



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Desalinización de agua de mar mediante el Sistema *Solanum tuberosum* (papa) - hidrogeles
para fines agrícolas en el puerto de Chancay – Huaral 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero ambiental

AUTOR:

Br. Carlos Ernesto Junior Ramos Fuentes (ORCID: 0000-0003-1022-3665)

ASESOR:

Dr. Cabrera Carranza, Carlos Francisco (ORCID: 0000-0002-3404-412X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Calidad y gestión de los recursos naturales

Lima– Perú

2019

Dedicatoria

A mis padres, por darme la oportunidad de seguir avanzando con mi carrera profesional que justamente ahora la estoy cumpliendo, junto a mis metas que ya fueron trazadas.

A mi hijito Joao que cada día va creciendo, dando el mejor ejemplo y amigo Eber, que pese a todo siempre me ha seguido apoyando hasta el último instante.

Agradecimiento

Agradezco principalmente a Dios por seguir dándome la gloria de seguir avanzando cada día y por brindarme un gran estilo de vida.

A mi familia por seguir dándome el aliento a seguir avanzando.

A mi asesor Dr. Carlos Cabrera por darme una gran oportunidad de seguir creciendo.

A las personas que me siguieron apoyando pese a las dificultades que había.

Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaración de Autenticidad	v
Índice.....	vi
Resumen.....	xi
Abstract	xii
I. Introducción.....	1
II. Método	16
2.1. Tipo y diseño de Investigación	16
2.2. Población, muestra y muestreo	17
2.2.1. Población	17
2.2.2. Muestra	17
2.2.3. Muestreo	18
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	19
2.3.1. Técnica.....	19
Validez y Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos	20
2.5. Métodos de análisis de datos	24
2.6. Aspectos éticos	24
III. Resultados.....	25
3.1. Analistas Estadísticos (ANOVA)	25
3.2. Conductividad.....	25
3.3. Salinidad	26
3.4. Temperatura	27
3.5. pH.....	28

3.6. DQO.....	28
3.7. DBO ₅	29
3.8. Nitritos	30
3.9. Nitratos.....	30
3.10. Resultados antes de la Aplicación Del Sistema	31
IV. Discusiones	34
V. Conclusiones.....	36
VI. Recomendaciones	37
Referencias Bibliograficas	38
Anexos	42
Anexo 1. Matriz de consistencia	42
Anexo 2. Ilustraciones	43
Anexo 3 Validación de Instrumento: Ing. Annie Lopez.....	48
Anexo 4 Validación de Instrumentos: Dr. Ordoñez Juan.....	48
Anexo 5 Validación de Instrumento: Dt. Suarez Haydee.....	51
Anexo 6 Fichas de Variables	53
Anexo 7 Certificado de Calibración de Instrumento	54
Anexo 8 Análisis del muestreo Salinidad.....	58
Anexo 9 Análisis de muestreos de parámetros fisicoquimicos	62

Índice de Tablas

Tabla 1 Operacionalización de Variables	16
Tabla 2: Instrumento de Ficha de Muestreo. Fuente: Propia.....	17
Tabla 3 Análisis Estadístico. Fuente SPSS.....	25
Tabla 4 Resultados del monitoreo de agua de mar. Fuente ANA	31
Tabla 5 Comparación de Resultados y ECAS	31
Tabla 6: Primeros Resultados. Fuente Propia.....	32
Tabla 7: Segundos Resultados Fuente Propia.....	32
Tabla 8: terceros Resultados Fuente Propia	33
Tabla 9. Matriz de consistencia	42
Tabla 10: Ecas del Agua. Categoría 3. Fuente Minam.....	43

Índice de Figuras

Figura 1 Lugar de muestreo. Fuente propia.....	17
Figura 2 Punto de muestreo en Bahía Chancay. Fuente propia.....	18
Figura 3 Muestreo de agua de mar. Fuente:Propia.....	18
Figura 4 Lugar de Muestreo. Fuente: Google Earth.....	19
Figura 5 Jabas de plástico y madera. Fuente: Propia.....	21
Figura 6 Papa. Fuente: Propia.....	22
Figura 7 Hidrogeles. Fuente: Propia.....	22
Figura 8 Agua de Mar. Fuente: Propia	23
Figura 9 Modelo de Prototipo. Fuente: Propia	23
Figura 10 Prototipo. Fuente: Propia	24
Figura 11 Comparación de Resultados de Conductividad Fuente: Propia	26
Figura 12 Comparación de Resultados de Salinidad. Fuente: Propia.....	27
Figura 13 : Comparación de Resultado de Temperatura. Fuente: Propia.....	27
Figura 14 Comparación de Resultado de pH. Fuente Propia	28
Figura 15 Comparación de Resultado de DQO. Fuente Propia.....	29
Figura 16 Comparación de Resultado de DBO5. Fuente Propia.....	29
Figura 17 Comparación de Resultado de Nitrito. Fuente Propia.....	30
Figura 18 Resultado de Nitratos. Fuente Propia.....	30
Figura 19 Lugar de muestreo 1. Fuente: Propia	43
Figura 20 Lugar de Muestreo 2. Fuente: Propia.....	43
Figura 21 Lugar de muestreo 3 Muestra de Agua de Mar. Fuente: Propia	44
Figura 22 Lugar de Muestreo 4. Fuente: Propia.....	44
Figura 23 Muestreando	44
Figura 24 Muestra de agua de mar	44

Figura 25 Hidrogeles: Fuente Propia.....	45
Figura 26 Preparando el Agua. Fuente: Propia	45
Figura 27 Instalación de los Hidrogeles. Fuente: Propia.....	45
Figura 28 Hidrogeles luego del proceso. Fuente: Propia.....	45
Figura 29 Sistema empleado Fuente: Propia	46
Figura 30 Agua del Mar al contacto de la Papa. Fuente: Propia	46
Figura 31 Luego del Sistema. Fuente: Propia	46
Figura 32 Recopilación de muestra 1. Fuente; Propia.....	46
Figura 33 Recopilación de muestras 2 Fuente: Propia	47
Figura 34 Recopilación de muestras 3 Fuente: Propia	47
Figura 35 Muestra Fuente: Propia	47
Figura 36 Revisión Fuente: Propia	47

Resumen

Para la reducción de sales en agua de mar, se implementó un nuevo sistema de *Solanum tuberosum* (papa) - hidrogeles, que actúan como filtros de paso de agua; para ello se implementó 3 prototipos, que se compone de 2 recipientes cada uno, separadas con un grado de inclinación de 45 grados aproximadamente, para que el flujo del agua sea de manera automática. El procedimiento del sistema se describe como el trayecto del agua que pasará por el primero filtro que sería la papa y luego seguirá con el hidrogel, las cuales se tomaron muestras en el proceso inicial y final, para posteriormente comprobar el grado de efectividad del nuevo sistema, por consiguiente, para aumentar el grado de efectividad de cada uno de los prototipos se optó por realizar 3 repeticiones para cada prototipo. En lo único que variamos fue en el uso de la cantidad de la papa, ya que se aplicaron de 2kg, 4kg y 6 kg por cada prototipo respectivamente. Con la finalidad de haber encontrado una metodología más eficiente y mucho menos costosa para la desalinización. A su vez nos dio con la certeza que pese a su alto contenido de sales se logró disminuir notoriamente con un 12% de rendimiento con el sistema, su contenido inicial que es de 34.7‰ se redujo a 30.7‰. Posteriormente se pudo comprobar el grado de efectividad del prototipo.

Palabras claves: desalinización, hidrogel. *Solanum tuberosum* prototipo.

Abstract

For the reduction of salts in seawater, a new system of *Solanum tuberosum* (potato) and Hydrogels was implemented, which act as water flow filters; For this. 3 prototypes were implemented, which are made up of 2 containers each, separated with a degree of inclination of approximately 45 degrees, so that the water flow is automatic. The system procedure is described as the path of the water that will pass through the first filter that would be the potato and the continue with the hydrogel, which samples were taken in the initial and final process, to later check the degree of effectiveness of the new system therefore, in order to increase the degree of effectiveness of each one of the prototypes, it was decided to carry out 3 repetitions for each prototype. The only thing that we varied was in the use of the amount of the potato, since 2kg, 4kg and 6kg were applied for each prototype respectively. In order to have found a more efficient and much less expensive methodology for desalination. In turn, he gave us the certainty that despite its high salt content, it was possible to significantly decrease with a 12% yield with the system, its initial content, which is 34.7‰ was reduced to 30.7‰. Later I can check the degree of effectiveness of the prototype.

Keywords: Desalinization, hydrogel.*Solanum tuberosum* prototipe.



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Cabrera Carranza, Carlos Francisco, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo Sede Lima Norte, revisor (a) de la Tesis Titulada:

Desalinización de agua de mar mediante el Sistema *Solanum tuberosum* (papa) - hidrogeles para fines agrícolas en el puerto de Chancay – Huaral 2019, del (de la) estudiante Carlos Ernesto Junior Ramos Fuentes, constató que la investigación tiene un índice de similitud de 14% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas referencias establecidas por la Universidad Cesar Vallejo.

Los Olivos, 10 de diciembre del 2018

Dr. Cabrera Carranza, Carlos Francisco

DNI: 17402784

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------