



Universidad del Azuay

Departamento de Posgrados

Maestría en Hidrosanitaria

**CUANTIFICACIÓN DE LA REMOCIÓN DE
HUEVOS DE HELMINTO Y COLIFORMES
TERMORRESISTENTES EN LA PRIMERA
ETAPA DE LOS HUMEDALES VERTICALES
CONSTRUIDOS TIPO FRANCÉS**

Autores:

Ing. Gloria Verónica Corte Sisalima

Ing. María Luisa Sanmartín Espinoza

Directora:

Ing. María Belén Arévalo Durazno, MSc

Co director:

Ing. Jorge Alejandro García Zumalacarregui, PhD

**Cuenca - Ecuador
2023**

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico en primer lugar a Dios por estar presente en cada momento de mi vida. A mis padres Mario y Regina quienes con sus consejos y enseñanzas han sabido guiarme y siempre me han motivado a continuar con mi formación profesional. Se lo dedico a Byron por su comprensión y apoyo a lo largo de este camino compartiendo mis victorias y fracasos. A mis hermanas Ruth y Janeth por ser parte fundamental de mi vida.

Gloria Verónica Corte Sisalima

El presente trabajo lo dedico a mi familia que siempre ha sido mi inspiración y mi motivación para continuar en mi formación.

María Luisa Sanmartín Espinoza

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y a mis padres por el amor y apoyo incondicional que me han brindado.

A la directora de este trabajo Ing. María Belén Arévalo, MSc. al Co-director Ing. García, PhD por compartir sus conocimientos, por la paciencia y el tiempo brindado a lo largo de estos meses. Su apoyo fue fundamental para el desarrollo de este trabajo.

Gloria Verónica Corte Sisalima

Doy gracias a Dios por su bendición y permitirme cumplir una aspiración en mi vida. Agradezco a mi esposo, a mis hijas y a mis padres por el apoyo brindado, lo que ha hecho posible culminar este proyecto.

A los Ingenieros Directora y Co-director un especial agradecimiento, ya que han sabido guiarme, apoyarme en el desarrollo del presente trabajo.

María Luisa Sanmartín Espinoza

Agradecemos a la Empresa ETAPA, a los técnicos y personal por su apoyo en el presente trabajo. Así como a las doctoras del laboratorio de la Universidad de Cuenca.

CUANTIFICACIÓN DE LA REMOCIÓN DE HUEVOS DE HELMINTO Y COLIFORMES TERMORRESISTENTES EN LA PRIMERA ETAPA DE LOS HUMEDALES VERTICALES CONSTRUIDOS TIPO FRANCÉS

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue cuantificar la remoción de huevos de helminto y coliformes termorresistentes en la primera etapa de los humedales verticales construidos tipo francés. La investigación se dividió en dos fases, durante F1 el humedal contó con vegetación y durante F2 se prescindió de esta. F1 tuvo una CH media de $0.106 \text{ m}^3\text{m}^{-2}\text{semana}^{-1}$ y alcanzó eficiencias de remoción medias de 94%, 96%, 73%, 87%, 99.5%, 73% para DQO, DBO5, ST, SV, coliformes termorresistentes y huevos de helminto respectivamente, mientras que F2 trabajó con una CH de $0.065 \text{ m}^3\text{m}^{-2}\text{semana}^{-1}$ alcanzando eficiencias de remoción medias de 85%, 72%, 63%, 67%, 98.8%, 43%. Los resultados mostraron que la presencia de la vegetación está asociada con la eficiencia de remoción de huevos de helminto, pero no se encuentra vinculada a la de los coliformes termorresistentes. Los humedales demostraron ser robustos, es decir, a pesar de la variabilidad de los valores de la MO en el afluente, las concentraciones del efluente estuvieron supeditadas a un mismo rango.

Palabras clave | humedal vertical tipo francés; lodo séptico; huevos de helminto; coliformes termorresistentes.

María Belén Arévalo Durazno
Directora del trabajo de titulación

Jorge Alejandro García Zumalacarregui
Co director del trabajo de titulación

Gloria Verónica Corte Sisalima

María Luisa Sanmartín Espinoza

Autores

CUANTIFICACIÓN DE LA REMOCIÓN DE HUEVOS DE HELMINTO Y COLIFORMES TERMORRESISTENTES EN LA PRIMERA ETAPA DE LOS HUMEDALES VERTICALES CONSTRUIDOS TIPO FRANCÉS

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue cuantificar la remoción de huevos de helminto y coliformes termorresistentes en la primera etapa de los humedales verticales construidos tipo Francés. La investigación se dividió en dos fases, durante F1 el humedal contó con vegetación y durante F2 se prescindió de esta. F1 tuvo una CH media de $0.106 \text{ m}^3\text{m}^{-2}\text{semana}^{-1}$ y alcanzó eficiencias de remoción medias de 94%, 96%, 73%, 87%, 99.5%, 73% para DQO, DBO_5 , ST, SV, coliformes termorresistentes y huevos de helminto respectivamente, mientras que F2 trabajó con una CH de $0.065 \text{ m}^3\text{m}^{-2}\text{semana}^{-1}$ alcanzando eficiencias de remoción medias de 85%, 72%, 63%, 67%, 98.8%, 43%. Los resultados mostraron que la presencia de la vegetación está asociada con la eficiencia de remoción de huevos de helminto, pero no se encuentra vinculada a la de los coliformes termorresistentes. Los humedales demostraron ser robustos, es decir, a pesar de la variabilidad de los valores de la MO en el afluente, las concentraciones del efluente estuvieron supeditadas a un mismo rango.

Palabras clave | humedal vertical tipo francés; lodo séptico; huevos de helminto; coliformes termorresistentes.

QUANTIFICATION OF THE REMOVAL OF HELMINTH EGGS AND HEAT-RESISTANT COLIFORMS IN THE FRENCH-TYPE CONSTRUCTED VERTICAL WETLANDS FIRST STAGE

ABSTRACT

The objective of this study was to quantify the removal of helminth eggs and heat-resistant coliforms in the first stage of French-type vertical constructed wetlands. The investigation was divided into two phases, during F1 the wetland was vegetated and during F2 it was not vegetated. F1 had a mean HL of $0.106 \text{ m}^3\text{m}^{-2}\text{week}^{-1}$ and achieved mean removal efficiencies of 94%, 96%, 73%, 87%, 99.5%, and 73% for COD, BOD_5 , TS, VS, heat-resistant coliforms, and helminth eggs respectively, while F2 worked with an HL of $0.065 \text{ m}^3\text{m}^{-2}\text{week}^{-1}$ achieving mean removal efficiencies of 85%, 72%, 63%, 67%, 98.8%, 43%. The results showed that the presence of vegetation is associated with the removal efficiency of helminth eggs, but is not linked to that of heat-resistant coliforms. The wetlands proved to be robust, despite the variability of OM values in the influent, the effluent concentrations were subject to the same range.

Keywords: French-type vertical wetland; septic sludge; helminth eggs; heat-resistant coliforms

Translated by:



firmado electrónicamente por:
MARIA LUISA
SANMARTIN ESPINOZA

María Luisa Sanmartín E.

