**Remediación de aguas domesticas a base del filtro de biomasa y bicarbonato de sodio**

**“Benito ochecoa josue abner” “mamani apaza filemon”**

---

## 1. Resumen

El acceso a agua potable limpia y segura sigue siendo un desafío en muchas partes del mundo y de puno, donde las fuentes de agua domésticas a menudo se ven contaminadas por diversos contaminantes como sedimentos, microorganismos, químicos y metales pesados. Al construir un sistema de filtración de agua efectivo en el hogar puede ser una solución viable y económica para purificar el agua doméstica y garantizar su potabilidad siendo que también se le puede dar un uso de reutilización de aguas usadas directamente en los usos de aguas usadas con fines de labar los platos. Este artículo presenta una guía detallada sobre cómo construir un sistema de filtración de agua doméstica de múltiples etapas, utilizando materiales asequibles y de fácil acceso. Dando como principal objetivo alas personas que no tienen alcance al agua potable.

**Palabras claves: agua domestica/filtro.**

---

## 2. Abstract

Access to clean and safe drinking water remains a challenge in many parts of the world, including Puno, where domestic water sources are often contaminated by various contaminants such as sediment, microorganisms, chemicals, and heavy metals. Building an effective home water filtration system can be a viable and cost-effective solution for purifying domestic water and ensuring its potability. It can also be used to reuse wastewater directly for dishwashing purposes. This article presents a detailed guide on how to build a multi-stage domestic water filtration system using affordable and easily accessible materials, primarily targeting people who lack access to safe drinking water.

**Keywords: domestic water/filter.**

## 3. Introducción

El acceso a agua potable limpia y segura sigue siendo un desafío en muchas partes del mundo. En numerosas comunidades, las fuentes de agua domésticas a menudo se ven contaminadas por diversos contaminantes, como sedimentos, microorganismos, productos químicos y metales pesados. Esta situación plantea serios riesgos para la salud y el bienestar de las personas que dependen de estas fuentes de agua. Para abordar este problema, mi grupo se planteo construir un sistema de filtración de agua efectivo en el hogar que podría ser una solución viable y económica. Que al purificar el agua del grifo, se puede garantizar y asegurar el suministro de agua limpia y segura para el consumo y uso doméstico.

Este artículo tiene como objetivo proporcionar una guía detallada sobre cómo construir un sistema de filtración de agua doméstica de múltiples etapas, utilizando materiales asequibles y de fácil acceso. El enfoque de filtración en etapas ayudará a eliminar una amplia gama de contaminantes,

brindando agua limpia y segura para el consumo y uso doméstico. Siendo que se hayo 11 antecedentes que se dedicaban en la creación de filtros variados siendo el mas encontrado el filtro de carbón activado. dado lo hallado se busco la diferenciación en la recreación de nuestro filtro implementando aserrín de ciprés y acotando en diferentes proporciones la grava, arena y algodón. A su ves al no encontrar artículos que ´ponían el bicarbonato de sodio se le impuso al filtro para complementar el filtro elaborado por mi grupo para hallar si el pH o su conductividad eléctrica varían en los resultados que otros filtros obtienen al no usarlo.

## 4. Metodología y materiales

### *4.1. Materiales Necesarios*

**1.Recipiente:** Se uso un recipiente siendo este un tanque de plástico con tapa, este tuvo uno capacidad de aproximadamente 15-25 litros de capacidad.

**2. Malla metálica:** Una malla de acero inoxidable, con aberturas de 1-2 mm de diámetro.

**3. Grava gruesa:** Piedras de río o grava de 1-2 cm de diámetro.

**4. Arena fina:** Arena de sílice o arena de filtro, con un tamaño de partícula de 0,5-1 mm.

**5. Carbón activado:** Carbón activado en gránulos o en polvo.

**6. Arcilla cocida:** Arcilla cocida en trozos

**7. Ceniza:** Aserrín de madera de ciprés.

**8. Válvula de salida:** Una válvula de plástico o metal para controlar el flujo de agua filtrada.

**9. Tuberías y accesorios**: Tubos de plástico o metal, codos, uniones y abrazaderas para conectar los componentes.

Estos materiales fueron seleccionados por su eficacia probada en la filtración de agua en los artículos, lo que los convierte en opciones ideales para la construcción de un sistema de filtración de agua doméstica. Dado que esta información de los materiales fue sacados de otros artículos de investigación y a través de analizar los resultados que se obtuvieron se dio que algunos materiales no se podían remplazar.

### *4.2. procedimiento*

**1. Preparación del recipiente**

El primer paso es seleccionar un recipiente y lavarlo cuidadosamente para eliminar cualquier suciedad o residuo. Y asegurarse de que tenga una tapa para mantener el sistema cerrado y protegido de la contaminación externa, para que no afecte el filtrado o resultados que se quieren obtener.

**2. Instalación de la malla metálica**

Se corto un círculo de malla metálica que se ajustó perfectamente al diámetro del tacho .siendo que esta malla actuará como la primera capa de filtración, reteniendo las partículas más grandes.

**3. Capa de grava gruesa**

Se agrego una capa de aproximadamente 5-10 cm de grava gruesa sobre la malla metálica. Esta capa ayudará a filtrar impurezas más grandes y permitirá un flujo controlado del agua a través del sistema.

**4. Capa de arena fina**

Se vertió una capa de aproximadamente 10-15 cm de arena fina sobre la grava. La arena atrapará partículas más pequeñas, incluyendo sedimentos y grasa, mejorando la claridad del agua a la hora del filtrado.

**5. Capa de carbón activado**

La capa del carbón activado fue de aproximadamente 5-7 cm de carbón activado sobre la arena. El carbón activado eliminará olores, sabores y ciertos químicos del agua, mejorando su calidad ala hora de analizarlo con el ph-metro.

**6. Capa de arcilla cocida**

Se exparcio una capa de aproximadamente 3-5 cm de arcilla cocida sobre el carbón activado. La arcilla ayudará a mejorar la clarificación del agua y optimizará la eficiencia de la filtración.

**7. Capa de aserrín**

Finalmente, se agrego una capa de aproximadamente 3-5 cm de aserrín sobre la arcilla. El aserrín retendrá partículas más ligeras y mejorará aún más la eficiencia de la filtración. En esta capa también se incluirá una capa de aproximadamente 3-5 cm de bicarbonato de sodio, que complementará y ayudará a mejorar aún más la calidad del agua.

**8. Instalación de la válvula de salida**

Perforar un orificio en la parte inferior del recipiente y fija la válvula de salida. Esta válvula permitirá controlar el flujo de agua filtrada

**9. Conexión de las tuberías**

Se utilizaron las tuberías y accesorios para conectar la válvula de salida a un grifo o recipiente de recolección. Asegúrate de que todas las conexiones estén bien selladas para evitar fugas

**10. Prueba y ajuste**

Una vez ensamblado el sistema, vierte agua en la parte superior y observa el flujo a través de las diferentes capas. Ajusta la válvula de salida para obtener un flujo constante y uniforme.

*Ilustración 1 jarra con agua sucia aceitosa para la prueba del filtro*

**Principio de Funcionamiento y Eficacia de las Capas de Filtración**

Cada una de las capas del sistema de filtración desempeña un papel crucial en la purificación del agua, trabajando de manera sinérgica para eliminar una amplia gama de contaminantes.

**Malla metálica**

La malla metálica actúa como la primera barrera, reteniendo las partículas más grandes como hojas, palos y otros residuos sólidos que puedan estar presentes en el agua de entrada.

**Capa de grava gruesa**

La capa de grava gruesa ayuda a filtrar impurezas más grandes, como sedimentos y materia orgánica, y permite un flujo controlado del agua a través del sistema.

**Capa de arena fina**

La arena fina es eficaz en la eliminación de partículas más pequeñas, incluyendo sedimentos y grasa, mejorando la claridad y turbidez del agua.

**Capa de carbón activado**

El carbón activado es un adsorbente efectivo para eliminar una amplia variedad de contaminantes químicos, como pesticidas, metales pesados y compuestos orgánicos, mejorando el sabor, el olor y la calidad general del agua

**Capa de arcilla cocida**

La arcilla cocida ayuda a mejorar la clarificación del agua, actuando como un agente coagulante y floculante para aglomerar partículas más pequeñas y facilitar su eliminación.

**Capa de aserrín**

El aserrín retiene partículas más ligeras, como microorganismos y materia orgánica disuelta, mejorando aún más la eficiencia de la filtración.

**Capa de bicarbonato de sodio**

El bicarbonato de sodio en esta capa ayuda a mejorar el pH del agua, neutralizando la acidez y optimizando la calidad del agua filtrada.

En conjunto, estas capas de filtración trabajan de manera sinérgica para eliminar una amplia gama de contaminantes, brindando agua limpia y segura para el consumo y uso doméstico.

*Ilustración 2 filtros 1 y 2 para la reutilización de aguas domesticas*

## 5. Resultados

Se llegó a que el filtro elaborado por mi grupo tuvo un desempeño satisfactorio a la hora de la prueba. dando como resultado un pH de 6.37 siendo que se midió con un pH metro a la hora de evaluar la muestra sacada de los filtros uno y dos. Asimismo la conductividad eléctrica se obtuvo de 252us/cm dado que este resultado del agua tiene una concentración moderada de iones disueltos.

*Ilustración 3 pH 6.37 agua para consumo y uso doméstico*

*Ilustración 4 medicion del ph-metro de los filtros 1 y 2*

*Ilustración 5 instalación de aserrín y ordenamiento de los materiales*

**Monitoreo de la calidad del agua**

Se realizo pruebas de la calidad del agua filtrada para asegurarse de que cumple con los estándares de potabilidad. Si es que encontraramos cambios en el sabor, olor o aparencia del agua.

**Ubicación del sistema**

Se ubico el sistema de filtración en un lugar fresco y sombreado, lejos de la luz solar directa, para evitar el crecimiento de algas y mantener la eficacia de los materiales de filtración para que no se vea afectado.

**Protección contra contaminación externa**

Asegurarse de que el recipiente esté bien cerrado y protegido de la contaminación externa, como polvo, insectos y otros contaminantes que puedan ingresar al sistema.

**Beneficios y Ventajas**

**1. Agua potable segura y limpia:** El sistema de filtración en múltiples etapas elimina una amplia gama de contaminantes, brindando agua limpia y segura para el consumo y uso doméstico.

**2. Asequibilidad y accesibilidad:** Utiliza materiales asequibles y de fácil acceso, lo que lo convierte en una solución viable incluso en comunidades con recursos limitados.

**3. Eficiencia y versatilidad:** El diseño modular y la combinación de diferentes capas de filtración permiten una alta eficiencia en la eliminación de contaminantes y la adaptación a diversas calidades de agua.

**4. Sostenibilidad y durabilidad:** Con un mantenimiento y reemplazo de materiales adecuados, el sistema puede funcionar de manera eficiente durante un período prolongado, reduciendo el impacto ambiental y los costos a largo plazo.

**5. Mejora de la salud y el bienestar:** Al garantizar el acceso a agua potable limpia, este sistema contribuye a la prevención de enfermedades relacionadas con el agua y mejora la calidad de vida de los usuarios.

## 6. Discusión

El uso del carbón activado es de gran importancia, siendo que en la mayoría de filtros se dio el uso en la elaboración de sus filtros (Décima, 2024)
Dado que no se podía remplazar se le dio a nuestro filtro una proporción diferente en el filtro dos donde se le coloco la porción mínima necesario.
Asu ves se hallo que el uso del bicarbonato no es usada o desconocida a la hora de implementarlo en los filtros. Dado lo hallado nuestro grupo dimos el uso al bicarbonato de sodio por ser un compuesto que equilibra el pH y baja la asides del agua.

## 7. Conclusión

Construir un sistema de filtración de agua doméstica de múltiples etapas utilizando materiales asequibles y de fácil acceso puede ser una solución efectiva y económica para purificar el agua y garantizar su potabilidad. Asimismo, tiene el uso para biorremediar el agua usada para su pronta reutilización en beneficio para dar usos como el lavado de ropa usos domésticos.

## 8. Referencia

Antal, M. J. and Gronli, M. (2003). The Art, Science, and Technology of Charcoal Production. Industrial and Engineering Chemistry Research.

ASTM (2021a). Standard Test Method for Chemical Analysis of Wood Charcoal ASTM International, West Conshohocken, Pensilvania, United States.

ASTM (2021b). Standard Practice for Proximate Analysis of Coal and Coke ASTM International, West Conshohocken, Pensilvania, United States.

Auge, M.; Wetten, G.; Baudino, G.; Bonorino, G.; Gianni, R. y Gonzalez, N. (2006). Hidrogeología de Argentina. Boletín Geológico y Minero.

Avila Bareño, I. V. y Moreno Figueroa, M. A. (2016). Diseño, propuesta e implementación de un filtro para tratamiento de aguas de uso doméstico en tanques de reserva en la población del casco urbano de la inspección de San Antonio de Anapoima. Universidad Libre, Bogotá D. C., Colombia.

P. A. Estrella Pesantes, Evaluación de filtro de arena usando moringa oleífera, para remoción de turbidez en agua de río daule, Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2016.

linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1474706512000629

https://iwaponline.com/jwh/article/9/2/306/1739/Virus-removal-efficiency-of-Cambodian-ceramic-pot

**http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/48712**

**https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1474706512000629**