



Estudios preliminares de la calidad de agua de lluvia en la Ciudad de Guanajuato, Gto. México

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO



Autores:

Luz Adriana, Arias Hernández 1
María Lina, Fuentes Galván 1
Josefina, Ortiz Medel 1
Gilberto, Carreño Aguilera 1

Universidad de Guanajuato. División de Ingenierías. Ingeniería en Geomática e Hidráulica 1

Contacto:

Luz Adriana Arias Hernández
arhadriana@ugto.mx
Juarez 77, Zona Centro, Guanajuato, Gto.
Tel: 01 473 1020100

1. Introducción

El agua es de vital importancia para el desarrollo humano, sin embargo el problema de acceso al agua relacionado con cantidad y calidad es prevalente a nivel nacional y mundial. En México se presentan diversas problemáticas, entre las que se encuentran la distribución geográfica del agua, la cual no coincide con la distribución geográfica de la población lo que conlleva a que existan regiones donde se observen zonas con gran escasez de agua y regiones con inundaciones entre otras afectaciones. Otro de los problemas que se presentan es que si bien el 92.0 % de la población tiene acceso al servicio público de agua potable, dicho porcentaje disminuye dramáticamente cuando se considera su calidad. Es por ello que es importante la búsqueda de recursos hídricos alternativos al agua potable que permitan satisfacer los diferentes usos del agua en nuestra sociedad, tales como la captación del agua de lluvia y para fortalecer su aprovechamiento es necesario realizar estudios sobre su calidad.

2. Metodología

Primeramente se llevó a cabo la construcción de un prototipo para realizar la obtención de muestras representativas de agua de lluvia con la finalidad de detectar la calidad al momento de ser colectada directamente en el evento de lluvia. El prototipo está constituido de material PVC, una vez que se obtuvo el prototipo de captación se determinó el lugar en el cual se colocaría para posteriormente realizar la toma de muestras. Finalmente se realizaron los análisis preliminares de las muestras (pH, conductividad, color y turbidez).

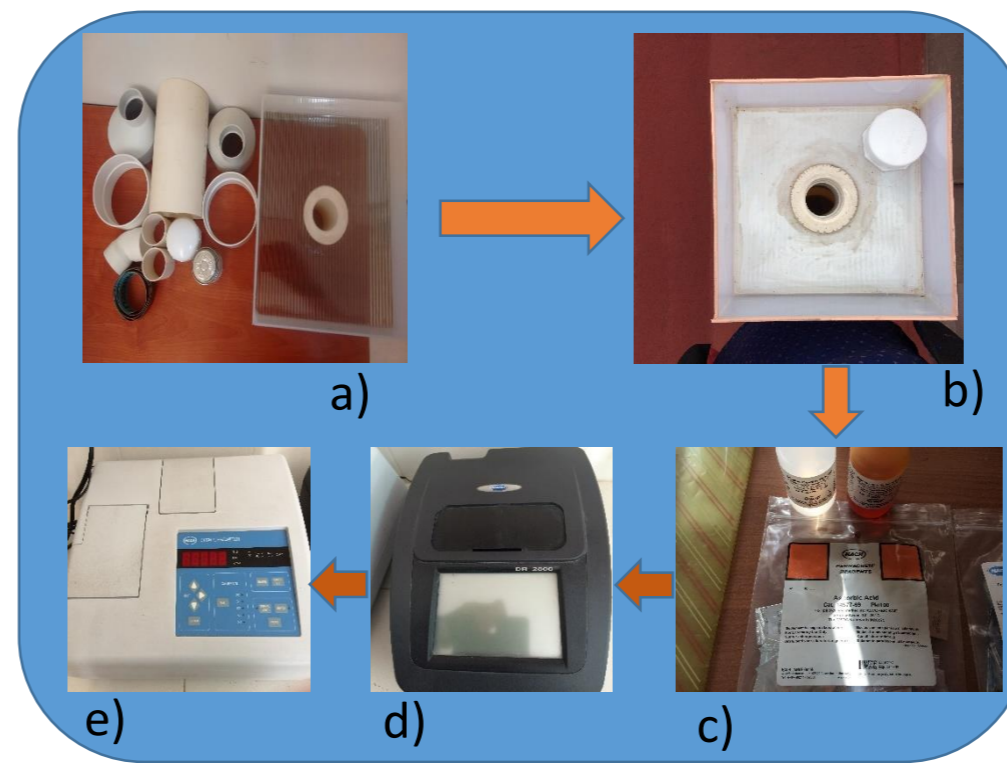


Figura 1. Representación de la metodología. a) partes del prototipo, b) prototipo armado para toma de muestra, c) reactivos empleados, d) turbidímetro, e) fotómetro.

3. Resultados

El prototipo es una estructura móvil, construida con material PVC porque tiene la característica de ser un material económico, fácil de conseguir y construir, además de que permitió que la toma de muestra del agua de lluvia se realizara de forma práctica, rápida y de manera directa, con una capacidad de almacenamiento de aproximadamente 8 L y una estructura de metal para el sostenimiento de la misma. En la parte superior cuenta con un captador de acrílico que funciona como el principal recolector para dirigirlo hacia el punto de almacenamiento. El diseño fue considerado de tal forma que el agua de lluvia no tuviera contacto con otra superficie o techo y se colocó de forma estratégica en el techo de la División de Ingenierías localizada en la zona centro de la Ciudad de Guanajuato (Figura 2).

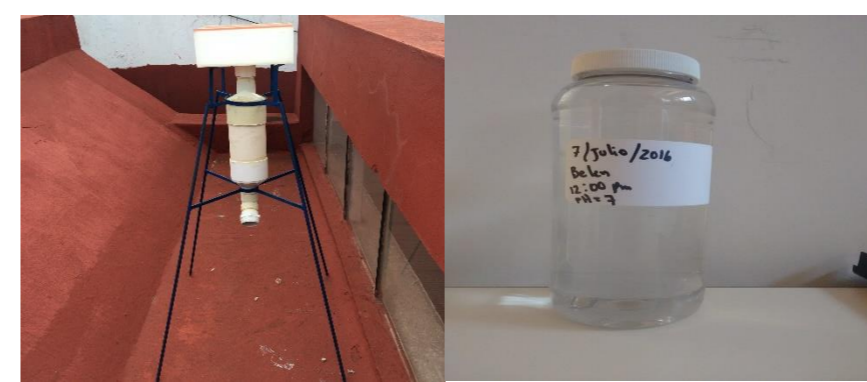


Figura 2. a) prototipo localizado en la División de Ingenierías, b) muestra de agua de lluvia captada

Los resultados de la muestra de agua de lluvia se presentan en la Tabla 1. En la cual se observan los parámetros analizados y las muestras de diferentes días (M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10) indicando los meses en que fueron tomadas, los cuales comprendieron de Junio (JUN) a Noviembre (NOV). En dicha tabla se muestra también los valores permisibles de acuerdo a la NOM—127-SSA1-1994.

Parámetros	Valores permisibles	M1 JUN	M2 JUL	M3 JUL	M4 JUL	M5 OCT	M6 OCT	M7 OCT	M8 OCT	M9 NOV	M10 NOV
pH	6.5 – 8.5	6.5	6.7	6.5	6.7	6.4	6.7	6.3	7.0	7.0	7.0
Conductividad $\mu\text{s}/\text{cm}$	500	35.5	30.9	87.0	46.0	141.5	11.3	171.2	57.0	134.0	75.0
Color aparente (Pt-Co)	20	20.0	26.0	28.0	19.0	35.0	16.0	30.0	83.0	89.0	42.0
Turbidez (NTU)	5	1.48	1.07	0.93	0.88	2.3	1.2	3.0	18.5	10.4	7.40

Tabla 1. de resultados de los estudios preliminares del agua de lluvia captada

Con respecto a los resultados de pH se observa que en su mayoría las muestras tienen valores permisibles de acuerdo a la Norma excepto por las muestras M5 y M7 correspondientes al mes de octubre en las cuales el valor de pH está ligeramente fuera de límite inferior, presentando pH de 6.3 y 6.4 respectivamente. De manera general cuando se examina el agua, las propiedades que se suelen considerar son: olor, sabor, y color siendo ésta última parámetro importante de aceptación siempre y cuando sea incolora. Es por ello que se llevó a cabo la determinación del color aparente para cada una de las muestras, observando que la mayoría se encuentra dentro del rango permisible excepto por 3 muestras que oscilan entre los 26 y los 89 unidades de Pt – Co siendo el límite de acuerdo a la Norma de 20 Pt – Co. Las muestras M8 a la M10 se encuentran fuera del límite permisible de turbidez. Finalmente cabe mencionar que se realizaron análisis químicos preliminares a las muestras M1 a la M4 en las cuales no se observa presencia de Fe, Al, Mn y Pb. Para estas muestras también se analizó la presencia de coliformes totales resultando la prueba positiva para todos los casos.

4. Conclusiones

El prototipo para la captación del agua de lluvia permitió la toma de las muestras para realizar el análisis de la composición química del agua de lluvia de manera práctica.

Los análisis preliminares de la calidad como el pH, color aparente y turbiedad se desviaron un poco de los parámetros permisibles de acuerdo a la Norma Mexicana NOM-127-SSA-1-1994. Cumpliendo sólo esta norma para el caso de los valores de conductividad de las muestras.

Aunque algunos resultados de los estudios preliminares realizados no están en el rango permisible sugieren que pueda llevarse a cabo un tratamiento convencional. Por otro lado una vez se complementa con más estudios fisicoquímicos se evaluará de manera más acertada el proceso de potabilización.

Existen grandes variaciones en los valores obtenidos en los diversos meses para los parámetros de turbidez, conductividad y color, lo cual propone que se realicen monitoreo constante considerando parámetros ambientales y climáticos.

Agradecimientos: Al estudiante Carlos Aguilera González por su participación en el desarrollo del proyecto, al Q. Carlos Alberto Galindo a través del SIMAPAG y a Ana Lizette Olmos Reynoso por el apoyo en el análisis Físicoquímico.

Este proyecto ha sido financiado con la ayuda de PRODEP (Folio UGTO-PTC-509)



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH
Department of Project and Construction Engineering

