



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

*“Remoción de Mn y Fe con tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) para una mejor calidad de biomasa en los cultivos de tomatillo en el canal Esperanza Alta (Huaral), 2016”*

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AMBIENTAL**

AUTOR:

Dina Betsabe Calderón Collazos,

ASESOR:

Dr. Lorgio Gilberto, Valdiviezo Gonzales

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los recursos naturales

LIMA – PERÚ

2016 - II

Página del Jurado

Título:

TRATAMIENTO DE AGUA DEL CANAL ESPERANZA ALTA (HUARAL)
MEDIANTE EL PROCESO DE FITOACUMULACIÓN A TRAVÉS DE LA PLANTA
TOMATE (*Lycopersicon esculentum Mill*) DISMINUCIÓN DEL Mn Y Fe.

Autor:

Calderón Collazos, Dina Betsabe

MSc. Munive Cerron Ruben

Presidente

MSc. Cabello Torres Rita

Secretario

Dr. Valdiviezo Gonzales Lorgio

Vocal

Dedicatoria:

Dedicado a mis padres Angel y Dina, y a mi hermana Damaris por recibir su apoyo incondicional para poder desarrollarme profesionalmente y como persona, por el amor que me brinda cada día animándome a crecer cada vez más en mi carrera.

Agradecimiento:

Agradezco a Dios en primer lugar por brindarme los conocimientos necesarios, y a mis padres por el apoyo que me brindan día a día y a mi asesor Lorgio Valdiviezo por el esfuerzo en suplir la necesidad de poder realizar la tesis eficazmente de igual manera a mi alma mater, la universidad Cesar Vallejo por brindarme su apoyo incondicional

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Dina Betsabe Calderón Collazos, identificado con DNI N° 47259808, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 19 de diciembre del 2016

Dina Betsabe Calderón Collazos

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “TRATAMIENTO DE AGUA DEL CANAL ESPERANZA ALTA (HUARAL) MEDIANTE EL PROCESO DE FITOACUMULACIÓN A TRAVÉS DE LA PLANTA TOMATE (*Lycopersicum Esculentum Mill*) DISMINUCIÓN DEL Mn Y Fe, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de **Ingeniera Ambiental**.

Dina Betsabe Calderón Collazos

Autora

ÍNDICE

Página del Jurado.....	ii
Dedicatoria:.....	iii
Agradecimiento:	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
ÍNDICE	
1.1. Realidad Problemática.....	17
1.2. Trabajos previos.....	19
1.3. Teorías relacionadas al tema	21
1.3.1. Fósforo.....	21
1.3.2. Contaminante	22
1.3.3. Hierro	22
1.3.4. Metales pesados.....	23
1.3.5. Metales presentes en el agua.....	23
1.3.6. Planta del tomate.....	23
1.3.7. Tratamiento de Agua	28
1.1.1. Canal.....	28
1.1.2. Salinidad.....	28
1.1.3. Manganeseo.....	29
1.1.4. Efectos de la Salinidad en el riego	29
1.2. Formulación del Problema.....	30
1.2.1. Problema general	30
1.2.2. Problema específico.....	30
1.3. Hipótesis.....	30
1.3.1. Hipótesis General.....	30
1.3.2. Hipótesis Específica.....	31
1.4. Objetivos.....	31
1.4.1. Objetivo General.....	31
1.4.2. Objetivo Específico.....	31
II. MÉTODO	33
III. RESULTADOS	39

COMPARACION DE LOS RESULTADOS.....	39
3.1. ETAPA N°1. Toma de muestra de agua inicial del agua del Canal Esperanza Alta	39
3.2. ETAPA N°2. Selección de la ubicación del área de la instalación del proyecto	42
3.3. ETAPA N°3. Construcción de la cama y la balsa volteada que contendrá las plantas de tomate	42
3.4. ETAPA N°4. Traslado de las plantas de tomate a la balsa volteada de la cama....	46
3.5. ETAPA N°5. Muestreo de calidad de agua	48
3.6. ETAPA N°6. Plantación en una maceta 20 semillas de tomatillo para ser regadas por el agua del canal con y sin previo tratamiento	49
3.7. ETAPA N°7. Crecimiento de las especies regadas con agua tratada y sin tratar...	50
3.8. ETAPA N°8. Resultados Finales en el Riego de la planta de Tomatillo	57
3.9. Interpretación de resultados	58
IV. DISCUSIÓN.....	71
V. CONCLUSIÓN	72
VI. RECOMENDACIONES.....	73
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	74
VIII. ANEXOS	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro de las Variables, Opera Fuente:(Environmental Testing Laboratory S. A26 de Setiembre de 2016.C (ENVIROTEST)cionalizacion.....	34
Tabla 2 Cuadro de Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad.....	36
Tabla 3 Resultados de laboratorio	39
Tabla 4. Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM	40
Tabla 5.Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM	40
Tabla 6 Análisis de laboratorio realizado el19 de abril de 2016.....	48
Tabla 7. Análisis de laboratorio realizado el19 de Setiembre de 2016	57
Tabla 8. Análisis de laboratorio realizado el19 de Setiembre de 2016	57
Tabla 9 Análisis de laboratorio realizado el 03 de octubre de 2016.....	58
Tabla 10 Análisis de laboratorio realizado el 10 de octubre de 2016.....	58
Tabla 11 Nivel de significancia.....	62
Tabla 12 concluyendo que la capacidad de disminución de manganeso por medio de la remoción es mayor a 60%.....	63
Tabla 13 Se observó las muestras demostrando de esta manera que la capacidad de remoción disminuye significativamente la concentración de Hierro.	65
Tabla 14 Demostrando de esta manera que la capacidad de remoción disminuye significativamente la concentración de Manganeso	66
Tabla 15 Plantas de tomatillo germinados con agua tratada mediante la remoción con la planta de tomate y agua del canal Esperanza Alta son homogéneas	68
Tabla 16 Plantas de tomate germinadas regadas con agua tratada no es mayor al número de plantas de tomate en crecimiento regadas con agua no tratada.....	69

ÍNDICE DE FOTOS

Foto N° 1. Canal Esperanza Alta en La Provincia de Huaral.....	41
Foto N° 2. Muestra Inicial del Canal Esperanza Alta en La Provincia de Huaral	41
Foto N° 3. Selección del lugar de trabajo.....	42
Foto N° 4. Construcción de la cama de cemento de dimensiones 1m largo x 1 m de ancho x 36 cm de profundidad.....	43
Foto N° 5. Se instaló en la parte frontal de la cama una tubería de salida a 36 cm de profundidad y 10 m de longitud.....	44
Foto N° 6. Construcción de la cama y la balsa volteada	46
Foto N° 7. Cerqué la cama con agua en tratamiento con alambre y 4 palos de madera para tener un mayor cuidado con los animales de la chacra.....	47
Foto N° 8. Construcción de la cama y la balsa volteada	47
Foto N° 9. Plantas de tomatillo para ser regadas con agua sin previo tratamiento (semana 1- 1er día)	49
Foto N° 10. Plantas de tomatillo para ser regadas con agua tratada (semana 1- 1er día)	49
Foto N° 11. Plantas de tomatillo regadas con agua sin previo tratamiento, en la 3era semana germinaron 5 plantas de tomatillo.....	50
Foto N° 12. Plantas de tomatillo regadas con agua con tratamiento, en la 3 era semana germinaron 8 plantas de tomatillos	50
Foto N° 13. Plantas de tomatillo regadas con agua con tratamiento, en la 5 ta era semana germinaron 15 plantas de tomatillos	51
Foto N° 14. Plantas de tomatillo regadas con agua con tratamiento, en la 5 ta semana. germinaron 10 plantas de tomatillos	51
Foto N° 15. Plantas de tomatillo regadas con agua sin tratamiento, en la 7 y 9na semana germinaron 12 plantas de tomatillos	52
Foto N° 16. Plantas de tomatillo regadas con agua con tratamiento, en la 7 y 9 na semana germinaron 17 plantas de tomatillos	52
Foto N° 17. Plantas de tomatillo regadas con agua con tratamiento, en la 3 era semana crecieron 1cm	53
Foto N° 18. Plantas de tomatillo regadas con agua con tratamiento, en la 3 era semana crecieron 3cm	53
Foto N° 19. Plantas de tomatillo regadas con agua con tratamiento, en la 5 ta semana crecieron 5cm	54
Foto N° 20. Plantas de tomatillo regadas con agua sin tratamiento, en la 5ta semana crecieron 3 cm.....	54
Foto N° 21. Plantas de tomatillo regadas con agua sin tratamiento, en la 7ma semana crecieron 5cm.....	55
Foto N° 22. Plantas de tomatillo regadas con agua con tratamiento, en la 7ma semana crecieron 8cm	55

Foto N° 23. Plantas de tomatillo regadas con agua con tratamiento, en la 9na semana crecieron 7cm.....	56
Foto N° 24. Plantas de tomatillo regadas con agua con tratamiento, en la 9na semana crecieron 13cm.....	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Diseño lateral de la cama y la balsa volteada	44
Gráfico N° 2. Vista Aérea de la cama y la balsa volteada	45
Gráfico N° 3. Vista frontal de la cama y la balsa volteada	45
Gráfico N° 4. Proyecto en proceso.....	46
Gráfico N° 5. Tratamiento del agua mediante la fitoacumulación del tomate (<i>Lycopersicum esculentum Mill</i>)	48
Gráfico N° 6. Evaluación de Concentraciones de Fe y Mn.....	54
Gráfico N° 7. Muestras de agua tratada mediante fitoacumulación con tomate.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Crecimiento de las plantas de tomatillo, regada con agua tratada (M1) y agua sin tratamiento (M2)	67
Figura N° 2. Numero de las plantas de tomatillo, regada con agua tratada (M1) y agua sin tratamiento (M2)	70

RESUMEN

El presente trabajo de investigación es de tipo experimental, pre-experimental; cuyo objetivo general es determinar la capacidad de disminución de Manganeseo y Hierro mediante el proceso de remoción utilizando la planta de tomate, con la finalidad de recuperar la calidad del agua del canal Esperanza Alta utilizado para el riego en diferentes cultivos en Huaral. La eficiencia de disminución de los parámetros ya mencionados se evaluó mediante la concentración que ha sido removida al pasar las semanas, y comparando la germinación y crecimiento de plantas de tomatillo en dos macetas con la misma cantidad de semillas, una regada con el agua tratada y otra con el agua del canal sin tratar. Los datos recolectados en campo y laboratorio, fueron procesados en Excel y SPSS, posteriormente analizados. Se utilizó estadístico T de Student y F de Fisher para distribución normal de la muestra, homogeneidad y comparación de medias. Se tuvo como resultado una eficiencia de remoción alrededor de 60 % excediendo la remoción para Hierro y mayor al 60% excediendo la remoción para el manganeseo; reduciendo de tal manera el agua tratada a un nivel que no sobrepasa el estándar de calidad ambiental para agua de riego (DS N° 015-2015-MINAM); En estos Parámetros cumpliendo así los objetivos planteados de manera satisfactoria.

Palabras clave: Manganeseo, Hierro, tomate.

ABSTRACT

The present research work is experimental, pre-experimental; Whose general objective is to determine the reduction capacity of Manganese and Iron through the process of stir using tomato, in order to recover the water quality of the Esperanza Alta channel used for irrigation in different crops in Huaral. The reduction efficiency of the parameters mentioned above was evaluated by the amount of concentration that has been stir over the weeks, and comparing the germination and growth of tomatillo plants in two pots with the same amount of seeds, one irrigated with water Treated and another with untreated canal water. The data collected in the field and laboratory, were processed in Excel and SPSS, later analyzed. Student's t-statistic and Fisher's F were used for normal sample distribution, homogeneity and mean comparison. It resulted in a phyto-accumulation efficiency of about 60% for Iron and greater than 60% for manganese; Thus, reducing the treated water to a level that does not exceed the environmental quality standard for irrigation water (DS N ° 015-2015-MINAM); Thus fulfilling the objectives set out satisfactorily.

Keywords: Manganese, Iron, tomato.