

“OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE CASPIGASÍ DEL CARMEN, BASADO EN LA CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA”

David Francisco Salas Klocker¹

1. Universidad Internacional SEK

2014

1. INTRODUCCIÓN

Existen varias fuentes de aprovechamiento de agua, como la precipitación, agua subterránea, aguas superficiales, niebla, entre otros. A partir de estas fuentes se puede utilizar el agua para consumo humano o agrícola, sin embargo, primero es necesario un sistema o método de captación. Es necesario que este se encuentre impermeabilizado y reciba un mantenimiento continuo ya que el mal estado de los mismos es causa de pérdidas y desperdicio. (FAO, 2013).

El sistema de captación y distribución de aguas de la comunidad de Caspigasí del Carmen, en San Antonio de Pichincha, recolecta agua lluvia y de escorrentía de las laderas internas del cráter del volcán Pululahua y la transporta hasta la comunidad donde se hace uso de ella. A pesar de venir funcionando desde 1988, este sistema no cuenta con estudios previos que determinen la calidad del agua, por lo tanto era importante realizar un análisis de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para así desarrollar medidas para mejorar el funcionamiento del mismo y garantizar la salud de los consumidores.

El sistema está conformado por 3 tanques recolectores, 2 tanques intermedios y 1 tanque reservorio. Así mismo consta con varias cámaras para romper la presión del agua. Se tomaron las muestras en el tanque reservorio debido a que en este ya se encuentra la mezcla final de todas las aguas.

2. MATERIALES Y METODOS

Los análisis se realizarán según los métodos estandarizados para el agua potable y residual (Standard Methods) de la American Public Health Association (APHA).

El manejo de las muestras se realizó de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2169:98 Agua. Calidad del agua. Muestreo. Manejo y conservación de muestras.

Se planificó la toma de 10 muestras en total, manteniendo una espera de varios días entre ellas para que sean más esporádicas y por lo tanto más representativas. El cronograma se lo estableció conjuntamente con la comunidad de acuerdo a su disponibilidad de tiempo para permitir el acceso a los tanques.

# Muestra	Fecha
1	10/02/2014
2	22/02/2014
3	12/03/2014
4	19/03/2014
5	26/03/2014
6	09/04/2014
7	16/04/2014
8	23/04/2014
9	28/04/2014
10	06/05/2014

3. RESULTADOS

A los datos obtenidos se les realizó la Prueba Q, esta es utilizada para rechazar datos que no concuerdan con el resto del grupo. Una vez concluida esta prueba se obtiene un nivel de confianza del 90% (Romero, 2001).

Una vez realizada la prueba a todos los datos solo se eliminó la medición de nitritos en la muestra #3. Por lo tanto se puede concluir que los demás datos son consistentes.

Además se realizó una muestra adicional el día lunes 26 de mayo de 2014 solamente para el análisis de plomo.

PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS	LMP	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
VALOR OBTENIDO													
Arsénico	mg/L	SM 3114 B	0,01						<0,002				
Bario	mg/L	SM 3111 D	0,7	0,37	0,56	0,48	0,49	0,45	0,49	0,61	0,56	0,67	0,64
Cadmio	mg/L	SM 3111 D	0,003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cloro residual	mg/L	SM 4500-Cl G	0,3-1,5	0,12	0,03	0,18	0,43	0,45	0,38	0,34	0,19	0,08	0,68
Cloruros	mg/L	SM 4500		0,6	0,7	0,9	0,7	0,6	0,5	0,8	0,7	0,6	0,7
Coliformes totales	UFC	SM 9222	<1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Color	un. Pt-Co	HACH 8025	15	1	15	20	11	4	15	21	0	5	1
Conductividad	uS/cm	SM 2510 B		246,0	216,0	171,3	172,9	249,0	200,9	257,0	218,6	224,0	271,0
DBO5	mg/L	SM 5210 D		0,0	0,0	0,0	1,1	3,8	3,2	1,6	2,4	5,2	4,3
DQO	mg/L	SM 5220 B		10	12	4	28	33	18	23	16	14	38
Dureza	mg/L	SM 2340		1055	832	1010	1050	1150	600	520	450	545	515
Nitratos	mg/L	HACH TNT 835	50	<0,230					0,234	<0,230			
Nitritos	mg/L	HACH 8507	0,2	0,0092	0,0076	0,002*	0,007	0,0138	0,009	0,01	0,014	0,011	0,009
pH		SM 4500		7,39	7,86	8,09	7,19	7,58	7,13	7,19	7,30	7,27	6,60
Plomo	mg/L	SM 3111 D	0,01	<0,009 (muestra tomada el 26/05/2014)									
Sólidos disueltos totales	mg/L	SM 2510 B		130,0	124,6	102,2	101,2	132,5	115,5	122,8	123,1	127,1	131,4
Temperatura	°C	SM 2550		14,7	14,7	14,5	15,1	14,6	16,2	16,1	17	16,7	16,5
Turbidez	NTU	SM 2130 B	5	4,62	7,58	2,23	4,20	4,00	3,20	0,00	0,00	0,00	1,00
Zinc	mg/L	SM 3111 D		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

*Dato rechazado mediante la Prueba Q



4. DISCUSIÓN

Una vez analizados los resultados, y teniendo en cuenta las dificultades económicas que se pueden presentar durante la implementación se optó por elegir alternativas económicas y que no representen mayor intervención en el sistema existente.

Para asegurar la calidad del agua, y por lo tanto el bienestar de la población se decidió realizar dos adaptaciones al sistema existente: Proceso de cloración y Protocolo de mantenimiento del sistema.

Además se elaboró folleto que funcione como una guía rápida sobre el mantenimiento requerido en el sistema. Este folleto sirve como consulta durante las tareas a realizar.

El protocolo es específico para este sistema, ya que considera las especificaciones técnicas del mismo. Para su elaboración se utilizó como referencia la información presente en las guías de Molina, Barrios y Cerrón (2009), de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) (2007) y de SANBASUR (2002).

Para la elaboración de los protocolos se consideraron las dos opciones más comunes de presentación de hipoclorito de calcio, también conocido como HTH, que son hipoclorito al 30 y al 70 % de concentración.

5. CONCLUSIONES

- A pesar de no contar con una planta de potabilización, se puede

considerar al agua cruda como agua potable ya que cumple la normativa legal establecida en la NTE INEN 1108:2011. Sin embargo para poder garantizar que la calidad del agua permanezca constante es necesario implementar adaptaciones al sistema con el afán de precautelar la salud de la población, y el uso seguro y sustentable del recurso.

- Los análisis de laboratorio determinaron que el proceso de cloración no estaba siendo eficiente ni regular. Las variaciones de la concentración del cloro libre residual son considerables y probablemente se deben a las variaciones del caudal captado. Por lo tanto se estableció un protocolo de cloración de volumen fijo. Este es más adecuado para el sistema de acuerdo a su funcionamiento actual, donde se acumula el agua en un tanque y posteriormente se distribuye.
- Durante las visitas al sistema se evidencio falta de cuidado del mismo. Por lo que es necesario implementar un protocolo de mantenimiento y limpieza acorde a la realidad social de la población en estudio. Este protocolo es fácil de implementar a través de mingas comunales que son parte de las tradiciones que mantiene la población. De esta manera se logra también concientizar a los ciudadanos sobre la importancia y el valor que tienen tanto el sistema de agua, como el recurso.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FAO. (2013). *Captación y almacenamiento de agua lluvia: Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile.
- Jurado, J. (1998). *Manual para muestreo de aguas y sedimentos*. Quito.
- Molina, A., Barrios, C., & Cerrón, W. (2009). *Manual de operación, mantenimiento y desinfección sanitaria del agua y saneamiento rural*. Lima: Corporación Italpe.
- OPS-COSUDE. (2007). *Guía para la selección de sistemas de desinfección*. Lima.
- Romero, J. (2001). *Tratamiento de aguas residuales*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- SANBASUR. (2002). *Manual de Capacitación a JASS*. Cusco: Editorial Industria Gráfica Pantigozo.