



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL  
ASENTAMIENTO HUMANO LADERAS DEL SUR, NUEVO CHIMBOTE  
- PROPUESTA DE SOLUCIÓN - 2018**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTORES:**

ALTAMIRANO NORABUENA, Marlon Miguel

NINA RETAMOZO, Nahomi Nayib

**ASESOR:**

MGTR. SOLAR JARA, MIGUEL ÁNGEL

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2018**

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) ALTAMIRANO NORABUENA, MARLON MIGUEL y NINA RETAMOZO, NAHOMI NAYIB cuyo título es: EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ASENTAMIENTO HUMANO LADERAS DEL SUR, NUEVO CHIMBOTE - PROPUESTA DE SOLUCION - 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: ...17... (número) ...DIECISIETE..... (letras).

Chimbote, 11 de diciembre de 2018



.....  
Dr. CERNA CHAVEZ RIGOBERTO  
PRESIDENTE



.....  
Mgr. SOLAR JARA MIGUEL ANGEL  
SECRETARIO



.....  
Mgr. DÍAZ GARCÍA GONZALO-HUGO  
VOCAL

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

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS.**

Por guiarnos por el camino correcto, y ser quien inspire nuestro espíritu para la realización del presente trabajo de investigación, por darnos salud y la fuerza necesaria para cumplir nuestras metas planteadas a lo largo de nuestra formación académica.

### **A NUESTROS PADRES Y ABUELOS.**

Por su apoyo incondicional, porque compartieron sus experiencias, consejos y valores, por su motivación constante para ser una persona de bien, y así concretizar el anhelo de ser profesionales, ya que sin su apoyo jamás hubiésemos podido alcanzar lo que hasta ahora.

### **A NUESTROS DOCENTES.**

Por nutrirnos con sus conocimientos y experiencias las cuales coadyuvarán en nuestra vida profesional y de esta manera ser profesionales competentes.

**Marlon M. Altamirano Norabuena**

**Nahomi N. Nina Retamozo**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar nos sentimos agradecidos con Dios por guiarnos en el camino de bien, darnos fuerzas y salud para culminar con éxito nuestra formación profesional.

Agradecemos a nuestros padres, Deborah Retamozo Carlos, Jorge Nina Zubieta y Diana Norabuena Alegre, Miguel Altamirano Martínez, a nuestros abuelos y hermanos por su continua motivación, ayuda y confianza depositada en nosotros.

Agradecemos a nuestro asesor, el Ing. Miguel Ángel Solar Jara, por la orientación y dirección para efectuar el presente trabajo de investigación, por compartir sus conocimientos y dedicarnos tiempo para resolver nuestras interrogantes.

Por último agradecemos a la Ing. Melina Risco Zegarra, por su disponibilidad, apoyo y disposición para brindarnos facilidades para la elaboración del presente trabajo de investigación.

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Nina Retamozo Nahomi Nayib con DNI N° 70877915, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

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 Cesar Vallejo.

Chimbote, Diciembre del 2018



---

NAHOMI N. NINA RETAMOZO

DNI: 70877915

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Altamirano Norabuena Marlon Miguel con DNI N° 70877916, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

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 Cesar Vallejo.

Chimbote, Diciembre del 2018



---

MARLON M. ALTAMIRANO NORABUENA  
DNI: 70877916

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ASENTAMIENTO HUMANO LADERAS DEL SUR, NUEVO CHIMBOTE - PROPUESTA DE SOLUCIÓN - 2018”, con la finalidad de evaluar el sistema de agua potable y proponer una alternativa de solución para mejorar la eficiencia del servicio.

La presente investigación está constituida por VIII capítulos que se encuentran establecidos dentro del reglamento que presenta la Universidad César Vallejo: En el capítulo I. Introducción, se encuentra la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio y objetivos; en el capítulo II. Método, se encuentra el diseño de investigación, variables y operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad, métodos de análisis de datos y aspectos éticos, en el capítulo III. Resultados, en donde se muestra los resultados de la evaluación del sistema de agua potable y la calidad del agua, en el capítulo IV. Discusión, en donde se discutirán los resultados obtenidos con normas y autores, capítulo V. Conclusión, capítulo VI. Recomendaciones, capítulo VII. Propuesta, y por último el capítulo VIII. Referencias.

## ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento.....	iv
Presentación.....	vii
Índice general .....	viii
Índice de tablas.....	xi
Índice de cuadros .....	xii
Resumen .....	xiii
Abstract .....	xiv
I. Introducción .....	14
1.1 Realidad Problemática .....	14
1.2 Trabajos previos .....	16
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	18
1.3.1. Agua potable o agua para consumo humano .....	18
1.3.2. Calidad del agua .....	19
1.3.3. Sistema de agua potable.....	21
1.3.4. Tuberías.....	25
1.4. Formulación del Problema .....	28
1.5. Justificación de la investigación .....	28
1.6. Objetivos.....	29
1.6.1. General .....	29
1.6.2. Específicos.....	29
II. Método .....	29
2.1. Diseño de investigación .....	29
2.2. Variables y operacionalización.....	30
2.3. Población y muestra .....	32
2.3.1. Población .....	32
2.3.2. Muestra .....	32
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información, validación y confiabilidad del	

instrumento .....	32
2.4.1. Técnicas.....	32
2.4.2. Instrumentos.....	32
2.4.3. Validez y confiabilidad .....	33
2.5. Métodos de análisis de datos.....	33
2.6. Aspectos éticos.....	33
lii. Resultados.....	34
3.1. Evaluación de la estructura de captación .....	45
3.2. Evaluación de la línea de conducción .....	49
3.3. Evaluación de la planta de tratamiento .....	52
3.4. Evaluación del reservorio.....	56
3.5. Evaluación de la línea de aducción .....	59
3.6. Evaluación de la red de distribución.....	61
3.6.1. Población de diseño .....	67
3.6.2. Dotación.....	73
3.6.3. Variación de Consumo .....	73
3.6.4. Calculo de caudales de diseño.....	74
3.6.5. Calculo de presiones en la red de distribución.....	75
3.6.5.1. Determinación de las áreas tributarias y caudales de tránsito existentes. ....	76
3.6.5.2. Determinación de los caudales de tránsito corregidos y presiones en la red de distribución.....	78
3.7. Evaluación de la calidad del agua para consumo humano (Parámetros físicos, químicos y bacteriológico).....	81
3.7.1. Parámetros físicos.....	81
3.7.2. Parámetros químicos.....	82
3.7.3. Parámetros bacteriológicos .....	83
IV. Discusión.....	84
V. Conclusión.....	89
VI. Recomendaciones .....	90

VII. Propuesta .....	91
7.1. Calculo de presiones en la red de distribución propuesta .....	91
7.1.1. Determinación de las áreas tributarias y caudales de tránsito propuestos.....	91
7.1.2. Determinación de los caudales de tránsito corregidos y presiones en la red de distribución.....	94
7.2. Cálculo del volumen de almacenamiento de la cisterna .....	97
7.2.1. Cálculo del consumo diario.....	97
A) Consumo Diario Promedio.....	97
7.2.2. Dimensionamiento de la cisterna.....	98
7.2.3. Cálculo del equipo de bombeo .....	98
A) Volumen de consumo diario .....	98
B) Volumen del reservorio elevado .....	99
C) Caudal de bombeo (Tiempo de llenado Máx = 02 hrs) .....	99
D) Cálculo de altura dinámica total.....	99
E) Pérdida de carga en la tubería de succión.....	100
F) Pérdida de carga en la tubería de impulsión.....	101
G) Cálculo de la potencia de la bomba.....	101
7.3. Cálculo del volumen de almacenamiento del reservorio elevado. ....	102
7.3.1. Volumen de Regulación .....	102
7.3.2. Volumen contraincendios .....	102
7.3.3. Volumen de Reserva .....	102
VIII. Referencias .....	103
Anexos .....	106

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ASENTAMIENTO HUMANO LADERAS DEL SUR.....	35
TABLA N° 2: EVALUACIÓN DE LA CAPTACIÓN DEL ASENTAMIENTO HUMANO LADERAS DEL SUR.....	46
TABLA N° 3: EVALUACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL ASENTAMIENTO HUMANO LADERAS DEL SUR.....	50
TABLA N° 4: EVALUACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO QUE ABASTECE AL ASENTAMIENTO HUMANO LADERAS DEL SUR.....	53
TABLA N° 5: EVALUACIÓN DEL RESERVORIO QUE ABASTECE AL ASENTAMIENTO HUMANO LADERAS DEL SUR.....	56
TABLA N° 6: EVALUACIÓN DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN QUE ABASTECE AL ASENTAMIENTO HUMANO LADERAS DEL SUR.....	59
TABLA N° 7: EVALUACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN QUE ABASTECE AL ASENTAMIENTO HUMANO LADERAS DEL SUR.....	62
TABLA N° 8: CONTRASTACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE CALIDAD DEL AGUA – (PARÁMETROS FÍSICOS) Y LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES (DIGESA) ..	81
TABLA N° 9: CONTRASTACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE CALIDAD DEL AGUA – (PARÁMETROS QUÍMICOS) Y LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES (DIGESA)	82
TABLA N° 10: CONTRASTACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE CALIDAD DEL AGUA – (PARÁMETROS BACTERIOLÓGICOS) Y LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES (DIGESA) ..	83

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS EN CIRCUITO I.....	76
CUADRO N° 2: DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS EN CIRCUITO II.....	76
CUADRO N° 3: DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS EN CIRCUITO III.....	76
CUADRO N° 4: DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS EN CIRCUITO IV .....	76
CUADRO N° 5: DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS EN CIRCUITO V .....	77
CUADRO N° 6: DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS EN CIRCUITO VI .....	77
CUADRO N° 7: DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS EN CIRCUITO VII .....	77
CUADRO N° 8: DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS EN CIRCUITO VIII .....	78
CUADRO N° 9: CAUDAL DE TRÁNSITO CORREGIDO .....	79
CUADRO N° 10: PRESIÓN EN LOS NUDOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN.....	80
CUADRO N° 11: DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS EN CIRCUITO I.....	91
CUADRO N° 12: DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS EN CIRCUITO II.....	92
CUADRO N° 13: DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS EN CIRCUITO III.....	92
CUADRO N° 14: DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS EN CIRCUITO IV .....	92
CUADRO N° 15: DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS EN CIRCUITO V .....	93
CUADRO N° 16: DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS EN CIRCUITO VI .....	93
CUADRO N° 17: DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS EN CIRCUITO VII .....	93
CUADRO N° 18: DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS EN CIRCUITO VIII .....	94
CUADRO N° 19: CAUDAL DE TRÁNSITO CORREGIDO .....	94
CUADRO N° 20: PRESIÓN EN LOS NUDOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN.....	95

## RESUMEN

La presente investigación se enfocó en evaluar el sistema de agua potable del asentamiento humano Laderas del Sur y proponer una alternativa de solución para mejorar la eficiencia del servicio.

En la metodología, el tipo de investigación es del nivel no experimental debido a que no se pudo manipular la variable. Por otro lado la presente investigación es de tipo descriptiva-explicativa, ya que está compuesta por una sola variable, buscando la causa del problema, a través de la técnica de observación mediante el cual se utilizó la ficha técnica como instrumento de evaluación, así como también los protocolos de laboratorio. La evaluación de cada componente del sistema de agua potable se rigió a lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, OS.010, OS.020, OS.030, OS.040, OS.050 y OS.100, en cuanto a la calidad del agua nos basamos en los límites máximo permisibles, pertenecientes al Reglamento de la Calidad del Agua para consumo humano – DIGESA.

La población y muestra de la presente investigación está conformada por el sistema de agua potable del asentamiento humano Laderas del Sur.

Finalmente se concluyó que el sistema de agua potable del asentamiento humano Laderas del Sur presenta deficiencias en el abastecimiento, debido a la racionalización del suministro de 3 horas por día, y presiones por debajo de los 10mH<sub>2</sub>O en la mayoría de nudos, a excepción del nudo A (15.57 mH<sub>2</sub>O) y nudo E (12.57 mH<sub>2</sub>O).

**PALABRAS CLAVES:** Evaluación, Sistema de Agua Potable, Calidad del Agua

## **ABSTRACT**

The present investigation focused on evaluating the drinking water system of the human settlement and the proposal of a solution alternative to improve the efficiency of the service.

In the methodology, the type of research is the non-experimental level because the variable could not be manipulated. On the other hand, the present investigation is of descriptive-explanatory type, since it is composed of a single variable, looking for the cause of the problem, through the observation technique through which the technical file is found as an evaluation instrument, as well as also the laboratory protocols. The evaluation of each component of the drinking water system is governed by the provisions of the National Building Regulations, OS.010, OS.020, OS.030, OS.040, OS.050 and OS.100, regarding the The water quality is based on the maximum permissible limits, belonging to the Regulation of Water Quality for human consumption - DIGESA.

The population and the sample of the present investigation is conformed by the drinking water system of the Laderas del Sur human settlement.

Finally, it was concluded that the potable water system of the Laderas del Sur human settlement has deficiencies in the supply, due to the rationalization of the supply of 3 hours a day, and pressures below 10mH<sub>2</sub>O in most of the nodes, with the exception of the node A (15.57 mH<sub>2</sub>O) and node E (12.57 mH<sub>2</sub>O).

**KEY WORDS:** Evaluation, Drinking Water System, Water Quality

Yo, Dr. Rigoberto Cerna Chávez docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor (a) de la tesis titulada "Evaluación del Sistema de Agua Potable del Asentamiento Humano Laderas del Sur, Nuevo Chimbote - Propuesta de solución - 2018", de la estudiante Nahomi Nayib Nina Retamozo, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita 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 y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 11 de Diciembre del 2018



.....  
 Dr. RIGOBERTO CERNA CHÁVEZ

DNI:32942267

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