, ni tampoco pasa en gran cantidad en la leche, por lo cual el riesgo para el ternero se presenta recién cuando comienza a ingerir agua. El calcio y el magnesio actúan favorablemente dificultando la absorción de flúor a través del tubo Digestivo cuando este último se halla en exceso.

En la tabla 30 de la Rev. 29 de la FAO, se presenta los niveles máximos de elementos inorgánicos tóxicos, que la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU. recomienda no exceder en aguas para el ganado, estos valores tienen un amplio margen de seguridad, se basan en las concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales consideradas aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. En la tabla indica un valor de 2 mg/l para el Fluor como límite máximo, este valor es el que vamos a considerar ya que cumple con los criterios y enfoques para la formulación de estándares de Calidad Ambiental.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para el Fluoruro una concentración de 2mg/l en aguas destinadas a la ganadería.

La FAO establece una concentración de 2 mg/l de Fluor para aguas destinadas a la bebida del ganado.

La Normas para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece una concentración de <1,5 mg/l de Fluor como limite o rango máximo en aguas destinada al abrevadero de animales.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Toxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece una concentración de 2 mg/l de Floruro para aguas destinadas a la bebida del Ganado.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 2 mg/l de Floruro para aguas destinadas para bebida de animales.

La Norma Técnica Nacional para agua de uso Agrícola y Pecuario, establece un rango concentración que de 0.7 a1.5 mg/l de Fluoruro en aguas destinadas para uso pecuario.

La Ley General de Aguas establece en su clase III una concentración de 2 mg/l para el Fluoruro en aguas destinadas a la bebida de animales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se formula una concentración de 2 mg/l de Fluoruro en aguas destinadas a la bebida d animales.

Este valor lo establece las Guía de calidad de Agua de la FAO y la Guía Canadiense, bajo una investigación de toxicidad que se basa generalmente en concentraciones encontradas en aguas subterráneas y superficiales aptas para el consumo animal.

Método de Análisis: Potenciometrico

Bibliografía.-

- Calidad de agua en la Agricultura, Rev. 29, FAO
- http://www.uson.mx/medios_informativos/derecologico/agua/metales.shtml
- <http://www.viasalus.com/vs/B2P/cn/toxi/pages/x/x12/x12g/01.jsp>
- http://es.wikipedia.org/wiki/FI%C3%BAor#Caracter.C3.ADsticas_principales
- http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_rocas/fluor.htm

NOMBRE DEL PARAMETRO: HIERRO**FUENTE**

El hierro es un metal extraordinariamente común y se encuentra en grandes cantidades en suelos y rocas, aunque normalmente en forma insoluble. Sin embargo, debido a un número de complejas reacciones que se suceden de forma natural en el suelo, se pueden formar formas solubles de hierro que pueden contaminar cualquier agua que lo atraviese. Por lo tanto el exceso de hierro es un fenómeno común del las aguas subterráneas, especialmente aquellas encontradas de aguas subterráneas blandas.

CARACTERÍSTICAS

Es un elemento metálico, magnético, maleable y de color blanco plateado. Tiene de número atómico 26 y es uno de los elementos de transición del sistema periódico

Elemento químico, símbolo Fe, número atómico 26 y peso atómico 55.847. El hierro es el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre (5%). Es un metal maleable, tenaz, de color gris plateado y magnético. Los cuatro isótopos estables, que se encuentran en la naturaleza, tienen las masas 54, 56, 57 y 58. Los dos minerales principales son la hematita, Fe_2O_3 , y la limonita, $Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$. Las piritas, FeS_2 , y la cromita, $Fe(CrO_2)_2$, se explotan como minerales de azufre y de cromo, respectivamente. El hierro se encuentra en muchos otros minerales y está presente en las aguas freáticas y en la hemoglobina roja de la sangre.

RIESGO.-

Bajos niveles de Hierro pueden ser problemáticos en el agua. Niveles por sobre 0. 1 mg/L han sido reportados como causal de carne roja en terneras. Niveles de Hierro excediendo los 0.3 mg/L pueden manchar las ropas. También puede propiciar el crecimiento de la bacteria del Hierro, lo que resulta en olores fétidos y taponamiento de los sistemas de agua. Niveles sobre 0.3 mg/L pueden también causar una reducción en la ingesta de agua y en la producción de las vacas lecheras. Tan poco como 0. 1 mg/L puede causar un sabor a óxido en la leche.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece valor límite de 1.00 mg/l al Hierro, para Aguas de riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de 1.00 mg/l de Hierro como límite máximo permisible para aguas destinadas al uso agrícola.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece una concentración de Hierro Total de 5 mg/l como límite máximo para aguas destinadas a la bebida de animales.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece un valor al Hierro de 0.3 mg/l de concentración para aguas destinadas a la bebida de animales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece el valor de 1 mg/l al Hierro, este valor lo establece la Ley General de Aguas en su clase III, correspondiente a aguas para riego de vegetales de Consumo Crudo y bebidas de animales.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía

N.F.GRAY, Calidad de Agua Potable, editorial Acribia, S.A – Zaragoza (España)

<http://www.abcagro.com/fertilizantes/quelatos.asp>

http://www.engormix.com/evaluando_calidad_agua_ganado_s_articulos_287_GDC.htm

NOMBRE DEL PARAMETRO: LITIO**FUENTE**

El litio es un elemento moderadamente abundante y está presente en la corteza terrestre en 65 partes por millón (ppm).

En la naturaleza se encuentra como una mezcla de los isótopos Li6 y Li7. Es el metal sólido más ligero, es blando, de bajo punto de fusión y reactivo. Muchas propiedades físicas y químicas son tan o más parecidas a las de los metales alcalinotérreos que a las de su grupo.

CARACTERISTICAS

Es un metal de color plateado a blanco grisáceo. El litio es un elemento químico muy simple, siendo el metal más ligero que se conoce. De color blanco, la forma pura no se encuentra normalmente en la naturaleza; pero, formando sales con otros compuestos, está bastante extendido (rocas, agua de mar, manantiales, etc.). También se puede encontrar en animales y plantas. En muy pequeñas cantidades pasa al cuerpo humano con la comida y el agua, aunque se desconoce su función específica.

Entre las propiedades físicas más notables del litio están el alto calor específico (capacidad calorífica), el gran intervalo de temperatura de la fase líquida, alta conductividad térmica, baja viscosidad y muy baja densidad. El litio metálico es soluble en aminas alifáticas de cadena corta, como la etilamina. Es insoluble en los hidrocarburos.

RIESGOS

Los niveles son tóxicos por encima de los 2 mEq/l. Ello puede provocar alteraciones del ritmo cardíaco, afectaciones neurológicas (descoordinación por afectación del cerebelo, convulsiones, desorientación, etcétera.) y afectaciones renales. Cualquier análisis de litio que dé cifras por encima de 2 mEq/l obliga al ingreso hospitalario, para la eliminación del exceso de litio (lavado de estómago, diuresis forzada con riñón artificial).

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece para el Litio 5 mg/l como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso pecuario.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para el Litio un Valor de 2.5 mg/l como límite máximo de concentración, para aguas destinadas a la bebida de animales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración 2.5 mg/l de Litio para aguas destinadas a la bebida de animales, la cual guarda concordancia con la Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de Agua de Venezuela.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómico

Bibliografía.-

http://www.osanet.euskadi.net/r856012/es/contenidos/informacion/salud_mental/es_4050/litio_c.html

<http://www.drromeu.net/Litio2.html>

NOMBRE DEL PARAMETRO: MANGANESO**FUENTE**

Nunca se encuentra en la naturaleza en estado nativo. Debido a su gran afinidad por el oxígeno generalmente se presenta en forma de óxidos y también en la de silicatos y carbonatos. La mena de este mineral mayormente utilizado en la industria es la Pirolusita (MnO_2), de un 63% de manganeso, pero se usan otras como la braunita ($MnSiO_3$) de 69%, la rodonita, la rodocrosita, etc.

Es abundante en la corteza terrestre. Entre sus combinaciones naturales destacan óxidos, silicatos y carbonatos: pirolusita o manganesa, rodocrosita o dialogita son las más importantes; otras menos importantes son hausmannita, psilomelana (manganomelana), manganita, rodonita, braunita [$3Mn_2O_3 \cdot MnSiO_3$], hübnerita ($MnWO_4$). Se han descubierto grandes cantidades de nódulos de manganeso en el fondo oceánico que en el futuro serán importantes para la obtención del metal. Estos nódulos contienen más de un 24% de manganeso junto con cantidades menores de otros elementos, en forma de óxidos hidratados.

CARACTERÍSTICAS

El manganeso es un metal que ocurre naturalmente y que se encuentra en muchos tipos de rocas. El manganeso puro es de color plateado, pero no ocurre naturalmente en esta forma. Se combina con otras sustancias tales como oxígeno, azufre o cloro. El manganeso también puede combinarse con carbono para producir compuestos orgánicos de manganeso. Algunos compuestos orgánicos de manganeso comunes incluyen pesticidas, tales como maneb o mancozeb, y metilciclopentadienil manganeso tricarbonil (MMT), un aditivo en ciertas gasolinas.

RIESGOS

- El alto contenido de Mg, la cual puede provocar diarrea en el ganado.
- Se acumulan en el hígado y en el sistema nervioso central, produciendo síntomas parecidos al Parkinson.
- El exceso de manganeso disminuye, además, las velocidades de absorción del hierro, calcio y fósforo en el intestino y dificulta la síntesis de hemoglobina y el depósito de calcio y fósforo en los huesos.

En la tabla 30 de la Revisión 29 de la FAO, se presenta los niveles máximos de elementos inorgánicos tóxicos, que la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU. recomienda no exceder en aguas para el ganado, estos valores tienen un amplio margen de seguridad, se basan en las concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales consideradas aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. En la tabla indica un valor de 0,05mg/l para el Plomo como límite máximo, este valor es el que vamos a considerar ya que cumple con los criterios y enfoques para la formulación de estándares de Calidad Ambiental.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La FAO establece una concentración de 0.05 mg/l de Manganeso para aguas destinadas a la bebida del ganado.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de 0.5 mg/l de Manganeso en aguas destinadas al uso pecuario.

La Normas para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece una concentración de 0.2 mg/l de Manganeso Total como límite o rango máximo en aguas destinada al abrevadero de animales.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.2 mg/l de Manganeso en aguas destinadas para bebida de animales.

La Norma Técnica Nacional para agua de uso Agrícola y Pecuario, de Honduras establece una concentración de 0.5 mg/l Manganeso en aguas destinadas para uso pecuario.

La Ley General de Aguas establece en su clase III una concentración de Manganeso de 0.5 mg/l

para aguas destinadas a la bebida de animales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se formula una concentración de 0.05 mg/l de Manganeseo en aguas destinadas a la bebida de animales. Este valor lo establece la FAO, tiene un amplio margen de seguridad, se basa en concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. Dado que los niveles sin peligro dependen de muchos factores, entre los cuales se encuentra el consumo diario de agua por el animal y el peso del mismo, etc.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

Calidad de agua en la Agricultura, Rev. 29, FAO

NOMBRE DEL PARAMETRO: MAGNESIO**FUENTE**

Es muy abundante en la naturaleza, y se halla en cantidades importantes en muchos minerales rocosos, como la dolomita, magnesita, olivina y serpentina. Además se encuentra en el agua de mar, salmueras subterráneas y lechos salinos. Es el tercer metal estructural más abundante en la corteza terrestre, superado solamente por el aluminio y el hierro.

CARACTERISTICAS

El magnesio es blanco plateado y muy ligero. Su densidad relativa es de 1.74 y su densidad de 1740 kg/m³ (0.063 lb/in³) o 108.6 lb/ft³). El magnesio se conoce desde hace mucho tiempo como el metal estructural más ligero en la industria, debido a su bajo peso y capacidad para formar aleaciones mecánicamente resistentes.

RIESGOS

se encuentra en las aguas en cantidades generalmente menores que el calcio pero su importancia biológica es grande ya que es indispensable para el desarrollo de ciertos sistemas enzimáticos y para la constitución de los huesos. Desde el punto de vista fisiológico el magnesio -junto al calcio, sodio y potasio- juega un papel fundamental en la conducción eléctrica de los impulsos cardíacos. Si la cantidad de magnesio en el agua es muy grande, por encima de los 125 mg/l, puede actuar como laxante y diurético e, incluso, adquirir un sabor amargo, sobre todo cuando el contenido del ión sulfato es notable.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece para el Magnesio una concentración, de 150 mg/l para Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para el Magnesio 70 mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas a la bebida de animales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de Magnesio de 150 mg/l, para aguas destinadas a la bebida de animales, este valor es concordante con lo que establece la Ley General de Aguas en su clase III, lo cual indica aguas destinadas al riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica**Bibliografía**

ESTUDIO DE LA FAO "Riego y Drenaje".
<http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/Mg.htm>
http://www.dsalud.com/numero50_3.htm

NOMBRE DEL PARAMETRO: MERCURIO

FUENTE

El mercurio no es un elemento esencial para la vida, sin embargo siempre ha estado presente en la naturaleza en concentraciones a que los seres vivos están adaptados. Sus fuentes naturales 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 son la minería, el uso industrial y la 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 $13,59\text{ g/cm}^2$, 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.

Si es sometido a una presión de 7.640 atmósferas ($5.800.000\text{ mm Hg.}$) se transforma en sólido, habiéndose elegido esta presión como medida tipo para presiones extremadamente altas.

Se disuelve en ácido nítrico y en ácido sulfúrico concentrado, pero es resistente a los álcalis.

El mercurio ocupa el lugar 67 en abundancia entre los elementos de la corteza terrestre

RIESGOS

Los compuestos de mercurio que se fabrican para fines agrícolas pasan al ambiente cuando se aplican en forma de fungicidas sobre semillas, raíces, bulbos e incluso sobre la planta misma.

El mercurio en los ecosistemas acuáticos y en presencia de oxígeno el mercurio se ioniza y se reduce para dar mercurio metálico.

Desde el punto de vista toxicológico, las formas de mercurio de mayor interés son el mercurio elemental y los compuestos alquimercuriales de cadena corta, estos son más tóxicos que otros derivados del mercurio, se absorben fácilmente, traspasan el tracto gastrointestinal y la placenta, dañan irreversiblemente el sistema nervioso central y una vez que han entrado al organismo, se destoxifican muy lentamente.

El valor establecido de Mercurio en las ECA de agua, para la bebida de animales es de $0,01\text{mg/l}$, este valor lo establece la FAO, tienen un amplio margen de seguridad, se basan en las concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales consideradas aptas para el consumo animal, y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. dado que los niveles sin peligro dependen de muchos factores, entre los cuales se encuentra el consumo diario de agua por el animal.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece una concentración de 0.003 mg/l de Mercurio para aguas destinadas a la bebida de animales.

La FAO establece una concentración de 0.01 mg/l de Mercurio para aguas destinadas a la bebida del ganado.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de 0.01 mg/l de Mercurio Total en aguas destinadas al uso pecuario.

El Manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales, elaborado por el CEPIS, establece una concentración de 0.003 de Mercurio para aguas destinadas a la bebida del ganado.

La Normas para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece una concentración de 0.001 mg/l de Mercurio Total como límite o rango máximo en aguas destinada al abrevadero de animales.

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

de Chile, establece una concentración de 0.001 mg/l de Mercurio en aguas destinadas para bebida de animales.

La Norma Técnica Nacional para agua de uso Agrícola y Pecuario, de Honduras establece una concentración de 0.001 mg/l Mercurio en aguas destinadas para uso pecuario.

La Ley General de Aguas establece en su clase III una concentración de Mercurio de 0.01 mg/l para aguas destinadas a la bebida de animales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se formula una concentración de 0.01 mg/l de Mercurio en aguas destinadas a la bebida de animales. Este valor lo establece la FAO, tiene un amplio margen de seguridad, se basa en concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. Dado que los niveles sin peligro dependen de muchos factores, entre los cuales se encuentra el consumo diario de agua por el animal y el peso del mismo, etc.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

<http://html.rincondelvago.com/el-mercurio.html>
Toxicología Ambiental
Calidad de agua en la Agricultura, Rev. 29, FAO

NOMBRE DEL PARAMETRO: NIQUEL**ORIGEN.-**

El níquel se encuentra en la corteza terrestre en distintas formas minerales, variando su concentración entre 1 mg/kg, en areniscas, y 2000 mg/kg, en rocas ígneas ultramáficas (NAS,1975; Boyle, 1981).

La ocurrencia de níquel en los ecosistemas acuáticos resulta de la meteorización de rocas y Suelos y de aportes de origen antrópico.

El níquel se encuentra en todos los suelos y es liberado por emisiones volcánicas. El níquel también se encuentra en meteoritos y en el suelo de los océanos. El níquel y sus compuestos no tienen olor ni sabor característicos.

CARACTERÍSTICAS

El níquel es un elemento natural muy abundante, metal duro, maleable y dúctil, que puede presentar un intenso brillo. Tiene propiedades magnéticas por debajo de 345 °C. Aparece bajo cinco formas isotópicas diferentes.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para el Níquel una concentración de 1 mg/l para aguas destinadas a la bebida de animales.

La Ley General de Aguas establece un valor límite de 0.002 mg/l de Níquel, para Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, esta norma establece un valor de concentración de 0.5 mg/l de Níquel como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas a la bebida de animales.

La Norma para prevenir la contaminación Ambiental de Paraguay, establece un valor máximo de 0.5 mg/l del Níquel para aguas destinadas a la bebida de animales.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece un valor de 0.2 mg/l como límite máximo de concentración del Níquel para aguas destinadas a la bebida de animales.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece en el resumen de las Guías de calidad de agua para el ganado, una concentración de Níquel de 1 mg/l para aguas destinadas a la bebida de animales.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.2 mg/l para aguas destinadas a la bebida de animales.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece una concentración de 0.5 mg/l de Níquel para aguas destinadas al uso agrícola.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.2 mg/l para aguas destinadas a la bebida de animales, este valor guarda concordancia con el valor que establece el Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de Aguas Continentales Superficiales de Chile.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía

<http://www.prodigyweb.net.mx/degcorp/Quimica/Niquel.htm>

http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts15.html

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

<http://hidricos.obraspublicas.gov.ar/documentos/calidad/niquel.pdf>

A:\NUTRICIÓN MINERAL DE LAS PLANTAS - LibroBOTANICAOnline - NUTRICIÓN MINERAL DE

NOMBRE DEL PARAMETRO: NITRATOS Y NITRITOS**FUENTE**

Los nitratos se encuentran distribuidos en la litosfera en forma de sales sódicas y potásicas. La concentración de los nitratos en aguas superficiales se debe a diferentes orígenes, se libera cuando la materia orgánica se descompone por las bacterias del suelo y por disolución de rocas y de efluentes industriales. Por otro lado, la principal fuente de nitratos es la agricultura, donde se utilizan como componente de abonos y fertilizantes nitrogenados.

La presencia natural de nitratos y nitritos en el medio ambiente es una consecuencia del ciclo del nitrógeno, por lo tanto las alteraciones de este ciclo por causas antropogénicas o naturales, tendrán como resultado una modificación en la presencia y concentración de dichos iones en el ambiente.

CARACTERISTICAS

El nitrato es un compuesto inorgánico compuesto por un átomo de nitrógeno (N) y tres átomos de oxígeno (O); el símbolo químico del nitrato es NO_3 . El nitrato no es normalmente peligroso para la salud a menos que sea reducido a nitrito (NO_2)

Nitrato es una forma de nitrógeno que todas las plantas necesitan para crecer. En los campos, y también en los jardines, se usan los fertilizantes con nitrógeno para enriquecer el suelo. Desafortunadamente, los nitratos pueden contaminar los acuíferos de agua subterránea

RIESGOS

Su presencia en el agua se debe a contaminación con materia orgánica en descomposición. El problema aumenta en épocas de lluvias y disminuye en época seca, así como en aquellos animales alimentados con raciones de baja energía o carentes de minerales en los que se agravan los efectos.

Si se detecta su presencia deben realizarse análisis bacteriológicos, pues se pueden producir intoxicaciones.

En estudios realizados en USA, se determinó que cerca del 50% de los campos tienen presencia de Nitratos en agua, siendo relevantes solo el 2,6%.

Los envenenamientos por nitritos o nitratos no deben ocurrir con niveles inferiores a 100mg/l. Esto no excluye sin embargo, otros problemas con la proliferación de algas. Aunque no se ha encontrado una relación directa entre el desarrollo de algas y la muerte del ganado, existe la posibilidad de que una rápida descomposición de las algas pueda favorecer el desarrollo del botulismo. También existe la posibilidad que las lagas verdiazules contengan toxinas.

En altas concentraciones produce Infertilidad y problemas reproductivos (aborto) en el ganado.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para el Nitrato y Nitrito una concentración de 100 mg/l para aguas destinadas a la ganadería.

La FAO establece para el Nitrato y Nitrito una concentración de 100 mg/l para aguas destinadas a la bebida del ganado.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece para el Nitrato y Nitrito una concentración de 10 mg/l para aguas destinadas al uso pecuario.

La Norma Técnica Nacional para agua de uso Agrícola y Pecuario, de Honduras establece para el Nitrato y nitrito una concentración de 10 mg/l en aguas destinadas al uso pecuario.

La Ley General de Aguas establece en su clase III una concentración de Nitrato de 0.1 mg/l para aguas destinadas a la bebida de animales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se formula una concentración de Nitrato y Nitrito de 100 mg/l para aguas destinadas a la Bebida de animales, este valor lo establece la FAO la cual tiene un amplio margen de seguridad, este valor se basa en concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. Dado que los niveles sin peligro dependen de muchos factores, entre

los cuales se encuentra el consumo diario de agua por el animal y el peso del mismo, etc.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

http://www.uson.mx/medios_informativos/derecologico/agua/metales.shtml

http://www.tdx.cesca.es/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0712101-075103/04ComponentesAguas06.pdf

<http://www.envtox.ucdavis.edu/cehs/TOXINS/SPANISH6/Nitrate.html>

NOMBRE DEL PARAMETRO: PH

DEFINICIÓN.-

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

Define la alcalinidad o acidez del agua. El pH del agua de bebida puede variar entre 6 y 8.5. Se sabe que las aguas ligeramente alcalinas con un pH entre 7-7.5 son las mejores para el ganado. Bajos pH resultan en acidosis y pérdidas en la producción láctea, pueden ser corrosivas y provocar liberación de metales por disolución del sistema de cañerías. A pH básicos (mayores de 9.0) pueden provocar incrustaciones en cañerías, y ser corrosivas.

RIESGOS

La concentración de iones de Hidrógeno en el agua determina el nivel de pH. Un valor de pH de 7 indica agua "neutral". Con valores menores que 7 son cada vez más ácidas, y con valores mayores que 7 son cada vez más alcalinas. La mayor parte de las aguas caen dentro de un rango aceptable de 6.5 a 8.5. Si el pH es menor que 5.5, puede darse acidosis y una ingesta reducida de alimento en el ganado. Un agua con pH bajo es poco probable que tenga un efecto directo en los cerdos por las condiciones de por sí ácidas del estómago

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Normas para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece un rango de 6.5 a 8.5 unidades de Ph para aguas destinada al abrevadero de animales.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece un rango de concentración de 6.5 a 8.5 unidades de Ph para agua destinadas a la bebida de animales.

La Norma Técnica Nacional para agua de uso Agrícola y Pecuario, de Honduras establece un rango de Ph de 6.0 a 9.0 unidades para aguas destinadas al uso pecuario.

La Ley General de Aguas establece en su clase III un rango de 5.0 a 9.0 de unidades de Ph aguas destinadas a la bebida de animales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se formula el rango establecido por el Anteproyecto de Norma de Calidad de agua de Chile, ya que como resultado de su investigación establece un rango de Ph normal de 6.5 a 8.5 unidades, para aguas destinadas a la bebida de animales.

El anteproyecto de Norma de Calidad para la protección de las aguas continentales superficiales de Chile, en su clase 3, establece el valor de PH de 6,5 - 8,5, donde especifica que las aguas de esta clase corresponden a la calidad de aguas superficiales adecuadas solo para la captación de aguas para potabilizarlas con tratamiento especial, para riego irrestricto y para la bebida de animales.

Método de Análisis: Potenciometrico

Bibliografía.-

http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/agua_y_minerales/28-agua_y_su_importancia_para_los_bovidos.htm

NOMBRE DEL PARAMETRO : PLATA**FUENTE**

La plata es un elemento bastante escaso. Algunas veces se encuentra en la naturaleza como elemento libre (plata nativa) o mezclada con otros metales. Sin embargo, la mayor parte de las veces se encuentra en minerales que contienen compuestos de plata. Los principales minerales de plata son la argentita, la cerargirita o cuerno de plata y varios minerales en los cuales el sulfuro de plata está combinado con los sulfuros de otros metales. Aproximadamente tres cuartas partes de la plata producida son un subproducto de la extracción de otros minerales, sobre todo de cobre y de plomo.

CARACTERISTICAS

La plata pura es un metal moderadamente suave (2.5-3 en la escala de dureza de Mohs), de color blanco, un poco más duro que el oro. Cuando se pule adquiere un lustre brillante y refleja el 95% de la luz que incide sobre ella. Su densidad es 10.5 veces la del agua. La calidad de la plata, su pureza, se expresa como partes de plata pura por cada 1000 partes del metal total. La plata comercial tiene una pureza del 999 (ley 0.999).

RIESGOS

Las sales solubles de plata, especialmente el nitrato de plata (AgNO_3), son letales en concentraciones de hasta 2 g. Los compuestos de plata pueden ser absorbidos lentamente por los tejidos corporales, con la consecuente pigmentación azulada o negruzca de la piel (argiria).

Peligros de la ingestión: Moderadamente tóxico. Puede causar molestias estomacales, náuseas, vómitos, diarrea y narcosis. Si el material se traga y es aspirado en los pulmones o si se produce el vómito, puede causar neumonitis química, que puede ser mortal.

La sobre-exposición crónica a un componente o varios componentes de la plata tiene los siguientes efectos en los animales de laboratorio: Daños renales, Daños oculares, Daños pulmonares, Daños hepáticos, Anemia, Daños cerebrales

La sobre-exposición crónica a un componente o varios componentes de la plata se supone que tiene los siguientes efectos en los humanos: Anormalidades cardíacas

Se ha informado de la relación entre sobre-exposiciones repetidas y prolongadas a disolventes y daños cerebrales y del sistema nervioso permanentes.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece para la plata una concentración, de 0.05 mg/l para Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece para la plata un valor de 0.05 mg/l como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso pecuario

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para la plata un Valor de 0.05 mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas a bebida de animales

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.05 mg/l de Plata, para aguas destinadas a bebida de animales la cual guarda concordancia con lo establecido en la Ley General de Aguas, la legislación Venezolana y la legislación Ambiental de Ecuador

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

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

NOMBRE DEL PARAMETRO: PLOMO**FUENTE**

Sus fuentes naturales son la erosión del suelo, el desgaste de los depósitos de los minerales de plomo y las emanaciones volcánicas.

La galena es la principal fuente de producción de plomo y se encuentra generalmente asociada con diversos minerales zinc y en pequeñas cantidades con el cobre, cadmio, hierro, etc.

Sin embargo, el plomo también se encuentra presente en los desagües domésticos, que al descargar en los cursos naturales de agua o en las aguas marinas, modifica substancialmente la reproducción de invertebrados marinos y cambios neurológicos y de la sangre en los peces. Todos estos factores llevan al impacto en el equilibrio del ecosistema en el largo plazo por la presencia contaminante del plomo.

CARACTERÍSTICAS

El plomo es un metal pesado (densidad relativa, o gravedad específica, de 11.4 s 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

No es aconsejable usar el agua que lo contenga aun en las más pequeñas cantidades. Su presencia se debe generalmente a la contaminación ambiental o por el uso de las cañerías de plomo.

Los síntomas que produce son anorexia, adelgazamiento progresivo, depresión, debilidad muscular, postración y constipación. Los animales vagan, rechinan los dientes, sufren cólicos y convulsiones.

En la tabla 30 de la Rev. 29 de la FAO, se presenta los niveles máximos de elementos inorgánicos tóxicos, que la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU. recomienda no exceder en aguas para el ganado, estos valores tienen un amplio margen de seguridad, se basan en las concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales consideradas aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. En la tabla indica un valor de 0,1mg/l para el Plomo como limite máximo, este valor es el que vamos a considerar ya que cumple con los criterios y enfoques para la formulación de estándares de Calidad Ambiental.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para el Plomo una concentración de 0.1 mg/l para aguas destinadas a la ganadería.

La FAO establece una concentración de 0.1 mg/l de Plomo para aguas destinadas a la bebida del ganado.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de 0.05 mg/l de Plomo en aguas destinadas al uso pecuario.

La Normas para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece una concentración de 0.05 mg/l de Plomo como limite o rango máximo en aguas destinada al abrevadero de animales.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Toxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece una concentración de 0.1 mg/l de Plomo para aguas destinadas a la bebida del Ganado.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.05 mg/l de Plomo para aguas destinadas para bebida

de animales.

La Norma Técnica Nacional para agua de uso Agrícola y Pecuario, establece una concentración de 0.1mg/l Plomo en aguas destinadas para uso pecuario.

La Ley General de Aguas establece en su clase III una concentración de Plomo de 0.1 mg/l para aguas destinadas a la bebida de animales.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se formula una concentración de Plomo de 0.05 mg/l para aguas destinadas a la Bebida de animales ya que el plomo es uno de los metales más tóxicos en bajas concentraciones. Este elemento es acumulativo en el organismo del animal, se acumula en los riñones, hígado y huesos, produciendo también reducción del crecimiento y desarrollo del animal.

La FAO establece una concentración de 0.1 mg/l, este valor tiene un amplio margen de seguridad, este valor se basa en concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. Dado que los niveles sin peligro dependen de muchos factores, entre los cuales se encuentra el consumo diario de agua por el animal y el peso del mismo, etc.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

<http://www.lenntech.com/espanol/tabla-periodica/Pb.htm>
http://www.callao.org/plomo/plomoysalud_f.htm
Calidad de agua en la Agricultura, Rev. 29, FAO

NOMBRE DEL PARAMETRO: SELENIO

FUENTE

Elemento químico, símbolo Se, número atómico 34 y peso atómico 78.96. Sus propiedades son semejantes a las del telurio.

La abundancia de este elemento, ampliamente distribuido en la corteza terrestre, se estima aproximadamente en $7 \times 10^{-5}\%$ por peso, encontrándose en forma de seleniuros de elementos pesados y, en menor cantidad, como elemento libre en asociación con azufre elemental. Sus minerales no se encuentran en suficiente cantidad para tener utilidad, como fuente comercial del elemento, y por ello los minerales de sulfuro de cobre seleníferos son los que representan la fuente primaria.

CARACTERISTICAS

Es un metaloide parecido al azufre y un subproducto de la industria del cobre que a temperatura ambiente se presenta como una sustancia sólida, insoluble en agua y en solventes orgánicos. Existe en tres formas: como polvo amorfo rojo, como un cristal semiconductor gris y como cristal rojo. Es un oligoelemento esencial en el hombre.

RIESGO

El selenio se presenta naturalmente en el medio ambiente. Es liberado tanto a través de procesos naturales como de actividades humanas. En su forma natural el selenio como elemento no puede ser creado ni destruido, pero tiene la capacidad de cambiar de forma.

Los niveles de selenio en el suelo y agua aumentan, porque el selenio sedimenta del aire y el selenio de los residuos también tiende a acabar en los suelos de los vertederos.

Cuando el selenio en los suelos no reacciona con el oxígeno permanece bastante inmóvil. El selenio que es inmóvil y no se disuelve en el agua representa menor riesgo para los organismos. Los niveles de oxígeno en el aire y la acidez del suelo aumentarán las formas móviles del selenio. Las actividades humanas tales como los procesos industriales y agrícolas incrementan los niveles de oxígeno y la acidez de los suelos.

Cuando el selenio es más móvil, las probabilidades de exposición a sus componentes aumentarán considerablemente. La temperatura del suelo, la humedad, las concentraciones de selenio soluble en agua, la estación del año, el contenido en materia orgánica y la actividad microbiana determinarán la rapidez con la que el selenio se mueve a través del suelo. En otras palabras, estos factores determinan su movilidad.

Existe evidencia de que el selenio puede acumularse en los tejidos corporales de los organismos y puede ser transportada en la cadena alimenticia hacia niveles superiores. Normalmente esta biomagnificación de selenio comienza cuando los animales ingieren muchas plantas que han estado absorbiendo enormes cantidades de selenio, antes de la ingestión. Debido a la irrigación, las concentraciones de selenio en la escorrentía tienden a ser muy altas en organismos acuáticos en muchas zonas.

Cuando los animales absorben o acumulan concentraciones de selenio extremadamente grandes, puede causar fallo reproductivo y defectos de nacimiento.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece una concentración de 0.05 mg/l de Selenio en aguas destinadas a la ganadería.

La FAO, establece una concentración de 0.05 mg/l de Selenio para aguas destinadas a la bebida de animales.

La Ley General de Aguas establece una concentración de 0.05 mg/l de Selenio para aguas destinadas a la bebida de animales correspondientes a la clase III.

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

para el Selenio 0.01 mg/l como límite máximo permisible de concentración en aguas destinadas al uso pecuario.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para el Selenio un Valor de 0.02 mg/l como límite máximo de concentración, en aguas destinadas a la bebida de animales.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece una concentración de 0.05 mg/l de Selenio para aguas destinadas a la bebida del ganado.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.01 mg/l de Selenio para aguas destinadas a la bebida de animales.

La Norma Técnica Nacional para Agua, de Honduras, establece una concentración de 0.02 mg/l de Selenio, para aguas destinadas al uso pecuario.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de Selenio de 0.05 mg/l, para aguas destinadas a la bebida de animales, este valor lo establece la Ley General de Aguas en su clase III, la cual indica Aguas destinadas al riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales.

Método de Análisis: Espectrofotometría de Absorción Atómica

Bibliografía.-

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=533>

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

NOMBRE DEL PARAMETRO: SULFATOS

ORIGEN

El origen de los sulfatos puede ser:

-Debido a la disolución de los yesos, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

-Oxidación de sulfuros (piritas), los cuales dan lugar a ión sulfato ó ácido sulfúrico libre según la riqueza del agua en iones metálicos.

Los sulfatos son después de los bicarbonatos y de los silicatos los elementos principales de las aguas continentales.

Los sulfatos pueden tener su origen en que las aguas atraviesen terrenos ricos en yesos o a la contaminación con aguas residuales industriales.

CARACTERISTICAS

Los sulfatos son las sales o los esteres del ácido sulfúrico. Contienen como unidad común un átomo de azufre en el centro del tetraedro formado por cuatro átomos de oxígeno

El ión sulfato es uno de los iones que contribuyen a la salinidad de las aguas, encontrándose en la mayoría de las aguas naturales.

El origen de los sulfatos se debe fundamentalmente a la disolución de los yesos, dependiendo su concentración de los terrenos drenados.

Se encuentra disuelto en las aguas debido a su estabilidad y resistencia a la reducción. Aunque en agua pura se satura a unos 1500 ppm, como sulfato de calcio, la presencia de otras sales aumenta su solubilidad.

Tiende a formar sales con los metales pesados disueltos en el agua, y debido a que el valor del producto de solubilidad de dichas sales es muy bajo, contribuye muy eficazmente a disminuir su toxicidad. Un incremento de los sulfatos presentes en el medio hidrico es indicador de un vertido próximo.

RIESGO

Las aguas naturales no contienen cantidades altas de sulfatos, en cantidades apreciables pueden tener efectos sobre el sabor y actuar como laxantes, especialmente en consumidores no habituales al agua de estas condiciones.

El contenido de sulfatos no suele presentar problema de potabilidad a las aguas de consumo pero, en ocasiones, contenidos superiores a 300 mg/l pueden ocasionar trastornos gastrointestinales en los niños. Se sabe que los sulfatos de sodio y magnesio pueden tener acción laxante, por lo que no es deseable un exceso de los mismos en las aguas de bebida.

La reglamentación técnico-sanitaria española establece como valor orientador de calidad 250 mg/l y como límite máximo tolerable 400 mg/l, concentración máxima admisible.

No se tiene información sobre el riesgo de altas concentraciones de este parámetro en agua de riego.

Agua con una concentración de sulfatos menores a 600 mg/L es considerada una agua buena. Agua con una concentración superior a 750 mg/L tiene un efecto laxante.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Ley General de Aguas establece para los sulfatos una concentración de 400 mg/l para aguas destinadas al riego de vegetales que se consumen en estado crudo.

La Norma para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece para los Sulfatos un Valor de 340 mg/l como límite máximo de concentración, para aguas destinadas a la bebida de animales.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece para los Sulfatos una concentración de 500 mg/l para aguas destinadas a la bebida de animales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de Sulfatos de 400 mg/l, para aguas destinadas a la bebida de animales, esta concentración lo establece la Ley General de Aguas en su clase III, los cual indica que son aguas destinadas al riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales.

Método de Análisis: Turbidímetro

Bibliografía.-

http://www.bonatura.com/2.01.18.16_1r.html

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)

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

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)

Los sulfuros son minerales constituidos por el enlace entre el azufre y elementos metálicos, tales como el cobre, hierro, plomo, zinc, etc. Los minerales sulfurados de cobre más comunes son calcopirita ($CuFeS_2$), bornita (Cu_5FeS_4), calcosina (Cu_2S), covelina (CuS) y enargita (Cu_3AsS_4). Un subproducto importante de estos yacimientos es el molibdeno, que está en la forma de molibdenita (MoS_2).

RIESGO

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 0.005 mg/l para el sulfuro en Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.05 mg/l para el Sulfuro para aguas destinadas a la bebida de animales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.005 mg/l de sulfuro en aguas destinadas a la bebida de animales, este valor lo establece la Ley General de Aguas en su clase III, correspondiente a aguas para riego de vegetales de Consumo Crudo y bebidas de animales.

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

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)

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

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)

Los sulfuros son minerales constituidos por el enlace entre el azufre y elementos metálicos, tales como el cobre, hierro, plomo, zinc, etc. Los minerales sulfurados de cobre más comunes son calcopirita ($CuFeS_2$), bornita (Cu_5FeS_4), calcosina (Cu_2S), covelina (CuS) y enargita (Cu_3AsS_4). Un subproducto importante de estos yacimientos es el molibdeno, que está en la forma de molibdenita (MoS_2).

RIESGO

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 0.005 mg/l para el sulfuro en Aguas destinadas al riego de vegetales de Consumo Crudo y bebida de animales, correspondiente a la clase III.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 0.05 mg/l para el Sulfuro para aguas destinadas a la bebida de animales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de 0.005 mg/l de sulfuro en aguas destinadas a la bebida de animales, este valor lo establece la Ley General de Aguas en su clase III, correspondiente a aguas para riego de vegetales de Consumo Crudo y bebidas de animales.

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 PARAMETRO: ZINC

FUENTE

el zinc se encuentra generalmente asociado a otros metales como el cobre o el plomo. Los yacimientos de zinc están ampliamente repartidos por el mundo. En los lugares en los que aparece en gran cantidad, la proporción de impurezas en la roca es a menudo considerable. El principal mineral es la blenda (o *esfalerita*) que contiene como impurezas al cobre, el manganeso, el calcio, el cobalto, la plata etc. Las grandes explotaciones se sitúan en Canadá (Columbia británica), en Estados Unidos (Utah, Colorado, Idaho), en Perú (Cerro de Pasco) y en Australia

La palabra zinc viene del alemán "*zinke*" que significa punta en español. Aunque no representa más que el 0,012% de la corteza terrestre, está presente en el agua, el suelo y el aire, siendo un componente esencial e indispensable para el cuerpo humano.

CARACTERÍSTICAS.-

El zinc es un metal blanco ligeramente azulado y brillante. Es un metal quebradizo cuando está frío, pero se vuelve maleable y dúctil entre 100 y 150°C. En un ambiente húmedo, se cubre de una fina capa de hidrodicarbonato que lo patina y lo protege contra la oxidación.

RIESGOS.-

Esta contaminación se presenta por desprendimiento de superficies metálicas. Produce problemas de constipación crónica, aunque pequeñas concentraciones le confieren al agua sabor desagradable lo que limita el consumo por parte de los animales. Los más susceptibles son los más jóvenes.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua, establece para el Zinc una concentración de 50 mg/l para aguas destinadas a la ganadería.

La FAO establece una concentración de 24 mg/l de Zinc para aguas destinadas a la bebida del ganado.

La Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de 25 mg/l de Zinc para aguas destinadas al uso pecuario.

La Normas para el Control de la Calidad de los cuerpos de agua de Venezuela, establece una concentración de 5,0 mg/l de Zinc como limite o rango máximo en aguas destinada al abrevadero de animales.

El manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Toxicas en Aguas Superficiales del CEPIS, establece una concentración de 50 mg/l de Zinc para aguas destinadas a la bebida del Ganado.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 1,0 mg/l de Zinc para aguas destinadas a la bebida de animales.

La Norma Técnica Nacional para agua de uso Agrícola y Pecuario, de Honduras establece una concentración de 3 mg/l Zinc en aguas destinadas al uso pecuario.

La Ley General de Aguas establece en su clase III una concentración de Zinc de 25 mg/l para aguas destinadas a la bebida de animales.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se formula una concentración de Zinc de 24 mg/l para aguas destinadas a la Bebida de animales, este valor lo establece la FAO la cual tiene un amplio margen de seguridad, este valor se basa en concentraciones generalmente encontradas en aguas subterráneas y superficiales aptas para el consumo animal y no representan necesariamente los niveles de tolerancia de los animales. Dado que los niveles sin peligro dependen de muchos factores, entre los cuales se encuentra el consumo diario de agua por el animal y el peso del mismo, etc.

Método de Análisis: Espectrofotometría

Bibliografía.-

http://www.uson.mx/medios_informativos/derecologico/agua/metales.shtml

<http://r0.unctad.org/infocomm/espagnol/zinc/descripc.htm>

Calidad de agua en la Agricultura, Rev. 29, FAO

NOMBRE DEL PARAMETRO: PLAGUICIDAS**FUENTE**

El principal origen de los plaguicidas en el ambiente es consecuencia de las aplicaciones que se realizan a los cultivos agrícolas y forestales mediante distintos métodos de aplicación terrestres y aéreos.

Los plaguicidas liberados pueden moverse hacia distintos medios de acuerdo a las condiciones climáticas, características químicas y físicas del plaguicida y de los receptores ambientales. Su persistencia quedara determinada por sus propiedades intrínsecas como por factores ambientales y de las propiedades del compartimentos ambiental en el cual está depositado

CARACTERÍSTICAS

- Baja solubilidad en agua, alta solubilidad en compuestos orgánicos
- Baja presión de vapor y una alta estabilidad química
- Persistentes en el medio ambiente

La principal característica de los microcontaminantes orgánicos son su complejidad y variedad. Están ligados a fenómenos de toxicidad. La contaminación por estos grupos de compuestos se deriva de actividades domésticas, industriales y agrícolas.

RIESGO

Modifican las características organolépticas de las aguas y presentan dificultades para su determinación analítica. Al igual que los metales pesados, entran en la cadena alimentaria produciendo una sucesiva bioconcentración, que en algunos organismos, especialmente los de nivel trófico más alto.

ANALISIS Y SUSTENTO DE LA PROPUESTA NACIONAL

Según Resolución Directoral N° 019-2005-AG-SENASA-DGSV, se prohíbe el uso de plaguicidas químicos de uso agrícola, sustancias afines, productos y agentes biológicos en plantaciones de coca, debido a que son plaguicidas que se caracterizan por ser solubles en grasas , generando acumulación en el cuerpo y en el ecosistema. Estos plaguicidas son persistentes pudiendo durar varios años en el ambiente, estos son los llamados COP (Contaminantes Orgánicos Persistentes), que se biocumulan y son resistentes a la degradación. Existe Un Convenio Internacional que busca la eliminación de los COP, con la finalidad de proteger la salud de las personas y el ambiente en que vivimos.

El gobierno peruano esta ejecutando el proyecto "Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos persistentes". en el Perú. Este proyecto tiene como objetivo realizar el inventario de los plaguicidas en general, enfatizando a los plaguicidas COP.

Es por ello que dentro de la propuesta de los estándares de calidad Ambiental del Agua, se mencionaran algunos plaguicidas prohibidos de carácter persistentes y biocumulables en el ambiente, con la finalidad contribuir con los objetivos formulados en el "Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo y de controlar el uso de estos COPs denunciando su el uso ante las ante las autoridades competentes.

Las concentraciones establecidas para los plaguicidas en aguas de riego son formuladas en base a guías de calidad de Agua de Canadá, El salvador, la Norma para prevenir la Contaminación de Paraguay y la legislación Chilena.

Plaguicidas prohibidos: ALDRIN, DIELDRIN, ENDRIN, HEPTACLORO, HEPTACLORO EPOXIDO,

PARATHION ETILICO Y METILICO, LINDANO, CLORDANO).

Plaguicidas restringidos : ARSENICALES, ALDICARB, PARAQUAT, METAMIDOFOS

Método de Análisis: Cromatografía Gaseosa

Bibliografía.-

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

Introducción a la Toxicología Ambiental, Dra. Lilia A, Albert, 1997

PARAMETROS BIOLOGICOS

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 C°, 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 C°, 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 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

La contaminación por microorganismos puede acarrear graves problemas no solamente a la salud de las plantas y animales sino también a la del hombre, consumidor de ellos. La presencia de microorganismos debe vigilarse particularmente en los cultivos en que las raíces o las extremidades de los vegetales son consumidas por el hombre o los animales.

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 de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua de Ecuador, establece una concentración de Coliformes Fecales de 1000 (nmp por cada 100 ml) y un promedio mensual menor de 5000 (nmp por cada 100 ml) para Coliformes totales.

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 100/100 ml de Coliformes Fecales (NMP), para aguas destinadas a la bebida del Ganado.

El Anteproyecto de Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de Chile, establece una concentración de 5,000 NMP/100 ml Coliformes Fecales y 10 000 NMP/100 ml de Coliformes Totales, para aguas destinadas a la bebida de animales.

La Norma Técnica Nacional para agua de uso Agrícola y Pecuário, de Honduras establece una

concentración de 5000 NMP/100ml Coliformes Totales y 1000 NMP/100 ml de Coliformes Termotolerantes para aguas destinadas al uso pecuario.

La Ley General de Aguas establece en su clase III una concentración 5000 NMP /100ml de Coliformes Totales y 1000 NMP /100ml de coliformes Fecales para aguas destinadas a la bebida de animales.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

La Ley General de Aguas establece como valor máximo permisible de 1000 (100ml) NPM para Coliformes Termotolerantes y 5000 (100ml) NMP para Coliformes Totales en aguas destinadas a la bebida de animales.

Las concentraciones formuladas para los Coliformes fecales y coliformes termotolerantes son iguales a los establecidos por Chile, Ecuador y Honduras.

Los valores guía mencionan dos tipos de indicadores microbiológicos: los coliformes termotolerantes y los coliformes totales y como organismo indicador de mayor precisión para determinar la contaminación fecal, la detección de *Escherichia coli*.

Método de Análisis: Tubos Múltiples

Bibliografía.-

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

NOMBRE DEL PARAMETRO: PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS (Escherichia Coli)

FUENTE

Esta presente en las heces de origen humano y animal. Se halla en agua residual, en agua y suelos naturales que han sufrido contaminación reciente, ya sea de seres humanos, operaciones agrícolas, animales y de aves salvajes.

CARACTERÍSTICAS

Pertenece a la familia de las enterobacteriaceas, posee las enzimas beta-galactosidasa. Se desarrolla a 44 – 45 C° en medios complejos, fermenta la lactosa y el manitol liberando ácido y gas, produciendo indole a partir del triptofano. Algunas cepas pueden desarrollarse a 37 C° pero no a 44 – 45 C° y algunas no liberan gas. La escherichia Coli no produce oxidasa ni hidroliza la urea.

La 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

La vía de infección primaria es la ingestión, puede ocasionar gastroenteritis, diarreas y vómitos intensos, deshidratación. Frecuentemente es mortal sino se trata adecuadamente.

En la actualidad se reconoce la presencia de bacterias patógenas emergentes, como la *Escherichia coli* 0157, enteropatógeno que está causando diarreas y colitis hemorrágica. Algunos brotes han sido atribuidos al agua de consumo.

Algunas bacterias patógenas que tienen gran significación para la salud son el *Vibrio cholerae*, la *Escherichia coli*, la *Salmonella typhi*, la *Shigella*, el *Campylobacter jejuni* y la *Yersinia enterocolitica*. Estas bacterias se transmiten por vía oral. La mayoría tiene un tiempo de persistencia en el agua que va de corto a moderado, baja resistencia al cloro y una dosis infectiva alta.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

Los países que consideran dentro de su legislación este parámetros son los siguientes:

La Guía Canadiense de la Calidad del Agua establece una concentración de 200 – 400 NMP/100 ml como promedio mensual y máximo puntual para contacto primario.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

En las Guías y normas de calidad del agua revisadas se mencionan dos tipos de indicadores microbiológicos: los coliformes termotolerantes y los coliformes totales, pero no mencionan a la Escherichia Coli siendo un indicador de mayor precisión para determinar la contaminación fecal.

La vigilancia de la calidad del agua que sea efectuada a través de la medición de los parámetros como los Coliformes Termotolerantes, Coliformes Totales y Escherichia Coli, garantiza con las limitaciones y el grado de incertidumbre que conlleva la aplicación de cualquier sistema de vigilancia, que el agua está libre de microorganismos infecciosos.

Se establece una concentración de 100 mg/l de Escherichia Coli, para aguas destinadas a la bebida de animales

Método de Análisis: Tubos Múltiples / Filtración de Membrana

Bibliografía :

1995 Guías para la calidad del agua potable. Segunda Edición. Vol 1.

NOMBRE DEL PARAMETRO: PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS (Huevos de Helmintos)

DEFINICION

Los helmintos son animales invertebrados que tienen forma de gusano y comúnmente se los llama así. En este grupo están incluidos los helmintos parásitos y de vida libre. En aguas superficiales se pueden presentar huevos de dos grupos de helmintos: los Nematodos y los Platelmintos. Existen otros helmintos en el agua cuya transmisión no ocurre a través del agua de bebida.

CARACTERÍSTICAS

Los huevos son de color parduzco y los fecundados tienen forma elíptica, miden de 45 a 75 micras de largo y de 35 a 50 micras de ancho. Tienen una cubierta externa gruesa de superficie mamelonada y de color café. Los huevos deben madurar en el suelo antes de ser infectivos.

Los Nematodos son gusanos redondos, como el *Ascaris lumbricoides*, y los Platelmintos son acintados, como la *Taenia solium*.

RIESGO

Los agentes patógenos involucrados en la transmisión hídrica son las bacterias, virus y protozoos, helmintos y cyanobacterias. Ellos pueden causar enfermedades con diferentes niveles de gravedad, desde una gastroenteritis simple hasta severos —y a veces fatales— cuadros de diarrea, disentería, hepatitis o fiebre tifoidea. La transmisión hídrica es solo una de las vías, pues estos agentes patógenos también pueden ser transmitidos a través de alimentos, de persona a persona debido a malos hábitos higiénicos, de animales al hombre, entre otras rutas.

Estos patógenos causan enfermedades a la población la que son transmitidas por medio de los vegetales que se consumen en estado crudo y que son regados por aguas altamente contaminadas con estos microorganismos.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

En las guías y normas de calidad de agua revisadas, no especifican dentro de su legislación ambiental los parámetros microbiológicos como los Huevos de helmintos, solo se especifican como parámetros microbiológicos a los coliformes fecales y termo tolerantes.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Se establece una concentración de <1 huevos por litro, para aguas destinadas a la bebida de animales. Este valor lo estableció la OMS en el año 1989, para el uso de las aguas residuales en la agricultura.

No existe información sobre alguna concentración establecida de este parámetro microbiológico en aguas destinadas a la bebida de animales.

Es difícil contar con estudios epidemiológicos que permitan conocer profundamente los riesgos para la salud que representa un determinado nivel de patógenos en el agua, debido a que la infección depende de múltiples factores como el grado de infectividad del patógeno y el grado de inmunidad de los consumidores.

Método de Análisis: Tubos Múltiples / Filtración de Membrana

Bibliografía :

1995 Guías para la calidad del agua potable. Segunda Edición. Vol 1.

NOMBRE DEL PARAMETRO: PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS (Salmonella)

DEFINICION

Las salmonelas son las criaturas vivas microscópicas que viven en las zonas intestinales de seres humanos y de otros animales, incluyendo pájaros. Las salmonelas son transmitidas generalmente a los seres humanos comiendo los alimentos contaminados con las heces de animales. Fueron descubiertos por un científico americano nombrado Salmon,

CARACTERÍSTICAS

La determinación que es la salmonela de la causa de la enfermedad depende de los pruebas de laboratorio que identifican salmonelas en los taburetes de una persona infectada. Estas pruebas no se realizan a veces a menos que el laboratorio se mande específicamente para buscar el organismo. Una vez que se haya identificado la salmonela, la prueba adicional puede determinar su tipo específico, y que los antibióticos se podrían utilizar para tratarlo.

RIESGO

La mayoría de las personas infectadas con las salmonelas desarrollan diarrea, fiebre, y los calambres abdominales 12 a 72 horas después de la infección, pero se recuperan generalmente totalmente, aunque puede ser varios meses antes de que sus hábitos del intestino sean enteramente normales. Un número pequeño de las personas que se infectan con las salmonelas, se encenderá desarrollar dolores en sus empalmes, la irritación de los ojos. Esto se llama el síndrome de Reiter. Puede durar por meses o años, y puede conducir a la artritis crónica que es difícil de tratar. El tratamiento antibiótico no diferencia adentro si o no la persona desarrolla más adelante artritis.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

No se establece ninguna concentración, ya que su presencia indica contaminación por organismo patógenos.

ANÁLISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Este patógeno no debe estar presente en cuerpos de Aguas destinadas a la bebida de animales, porque es un patógeno altamente contaminante, será medido en caso de sospecha de contaminación por organismos contaminantes.

Método de Análisis: Tubos Múltiples / Filtración de Membrana

Bibliografía :

1995 Guías para la calidad del agua potable. Segunda Edición. Vol 1.

NOMBRE DEL PARAMETRO: PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS (Vibrio Cólera)

ORIGEN

Una persona puede adquirir cólera bebiendo agua o comiendo alimentos contaminados con la bacteria del cólera. Durante una epidemia, la fuente de contaminación son generalmente las heces de una persona infectada. La enfermedad puede diseminarse rápidamente en áreas con tratamientos inadecuados de agua potable y agua de alcantarillado. La bacteria del cólera también puede vivir en ríos salobres y aguas costeras.

El vibrión del cólera sobrevive por periodos hasta de 7 días fuera del organismo, especialmente en ambientes húmedos y templados; en el agua sobrevive una cuantas horas y algunas semanas si ésta se encuentra contaminada con material orgánico.

CARACTERÍSTICAS

El Vibrio cholerae es un bacilo gramnegativo anaerobio facultativo, no esporulado, oxidasa positivo, pertenece a la familia Vibrionaceae junto con géneros de importancia clínica, como son Aeromonas y Plesiomonas.

Las distintas especies de Vibrio son habitantes naturales del ambiente acuático y la mayoría de las infecciones adquiridas por Vibrio es debido al contacto con este ambiente o a la ingestión de alimentos del mar

El cólera adquirido en forma natural sólo se ha descrito en el hombre; la acidez gástrica constituye uno de los principales mecanismos de defensa del hospedero.

RIESGOS

- Fija a nivel de la membrana de la célula intestinal ocasionando vómito, evacuaciones líquidas muy abundantes con restos de mucosa intestinal "agua de arroz"
- Borborismos con dolor abdominal
- Ocasiona una deshidratación tan severa que puede matar al enfermo por choque hipovolémico y desequilibrio electrolítico y ácido base.

CONCENTRACION ESTABLECIDA POR OTROS PAISES DE LA REGION O GUIAS INTERNACIONALES

En las Guías y normas revisadas sobre calidad de agua para riego no consideran este parámetro microbiológico, siendo de gran importancia determinar una buena calidad del agua, ya que su presencia indica contaminación.

ANALISIS O SUSTENTO DE PROPUESTA NACIONAL

Para aguas destinadas al riego de vegetales no debe detectarse en ninguna muestra de agua.

Método de Análisis: Tubos Múltiples / Filtración de Membrana

Bibliografía :

1995 Guías para la calidad del agua potable. Segunda Edición. Vol 1.