

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO**  
**BENEDICTO XVI**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL**



**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE  
HUARAZ JIRCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA-HUARAZ-  
ANCASH-2021**

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

**AUTORA**

Bach. Claudio Caqui, Ruth Susana

**ASESOR**

Msc. Ing. Castillo Chávez, Juan Humberto

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Vivienda, Saneamiento y Transporte

**HUARAZ - PERÚ**

**2021**



## Acta de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis para obtener la Titulación Profesional

En la ciudad de Trujillo, a los 5 días del mes de noviembre del 2021, siendo las 3:00 pm horas se reunieron los miembros del Jurado designado por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para evaluar la tesis de Titulación Profesional en

INGENIERIA CIVIL

(Indicar el Programa de Estudios)

Especialidad: \_\_\_\_\_  
(De ser el caso)

mediante la Modalidad de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis de(l) (la)

**Bachiller:** CLAUDIO CAQUI RUTH SUSANA  
(Apellidos y Nombres)

quien desarrolló la Tesis Titulada:

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE HUARAZ JIRCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA – HUARAZ – ANCASH 2021

Concluido el acto, el Jurado dictaminó que el (la) mencionado(a) Bachiller fue

APROBADO por UNANIMIDAD  
(Aprobado o desaprobado (\*\*)) (En caso de ser aprobado: Unanimidad o mayoría o grado de excelencia (\*\*))

emitiéndose el calificativo final de: 14 (CATORCE)  
(Letras) (Números)

Siendo las 03:55 pm horas concluyó la sesión, firmando los miembros del Jurado.

**Presidente:** Mg. Villar Quiroz Josualdo Carlos  
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

(Firma)

**Secretario:** Mg. Sagastegui Vásquez German  
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

(Firma)

**Vocal:** Mg. Castillo Chávez Juan Humberto  
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

(Firma)

(\*) Desaprobado: 0-13; Aprobado: 14-20

(\*\*) **Mayoría:** Dos miembros del jurado aprueban; **Unanimidad:** todos los miembros del jurado aprueban; **Grado de excelencia:** promedio 19 a 20

## ANEXO 12

### FORMULARIO DE CESIÓN DE DERECHOS PARA LA PUBLICACIÓN DIGITAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Trujillo 05 de noviembre 2021

**A: Mg. Edwar Glorimer Lujan Segura**

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Nombres y apellidos de cada investigador (a):

Yo Ruth Susana Claudio Caqui

Autor (es) de la investigación titulada:

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE  
AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE HUARAZ JIRCA, DISTRITO DE  
INDEPENDENCIA-HUARAZ-ANCASH-2021

Sustentada y aprobada el 05 de noviembre del 2021 para optar el Grado  
Académico/ Título Profesional de: ingeniería civil

**CEDO LOS DERECHOS** a la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI para publicar por plazo indefinido la versión digital de esta tesis en el repositorio institucional y otros, con los cuales la universidad firme convenio, consintiendo que cualquier tercero podrá acceder a dicha obra de manera gratuita pudiendo visualizarlas, revisarlas, imprimirlas y/o grabarlas siempre y cuando se respeten los derechos de autor y sea citada correctamente. En virtud de esta autorización, la universidad podrá reproducir mi tesis en cualquier tipo de soporte, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la tesis o trabajo de investigación es una creación de mi autoría o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultada(o)(s) a

conceder la presente autorización y además declaro bajo juramento que dicha tesis no infringe los derechos de autor de terceras personas.

Asimismo, declaro que el CD-ROM que estoy entregando a la UCT, con el archivo en formato PDF y WORD (.docx), como parte del proceso de obtención del Título Profesional o Grado Académico, es la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado.

Por ello, el tipo de acceso que autorizo es el siguiente: (Marcar con un aspa (x); una opción)

Categoría de	Descripción del Acceso Marcar con acceso	X
<b>ABIERTO</b>	Es público y será posible consultar el texto completo. Se podrá visualizar, grabar e imprimir.	
<b>RESTRINGIDO</b>	Solo se publicará el abstract y registro del metadato con información básica.	X

### OPCIONAL – LICENCIA CREATIVE COMMONS.

Una licencia **Creative Commons** es un complemento a los derechos de autor que tiene como fin proteger una obra en la web. Si usted concede dicha licencia mantiene la titularidad y permite que otras personas puedan hacer uso de su obra, bajo las condiciones que usted determine.

No, deseo otorgar una licencia Creative Commons

Si, deseo otorgar una licencia Creative Commons.

Si opta por otorgar la licencia Creative Commons, seleccione una opción de los siguientes permisos:

<b>CC-BY:</b> Utilice la obra como desee, pero reconozca la autoría original. Permite el uso comercial.	<input type="checkbox"/>
<b>CC-BY-SA:</b> Utilice la obra como desee, reconociendo la autoría. Permite el uso comercial del original y la obra derivada (traducción, adaptación, etc.), su distribución es bajo el mismo tipo de licencia.	<input type="checkbox"/>
<b>CC-BY-ND :</b> Utilice la obra sin realizar cambios, otorgando el reconocimiento de autoría. Permite el uso comercial o no comercial.	<input type="checkbox"/>
<b>CC-BY-NC:</b> Utilice la obra como desee, reconociendo la autoría y puede generar obra derivada sin la misma licencia del original. No permite el uso comercial.	<input type="checkbox"/>

<b>CC-BY-NC-SA:</b> Utilice la obra reconociendo la autoría. No permite el uso comercial de la obra original y derivada, pero la distribución de la nueva creación debe ser bajo el mismo tipo de licencia.	<input type="checkbox"/>
<b>CC-BY-NC-ND:</b> Utilice y comparta la obra reconociendo la autoría. No permite cambiarla de forma alguna ni usarlas comercialmente.	<input type="checkbox"/>

## Datos del investigador (a)

Nombres y Apellidos: Ruth Susana Claudio Caqui

DNI: 71947615

Teléfono celular: 936023547

Email [ruthusana.44@gmail.com](mailto:ruthusana.44@gmail.com)

Firma 

**Equipo de trabajo.**

**AUTORA**

Claudio Caqui, Ruth Susana

**ASESOR**

Msc. Ing. Castillo Chávez, Juan Humberto

**JURADO 1**

Presidente: Mg. Villar Quiroz Josualdo

**JURADO 2**

Secretario: Mg. Sagastegui Vásquez German

**JURADO 3**

Vocal: Mg. Castillo Chávez Juan Humberto

## **Dedicatoria**

A mis padres Aurelia y Toribio que son pilares fundamentales en mi vida, son mi motor y motivo para seguir luchando por mis metas trazadas, por su gran ejemplo de esfuerzo, perseverancia, confianza y apoyo incondicional a lo largo de mi vida.

A mis hermanas Alicia, Ninfa, Flor, Jaqueline, Nora y hermanos Alan, Pedro y Omar por el gran apoyo incondicional que me brindan; ya que ellos velaron por mi bienestar y educación.

A todos mis familiares y amigos, que me acompañaron en todo momento, especialmente a Sandro que siempre estuvo a mi lado. Por sus consejos, apoyo y ánimos en los momentos más difíciles de mi vida.

**“Los amo con todo mi corazón, que Dios les bendiga siempre”**

## **Agradecimiento**

A Dios, por haberme guiado por el camino de la felicidad y por cuidar todos mis pasos que doy en esta vida.

A mis padres por darme la vida y su amor incondicional, por apoyarme día a día en el camino que elegí para mi vida.

A la UCT mi alma mater, a mis docentes que me guiaron con sus conocimientos y experiencia profesional en esta etapa universitaria.

### **Declaratoria de autenticidad**

Yo Ruth Susana Claudio caqui con DNI 71947615 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 informe de tesis titulado: “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE HUARAZ JIRCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA-HUARAZ-ANCASH-2021” el cual consta de un total de 132 páginas, en las que se incluye 27 tablas y 48 figuras más un total de 28 páginas en 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 corresponda 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 autores, lo cual es de mi responsabilidad.

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de 18%, el cual es aceptado por la universidad católica de Trujillo.

Autora



-----  
DNI 71947615

## Índice (contenidos, de tablas y figuras)

### Índice de contenidos

Equipo de trabajo.	ii
Dedicatoria	vii
Agradecimiento	viii
Declaratoria de autenticidad	ix
Índice (contenidos, de tablas y figuras)	x
Índice de contenidos	x
Índice de tablas	xii
Índice de figuras	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1
Capítulo I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
<b>1.1. Planteamiento del problema</b>	3
<b>1.2. Formulación del problema</b>	4
<b>1.2.1. Problema General.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3. Formulación de objetivos</b>	4
<b>1.3.1. Objetivo general.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3.2. Objetivos específicos.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4. Justificación de la investigación</b>	4
Capítulo II: MARCO TEÓRICO	6
<b>2.1. Antecedentes de la investigación</b>	6
<b>2.2. Bases teórico-científicas</b>	9
Capítulo III: METODOLOGÍA	26
<b>3.1. Tipo de investigación</b>	26
<b>3.2. Diseño de investigación</b>	26
<b>3.3. Población, muestra y muestreo</b>	27
<b>3.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos</b>	28
<b>3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos</b>	29
<b>3.6. Matriz de consistencia</b>	30
<b>3.7. Ética investigativa</b>	30
Capítulo IV: RESULTADOS	31
<b>4.1. Presentación y análisis de resultados</b>	31

Capítulo V: CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	48
<b>5.1. Conclusiones</b>	48
<b>5.2. Sugerencias</b>	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
<b>anexo 1: cuadro de operacionalización de variables</b>	55
<b>anexo 2: matriz de consistencia</b>	56
<b>anexo 3: instrumento de recolección de datos encuestas</b>	57
<b>anexo 4: ficha técnica</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>anexo 05: declaración de autenticidad del asesor</b>	69
<b>anexo 06: evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable</b>	70
<b>anexo 07: memoria de cálculo</b>	79
<b>anexo 08: planos de diseño</b>	89
<b>Anexo 09. Evaluación de la Calidad del agua</b>	93
<b>Anexo 10. Reporte de estudios básicos</b>	96
<b>Anexo 12: manual de operación y mantenimiento limpieza y desinfección</b>	108

## Índice de tablas

Evaluación de estructuras según (SIRAS, 2010).....	23
Evaluación de estructuras según (SIRAS, 2010).....	24
Vías de comunicación Huaraz Jirca.....	31
Valoración de evaluación de los componentes del sistema de saneamiento básico.....	31
Evaluación del estado de los indicadores.....	32
Reporte de enfermedades Hídricas Enero – Julio 2020.....	44
Propuesta de mejora del sistema de saneamiento básico.....	45
Afloramiento de la Captación I.....	79
Afloramiento de la Captación II.....	79
Afloramiento de la Captación III.....	79
Afloramiento de la captación IV.....	79
Caudal de consumo.....	80
Caudal Domestico.....	80
Población Futura.....	80
Caudal promedio.....	81
Caudal de diseño.....	81
Caudal de la Fuente.....	81
Distancia afloramiento y cámara húmeda.....	82
Cálculo de diámetro de tubería de entrada.....	82
Cálculo de número de orificios.....	83
Ancho de Pantalla.....	83
Cálculo de altura de cámara húmeda.....	84
Diámetro de canastilla y número de ranuras.....	85
Diámetro de tubería de rebose.....	86
Análisis de físico - químico – Reservorio.....	93
Análisis bacteriológico – Reservorio.....	94

## Índice de figuras

Bosquejo de un sistema de agua potable .....	9
Imagen captación de agua subterránea tipo ladera.....	11
Línea de conducción por gravedad .....	11
CRP 6.....	12
CRP 7.....	12
Válvula de aire.....	13
Válvula de purga.....	13
Reservorios Apoyados .....	14
La red encargada de la distribución del agua para el consumo humano .....	15
Conexiones domiciliarias de agua potable .....	16
Periodo de diseño de acuerdo al tipo de sistema.....	16
Periodo de diseño según el sistema.....	17
Dotación de agua (1/hab/dia).....	17
Dotación de agua para centros educativos.....	18
Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos(OMS, 2006) .....	19
Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica(OMS, 2006).....	20
Parámetros químicos, inorgánicos y orgánicos(OMS, 2006) .....	20
Evaluación de patologías que afectan el concreto(Broto, 2009).....	22
Tabla para calificación de los estados del sistema según (SIRAS, 2010) .....	22
Evaluación de estructuras según .....	23
Evaluación de estructuras según .....	24
Diseño de investigación .....	27
Captación Abaspampa I .....	32
Captación Abaspampa II .....	32
Cámara de reunión Abaspampa .....	33
CRP – 6 Abaspampa I.....	33
CRP – 6 Abaspampa II.....	34
Captación 3. Secsechurán.....	35
Cámara de reunión Secsechurán .....	35
CRP 6 Shuru.....	36
Trasvase de línea de conducción .....	36
Captación 4 Toma Ruri .....	37
Cámara de reunión Toma Ruri .....	37
CRP – 6 Cullashcuta .....	38
Reservorio 5 m3.....	39
Reservorio de 9 m3 .....	39
CRP – 7 .....	40
Conexiones domiciliarias .....	41
Resumen de la evaluación estructural, hidráulica, operativa, del sistema de abastecimiento de agua potable.....	41
Evaluación social .....	43
Vista de perfil de captación tipo lader.....	84
Canastilla de filtración .....	85
Diseño Hidráulico de la Línea de conducción.....	87
Diseño Hidráulico de la línea de conducción .....	88
Cálculo de Cloración de un sistema de agua .....	89

## RESUMEN

La presente investigación se denomina “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huaraz Jirca, distrito de Independencia – Huaraz – Ancash – 2021”, el problema de investigación fue la inadecuada operación, mantenimiento y funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable lo cual incide de manera negativa en la condición sanitaria de la población. Para dar solución a este problema se formuló como objetivo desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huaraz Jirca para la mejora de la condición sanitaria. El tipo de investigación fue descriptivo, enfoque cualitativo, corte transversal, de nivel descriptivo, diseño no experimental. La técnica aplicada fue: la observación no experimental, encuestas, entrevistas, documentación; como instrumento se empleó la ficha técnica de evaluación, análisis documental. Los resultados indican que el sistema de abastecimiento de agua potable no tiene la cobertura necesaria para la población las captaciones existentes no cuentan con válvula de control, las infraestructuras no cuentan con cerco perimétrico, el análisis de agua se encuentra dentro de los LMP; las letrinas se encuentran colapsadas afectando a la higiene sanitaria de la población. En conclusión, el sistema de agua potable se encuentra medianamente sostenible por las deficiencias encontradas para su mejora se propone un nuevo diseño de captación tipo ladera para cubrir la cobertura faltante, la implementación de cercos perimétricos, implementación de un sistema de desinfección (cloración) del agua, capacitación e implementación sobre la operación y mantenimiento del sistema abastecimiento de agua potable a la JASS.

**Palabras clave:** Abastecimiento de agua, condición sanitaria

## **ABSTRACT**

This investigation is called "Evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Huaraz Jirca village, district of Independencia - Huaraz - Ancash - 2021", the research problem was the inadequate operation, maintenance and operation of the water supply system. drinking water, which has a negative impact on the sanitary condition of the population. To solve this problem, the objective was to develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Huaraz Jirca village to improve the sanitary condition. The type of research was descriptive, qualitative approach, cross-sectional, descriptive level, non-experimental design. The applied technique was: non-experimental observation, surveys, interviews, documentation; The instrument used was the technical evaluation sheet, documentary analysis. The results indicate that the drinking water supply system does not have the necessary coverage for the population, the existing catchments do not have a control valve, the infrastructures do not have a perimeter fence, the water analysis is within the LMP; the latrines are collapsed affecting the sanitary hygiene of the population. In conclusion, the drinking water system is moderately sustainable due to the deficiencies found for its improvement, a new slope-type catchment design is proposed to cover the missing coverage, the implementation of perimeter fences, implementation of a disinfection system (chlorination) of the water, training and implementation on the operation and maintenance of the drinking water supply system to the JASS.

Keywords: Water supply, sanitary condition