



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL

TESIS

**“LA CALIDAD DE AGUA DE LA CUENCA MEDIA DEL RÍO CHILLÓN Y SU
APTITUD PARA LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS,
ABRIL – JULIO 2013”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

Bach. VERUSHKA CARMEN SAKURAY ACUÑA

ASESOR:

ABNER CHAVEZ LEANDRO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

**INGENIERÍA DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS
NATURALES.**

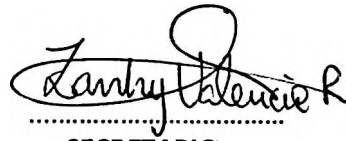
LIMA - 2014

JURADO



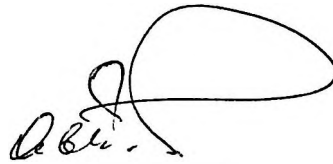
PRESIDENTE

MG. AMANCIO GUZMÁN RODRÍGUEZ



SECRETARIO

ING. ZANNY LEONOR VALENCIA REYES



VOCAL

MG. CHÁVEZ LEANDRO ABNER

DEDICATORIA

A mi Madre por brindarme su tiempo y ser la autora que me inspiró a continuar con el desarrollo de la Tesis y fue quien estuvo a mi lado siempre para apoyarme incansablemente.

A mis hijos Akiko Evolet Velarde Sakuray y Alfredo Sebastian Velarde Sakuray quienes son el motor y la fuerza que me motiva para salir adelante y superarme cada día.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi madre Gloria Acuña Barra y a la memoria de mi padre Alfredo Sakuray Aguilar, porque fueron el apoyo y la motivación que necesité para la realización de mi Tesis.

Del mismo modo, un especial agradecimiento a mi tía Lourdes Acuña Barra, por su apoyo incondicional.

A la Universidad César Vallejo, por todo el tiempo de enseñanza y por los lemas de superación y reto, que me desafió a seguir adelante y no rendirme; a cada uno de mis profesores que se preocuparon por brindarnos sus conocimientos; así como al personal administrativo de la Facultad de Ingeniería Ambiental.

Asimismo, mi profundo agradecimiento a mi asesor amigo, Ingeniero Abner Chávez Leandro, por brindarme su continuo apoyo y confianza para el logro de la tesis y a cada una de las instituciones públicas que me brindaron información.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Verushka Carmen Sakuray Acuña con DNI N° 42549426, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Ambiental declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, 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, Junio del 2014

Sakuaray Acuña, Verushka Carmen

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada "**LA CALIDAD DE AGUA DE LA CUENCA MEDIA DEL RÍO CHILLÓN Y SU APTITUD PARA LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS, ABRIL – JULIO 2013**", con el objetivo de determinar la situación actual de la calidad del agua de la cuenca media del río Chillón ya que en esta zona predomina en la actividad de trabajo la producción hortícola y ésta abastece de toda clase de vegetales de tallo bajo y tallo alto a los mercados de toda la zona Lima-Norte, su consumo en la población cercana a la zona, como de los mercados que abastece, puede comprometer si éstos se cultivan bajo riego con agua contaminada.

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Sakuaray Acuña, Verushka Carmen

ÍNDICE

	Pág.
Portada	i
Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos.....	iv
Declaración de autenticidad	v
Presentación.....	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE MAPAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 Problemas de investigación.....	22
1.2 Hipótesis	22
1.3 Objetivos.....	23
II. MARCO METODOLÓGICO	24
2.1 Variables	24
2.2 Definición operacional de las variables	24
2.3 Metodología	25
2.4 Tipos de estudio	25
2.5 Diseño	25
2.6 Población, muestra y muestreo.....	25
2.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
2.8 Métodos de análisis de datos	26
2.9 Aspectos éticos.....	27
III. RESULTADOS.....	28
3.1 Área de estudio	28

3.2	Ubicación del área de investigación	28
3.2.1	Ubicación política	28
3.2.2	Ubicación geográfica	28
3.2.3	Vías de acceso.....	28
3.2.4	Superficie del distrito de Manantay	29
3.3	Descripción física del área de investigación.....	29
3.3.1	Clima	29
3.3.2	Geomorfología.....	29
3.3.3	Geología local	29
3.3.4	Suelos	29
IV.	DISCUSIÓN	29
V.	CONCLUSIONES.....	42
VI.	RECOMENDACIONES.....	43
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
VIII.	ANEXOS	45

1 ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01	:	<i>Operacionalización de la variable dependiente en la cuenca media del Río Chillón.</i>	24
Tabla 02	:	<i>Clasificación de las aguas de riesgo basada en su CE y TDS.....</i>	30
Tabla 03	:	<i>Peligro de sodio basado en el valor SAR</i>	31
Tabla 04	:	<i>Peligro de Sodio basado en el valor del RSC</i>	31
Tabla 05	:	<i>Resultados del análisis químico de aguas en cuatro puntos de la cuenca media del rio Chillón</i>	33
Tabla 06	:	<i>Resultados de análisis microbiológicos de las aguas de la cuenca media del Chillón y parámetros límites máximos permisibles para consumo.</i>	34
Tabla 07	:	<i>Medidas de tendencia central y variación en resumen de los resultados del análisis químico de aguas de la cuenca media del Chillón en cuatro puntos de muestreo.</i>	35
Tabla 08	:	<i>Análisis de variancia para calidad de agua de riego de la cuenca media del Chillón en cuatro puntos de muestreo</i>	36
Tabal 09	:	<i>Prueba de t de Student para comparación de medias de componentes físicos, conductibilidad y químicos en muestras de agua en cuatro puntos de la cuenca media del Chillón</i>	37
Tabla 10	:	<i>Matriz de consistencia.</i>	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 y 2	:	Informe de Análisis Microbiológico.....	40
Figura 3	:	Análisis de agua.....	52
Figura 4	:	Río Chillón	53
Figura 5	:	Río Chillón	53
Figura 6	:	Toma de muestras de especies cultivables.....	54
Figura 7	:	Muestra de lechuga.....	54
Figura 8	:	Muestra de apio	55
Figura 9	:	Muestra de cebolla china	55
Figura 10	:	Toma de muestra de agua # 1.....	56
Figura 11	:	Toma de muestra de agua # 2.....	56
Figura 12	:	Toma de muestra de agua # 3.....	57
Figura 13	:	Toma de muestra de agua # 4.....	57
Figura 14	:	Muestras de agua rotuladas.....	58
Figura 15	:	Coordenadas de muestra #1, #2, #3 y #4.....	58

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1	:	Mapa de ubicación del área de estudio	49
--------	---	---	----

RESUMEN

La calidad de las aguas es uno de los elementos estudiados cuando se valora la sostenibilidad de las cuencas. El objetivo de esta investigación fue evaluar la aptitud de las aguas de la cuenca media del río Chillón, con fines de riego. Para tal sentido se tomaron 4 puntos representativos de la cuenca (cada 1 Km). El muestreo se realizó en 4 puntos y se efectuaron los análisis físicos químicos y microbiológicos en los laboratorios certificados por DIGESA de la Universidad Agraria de la Molina.

Los resultados del estudio demuestran que existe un riesgo medio bajo, de contaminación del agua para riego. La calidad se definió en base a los criterios de la UNALM y otros indicadores específicos para el riego. Las aguas de la fuente del Río Chillón son no aptas para el riego de los cultivos de hortalizas de consumo fresco (sin cocción) ya que cuentan con un riesgo medio bajo.

Palabras clave: agua, riego, calidad del agua, cuenca hidrológica, ríos.

ABSTRACT

The quality of water is one of the elements studied when the sustainability of watershed values. The objective of this research was to evaluate the suitability of the waters of the basin of the Chillón river for irrigation. To that effect 4 Representative points of the basin (every 1 Km) were taken. Sampling was performed at 4 points and physical, chemical and microbiological analyzes were performed in certified laboratories Digesa Agrarian University of La Molina.

The study results show that there is a low average risk of contamination of irrigation water. Quality was defined based on the criteria of UNALM and other specific indicators for irrigation. The waters of the Rio Chillón source is not suitable for irrigation of vegetable crops consumed fresh (uncooked) because they have a low average risk.

Keywords: water, irrigation, water quality, watershed, rivers.