



Title: Proposed drinking water treatment system implementing activated carbon and calcium hypochlorite composition filters to prevent health problems of the inhabitants of Irregular Periurban Areas

Authors: Torres-Rivero, Ligia Adelaida, Basto-Pech, Miguel Angel and Sanchez-Quijano, Luis Arcadio

Tecnológico Nacional de México Campus Cancún 0000-0002-3303-3437 316421
 Tecnológico Nacional de México Campus Cancún 21A818
 Tecnológico Nacional de México Campus Cancún 7A226

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCIERMMI Control Number: 2024-01
BCIERMMI Classification (2024): 241024-0001
RNA: 03-2010-032610115700-14
Pages: 15

CONAHCYT classification:
Area: Engineering
Field: Engineering
Discipline: Chemical Engineering
Subdiscipline: Water Pollution

Holdings		
Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic Republic
Spain	El Salvador	Republic of Congo
Ecuador	Taiwan	
Peru	Paraguay	Nicaragua

Introduction

. En México la cobertura de agua potable dentro de la vivienda es del 94.4%. A pesar de esto, el 5.6% restante representa 6.7 millones personas sin acceso a agua.

Como consecuencia del continuo proceso de urbanización, los asentamientos humanos irregulares, la mala disposición de sus aguas grises domésticas, de los desechos sólidos dañan los cuerpos agua.

Los asentamientos irregulares se encuentra la carencia de servicios básicos como drenaje, energía eléctrica y pavimentación, suministro de agua potable.

La problemática del acceso al agua y saneamiento es un inconveniente legal que tiene un impacto social sobre la eficacia de vida y el riesgo de salud, que repercute sobre el estado de la alteración de la calidad del agua el cual debe ser solucionado a través de políticas públicas, las causas de la falta de certeza jurídica proponer soluciones, así como sus consecuencias sobre la calidad de vida de los habitantes de esas zonas



Introduction

. Antecedentes:

Uno de los rezagos más fuertes en materia de servicios urbanos en los asentamientos irregulares en Benito Juárez Q: Roo, falta y/o marginalidad de sus infraestructuras, carencia de espacios públicos, pérdida de áreas verdes, por mencionar algunos. Sin embargo, el drenaje es una de las carencias que más afectan a dichos asentamientos, ocasionando, la falta de agua potable, entre otras cosas, contaminación ambiental y problemas de salud a la población, así mismo la falta de conexión a la red de suministro de agua potable, en sus hogares. La mayoría de este tipo de asentamientos se abastece de agua de pozos y/o humedales, cenotes estos últimos lo utilizan para vertido de sus aguas grises a falta de drenaje, o de tiraderos clandestinos de basura



Introduction

. Legislación

El abastecimiento de agua para uso y consumo de la población con calidad adecuada es fundamental para prevenir y evitar la transmisión de enfermedades relacionadas con el agua, para lo cual se requiere establecer y mantener actualizados los límites permisibles en cuanto a sus características físicas, químicas, microbiológicas, y radiactivas, con el fin de asegurar y preservar la calidad del agua que se entrega al consumidor por los sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados.

Por tales razones la Secretaría de Salud, propone la emisión de la presente Norma Oficial Mexicana, con la finalidad de establecer un eficaz control sanitario del agua que se somete a tratamientos de potabilización a efecto de hacerla apta para uso y consumo humano, acorde a las necesidades actuales Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-127-SSA1-2017. Norma Oficial Mexicana Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021 establece que el límite máximo permisible.



Almacenamiento de agua.
Fuente M Basto



Cenotes que utilizan como
vertidos

Methodology

De los asentamientos irregulares elegimos El Milagro, Avante y Tres Reyes, por tener acceso a los lugares, con el apoyo del grupo de trabajo compuesto por 6 alumnos y 2 investigadores, nos van a servir de referencia para posteriormente proponerlo a otros Asentamientos Irregulares

Se realizaron entrevistas a 20 habitantes del lugar, sobre el uso he implementación del filtro de agua, El filtro instalado en una de las viviendas en la colonia el Milagro nos sirvió de referencia, cuando se realizaron las entrevistas.

Trabajo de campo es para evaluar la ubicación y disposición del filtro de agua en la casa que nos sirvió de referencia, y observar el número de casas de la manzana 14 del Milagro, y de la manzana 2 de Tres Reyes que cuentan, con el suministro de agua, por pozo o tiene toma domiciliar

. Se tomaron 6 muestras de agua, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-014-SSA1-1993."Procedimientos Sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados. Los contenedores para la toma de muestras son envases de polietileno de 2 litros, todas las muestras se transportan y preservan a una temperatura entre 4 °C y 10 °C hasta la realización de su análisis



Methodology



Toma de muestra y contenedores donde se almacena el agua que acarrean desde la toma de agua



Toma de muestra de agua , de pozo construido de forma artesanal. Fuente M: Basto

Methodology

Se efectuaron 5 ensayos con el filtro a nivel laboratorio, tomando muestras de la cisterna del Instituto, análisis de referencia antes de implementarlo en las zonas ya elegidas, con diferentes proporciones del carbón activado, así como de hipoclorito de calcio, El diseño del filtro se utilizó el software de AUTOCAD.

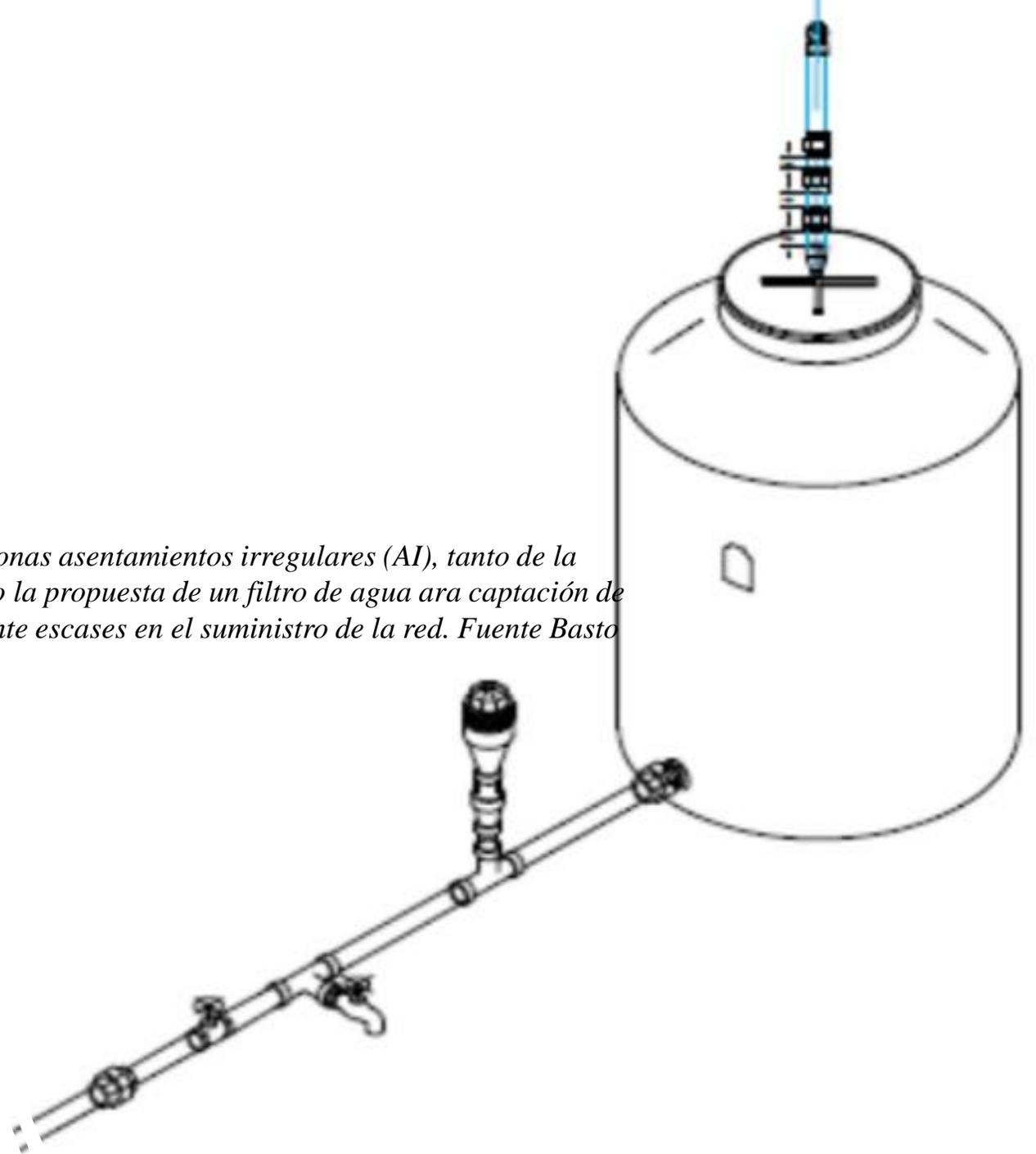


Diseño inicial del filtro

(Miguel Basto)

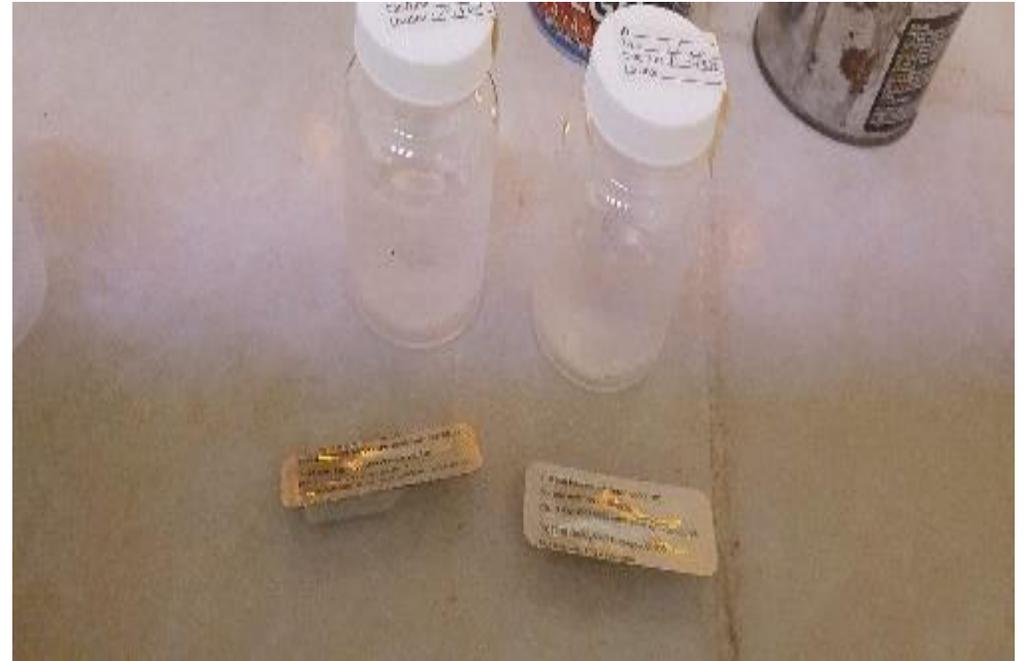


Diseño del filtro de agua para zonas asentamientos irregulares (AI), tanto de la toma de agua domiciliada, como la propuesta de un filtro de agua ara captación de agua de lluvia, cuando se presente escases en el suministro de la red. Fuente Basto Pech Miguel



La técnica utilizada para microbiológicos es por Readycult®
avalada por la EPA

- Los medios Readycult® permiten el estudio de enterococos y coliformes o de E. coli. Contienen el reactivo indol de KOVAC para confirmar además la presencia de E. coli. Estos medios se suministran en un formato de sobres "snap-pak" listos para usar que permiten una preparación rápida y sencilla. Los resultados se obtienen a las 18 a 24 horas de la incubación.



Results

La falta de certeza jurídica provoca que los servicios de agua y saneamiento no puedan ser provistos por las órdenes de gobierno, lo cual asociado a que, en la Península de Yucatán, el agua subterránea es la única fuente de abastecimiento, dichos habitantes optan por construir de manera artesanal sus propios pozos para obtener agua, y utilizar fosas sépticas en el mismo predio.

Estas prácticas junto al desconocimiento de las condiciones particulares de los suelos tipo kársticos del Acuífero de la Península de Yucatán (suelo carbonatado altamente permeable, con facilidad al paso de contaminantes al acuífero) es que se pone en riesgo la salud de sus habitantes de los asentamientos irregulares y por ende un deterioro ambiental.



Results

Se aplico una encuesta a los habitantes del asentamiento irregular el Milagro, Avante, Tres Reyes que consta de 10 ítems. Sobre el suministro de agua, problemas de salud, instalaciones, drenaje, en esto se basaron las preguntas y la aceptación de implementar el filtro para evitar problemas de salud en un futuro

La encuesta fue aplicada al azar, sin ningún tratamiento estadístico, dada las condiciones de cada una de las zonas. Se mencionan los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento, tomando las preguntas que impactan directamente sobre la implementación y evaluación del filtro.

¿Cuenta con las instalaciones adecuadas para suministro de agua potable, o la obtiene a través de un pozo de agua?

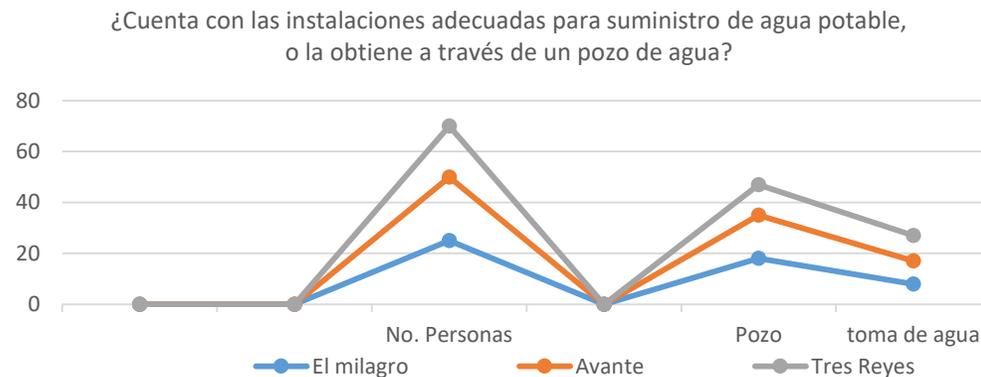


Gráfico No. 1 Respuesta de la pregunta no. 1 de la encuesta aplicada, observamos que la mayoría de los habitantes de esas colonias se abastecen de agua a través de pozo. Fuente propia

Results

¿Tiene acceso a servicios de agua potable?

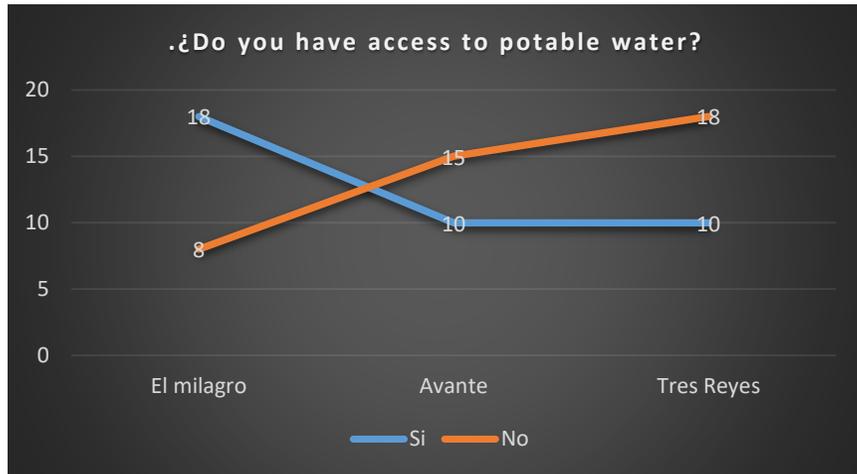


Gráfico No. 2. Pregunta no. 2 35% de los habitantes tiene acceso al agua de potable, el 80% la obtiene por medio de pozos de construcción artesanal. Fuente propia

¿Usted o algún familiar ha presentado problemas salud por consumo de agua de la toma domiciliaria?

Have you or any of your family members had any health problems due to the consumption of water from the household tap?

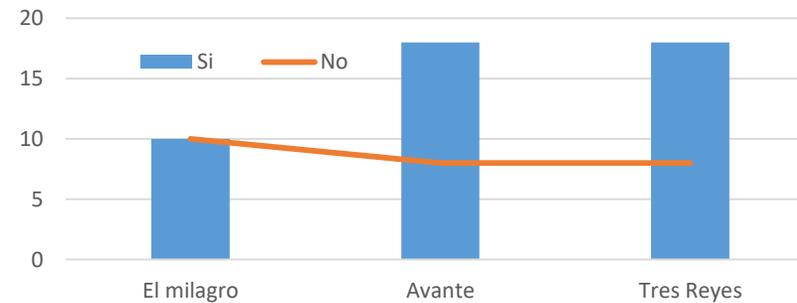


Gráfico No. 3 Los habitantes han presentado problemas de salud por el agua suministrada por la concesionaria y de pozo, las aguas subterráneas están contaminadas debidos a las escorrentías y lixiviados, que llegan a los cuerpos de agua, esto se puede deber a que carecen de sistema de drenaje y sus aguas grises tengan una mala disposición. Fuente propia.



Results

Se realizaron 6 ensayos con una mezcla de hipoclorito de calcio y carbón activado orgánico con las siguientes proporciones, .5 gr hipoclorito de calcio con 3 gramos de carbón activado. 1gr de hipoclorito de calcio con 10 gramos de carbón activado, 2 gr de hipoclorito de calcio con 15 gr carbón activado, .25 gr hipoclorito de calcio con 5 gr de carbón activado, como se observa en la siguiente figura



Filtro con la mezcla del carbón activado y hipoclorito de calcio



Mezclas carbón activado + hipoclorito de calcio

Etapa de incubación de las muestras con el sustrato la lectura nos indica que, que las siguientes muestras presentaron un cambio de color indicándonos la presencia de E.Coli y Enterococo, como se observa en las siguientes figuras 8, 9 y 10.



Figura No. 8 Resultados del análisis biológico de las muestras de agua de los AI, se observa que hay presencia de E. coli, Enterococci, por lo que hay contaminación del agua subterránea.

Fuente propia

Conclusions

Conclusiones

Se pretende llevar a cabo un registro mensual de calidad del agua y condiciones en las que se encuentra la calidad de agua sobre todo por temporada de lluvias, tormentas tropicales y ciclones, huracanes, determinando la temperatura. Se realizarán 2 muestreos mensuales antes y después de colocar el filtro, en las casas habitación que ya no confirmaron la instalación de este.

Implementar un Taller de implementación y uso del filtro, cuando haya que darle mantenimiento y checar las condiciones del filtro, en el uso y beneficio de este. Los análisis de agua realizados nos indican un alto contenido de E. Coli, materia Orgánica, conductividad, esto nos lleva a la conclusión de que hay contaminación de las aguas subterráneas donde se suministra el agua potable, y otra es que haya escorrentías e infiltración de aguas grises por falta de un drenaje adecuado ya que algunas casas conectan sus desechos de aguas grises a un cuerpo de agua cenote que se encuentra ubicado a pocos metros de sus hogares, y mantenimiento de sus fosas sépticas que cuentan la mayoría de las casas de dichas zonas irregulares.



Reference

Antecedents.

Clicerio E. Cedillo. Contaminación de mantos freáticos en Cancún

La Jornada

<https://www.jornada.com.mx> > 27/08/2007

Groso, G.: El carbón activado granular en el tratamiento del agua,
Aconcagua,
México, 1997

SEDETUS promueve crecimiento con sostenibilidad y Sustentabilidad

Gobierno del Estado de Quintana Roo

<https://cgc.qroo.gob.mx> > Comunicados

SEDETUS-2022-1801-017-S - CONAMER

Catálogo Nacional de Regulaciones Trámites y Servicios

<https://catalogonacional.gob.mx> > FichaTramite > SED...

National Institutes of Health (NIH) (.gov)

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov> > books > NBK583409



Basics.

Desa U. N. (2016). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development.

[https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030 Agenda for Sustainable Development web.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf)

Directrices de la OMS para otros factores de riesgo clave de la Vivienda



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)