

Análisis Preliminar de Agua para la Construcción de una Planta Purificadora en el ITSL.

A. Viramontes-Acosta^{1*}, T.E. Velásquez-Chávez¹, S.E. Filerio-Carrillo¹.

Resumen— El problema que se presenta en el Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, ubicado en el municipio de Lerdo, Durango, es la calidad del agua purificada que viene en los garrafones ya que tiene bajos contenidos de minerales esenciales para el ser humano, así como una gran cantidad de bacterias que son perjudiciales para la salud. Se han visto afectadas varias personas, a consecuencia del desequilibrio de sales y minerales en el agua embotellada, puesto que contiene una cantidad muy pequeña de esas sustancias, también debido a que el agua no está del todo purificada ya que contienen bacterias causantes de enfermedades gastrointestinales, esto sumado al costo que genera al ITSL. Se realizaron los análisis fisicoquímicos y microbiológicos conforme a la metodología descrita en las normas mexicanas: NMX-AA-007-SCFI-2000, NMX-AA-030/1-SCFI-2012, NMX-AA-072-SCFI-2001, y los resultados fueron comparados con la NOM-127-SSA1-1994 la cual marca los límites permisibles en el agua para uso y consumo humano, dentro de los parámetros fisicoquímicos se encuentra que el pH es el único parámetro fuera de norma encontrándose este más bajo de lo establecido, dentro de los microbiológicos se encontraron enterobacterias presentes en el agua analizada, concluyendo de esta manera que es viable la instalación de una planta purificadora.

Palabras claves—Agua, Purificadora, Calidad.

Abstract— The problem presented at the Lerdo Higher Technological Institute, located in the municipality of Lerdo, Durango, is the quality of the purified water that comes in the bottles, this because it has low essential minerals contents for the human being, as well as a great amount of bacteria that are harmful to health. Several people have been affected as a result of the imbalance of salts and minerals in the bottled water, since it contains a very small amount of these substances, also because the water is not completely purified since they contain bacteria causing gastrointestinal diseases, this added to the cost that generates the ITSL. The physicochemical and microbiological analyzes were performed according to the methodology described in the Mexican standards: NMX-AA-007-SCFI-2000, NMX-AA-030/1-SCFI-2012, NMX-AA-072-SCFI-2001, and the results were compared to the NOM-127-SSA1-1994 which marks the permissible limits in the water for human use and

consumption, within the physico-chemical parameters it is found that the pH is the only parameter outside of norm, being this lower of the established, within the microbiological enterobacteria were found in the water analyzed, thus concluding that it is feasible to install a purification plant.

Keywords— Water, Purifying, Quality.

XLIV. INTRODUCCIÓN

El agua purificada es aquella que puede beberse sin peligro, pues no provoca ningún daño para la salud. Muy por el contrario, es la bebida ideal para nuestro organismo. Antes de tomarla, el agua de ríos, lagos y otras fuentes debe ser purificada, que significa depurar.

El agua purificada deber de poseer las siguientes características:

- Limpia y sin partículas visibles que estén flotando en ella y la hagan turbia.
- Incolora y transparente.
- Insípida, es decir, sin sabor, o si lo tiene, éste debe ser agradable.
- Inodora o carecer de algún olor particular.

Pero hay otras características que no se aprecian sensorialmente y que debe poseer el agua para beberla con seguridad. Una de ellas es que esté libre de microorganismos patógenos, como gérmenes y bacterias causantes de infecciones u otras enfermedades transmisibles al consumirla.

La otra característica es que debe estar libre de sustancias peligrosas para la salud como ciertos metales, exceso de sales disueltas o incluso presencia de compuestos químicos perjudiciales e indeseables para el consumo humano. Tanto los microorganismos patógenos como las sustancias dañinas podrían pasar inadvertidas, si sólo nos atenemos a comprobar las propiedades organolépticas del agua.

La desinfección del agua consiste en matar o eliminar los patógenos presentes en el suministro del agua y prevenir que crezcan de nuevo en los sistemas de distribución. La desinfección se usa para evitar el crecimiento de organismos patógenos y proteger la salud pública. La elección del desinfectante depende de la calidad de agua individual y sistema de suministro del agua. Sin desinfección, el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua aumenta.

¹ Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, Ingeniería Ambiental. Av. Tecnológico 1555 sur, Periférico Gómez-Lerdo C.P. 35150. Cd. Lerdo Durango, México.

*adviaac@hotmail.com.

El agua puede purificarse de diversas formas con el objetivo de destruir los microbios o parásitos que se encuentren en ella, y que pueden causar enfermedades a las personas.

La Organización Mundial de la Salud establece pautas para la buena calidad de agua dentro de las normas internacionales. Al mencionar la calidad del agua se está hablando de características químicas, físicas y biológicas. La calidad del agua es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo, principalmente por su efecto en la salud de la población. Los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica son factores de riesgo que afectan la calidad del agua.

XLV. METODOLOGIA

Toma de muestra:

Se tomaron dos muestras compuestas de agua de garrafón, cada muestra de 1L, con una temperatura de 22 grados y un pH de 6.8, del ITSL, el cual se encuentra en la ciudad de Lerdo, Durango. Las coordenadas de la ciudad son 25° 32' 10" N, 103° 31' 28" W con dirección en: Av. Tecnológico N° 1555 . Periférico Lerdo Km. 14.5, Plácido Domingo, 35150 Cd Lerdo, Durango, México.

Análisis Físicos:

Para la determinación de color se utilizó el método de comparación visual o espectrofotométrica según lo establece la NOM-127-SSA1-1994. Se determinó turbidez mediante el turbidímetro, la temperatura con un termómetro de cristal según la NMX-AA-007-SCFI-2000, la conductividad con un conductímetro, y el pH con un potenciómetro.

Análisis Químicos:

Se determinó cloro residual mediante titulación según la NOM-127.SEMARNAT-1994. Así como la determinación de dureza total mediante la valoración según la NMX-AA-072-SCFI-2001. Además se determinara la concentración de solidos totales en suspensión mediante filtración. Se determinará la DQO según la NMX-AA-030/1-SCFI-2012.

Análisis Microbiológicos:

Se determinó coliformes y E. Coli mediante un cultivo selectivo (NMP/100ML-1) según la NOM-127-SEMARNAT-1994.



Figura 1. Diagrama de muestreo

XLVI. RESULTADOS

Muestreo de agua de garrafón:

Se tomaron 200 ml por cada garrafón, de 5 edificios, 1 Lt en total [3].

TABLA1. TEMPERATURAS DEL AGUA MUESTREADA

Edificio	Temperatura
H	24°C
F	10°C
C	18°C
Biblioteca	30°C
D	12°C

En la tabla 1 se muestra la temperatura de las muestras obtenidas de agua, estos resultados son útiles para saber la calidad del agua en cuanto a la presencia de microorganismos, ya que la temperatura óptima para la proliferación de la mayoría de los microorganismos va de 14°C a 40°C.

TABLA 2. RESULTADOS FISICO-QUIMICOS

PARAMETRO	1 G	2 G
PH	5.83	-
CONDUCTIVIDAD	0.52	-
NITRITO	0	-
HIERRO	0	-
OX. DISUELTO	100PPM	100PPM<
SILICE	1	1.7
SULFATO	0	0
AMONIACO	0	0
FOSFATO	0	0
COBRE	0	0
TURBIDEZ	0.2NTU	
FENOLES	0	0
OX.D. TITULACION	0.05ppm	
OXIGENOMETRO	6.8ppm	
DQO	290ppm	873ppm

En la tabla 2 se muestran los análisis físico-químicos dentro de los cuales de acuerdo a la NOM 127 SSA 1994, los resultados se encuentran dentro de los parámetros permisibles a excepción del pH el cual se encuentra en un nivel más bajo, ya que los resultados normales son de 6.5-8.5 [2].

Análisis microbiológicos

Se hicieron dos repeticiones de cada muestra en agar MB y McConkey y se analizaron en microscopio con una

tinción de gram, dando como resultado bacterias gram negativas (Figura2).

El aspecto de las colonias obtenidas de la primer prueba y el resultado de la tinción de Gram, muestran que las bacterias obtenidas son *E. coli* y *K. sp.* [1].

Se debe poner atención sobre estos resultados ya que las bacterias obtenidas en estas pruebas son enterobacterias, causantes de problemas gastrointestinales en humanos, y conforme a a norma NOM-127-SEMARNAT-1994, no deben existir microorganismos en las muestras de agua para consumo humano [9].

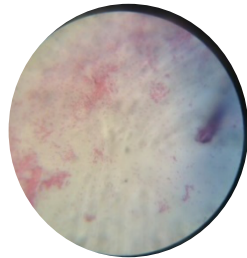


Figura 2. Tinción de Gram

XLVII. DISCUSIÓN, CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los análisis realizados, se encontró que la calidad del agua proveniente de bidones colocados en dispensadores conforme a los fisicoquímicos y microbiológicos, se estableció que en materia para el consumo de agua segura y que no afecte la salud, se detectó que es viable la instalación de una planta purificadora, debido a su seguridad en el manejo y limpieza que muchas de la ocasiones influye en la aparición de bacterias que de acuerdo al análisis que se detectaron. Otra de las ventajas al establecer la que purificadora es el no mantener el calentamiento de los bidones [9]. Con el suministro de agua en el mismo tecnológico estamos apoyando en la sustentabilidad para evitar el uso excesivo de botellas plásticas que no sean biodegradables.

XLVIII. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al ITSL, al laboratorio de Ambiental por las facilidades otorgadas para la realización de las pruebas realizadas.

XLIX. REFERENCIAS

- [1]. Análisis físico - químico y bacteriológico de aguas. (2008). Análisis físico - químico y bacteriológico de aguas. 2016, de microbiología e inmunología Sitio web:

<http://www.microinmuno.qb.fcen.uba.ar/SeminarioAguas.htm>

- [2]. Antoni Payeras. (2011). Parámetros de Calidad de las Aguas de Riego. 2016, de Escuela de Bonsái Sitio web: <http://www.bonsaimenorca.com/articulos/articulos-tecnicos/parametros-de-calidad-de-las-aguas-de-riego/#comments>
- [3]. Anyela Andrea Villada Villada. (2014). Y Documentación de los manuales para la toma de muestra de calidad del agua vertimientos. 2016, de Carder Sitio web: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4558/628161V712.pdf?sequence=1>
- [4]. Calidad de agua, Jairo Alberto romero rojas, alfa omega.
- [5]. NMX-AA-007-SCFI-2000. Análisis de agua - determinación de la temperatura en aguas naturales, residuales y residuales tratadas - método de prueba
- [6]. NMX-AA-030/1-SCFI-2012. Medición de la demanda química de oxígeno en aguas naturales, residuales y residuales tratadas.- método de prueba - parte 1 - método de refluo abierto
- [7]. NMX-AA-072-SCFI-2001. Análisis de agua - determinación de dureza total en aguas naturales, residuales y residuales tratadas - método de prueba.
- [8]. NOM-127-SSA1-1994. "Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización".
- [9]. Organización Mundial de la Salud. (2006). Guías para la calidad del agua potable. 2016, de Organización Mundial de la Salud Sitio web: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowres.pdf
- [10]. Quím. Ada Barrenechea Martel. (2008). aspectos fisicoquímicos de la calidad del agua. 2016, de ops-sde Sitio web: <http://www.bvsde.paho.org/bvsatr/fulltext/tratamiento/manualI/tomoI/uno.pdf>
- [11]. UPCT. (2010). Análisis de aguas. 2016, de UPCT Sitio web: https://www.upct.es/~minaees/analisis_aguas.pdf

L. BIOGRAFÍA



Viramontes Acosta Adriana. Nació en la ciudad de Torreón, Coahuila, el 8 de julio de 1978. Curso la carrera de Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de la Laguna, en la ciudad de Torreón Coahuila terminando sus estudios en el año 2000. Ella actualmente labora en el Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, cómo docente del área de Ingeniería Ambiental.



Velásquez Chávez Tania Elizabeth. Nació en la ciudad del Gómez Palacio, Durango el 6 de febrero de 1987. Cursó la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo en Facultad de Ciencias Químicas de la UA de C en la ciudad de Saltillo, Coahuila terminando los estudios en el año 2009. Tiene maestría en Ingeniería Bioquímica en la Escuela de Ciencias Biológicas de la UA de C en la ciudad de Torreón Coahuila terminando esta misma en el año 2013. Ella actualmente labora en el Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, cómo docente de la división de Ingeniería Ambiental.



Filerio Carrillo Seth Eleazar. Nació en la ciudad de Gómez Palacio, Durango el día 13 de diciembre de 1993. Actualmente está cursando el 8 semestre de la carrera de Ingeniería Ambiental en el Instituto Tecnológico superior de Lerdo.