

INVENTARIO DE VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES EN EL SECTOR “EL MATADERO” RÍO GUANARE, MUNICIPIO GUANARITO, ESTADO PORTUGUESA*

Inventory of wastewater discharges in “El Matadero” sector Guanare river, Guanarito Municipality, Portuguesa

Carolina Quevedo¹ y Yadira Cordero¹

RESUMEN

Se elaboró un inventario de vertidos de aguas residuales en el sector “El Matadero”, municipio Guanarito, se ubicaron puntos de vertido en un tramo de 3 km, en un área ubicada aguas abajo del río Guanare, en la población de Guanarito. Se realizaron encuestas a la población adyacente a la zona de estudio para determinar condiciones socioeconómicas y ambientales. El inventario se ejecutó desde noviembre de 2010 hasta marzo de 2011, se efectuó un recorrido y se observaron cuatro puntos de vertido de aguas residuales domésticas y un punto de vertido del matadero. Se analizaron datos históricos de parámetros indicadores de calidad de agua procedentes del laboratorio de calidad de agua de la UNELLEZ. Guanare, correspondientes a muestras obtenidas en el lugar estudiado durante Junio de 2006, marzo de 2007 y septiembre de 2008. Los valores examinados para la demanda bioquímica de oxígeno y demanda química de oxígeno indican que predominan vertidos de difícil degradación, como detergentes y agroquímicos. Se observaron altos valores de conductividad eléctrica (167 y 181 umhos/cm en sequía y lluvia, respectivamente), lo que indica alteración en la calidad del agua. De acuerdo con la encuesta aplicada, los habitantes del área frecuentemente han presentado diarrea y fiebre asociadas con el consumo de agua contaminada, lo que sugiere que es necesario realizar mejoras en el servicio de agua potable y acueducto, e implica la incorporación de sistemas de tratamiento de aguas para evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

Palabras clave: agua potable, vertidos, conductividad eléctrica, contaminación.

ABSTRACT

An inventory of waste water in El Matadero sector, Guanarito municipality, discharge points were located on a stretch of 3 km, in an area located downstream of the Guanare river, at the locality of Guanarito. Surveys were conducted to a population adjacent to the study area to determine the socioeconomic and environmental conditions. The inventory was carried out from november 2010 to march 2011; a journey was made and observed four points of discharge of domestic sewage and a point of slaughter. Historical data was analyzed on parameters of water quality indicators from the water quality laboratory of the UNELLEZ, Guanare, for samples collected in the area studied during june 2006 and march 2007 and September 2008. The values tested for biochemical oxygen demand and chemical oxygen demand indicate prevailing dumping of difficult degradation, such as detergents and agrochemicals. High electrical conductivity values were observed (167 and 181 umhos/cm in dry and wet seasons, respectively), indicating alteration in water quality. According to the survey of the inhabitants of the area often have reported diarrhea and fever associated with consumption of contaminated water, suggesting that improvements are needed in the drinking water and aqueduct, and involves the integration of treatment systems water to prevent contamination of surface and groundwater.

Key words: drinking water, discharges, electrical conductivity, pollution.

(*) Recibido: 09-09-2011

Aceptado: 20-08-2012

¹ Programa Ciencias del Agro y del Mar. Universidad Ezequiel Zamora, UNELLEZ, Guanare 3350, Po. Venezuela. Email: cyadiracordero@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso natural renovable, fundamental para el desarrollo y evolución de los organismos vivos en el planeta tierra. Cubre nuestro mundo, más del 97% es salada. Dos por ciento es agua dulce encerrada en nieve y hielo, con menos del 1% disponible para uso humano. Este precario límite permite inferir que para 2025, 1.800 millones de personas vivirán en sitios donde el agua será escasa (Kingslover 2010).

Se considera que el agua está contaminada cuando se alteran sus propiedades químicas, físicas, biológicas o su composición, cuando pierde su potabilidad para consumo humano diario, para su utilización en actividades domésticas, industriales o agrícolas.

En este sentido, las aguas residuales vertidas sin tratamiento ocasionan cambios en las características físicas, químicas y biológicas del cuerpo de agua receptor, y disminuye su capacidad de autopurificación por la alta carga contaminante. Es importante resaltar que tanto el incremento de la población, como el desarrollo de las actividades agropecuarias e industriales, han generado en los últimos años gran demanda en el consumo de agua, cuya calidad está seriamente afectada debido a que la mayoría de los cauces naturales son utilizados para verter aguas residuales domésticas, industriales y agropecuarias, lo cual causa problemas en la salud de las poblaciones que la utilizan (López 2009).

Igualmente, en Venezuela se presentan problemas ambientales, particularmente en las aguas receptoras, por inapropiado manejo de aguas servidas, que contaminan fuentes de aguas superficiales y subterráneas, con el correspondiente deterioro de ríos, riachuelos, lagunas, lagos y playas a escala nacional (VITALIS 2009).

Es importante la evaluación de calidad de las aguas y la ejecución de soluciones para su limpieza, en vista que en las comunidades rurales y urbano-marginales de Latinoamérica, más de la mitad de las enfermedades y muertes que ocurren en la infancia en menores de 5 años son causadas

por microorganismos transmitidos a través de la ingestión de agua. En nuestro país también se presenta, y específicamente la población de Guanarito, estado Portuguesa no escapa de este problema, donde las enfermedades más comunes están relacionadas con la escasez de agua potable y el consumo de agua contaminada (Rivas 2007). El cólera, tifus y hepatitis infecciosa son algunas de las principales enfermedades transmitidas por bacterias que viven en el agua. Otras son transmitidas por organismos que se reproducen en el agua, por lo general aguas estancadas, las cuales causan enfermedades como el paludismo o malaria, la enfermedad del sueño y la fiebre amarilla (Martínez 1999).

La problemática generada por las descargas de las aguas residuales de la población de Guanarito, vertidas al río Guanare sin tratamiento previo en un trayecto de 3 km, ubicado al norte de Guanarito cercano al matadero de bovinos de esta población y al sector José Antonio Páez, justifica la necesidad de inventariar y ubicar las descargas de aguas residuales en ese tramo del río, y determinar efectos potenciales sobre la salud de la población en zonas adyacentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El estado Portuguesa está ubicado en la zona occidental de Venezuela. El área de estudio se encuentra localizada al sur del estado Portuguesa, en el municipio Guanarito, a 80 km de la ciudad de Guanare. Localmente se ubica al norte del centro poblado Guanarito y en la margen derecha del Río Guanare, en un tramo de tres kilómetros cercano al matadero de bovinos. El tramo comprendido entre las coordenadas UTM 476.000- 478.000 N y 902.000- 904.000 y está ubicado a 85 msnm (CIARA 2001).

Diagnóstico de la zona de influencia en un tramo del río Guanare, Guanarito, estado Portuguesa

Se efectuaron visitas de reconocimiento al área de estudio con la finalidad de obtener información preliminar relacionada con las

actividades que se desarrollan en la zona. En noviembre de 2010 y marzo 2011, se aplicó una encuesta en los habitantes para determinar la situación socioambiental. Se recopiló información sobre proyectos ambientales existentes sobre la situación del río en el área de estudio.

Ubicación de los vertidos de las aguas residuales en el sector “El Matadero”

Se realizó un inventario de los vertidos de aguas residuales en la zona. Se ubicaron, mediante visitas de campo, las descargas puntuales de aguas residuales en enero y junio de 2011. Se obtuvieron fotografías del lugar e imágenes satelitales. Con el programa Arc View 3.2 se observaron en una imagen satelital los puntos de vertidos de aguas residuales encontrados en los tres kilómetros considerados y se ubicaron cartográficamente.

Datos históricos y Parámetros examinados

Se consideraron datos históricos de análisis de parámetros de calidad de agua suministrados por el laboratorio de calidad de agua de la UNELLEZ- Guanare, realizados a muestras tomadas en el tramo del río estudiado durante período de sequía (marzo de 2007) y de lluvias (junio de 2006 y septiembre 2008). Los parámetros analizados para la evaluación de las aguas fueron: temperatura (°C), sólidos totales (mg/l), disueltos (mg/l), suspendidos (mg/l), totales volátiles (mg/l), totales fijos (mg/l) y sedimentables (mg/l), turbiedad (Unidades Nefelométricas de turbiedad, UNF) conductividad eléctrica (Umhos/cm), pH, color real (Unidades de color platino/cobalto, UNC Pt/Co), alcalinidad (mg CaCO₃), fósforo total (mg/l), nitrógeno total (mg/l), oxígeno disuelto (mg/l), demanda bioquímica de oxígeno (mg/l) y demanda química de oxígeno (mg/l). El método de análisis de los parámetros físico químicos seleccionados de las muestras fue la propuesta por American Public Health Association (APHA 2005).

El parámetro considerado para determinar la calidad general del agua fue la conductividad eléctrica, la cual en estado natural es inferior o igual a 2 mmuhos/cm, según Crites y Tchobanoglous (2000), las concentraciones obtenidas se compararon con este valor base.

Efectos potenciales sobre la salud de los habitantes del “El Matadero”, municipio Guanarito, estado Portuguesa

Se aplicaron encuestas en una muestra aleatoria en 30 viviendas, que representa el 27 % del total, se elaboraron preguntas sencillas y cerradas. Se evaluó la condición socioeconómica y ambiental de la población: tipo de vivienda (ranchos, vivienda de bahareque o bloque con techo de zinc), disponibilidad de agua potable, disposición de aguas servidas y de desechos sólidos, utilización o aprovechamiento del río (consumo de agua), utilización del río para la pesca, tala y quema cercana al río, existencia de actividad agrícola en la zona, ocurrencia de inundaciones y síntomas de enfermedades frecuentes, para determinar posibles efectos en la salud por consumo de agua contaminada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observaron descargas realizadas en el matadero municipal de bovinos de Guanarito, con residuos de sacrificio de ganado como vísceras y sangre; además se constataron descargas de aguas residuales domésticas y agrícolas en el río, las cuales son vertidas al cauce sin tratamiento, lo que genera problemas de contaminación y en consecuencia limita uso de los pobladores. En el área también existen aguas residuales domésticas dispuestas al aire libre, debido a que las redes del acueducto están en mal estado, lo que implica la posibilidad de generación de problemas de contaminación en la zona.

Se detectaron cinco puntos de vertido, cuatro de aguas domésticas y uno proveniente del matadero, se detectaron descargas agrícolas, pero no se contabilizaron por ser difusas y complejas para determinarlas. Esto evidencia posibles problemas de contaminación hacia las aguas superficiales del río Guanare en el tramo. Se obtuvieron valores de conductividad eléctrica de 167 umhos/cm en sequía y 153 y 208 umhos/cm en lluvia (Tabla 1), valores que representan elevadas las concentraciones y advierten que existe alteración de las características del agua, de acuerdo con lo establecido para este parámetro por Crites y Tchobanoglous (2000). De igual

manera, los valores de demanda bioquímica y demanda química de oxígeno obtenidas en muestras de agua fueron 8 y 15 mg/l, respectivamente, los cuales indican que predomina material de difícil degradación como agroquímicos y detergentes.

En la Tabla 1 se observa que los valores de conductividad eléctrica y pH incrementaron a través de los períodos mostrados, esto puede ser por las diversas actividades antrópicas que ocurren en el sector. Mientras que el oxígeno disuelto disminuyó, lo que indica el consumo de éste por el incremento de la materia orgánica. Los valores obtenidos en la demanda bioquímica de oxígeno y la demanda química de oxígeno, evidencian que la proporción entre ambas es bastante amplia, lo que significa que hay mayor concentración de materiales pocos biodegradables como agroquímicos, detergentes. En el caso de la turbiedad también se aprecia incremento en el transcurso de los tres períodos mostrados, lo que indica aumento de sólidos suspendidos que se encuentran en mayor proporción con respecto a los sólidos sedimentables, lo cual indica que se requieren sistemas de tratamiento químico (más costosos) para su extracción. De igual manera, los sólidos fijos se encuentran en mayor concentración con respecto a los sólidos volátiles, lo que muestra la presencia de materiales pocos biodegradables. Esto concuerda con lo obtenido entre la demanda bioquímica de oxígeno y química de oxígeno.

Existen otras condiciones en la zona, como la deficiencia del asfaltado de las calles y la falta de un sistema de recolección de desechos sólidos, que favorecen en la incorporación de lixiviados

contaminantes al cuerpo de agua. De igual manera, los habitantes queman estos sólidos o los vierten al río; lo cual indica falta de información y educación. El asfaltado deficiente puede ocasionar contaminación de las aguas blancas, por las posibles mezclas que se producen. Rivas (2007) realizó un estudio en el área cercana e indicó que hay condiciones propicias que pueden ocasionar contaminación de aguas blancas por las aguas servidas.

También se presenta una topografía plana y suavemente ondulada, representada por bancos de poca elevación y depresiones que originan lagunas. Las pendientes se ubican entre 0 y 4% (CIARA 2001), esta condición topográfica propicia el contacto entre aguas blancas y negras, lo que implica una mayor posibilidad de contaminación del agua.

De acuerdo con la información arrojada por instrumento aplicado para conocer condición socio económica y ambiental y las visitas de campo realizadas a la comunidad, se detectaron problemas como inexistencia de un sistema colector de aguas servidas y de recolección de desechos sólidos y deficiente asfaltado de calles. Las condiciones en que viven las personas pueden ser consecuencia de la falta de planificación y proyección urbanística, así como de falta de educación e información ambiental en los habitantes. También se evidenció que gran parte de la población percibe bajos ingresos económicos; esto coincide con lo comentado por Rivas (2007), quien informó que la comunidad cercana vive en condiciones precarias.

De igual manera, parte de la población tiene

Tabla 1. Parámetros indicadores de calidad de agua en el sector “El Matadero” río Guanare, municipio Guanarito.

Parámetro	Año 2006	Año 2007	Año 2008
Conductividad eléctrica (umhos/cm)	153	167	208
pH	7,35	8,1	8,3
Oxígeno disuelto (mg/l)	7,0	7,0	6,0
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/l)	1	3	15
Demanda química de oxígeno (mg/l)	53	15	56
Turbiedad (Unidades Nefelométricas de Turbiedad, UNT)	593	81	302
Sólidos suspendidos (mg/l)	1057	85	242
Sólidos sedimentables (mg/l)	1	0,3	0,45
Sólidos fijos (mg/l)	1005	165	418
Sólidos volátiles (mg/l)	66	29	61

sus viviendas ubicadas en la margen del río Guanare, el 67 % aprovecha el río como balneario y pesca de subsistencia; además, de acuerdo con la información suministrada por habitantes, se presentan síntomas de enfermedades gastrointestinales que son recurrentes, como diarrea (33%), vómitos (25 %) y fiebre (26% de la población), se presume que esto se relaciona con consumo de agua y alimentos contaminados.

En cuanto a la disponibilidad de agua potable, sólo 17% de la población utiliza agua del acueducto, 80% utiliza agua de perforaciones particulares y el resto utiliza agua suministrada por camiones cisternas. Como no existe sistema de disposición de aguas servidas, 67 % de la población libera las aguas residuales en pozos sépticos; mientras que 33 % quema los desechos sólidos, debido a la falta de un sistema adecuado de recolección.

El 100 % de la población afirmó que hay tala y quema alrededor del río para la construcción de viviendas, 93 % afirmó que existen actividades agrícolas (rubros como maíz, yuca, melón) y ganaderas alrededor del río; 73 % de afirmó que ha habido frecuentes inundaciones del río que han afectado sus viviendas. Estas condiciones, las actividades imperantes y los valores de conductividad eléctrica como indicador general de la calidad del agua, evidencian problemas de contaminación del río Guanare en la zona en estudio.

Se deduce que la educación ambiental, la aplicación de la normativa ambiental y la planificación urbana son necesarias para disminuir los puntos de vertidos y reducir problemas de contaminación de agua que generan efectos nocivos sobre la población.

CONCLUSIONES

En la zona “El Matadero” de la población de Guanarito, se encontraron cinco puntos vertido de agua sin tratamiento al río Guanare, provenientes del matadero municipal de bovinos de Guanarito y de aguas residuales domésticas, además de descargas agrícolas difusas, que constituyen un foco de contaminación.

Los valores observados en conductividad eléctrica y otros parámetros indicadores de calidad de agua, permiten advertir alteración de la calidad del agua en sector “El Matadero”.

Existe frecuente aparición de síntomas de enfermedades gastrointestinales en los pobladores, se presume están asociados al consumo de agua o alimentos contaminados.

RECOMENDACIONES

Se debe solventar el problema de la disponibilidad de agua para consumo, mediante sistemas de tratamiento de agua potable, de disposición de las aguas servidas y de recolección de desechos sólidos.

Debe reubicarse el matadero municipal de bovinos y exigir que se cumpla con la normativa ambiental.

Incorporar la educación ambiental en las diferentes comunidades del municipio, de modo que la población tenga conocimiento para generar conciencia ambiental.

REFERENCIAS

- APHA (American Public Association) 2005. Standart methods for the examination of water and wastewater. Edición 21. Joent Editorial Board. Washington, DC.
- CIARA. 2001. Caracterización del municipio Guanarito. Informe Anual. Caracas. Pag 20-22 y 41.
- Crites, L. y Tchobanoglous, G. 2000. Tratamiento de aguas residuales en pequeñas poblaciones. McGraw- Hill Interamericana, SA. Bogotá Colombia. 712 p.
- Kingslover, B. 2010. Agua – vida. National Geographic en español. Editorial Televisa, México DF. 22 (4):100.
- López, F. 2009. Sistema de tratamiento preliminar de las aguas residuales provenientes del

sector sur de la ciudad de Guanare estado Portuguesa. Tesis Ingeniería de Recursos Naturales Renovables, UNELLEZ – Guanare. 62 p.

Martínez, I. 1999. Enfermedades transmitidas por la contaminación del agua y los alimentos. Analítica mensual. [Datos en línea] Disponible: <http://www.analitica.com/vam/1999.03/ciencia/.htm> [23/12/2010].

Rivas, M. 2007. La gestión integral de riesgos en los procesos de ordenamiento urbano de zonas de barrios: la experiencia de la comunidad del Barrio José Antonio Páez. Guanarito. Estado Portuguesa. Departamento de Planificación Urbana. Universidad Simón Bolívar. Venezuela. [Datos en línea] Disponible: www.udefa.edu.ve/Seminario_CIR/Seminario_II/ponencias/rivas_gomez.pdf [09/03/2010]

VITALIS 2009. Situación Ambiental de Venezuela 2009. Análisis de Percepción del Sector. Ed. Martín. A y F. 99 p. [Datos en línea] Disponible: www.vitalis.net [15/11/2010].