

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO**  
**BENEDICTO XVI**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**CIVIL**



**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y  
CALIDAD DE SERVICIO EN LA LOCALIDAD DE  
HUAMANCCOCHA, DISTRITO DE ACOS VINCHOS-AYACUCHO.**

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

**AUTOR:**

Bach. Rojas Cordero Jorge Joel  
ORCID: 0000-0002-7636-499X

**ASESOR:**

MSc. Ing. Castillo Chávez Juan Humberto  
ORCID: 0000-0002-4701-3074

**LINEA DE INVESTIGACIÓN**

**SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN ZONAS RURALES**

**AYACUCHO – PERÚ**

**2021**

## ***AUTORIDADES UNIVERSITARIAS***

***Monseñor Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, OFM Arzobispo  
Metropolitano de Trujillo Gran Canciller y Fundador  
de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto  
XVIR.***

***P. Dr. John Joseph Lydon Mc Hugh, OSA  
Rector y Vice Gran Canciller***

***Dra. Silvia Valverde Zavaleta  
Vicerrectora Académica***

***Dr. Francisco Alejandro Espinoza Polo  
Vicerrector de Investigación***

***Mg. Ing. Edwar Luján Segura  
Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura***

***Mons. Ricardo Exequiel Angulo Bazauri  
Gerente de Desarrollo Institucional***

***Ing. Marco Antonio Dávila Cabrejos  
Gerente de Administración y Finanzas***

***Mg. José Andrés Cruzado Albarrán  
Secretario General***

## **APROBACIÓN DEL ASESOR**

Yo MSc. Ing. Castillo Chávez Juan Humberto con DNI N° 18102931, como asesor del trabajo de investigación “Mejoramiento del sistema de agua potable y calidad de servicio en la localidad de Huamancocha, distrito de Acos Vinchos-Ayacucho”; desarrollado por el bachiller Rojas Cordero Jorge Joel con DNI N° 46027352, egresado del Programa Profesional de Ingeniería Civil, considero que dicho trabajo de titulación reúne los requisitos tanto técnicos como científicos y corresponden con las normas establecidas en el reglamento de titulación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en normativa para la presentación de trabajos de titulación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por la comisión de la clasificación designado por el Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.



.....  
MSc. Ing. Castillo Chávez Juan Humberto

**ASESOR**

**PAGINA DE JURADO**



.....

Mg. Villar Quiroz Josualdo Carlos

**PRESIDENTE**



.....

Mg. Alvarado Ruiz Cinthia

**SECRETARIO**



.....

Mg. Castillo Chávez Juan Humberto

**VOCAL**

## DEDICATORIA

*En primer lugar, a **Dios**, por haberme dado la salud, sabiduría y fortaleza, para así poder culminar satisfactoriamente con mis estudios universitarios en la especialidad de Ingeniería Civil.*

*A mis queridos **padres**, Jorge Rojas y Narciza Cordero por su comprensión y paciencia en todo este tiempo de mi retorno a las aulas universitarias. A mi madre, por su apoyo incondicional para el cumplimiento de mis metas y de haber contribuido en mi realización profesional.*

*A mis **Hermanos**, Daniel, Ruth, Karina, Kathia, Gandy, Zinthia y Teresa por sus consejos y apoyo absoluto en esta nueva etapa de mi vida universitaria, hasta su finalización.*

*A mis **Cuñados**, Ivan y Melina; **sobrinos**: Lupe, Diego, Mateo y Phaulo por el apoyo moral permanente para la culminación de mi carrera profesional.*

**Rojas Cordero, Jorge Joel**

**Autor**

## AGRADECIMIENTO

*A la **Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”**, por haberme acogido a esta nueva familia universitaria y permitirme concluir satisfactoriamente el programa de estudios de Ingeniería Civil.*

*A los **docentes** de la Universidad Católica de Trujillo por haber compartido sus conocimientos y experiencias profesionales en estos momentos difíciles que afronta la humanidad por el Covid-19.*

*A mis **compañeros** de estudio y todas las personas, quienes con sus disposición y tiempo han hecho posible la culminación de este trabajo de investigación.*

*A mi **Asesor**, el MSc. Castillo Chávez Juan Humberto, quien con su predisposición y consejos se pudo concluir el presente trabajo de investigación.*

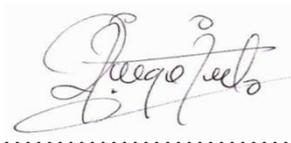
## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Rojas Cordero Jorge Joel, con DNI N° 46027352, egresado del Programa de Estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, para la elaboración y sustentación del trabajo de investigación titulado: “Mejoramiento del sistema de agua potable y calidad de servicio en la localidad de Huamancocha, distrito de Acos Vinchos- Ayacucho”, el cual consta de un total de 76 páginas, en las que se incluye 26 tablas y 19 figuras, más un total de 80 páginas en apéndices y/o anexos.

Dejo constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaro bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a mi autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de mi entera responsabilidad.

Declaro también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de 19%, el cual es aceptado por la Universidad Católica de Trujillo.

### El autor



.....  
DNI: 46027352

## INDICE DE CONTENIDO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS .....	i
APROBACIÓN DEL ASESOR .....	ii
PAGINA DE JURADO .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....	vi
INDICE DE CONTENIDO .....	vii
INDICE DE TABLAS .....	x
INDICE DE FIGURAS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
CAPITULO I. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema .....	1
1.2 Formulación del problema.....	3
1.2.1 Problema general .....	3
1.2.2 Problemas específicos.....	3
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo general .....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
1.4 Justificación de la Investigación.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Antecedentes de la investigación.....	5
2.1.1 Antecedentes Internacionales .....	5
2.1.2 Antecedentes Nacionales .....	6
2.1.3 Antecedentes Locales .....	8
2.2 Bases teóricas-científicas.....	9

2.2.1 Agua Potable (AP).....	9
2.2.2 Sistema de agua potable (SAP) .....	10
2.2.3 Sistema de agua por gravedad sin tratamiento .....	10
2.2.4 Sistema de agua por gravedad con tratamiento .....	10
2.2.5 Sistema de agua por bombeo sin tratamiento .....	10
2.2.6 Sistema de agua por bombeo con tratamiento .....	11
2.2.7 Componentes del sistema de agua potable .....	11
2.2.8 Diseño de sistema de agua.....	15
2.2.9 Parámetros de diseño .....	15
2.2.10 Calidad de agua .....	18
2.2.11 Requisitos de calidad de agua para consumo humano .....	18
2.2.12. Calidad de servicio .....	21
2.2.13 Calidad de vida .....	22
2.3 Definición de términos básicos.....	22
2.4 Formulación de hipótesis.....	24
2.4.1 Hipótesis general .....	24
2.4.2 Hipótesis específica .....	24
2.5 Operacionalización de variables.....	24
<b>CAPITULO III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>26</b>
3.1 Tipo de investigación.....	26
3.2 Diseño de investigación.....	26
3.3 Población y muestra.....	26
3.4 Técnicas e instrumentos de recojo de datos.....	27
3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	28
3.6 Ética investigativa.....	29
<b>CAPITULO IV. RESULTADOS .....</b>	<b>30</b>
4.1 Presentación y análisis de resultados.....	30

4.1.1 Resultados de la evaluación del sistema de agua potable.....	30
4.1.2 Resultados de la calidad de servicio del agua potable.....	39
4.1.3 Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable .....	47
4.1.3.1 Captación.....	54
4.1.3.2 Líneas de conducción .....	54
4.1.3.4 Cámaras de válvula de aire.....	55
4.1.3.5 Cámaras de válvula de purga.....	55
4.1.3.6 Reservorio.....	55
4.1.3.7 Líneas de aducción y redes de distribución .....	56
4.1.3.8 Cámara rompe presión Tipo VII.....	56
4.1.3.9 Cajas de válvulas de control .....	56
4.1.3.10 Conexiones domiciliarias .....	56
4.2 Discusión de resultados .....	57
<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....</b>	<b>59</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>67</b>
Anexo 1. Matriz de consistencia.....	68
Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos .....	70
Anexo 3. Validación de Instrumentos .....	76
Anexo 4. Padrón de Usuarios .....	89
Anexo 5. Memoria de Cálculos .....	92
Anexo 6. Panel fotográfico.....	112
Anexo 7. Planos.....	129

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Periodos de diseño de la infraestructura sanitaria .....	15
<b>Tabla 2.</b> Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.día).....	16
<b>Tabla 3.</b> Dotación de agua para instituciones educativas .....	17
<b>Tabla 4.</b> Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos	19
<b>Tabla 5.</b> Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica .....	19
<b>Tabla 6.</b> Límites máximos permisibles de parámetros inorgánicos.....	20
<b>Tabla 7.</b> Límites máximos permisibles de algunos parámetros orgánicos .....	21
<b>Tabla 8.</b> Operacionalización de variables.....	25
<b>Tabla 9.</b> Resultados de la evaluación en la captación “Lambraspuquio” .....	30
<b>Tabla 10.</b> Resultados de la evaluación en las líneas de conducción.....	32
<b>Tabla 11.</b> Resultados de la evaluación en el reservorio.....	34
<b>Tabla 12.</b> Resultados de la evaluación en las líneas de aducción y redes de distribución.	36
<b>Tabla 13.</b> Resultados de la evaluación en las conexiones domiciliarias.....	38
<b>Tabla 14.</b> Valoración de la calidad de servicio del agua potable en la localidad de Huamanccocha.....	46
<b>Tabla 15.</b> Nivel de satisfacción de la calidad de servicio del agua potable en la localidad de Huamanccocha.....	47
<b>Tabla 16.</b> Propuesta de mejoramiento del SAP en la C.C de Huamanccocha.....	47
<b>Tabla 17.</b> Población actual de la localidad de Huamanccocha.....	48
<b>Tabla 18.</b> Tasa de crecimiento del distrito de Acos Vinchos .....	48
<b>Tabla 19.</b> Población futura beneficiaria de la localidad de Huamanccocha.....	49
<b>Tabla 20.</b> Dotación de agua según opción tecnológica y región .....	49
<b>Tabla 21.</b> Proyecciones de consumo, demanda y volumen .....	50
<b>Tabla 22.</b> Consumo total de agua no doméstico en la localidad de Huamanccocha .....	52
<b>Tabla 23.</b> Consumo de agua en las Instituciones Educativas (I.E).....	52
<b>Tabla 24.</b> Consumo de agua no doméstica en los centros sociales.....	52

<b>Tabla 25.</b> Parámetros de diseño para el servicio de agua potable .....	53
<b>Tabla 26.</b> Cálculo de aforamiento en la captación Lambraspuquio.....	54

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Esquema del SAP en la localidad de Huamancocha-Acos Vinchos.....	14
<b>Figura 2.</b> Captación en la localidad de Huamancocha.....	32
<b>Figura 3.</b> Líneas de conducción en la localidad de Huamancocha.....	33
<b>Figura 4.</b> Cámara rompe presión (Tipo VI) en la localidad de Huamancocha.....	34
<b>Figura 5.</b> Reservorio de almacenamiento en la localidad de Huamancocha.....	36
<b>Figura 6.</b> Redes de distribución en la localidad de Huamancocha.....	37
<b>Figura 7.</b> Conexiones domiciliarias en la localidad de Huamancocha.....	39
<b>Figura 8.</b> Satisfacción del suministro de agua potable.....	40
<b>Figura 9.</b> Satisfacción anual del suministro del agua potable.....	40
<b>Figura 10.</b> Satisfacción mensual del suministro de agua potable.....	41
<b>Figura 11.</b> Satisfacción diaria del suministro de agua potable.....	41
<b>Figura 12.</b> Calidad del agua potable.....	42
<b>Figura 13.</b> Calidad de agua suministrada a la población.....	42
<b>Figura 14.</b> Vigilancia de la calidad de agua potable.....	43
<b>Figura 15.</b> Participación en el mantenimiento del SAP.....	43
<b>Figura 16.</b> Tiempo de participación en el mantenimiento del servicio de agua potable ...	44
<b>Figura 17.</b> Pago por el servicio de agua potable.....	44
<b>Figura 18.</b> Satisfacción del trabajo de la JASS.....	45
<b>Figura 19.</b> Satisfacción de la gestión de servicios de agua potable.....	45

## RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable y la calidad de servicio en la localidad de Huamancocha del distrito de Acos Vinchos, provincia de Huamanga y departamento de Ayacucho. La metodología utilizada fue del tipo descriptivo-correlacional y de diseño no experimental-transversal; para lo cual se emplearon la técnica de observación y cuestionarios como instrumentos de recolección de datos que sirvieron para evaluar el sistema de agua potable y conocer el nivel de satisfacción sobre la calidad de servicio del agua potable en la localidad de Huamancocha. La población estuvo constituida por la delimitación de la localidad de Huamancocha. En tanto, la muestra fue conformada por los componentes del sistema de agua potable y de 34 jefes de familia, usuarios del servicio, quienes fueron designados aleatoriamente en la comunidad. En cuanto, a los resultados se evidenció el estado de deterioro y funcionamiento limitado del sistema de agua potable ya que presentaron una serie de daños y fallas en su estructura; asimismo, se determinó el nivel de satisfacción regular por los servicios de agua potable. Por tales motivos, se consideró como propuesta de mejora el diseño y la construcción de 01 captación tipo ladera (Q=1.00 LPS), línea de conducción de 2,279.84 m, 01 cámara de cloración, línea de aducción y distribución de 3,596.64 m, 04 cámaras rompe presión Tipo 6, 02 cámaras rompe presión Tipo 7, 08 cajas de válvulas de aire, 08 cajas de válvula de purga, 11 cajas de válvula de control y de 74 conexiones domiciliarias; así como el mantenimiento y rehabilitación del reservorio. Finalmente, como conclusión se logró determinar la existencia de la relación entre la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable y la calidad de servicio. Puesto que, al realizar las mejoras en el sistema de agua potable influirá positivamente en la calidad del servicio a la población de localidad de Huamancocha.

**Palabras clave:** Calidad de servicio, evaluación, mejoramiento, propuesta, sistema de agua potable.

## ABSTRACT

The objective of the research work was to determine the relationship between the proposal to improve the drinking water system and the quality of service in the town of Huamancocha in the district of Acos Vinchos, province of Huamanga and department of Ayacucho. The methodology used was descriptive-correlational and non-experimental-cross sectional design; for which the observation technique and questionnaires were used as instruments of data collection that served to evaluate the drinking water system and to determine the level of satisfaction about the quality of drinking water service in the town of Huamancocha. Subsequently, to provide a solution to improve the drinking water system and the quality of service. The population was comprised within the limits of the town of Huamancocha. Meanwhile, the sample was composed by the components of the drinking water system and 34 heads of households, users of the service, who were randomly selected in the community. As for the results, the state of deterioration and limited functioning of the drinking water system was evidenced, since they present a series of damages and failures in their structure; likewise, the level of regular satisfaction with the drinking water services was determined. For these reasons, the design and construction of 01 hillside catchment (Q=1.00 LPS), a 2,279.84 m pipeline, 01 chlorination chamber, a 3,596.64 m adduction and distribution line, 04 Type 6 pressure chambers, 02 Type 7 pressure chambers, 08 air valve boxes, 08 purge valve boxes, 11 control valve boxes and 74 household connections, as well as the maintenance and rehabilitation of the reservoir, were considered as an improvement proposal. Finally, as a conclusion, it was possible to determine the existence of a relationship between the proposed improvement of the drinking water system and the quality of service. The improvements to the drinking water system will have a positive influence on the quality of service to the population of the town of Huamancocha.

**Keywords:** Quality of service, evaluation, improvement, proposal, drinking water system.