

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Departamento de Tarija, en la Provincia O'Connor específicamente el trabajo se ejecutó en el Río Salinas. Con el objetivo de determinar la autodepuración natural de tres parámetros básicos existente del Río Salinas aguas abajo mediante un monitoreo de los parámetros de Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $DBO_5$ ), Oxígeno Disuelto y Coliformes Totales en un tramo de 40 km que provienen de las aguas residuales de la Ciudad de Entre Ríos en época de estiaje en el año 2015.

El desarrollo del presente trabajo de investigación se fundamentó bajo la metodología de investigación Analítica, Cuantitativa y Cualitativa.

Para la identificación de los puntos de muestreo nos basamos en la longitud del río Salinas y a su accesibilidad se ubicó los puntos desde la intersección del Río Pajonal y Santa Ana aguas abajo cada 10 kilómetros de distancia entre cada punto.

Estos puntos se determinaron bajo la técnica de los investigadores Bartsch, A. F. e Ingram, W.M. (1959), donde ellos determinan cada 20 km de distancia entre cada punto .

Se realizó un monitoreo en la época de estiaje durante tres meses (Julio, Agosto y octubre) para evaluar la autodepuración natural de las aguas del río Salinas debido a la descarga de los efluentes de la ciudad de Entre Ríos.

Para la recolección de muestra nos basamos en la Norma Boliviana 496 – Toma de Muestras donde nos dice que los frascos deben ser previamente esterilizados y la cantidad de muestra debe ser de acuerdo a cada parámetro para el análisis físico-químico (Demanda Bioquímica de Oxígeno y Oxígeno Disuelto) debe ser completamente llena de la botella “pett” y para el análisis micro biológico (Coliformes Totales) no debe sobre pasar las  $\frac{3}{4}$  partes del frasco, una vez obtenida la muestras se transportaron en una conservadora bien refrigeradas con hielo. Las muestras fueron realizadas en los laboratorios de CEANID y COSAALT en la ciudad de Tarija.

Una vez obtenidas las muestras se tabularon los datos de cada mes, en el mes de octubre la autodepuración es más lenta en comparación a los otros meses. De la misma manera se sacó el promedio de los tres meses en el cual se pudo comprobar que las aguas del Río salinas están siendo autodepuradas conforme sigue su curso.

Su capacidad máxima de autodepuración es de 0,55 mg/l entre cada punto establecido. En el punto 4 kilómetro 30 existe una purificación natural muy baja debido a que se encuentran comunidades con áreas de cultivo y ganadería extensiva.

Con los datos obtenidos se realizó el cálculo y la clasificación del grado de la calidad de aguas mediante Índice de "PRATI" donde nos indica que esta contaminada.

## INTRODUCCIÓN

Los ríos son un claro ejemplo de aguas superficiales. Se definen como la corriente natural de agua que fluye por un lecho, desde un lugar elevado a otro más bajo. La gran mayoría de los ríos desaguan en el mar o en un lago.

Se constituyen como una importante fuente de suministro de agua tanto para usos agrícolas como domésticos. Pero, en los últimos años, los ríos, se han visto afectados por los efectos negativos de la contaminación.

El agua es un recurso limitado y no siempre disponible en el lugar en que se requiere, por lo que adquiere cada vez mayor importancia. En el futuro la demanda crecerá a medida que la población aumente y a causa de la expansión económica. Al mismo tiempo los recursos de agua permanecerán estables en términos de la cantidad disponible, pero decrecerá la cantidad que se puede usar debido al deterioro de las cuencas hidrográficas, producto de la erosión, y al deterioro de la calidad causada por la contaminación (GWP, 2000).

Por lo tanto el aumento en los niveles de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas ha generado la necesidad de cuantificar o determinar en el laboratorio parámetros fisicoquímicos y biológicos de los cuerpos de agua. El proceso para cuantificar dichos parámetros, incluye el uso del monitoreo como principal herramienta para definir la condición del recurso. El monitoreo por su parte, abarca periodos de muestreo largos, mediciones estandarizadas, colección de información en un número determinado de localizaciones (estaciones) a intervalos de tiempo regulares; con el fin de proveer datos que puedan ser usados para recabar información y definir las condiciones actualizadas del sistema, establecer tendencias y proporcionar igualmente información para verificar las relaciones causa-efecto (Arce et al., 2004).

El Monitoreo de la calidad del agua es importante para controlar y detectar puntos de contaminación en los ríos. El Monitoreo Permanente del Agua, tiene como meta conocer los datos recopilados del campo y ver cómo impacta al medio las diferentes

actividades desarrolladas por el hombre; así en un futuro poder controlar la contaminación del agua con la única finalidad de mejorar la Calidad de Agua y de Vida en las áreas de influencia. (Hahn – Schlam et al, 2006).

La Demanda Bioquímica de Oxígeno es un indicador de la contaminación por materia orgánica, que consume oxígeno para estabilizarse, y tiene influencia directa en la salud del ecosistema del río, los Coliformes son un indicador que puede restringir el uso del agua por los seres humanos. R.S. RAMALHO

En condiciones favorables, la naturaleza puede Autodepurar ciertos vertidos. Como ocurre con los de materia orgánica, que tiende a combinarse con el oxígeno. Este fenómeno se denomina Demanda Biológica de Oxígeno. Si el oxígeno se halla disuelto en el agua en suficiente cantidad, se produce la autodepuración. Todas las sustancias orgánicas se oxidan convirtiéndose en materia mineral o son destruidas por organismos aerobios. La turbulencia de las aguas favorece suministrando de oxígeno del aire a las aguas en contacto con él. El sol también favorece la autodepuración, por su acción esterilizadora. R.S. RAMALHO.

En la problemática de las aguas residuales urbanas que está sujeta a la contaminación del río pajonal, el río santa Ana y por ende al río salinas en la ciudad de Entre Ríos, es necesario desplegar los problemas que ocasionan estas aguas ya que las mismas son descargadas directamente al afluente fluvial del río santa Ana y río pajonal. Provocando malos olores y molestias a las personas que habitan cerca de la descarga de aguas residuales; así también provocando la atracción de patógenos que son proveedoras de diferentes enfermedades que puedan ocasionar. Y por último induciendo a una serie de contingencias que puedan ocasionar con el tiempo en el río.

En Bolivia existen mínimos estudios de calidad del agua de los ríos, conociéndose muy poco sobre la contaminación doméstica que soportan los cursos de agua y casi nada sobre contaminación por productos químicos e industriales.

El Río salinas es afluente de la Cuenca del Río Grande de Tarija Río Tarija, nace en la Comunidad de Alambrado de la Ciudad de Entre Ríos Provincia O'Connor

departamento de Tarija sus principales afluentes son el río Pajonal y el Río Santa Ana, el río se caracteriza por ser muy pedregoso, aunque sus aguas apacibles y vigorizantes se mantienen claras, haciendo posible actividades recreativas.

Este río es un balneario natural muy concurrido, especialmente los fines de semana, que recibe la visita de gente de las comunidades colindantes.

### **IDENTIFICACION DEL PROBLEMA**

La contaminación del río Salinas principalmente es por desechos orgánicos provenientes de sus afluentes del Río Santa Ana y del Río Pajonal que están siendo cargados con aguas residuales urbanas.

Existen problemas de contaminación de los ríos Pajonal y Santa Ana afluentes del río Salinas, ya que son receptores de las aguas residuales domésticas de Entre Ríos, suponiendo potenciales problemas de salud pública para las comunidades aguas abajo de la unión de ambos ríos, es decir el río Salinas, específicamente las comunidades de Alambrado, Naranjos, Valle del Medio, el puesto, la cueva y salinas, las que usan sus aguas principalmente para consumo y riego.

### **JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.**

En la ciudad de Entre Ríos, el crecimiento poblacional sin alcantarillado sanitario bueno ha ocasionado que el Río Salinas reciba gran cantidad de aguas residuales urbanas (servidas) debido a sus afluentes que son el río Santa Ana y el Río Pajonal que confluye al Río Salinas.

La contaminación de Río Salinas esta, está relacionado por factores como: Desechos orgánicos provenientes de sus afluentes Río Pajonal y el Río Santa Ana, presencia de comunidades concentradas rurales en el curso del río, zonas de uso agrícola intensivo de suelos y por la actividad ganadera.

El Río Salinas es importante porque beneficia en la parte agrícola pecuaria en las comunidades vecinas al Río. Como también en algunos lugares toman estas aguas para consumo humano; teóricamente se conoce que los ríos tienen una depuración natural a medida que descienden su lecho.

Los Ríos son capaces de regenerarse por sí mismos, minimizando los parámetros como la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y el oxígeno disuelto (OD) que son los indicadores más importantes para medir el grado de contaminación de dichas aguas que contienen residuos orgánicos domésticos. Sin embargo, frecuentemente las descargas de agua contaminada superan la capacidad de auto regeneración y los ríos se deterioran, lo cual conlleva a la pérdida de la calidad del agua. R.S. RAMALHO

### **HIPÓTESIS**

Las aguas residuales urbanas de la ciudad de Entre Ríos están siendo purificadas naturalmente en el lecho del río Salinas.

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la autodepuración natural existente del Río Salinas aguas abajo mediante un monitoreo de los parámetros de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), Oxígeno Disuelto y Coliformes Totales en un tramo de 40 km que provienen de las aguas residuales de la Ciudad de Entre Ríos en época de estiaje en el año 2015.

### **Objetivo específico.**

- Realizar un análisis Químico y Biológico de tres Parámetros de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), Oxígeno Disuelto y Coliformes Totales del Río Salinas, contaminada por las aguas residuales de la ciudad de Entre Ríos.
- Determinar la Autodepuración Natural de la materia orgánica que ocurre en el Río Salinas a partir de la (DBO)<sub>5</sub> OD y Coliformes Totales en un tramo de 40 kilómetros
- Analizar y evaluar la autodepuración natural de la materia orgánica existente en el Río Salinas como resultado del monitoreo realizado de los parámetros de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), Oxígeno Disuelto y Coliformes Totales.