



ALTERNATIVE WATER FOR DRINKING WATER IN RURAL AREAS

ALTERNATIVA PARA LA POTABILIZACIÓN DEL AGUA EN ZONAS RURALES

***Est. Javier Alfonso Wilchez Espinosa**, Programa de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Universidad de Pamplona, e-mail: wilchez_javier_83@hotmail.com

Est. Wilman Mauricio Morales Serrano, Programa de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Universidad de Pamplona, e-mail: andumau14@gmail.com

Est. Omar Alfredo Villamizar Flórez, Programa de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Universidad de Pamplona, e-mail: om_vif16@hotmail.com

I.A. Carlos Castellanos Arévalo, Programa de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Universidad de Pamplona, e-mail: carlos.castellanos@unipamplona.edu.co **Msc. Héctor Uriel Rivera Alarcón**, Programa de Ingeniería

Ambiental, Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Universidad de Pamplona, e-mail: hriveraalarcon@hotmail.com

Universidad de Pamplona

Ciudadela Universitaria. Pamplona, Norte de Santander, Colombia.
Tel: 57-7-5685303, Fax: 57-7-5685303 Ext. 140

Abstract

The paper presents an alternative drinking water treatment in rural areas where the network does not cover aqueduct generating public health problem, causing a large number of cases of acute diarrheal diseases (ADD) in the population under 5 years in rural area of Pamplona, Norte de Santander, the methodology is based on natural processes with the use of readily available materials.

Keywords: Purification, Water, Alternative, Rural Area, Training, Economic, filtration, sedimentation, chlorination.

Resumen

El artículo presenta una alternativa de potabilización del agua en zonas rurales, donde no cubre la red de acueducto; generándose problemáticas de salud pública, originando un número elevado de casos de enfermedades diarreicas agudas





(E.D.A.) en la población de menos de 5 años; en zona rural del municipio de Pamplona, Norte de Santander, la metodología está basada en procesos naturales y con la utilización de materiales de fácil acceso.

Palabras Claves: Potabilización, Agua, Alternativa, Zona Rural, Capacitar, Económico, Filtración, Sedimentación, Cloración.

1. INTRODUCCIÓN

En el mundo globalizado en el cual vivimos, y sobre todo en los países del segundo anexo del tratado de Kioto se vienen presentando un sinnúmero de problemas en cuanto a la salud pública, generada por la falta de saneamiento básico en las áreas rurales. Una de las formas de mejorar dichas condiciones de saneamiento básico, es la adopción de nuevas técnicas para la potabilización de agua para consumo humano en las áreas rurales. Al implementar esta alternativa se busca evitar la presencia de enfermedades de origen hídrico debido a la falta de tratamiento. La presente alternativa plantea una serie de fases como son: cribado, sedimentación, coagulación-floculación, filtración, desinfección, elaborados a partir de materiales de fácil adquisición y sustancias naturales.

2. MARCO TEÓRICO

La potabilización es el tratamiento del recurso hídrico transformándolo en agua apta para el consumo humano y animales sin riesgo de contraer enfermedades. El término se aplica al recurso hídrico que ha sido tratado según unos estándares de calidad determinados por el decreto

1575 de 2007 y la resolución 2115 del 2007. El suministro de agua potable es un problema que ha ocupado al ser humano la antigüedad, afectando a aquellos habitantes más lejanos o de las áreas rurales. En algunas zonas se construían y construyen cisternas que recogen las aguas pluviales, estos depósitos suelen ser subterráneos para que el agua se mantenga fresca y sin luz, la que favorecería el desarrollo de algas.

Los tratamientos para potabilizar el agua, se pueden clasificar de acuerdo con: Los componentes o impurezas a eliminar, Parámetros de calidad, Grados de tratamientos de agua. **Romero M. (2012)**

En tal sentido, se puede realizar una lista de procesos unitarios necesarios para la potabilización del agua en función de sus componentes de esta forma, la clasificación sería la siguiente:

Tabla 1. Procesos unitarios posibles a llevar a cabo en función de los contaminantes

TIPO DE CONTAMINANTE	OPERACIÓN UNITARIA
Sólidos gruesos	Desbaste
Partículas coloidales	Coagulación+Floculación+Decantación
Sólidos en suspensión	Filtración
Materia Orgánica	Afino con Carbón Activo
Amoníaco	Cloración al Breakpoint
Gérmenes Patógenos	Desinfección
Metales no deseados (Fe, Mn)	Precipitación por Oxidación
Sólidos disueltos (Cl-, Na+, K+)	Osmosis Inversa





Fuente: Calidad y tratamiento del Agua, 2002. American Wáter Works Association.

Es así como que plantas de tratamiento como lo es la de Alonso de Ojeda ubicada en Maracaibo, Venezuela, Considerando el alto costo que implica la potabilización y más aún, el residual de aluminio que pudiera presentar el agua tratada, se justifica la evaluación de la efectividad de especies vegetales como coagulantes en la potabilización. Una de estas especies es la *Moringa oleífera*, que ha sido usada con éxito como coagulante en el tratamiento de aguas en otros países. Por otra parte, esta planta está ampliamente distribuida en las zonas de bosque seco tropical y se reproduce con facilidad, inclusive, en los lugares en los cuales la reproducción de otras especies es limitada. En consecuencia, se estudia como una posible alternativa de coagulación en sustitución del sulfato de aluminio. **Ettiene G. (2000).**



Imagen 1. Vectores de la *moringa oleífera*.

Fuente: Tetiana Kovalenko.

La desinfección del agua es la intervención sanitaria más eficaz, en función de su costo, que pueden emprender las autoridades responsables del abastecimiento de agua y de la disposición de aguas servidas y los informes científicos indican que a la combinación de agua salubre y saneamiento con educación sanitaria puede atribuirse marcadas reducciones de algunas enfermedades relacionadas con el agua: de 25% en el caso de la diarrea y el 29% en el de la ascariasis, también a ella se atribuye 55% de la disminución de la mortalidad infantil en general. **La organización panamericana de la salud (1999).**

La sedimentación, con coagulación o sin ella, no proporciona ordinariamente un tratamiento suficientemente satisfactorio del agua. La obtención de agua clara y transparente, con la máxima garantía por lo que se refiere a la posible transmisión de enfermedades requiere el empleo de un filtro. La filtración ayuda, además, a la eliminación del hierro y manganeso, del color, de los gustos y de los olores. **Rodríguez D. (2008).**

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Materiales

Rejillas, mangueras de pvc, tanques de plástico, diferentes tamaños de arena, Carbón vegetal, tela, semilla de *moringa oleífera*, cloro comercial.

2.2 Métodos



2.2.1 Descripción del sistema alternativo de potabilización en zonas rurales.

Captación del recurso hídrico con un cribado como punto inicial, se agita rápidamente el agua con la semilla de moringa oleífera previamente tratada, luego se sedimenta separando los floculos de forma ascendente y decantando las arenas, antes de finalizar se realiza una filtración para así aplicar una desinfección adecuada.

2.2. 2 Diseño del sistema alternativo para potabilizar el recurso hídrico en una zona rural.

A partir de las teorías antes mencionadas se desea diseñar un sistema para potabilizar el agua en zonas rurales con materiales de fácil adquisición. Es condicionante realizar un estudio en la fuente hídrica, con el fin de determinar algunos parámetros fisicoquímicos cuya finalidad es de disminuir ciertos valores que afectan la salud pública, otorgando una mejor calidad del agua para su consumo. Para esta etapa se tendrán en cuenta los siguientes aspectos o fases en la potabilización del agua:

1) Captación del recurso hídrico.

La recolección del agua se realiza a través de una línea de conducción desde la fuente hídrica hasta el lugar donde se le aplicara una secuencias de fases; antes de recolectarse se debe someter a un cribado o rejillas, donde se realiza una filtración de sólidos grandes que disminuya la cantidad de materia que pueda alterar

el proceso.

2) proceso de coagulación, floculación y sedimentación. (Mezcla de la semilla *moringa oleífera* con el agua).

Se utiliza un coagulante natural (*moringa oleífera*) que cumple con las capacidades de retener y agrupar aquellas partículas suspendidas con la finalidad de que el caudal obtenido de la línea de conducción realice la mezcla, dándole un determinado tiempo en un recipiente para que interactúen con el fin de producir floculos y una sedimentación de las arenas.

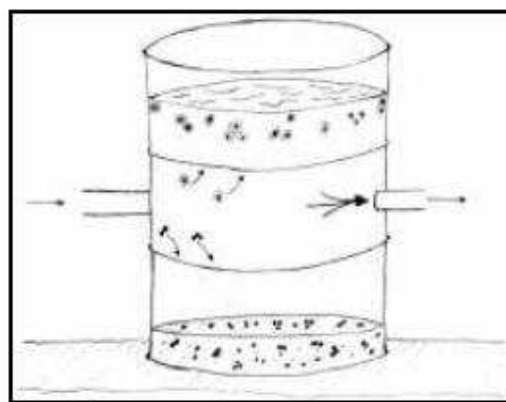


Imagen 2. Diseño del recipiente donde se mezclara la semilla *moringa oleífera* de forma homogénea

Fuente: Javier Wilchez.

3) Filtración y desinfección como proceso de finalización en el tratamiento del recurso hídrico.

La filtración que se aplicara consiste en el uso de materiales de fácil adquisición por medio de capas de arenas, tela, carbón vegetal y graba;



donde se establecerá un orden según su grado de absorción debido a los poros de los materiales apilados de forma vertical donde cada capa de material cumple una función primordial que ayuda con la calidad del agua. Para finalizar el recurso hídrico que ha sido tratado y cuenta con la remoción de partículas de diferentes maneras y con la estabilización o regulación de algunos parámetros fisicoquímicos pero no cuenta con una desinfección donde eliminen aquellas bacterias patógenas que afectan la salud pública; por la cual se pretende establecer una dosis adecuada de cloro comercial.

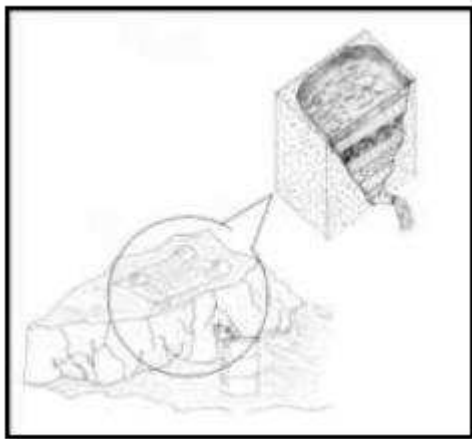


Imagen 3. *Diseño del filtro.*
Fuente: Javier Wilchez.

3. CONCLUSIONES

Con el presente método se puede obtener agua potable con una alta calidad, manteniendo sus propiedades fisicoquímicas en unos valores asequibles para su consumo, disminuyendo la tasa de crecimiento de *E.D.A* en los menores de 5 años

de edad. Garantizando una salud pública adecuada. Por su economía y fácil elaboración es muy accesible para la comunidad en general, siendo un método adecuado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRETTY E, MENDOZA I., FERNÁNDEZ N. Y ALTAMIRA D. (2000). Uso de la Moringa oleífera como coagulante en la potabilización de las aguas. Maracaibo, Venezuela.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (1999). La desinfección del agua. Washington D.C. U.S.A.

ROMERO G. M. (2012). Tratamientos utilizados en potabilización aguas, boletín electrónico n°08, universidad Rafael Landívar, Guatemala.

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. (2002). Calidad y tratamiento del agua. Primera edición. Editorial Mc Graw-Hill España.

DECRETO 1575. (2007). sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano. Ministerio de la Protección Social. Bogotá, Colombia.

CASERO R. D. (2008). Master en Ingeniería Medioambiental y Gestión del Agua. Módulo IV: Abastecimientos y Saneami