
Estudio para Determinar la Calidad del Agua de Pozo, Mediante los Parámetros Físicos, Químicos y Microbiológicos en la Comunidad de Miramar, Provincia de Colón

Silvera, Tancy

Universidad Tecnológica de Panamá
Ciudad de Panamá, Panamá
tancysilvera01@gmail.com

Grey, Ariel

Universidad Tecnológica de Panamá
Ciudad de Panamá, Panamá
ariel.grey@utp.ac.pa

Zohre, Kurt

Middle East Technical University
Ankara, Turquía
zohrekurt@gmail.com

Coatney, John Michael

Future Scientist
Ciudad de Panamá, Panamá
johnmichael@futurescientist.org

Abstract

The main objective of this research is to determine the water quality of the Miramar Well and the Miramar River.

There were 3 trips to Miramar, an exploratory visit to apply a survey and 2 trips to collect samples from different strategic points for the analysis of the community's water; 12 tests were carried out on the water samples which are: pH, Temperature, Phosphate, Nitrate, Turbidity, Conductivity, Salinity, Dissolved Oxygen, BOD, Total Coliforms, Fecal Coliforms, Fecal Enterococci.

With the values obtained in the laboratory of the samples taken in the different points of the community, it was possible to determine a Water Quality Index for points such as the river and the well. Resulting in the water quality of the river in bad and the well in regular.

The water sampled in homes and schools was compared with the current legislation for drinking water giving an unfavorable result since there is evidence that it is contaminated by the E. Coli bacteria.

An Android-type application prototype was even developed to calculate the Water Quality Index by Brown's summative method, this prototype aims to assist researchers to keep a record of the results and a chronological order in a more accessible way.

It was concluded that the water that is transported to the community from the well is contaminated and therefore can cause diseases after consumption to the inhabitants.

Keywords: Water quality index, Water quality, Parameters, Prototype, Sampling.

Resumen

El objetivo principal de esta investigación es determinar la calidad de agua del Pozo de Miramar y el Río de Miramar.

Se realizaron 3 idas a Miramar una visita exploratoria para aplicar una encuesta y 2 viajes para recolectar muestras de diferentes puntos estratégicos para el análisis del agua de la comunidad; Se realizaron 12 pruebas a las muestras del agua las cuales son: pH, Temperatura, Fosfato, Nitrato, Turbiedad, Conductividad, Salinidad, Oxígeno Disuelto, DBO, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Enterococos Fecales.

Con los valores obtenidos en el laboratorio de las muestras tomadas en los diferentes puntos de la comunidad se pudo determinar un Índice de calidad de Agua para los puntos como los del río y el pozo. Dando como resultado la calidad de agua del río en mala y el pozo en regular. El agua muestreada en las casas y escuela se comparó con la legislación vigente para agua potable dando un resultado desfavorable ya que hay evidencia que está contaminada por la bacteria E. Coli.

Incluso se desarrolló un prototipo de aplicación tipo Android para que calculara el Índice de calidad del agua por el método sumativo de Brown, este prototipo tiene como objetivo asistir a los investigadores para llevar un registro de los resultados y un orden cronológico de manera más accesible.

Se llegó a la conclusión de que el agua que es transportada a la comunidad desde el pozo está contaminada y por lo tanto puede causar enfermedades tras su consumo a los habitantes.

Palabras Claves: Índice de calidad de agua, Calidad de agua, Parámetros, Prototipo, Muestreo.

1. INTRODUCCIÓN

El agua es una parte fundamental para la vida de los organismos de la tierra. La protección de la calidad del agua dulce es decisiva para el suministro de agua potable, la fabricación de alimentos y el uso recreativo. La calidad del agua puede verse contaminada por la presencia de agentes infecciosos, productos químicos tóxicos o radiaciones.

Actualmente aproximadamente 4 billones de personas a nivel mundial carecen de acceso a servicios básicos de saneamiento, como retretes o letrina, lo que conlleva que el 80% de las aguas residuales consecuencias de actividades humanas se dispersen en los ríos o el mar sin ningún tratamiento, lo que provoca su contaminación. Provocando que cada día, alrededor de 1000 niños mueran debido a enfermedades diarreicas asociadas a la falta de higiene... Otras enfermedades que causa el consumo de agua contaminada y saneamiento deficiente son: cólera, disentería, hepatitis A, fiebre tifoidea etc. Los servicios de agua y saneamiento inexistentes, insuficientes o gestionados de forma inapropiada exponen a la población a riesgos prevenibles para su salud.

Las lluvias en Panamá se identifican por ser intensas y de corta duración, aunque con cierta frecuencia se observan períodos con poca o ninguna precipitación en algunas áreas durante la temporada lluviosa. [1]

En esta investigación estamos enfocados a determinar la calidad del agua en la región de Colón. Hemos puesto especial interés al agua suministrada al distrito de Santa Isabel, comunidad de Miramar a través de pozos que se encuentren ahí ya sean públicos o privados. En resumen, la investigación estimará la calidad del agua, evaluará los métodos de tratamiento de la contaminación, se desarrollará técnicas para mantener la calidad del agua buena y educará a la comunidad y contribuyentes a la contaminación para cambiar su comportamiento y que el agua de buena calidad se mantenga sostenible para toda la comunidad. Este proyecto podría ser utilizado como un ejemplo para otras comunidades que desean obtener agua de buena calidad de manera sostenible.

En el siguiente trabajo se realizaron estudios a muestras de agua de una comunidad del distrito de Santa Isabel, corregimiento de Miramar, el pueblo de Miramar. Se escogieron puntos estratégicos para llevar a una conclusión sobre la calidad de agua de las casas y escuela, del pozo que les suministra el agua y el río Zaino conocido por los moradores como el río de Miramar.

Se realizó la primera gira de reconocimiento de campo para seleccionar los diferentes puntos de muestreo en el corregimiento de Miramar tomando en cuenta la accesibilidad, tiempo y distancia de desplazamiento entre cada punto y además de un reconocimiento de las áreas en general.

Se estipularon cuatro muestreos, los muestreos correspondieron a dos para la estación seca y dos para la lluviosa. Realizando esto una vez a mediados de cada mes, por un período de 5 meses; iniciando en el mes de diciembre del 2019 para culminar en abril del 2020.

Se desarrolló un prototipo de aplicación Android para el Cálculo del índice de Calidad de agua y ayudar en el registro de los datos.

La calidad del agua potable es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo, en desarrollo y desarrollados, por su repercusión en la salud de la población.

Se realizó el cálculo del Índice de Calidad de Agua a los distintos puntos del río y al pozo dando como resultados una calidad mala para el río y regular para el pozo.

El objetivo principal es evaluar la calidad del agua de los pozos de la comunidad de Miramar del Distrito Santa Isabel – Colón, con esta información se puede comunicar a la comunidad sobre el estado del agua que les llega a sus hogares y se pueden tomar medidas para ayudar a la población a obtener agua de calidad.

Con el estudio del río y según las normativas nacionales e internacionales se llegó a la conclusión de que no es recomendable su uso recreativo por el alto nivel de contaminantes

2. MÉTODO

A. METODOLOGÍA

En esta investigación estamos enfocados a determinar la calidad del agua en la región de Colón. Hemos puesto especial interés al agua suministrada al distrito de Santa Isabel, comunidad de Miramar a través de pozos que se encuentren ahí ya sean públicos o privados. En resumen, la investigación estimará la calidad del agua, evaluará los métodos de tratamiento de la contaminación, se desarrollará técnicas para mantener la calidad del agua buena y educará a la comunidad y contribuyentes a la contaminación para cambiar su comportamiento y que el agua de buena calidad se mantenga sostenible para toda la comunidad. Este proyecto podría ser utilizado como un ejemplo para otras comunidades que desean obtener agua de buena calidad de manera sostenible.

Para determinar la calidad del agua que necesitaríamos calificar la demanda biológica de oxígeno, el pH, la temperatura, los coliformes totales y fecales. Otro factor que debemos tener en cuenta es la intrusión salina, dado que Santa Isabel es una zona marino-costera, por lo tanto, los acuíferos que proveen agua a los pozos entran en contacto con el mar cuando los niveles de extracción superan a la capacidad de recarga de dichos acuíferos, se está frente a un escenario de sobreexplotación del recurso hídrico, es decir, donde la extracción supera la capacidad de recarga del acuífero.

B. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA

Se realizó la primera gira de reconocimiento de campo para seleccionar los diferentes puntos de muestreo en el corregimiento de Miramar tomando en cuenta la accesibilidad, tiempo y distancia de desplazamiento entre cada punto y además de un reconocimiento de las áreas en general.

Se estipularon cuatro muestreos, los muestreos correspondieron a dos para la estación seca y dos para la lluviosa. Realizando esto una vez a mediados de cada mes, por un período de 5 meses; iniciando en el mes de diciembre del 2019 para culminar en abril del 2020. Se

tomo muestras del Pozo de Miramar, Río de Miramar (Parte alta, media y desembocadura), 3 casas de la comunidad, la escuela primaria y la toma de agua. A continuación, se mencionará cada uno de los sitios de muestreos seleccionados con sus respectivos acrónimos para identificarlos: TE1: Río Miramar (Puente 1), TE2: Pozo de Miramar, TE3: Desembocadura del río Miramar, TE4: Agua Arriba del río Miramar, TE5: Río Miramar (Puente 2), TE6: Casa 1, TE7: Casa 2, TE8: Casa 3 (AGUAS ARRIBA), TE9: Escuela de Miramar, TE10: Toma de agua de Miramar.

Las pruebas fueron realizadas días laborales (miércoles o jueves), así como lo muestra la tabla 1 con las horas de recolección para cada sitio de estudio. Los análisis fisicoquímico y microbiológico se realizaron en el laboratorio de Sanitaria de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica de Panamá

3. RESULTADOS

Tabla 1. Resultados del Índice de Calidad de Agua

Sitio de Muestreo	ICA 1	ICA2	Promedio	Interpretación
TE1	45	46	45,5	Mala Calidad
TE3	42	52	47	Mala Calidad
TE4	44	49	46,5	Mala Calidad
TE5	41	47	44	Mala Calidad
TE2	56	60	58	Regular

Se realizó el cálculo del Índice de calidad de agua para diferentes puntos del río para tener varias referencias sobre el estado del agua del río, según los resultados la calidad del agua del río es mala y la del pozo entra en el parámetro de regular.

No hay mucha variación entre los resultados durante el trayecto del río.

Tabla 2. Resultados Presencia de Bacterias E.Coli

Casas y Pozo	E.Coli(M1) Nmp	E.Coli(M2) Nmp	Resultado
TE2	290,5	<1	No Aceptable
TE8	155,2	<1	No Aceptable
TE6	31,6	10	No Aceptable
TE7	10,4	63	No Aceptable
TE9	21,8	131	No Aceptable

Para las muestras que fueron tomadas en las casas y la escuela cabe destacar que durante el segundo periodo de muestreo no se encontraron presencia de bacterias E.Coli en 2 puntos se muestreo.

Para el resto de los puntos muestreados el agua es calificada como no potable bajo el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99 Agua.

4. CONCLUSIONES

La calidad del agua del Pozo de Miramar se encuentra dentro del rango regular según REGLAMENTO DGNTI-COPANIT 23-395-99 por lo tanto es a penas potable. De acuerdo con la encuesta realizada un porcentaje significativo de los encuestados afirmaron que el agua que les llega a sus hogares presenta alguna irregularidad ya sea en el color, olor o sabor y han optado por el consumo de agua embotellada sin embargo parte de la población consume el agua que les llega a sus hogares. Según los resultados el agua que llega a las casas y escuela está contaminada con la bacteria E. Coli.

Referencias

- [1] Ministerio de Ambiente “OFERTA Y USO DE AGUA EN PANAMÁ Basado en los resultados de la Cuenta Ambiental de Agua 2000-2018”, Panamá, 2019

Autorización y Licencia CC

Los autores autorizan a APANAC XVIII a publicar el artículo en las actas de la conferencia en Acceso Abierto (Open Access) en diversos formatos digitales (PDF, HTML, EPUB) e integrarlos en diversas plataformas online como repositorios y bases de datos bajo la licencia CC:

Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

Ni APANAC XVIII ni los editores son responsables ni del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en el artículo.