



**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO  
DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES  
DE LA PROVINCIA DE PUNO**

TESIS PRESENTADA POR:

**Bach. LILIAN MAZHIEL TACCA MENDOZA**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
**INGENIERO CIVIL**

JULIACA – PERÚ

2023



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO  
DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES  
DE LA PROVINCIA DE PUNO**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. LILIAN MAZHIEL TACCA MENDOZA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**APROBADA POR EL JURADO REVISOR:**

**PRESIDENTE**

:

  
Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

**PRIMER MIEMBRO**

:

  
Dr. ANGEL MANUEL OLAZABAL GUERRA

**SEGUNDO MIEMBRO**

:

  
Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES

**ASESOR DE TESIS**

:

  
Mgtr. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17**



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 649-2023-D-FICP-UANCV**

Juliaca, 20 de julio de 2023

**VISTOS:**

El **INFORME N° 072-2023-D-EPIC-FICP-UANCV-J** del Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y Resolución Decanal N°273-2023 de fecha 12 de mayo de 2023 sobre la aprobación del Informe Final del trabajo de Investigación (tesis) titulado: **EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO**; y el tramite solicitado por el Bachiller en **Ingeniería Civil** y;

**CONSIDERANDO:**

Que, el Bachiller: **LILIAN MAZHIEL TACCA MENDOZA**; ha solicitado fecha y hora para efectuar la sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO**, para rendir el examen de sustentación del trabajo de Investigación (tesis) y optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**, y;

Que, los Jurados designados por el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la FICP, están integrados por los siguientes Docentes;

- \* **Presidente** : **Dr. LEONEL SUASACA PELINCO**
- \* **1er Miembro** : **Dr. ANGEL MANUEL OLAZABAL GUERRA**
- \* **2do Miembro** : **Mgrtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES**
- \* **Asesor** : **Mgrtr. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS**

De conformidad al Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTICULO PRIMERO.** - **APROBAR** Lugar, Día y Hora para que el (la) bachiller: **LILIAN MAZHIEL TACCA MENDOZA**; rendirá el Examen de Sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado **EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil** de acuerdo al siguiente detalle:

- \* **FECHA** : lunes 24 de julio de 2023
- \* **HORA** : 8:30
- \* **LUGAR** : Aula 306 - FICP

**ARTICULO SEGUNDO.** - La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil**, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y C.C. PURAS

Mgrtr. MILTHON QUISPE HUANCA  
**DECANO**  
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y C.C. PURAS

Dr. EFRAJIN PARILLO SOSA  
**SECRETARIO ACADÉMICO**  
CIP. 95531



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 273-2023-D-FICP-UANCV**

Juliaca, 12 de mayo de 2023

**VISTOS:**

El **INFORME N° 129-2023-D-UI-FICP.UANCV.**, del Director Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Ingeniería Civil, **INFORME N° 033-2023-UI-CI-EPIC-FICP-UANCV** del Presidente del Sub Comité de Evaluación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, **RESOLUCIÓN DECANAL N° 150-2022-D-FICP-UANCV** que aprueba el Proyecto de Investigación el **13 de abril de 2022** y el acta de revisión y calificación del Trabajo de Investigación (tesis) de fecha **31 de marzo de 2023** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el tema titulado: **EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO.**

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) Bachiller: **LILIAN MAZHIEL TACCA MENDOZA**, ha presentado su Trabajo de Investigación (tesis) Titulado: **EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO.**

Que, habiendo procedido de acuerdo al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajo de Investigación, con fines de la obtención de Grados Académicos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, nominó a la sub comisión de evaluación de trabajo de investigación, a los siguientes Docentes:

- \* **Presidente** : **Dr. LEONEL SUASACA PELINCO**
- \* **1er Miembro** : **Dr. ANGEL MANUEL OLAZABAL GUERRA**
- \* **2do Miembro** : **Mgr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES**

Que, el Sub Comité de evaluación ha aprobado en su integridad el Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO.**

Que, la Oficina de Investigación ha aprobado con el Dictamen N° 2282-2022, la originalidad del trabajo de investigación (tesis) titulado: **EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO.**

Estando, conforme a la **RESOLUCIÓN DECANAL N°064-2019-CF-FICP-UANCV** de fecha 02 de octubre de 2019 donde aprueba el reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales a la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, que consta de XI capítulos y 71 artículos, y;

**Estando**, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTICULO PRIMERO.- APROBAR**, el informe final de **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Tesis)**, del Bachiller: **LILIAN MAZHIEL TACCA MENDOZA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO.**


La misma que deberá proceder a la impresión de su borrador de Trabajo de Investigación en limpio, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras - Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

**ARTICULO SEGUNDO.- RECONOCER**, como asesor del Trabajo de Investigación (tesis) al docente ordinario de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, al **Mgr. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS.**

**ARTICULO TERCERO.-** La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

  
UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS  
Mgtr. MILTHON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790

  
UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS  
Dr. EFRAIN PARILO SOSA  
SECRETARIO ACADEMICO  
CIP. 95531

cc.  
archivo 2023  
interesado (a)



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 150-2022-D-FICP-UANCV**

Juliaca, 13 de abril de 2022

**VISTOS:**

El **INFORME N° 068-2022-D-UI-FICP.UANCV**, del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, **INFORME DE OPINIÓN TÉCNICA N° 014-2022-UI-CI-EPIC-FICP-UANCV** del responsable del Comité de Investigación, la **opinión técnica N° 023-2021-UANCV-FICP-UI-CI** del presidente del sub comité de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** y el **ACTA DE REGISTRO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** según reglamento interno de aseguramiento de la calidad de trabajos de investigación de fecha **14 de marzo de 2022**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**, con el tema titulado: **EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO**.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) Bachiller: **LILIAN MAZHEL TACCA MENDOZA**, ha presentado su Proyecto de Investigación Titulado: **EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**;

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras; el responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil**, Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, nominó a la sub comisión de evaluación de Proyecto de Investigación, a los siguientes Docentes:

- \* **Presidente** : **Dr. ALFREDO TEÓFILO ZEGARRA BUTRÓN**
- \* **1er Miembro** : **Dr. ANGEL MANUEL OLAZABAL GUERRA**
- \* **2do Miembro** : **Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES**

Que, la sub comisión de evaluación ha concluido aprobar sin observación el Proyecto de Investigación titulado: **EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO**, correspondiente a la línea de investigación: **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN, y;**

Que, es requisito indispensable contar con un Docente Ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de magister y experiencia en la línea a investigar, que será el asesor de Proyecto de Investigación, y;

**Estando**, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, el **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el (la) Bachiller: **LILIAN MAZHEL TACCA MENDOZA**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**, con el Tema Titulado: **EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO**.

La misma que deberá proceder con la ejecución del Proyecto de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a la) docente ordinario de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, **Mgtr. FELIPE SANTIAGO JARA VIDALON VEGA**

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS  
Mgtr. MILTHON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS  
Mgtr. HERNAN ARTURO PINTO COAQUIRA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
CIP. 86937



## EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO

### INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

8%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS


1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	6%
2	<a href="http://vdocumento.com">vdocumento.com</a> Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	2%
4	<a href="http://repositorio.unap.edu.pe">repositorio.unap.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://tesis.unsm.edu.pe">tesis.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://repositorio.unp.edu.pe">repositorio.unp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://repositorio.uladech.edu.pe">repositorio.uladech.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%



### Metadatos Complementarios

<b>Título de la Tesis</b>	
EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO	
<b>Datos de autor</b>	
Nombres y Apellidos	Lilian Mazhiel Tacca Mendoza
Tipo de documento de identidad	DNI
Numero de documento de Identidad	72478607
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0004-5875-6369">https://orcid.org/0009-0004-5875-6369</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	Hernan Pedro Martinez Ramos
Tipo de documento de identidad	DNI
Numero de documento de Identidad	01316765
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-0866-3453">https://orcid.org/0000-0002-0866-3453</a>
<b>Datos del Jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	Leonel Suasaca Pelinco
Tipo de documento de identidad	DNI
Numero de documento de Identidad	40865558
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	Angel Manuel Olazabal Guerra
Tipo de documento de identidad	DNI
Numero de documento de Identidad	01323028
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	Franz Joseph Barahona Perales
Tipo de documento de identidad	DNI
Numero de documento de Identidad	02442876
<b>Datos de investigación</b>	
Línea de Investigación	Tecnología de la construcción – P17
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin Financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Puno Provincia: Puno  Distrito: Vilque Coordenadas: Latitud: -15.7631 S



	<p>Longitud: -70.2694 O  URL Maps:  <a href="https://maps.app.goo.gl/URTJJJoRFh7xtwYPB8">https://maps.app.goo.gl/URTJJJoRFh7xtwYPB8</a></p> <p>Distrito: Tiquillaca  Coordenadas  Latitud: -15.7972 S  Longitud: -70.1869 O  URL Maps:  <a href="https://maps.app.goo.gl/nxRbkADD9WjVhEYQ7">https://maps.app.goo.gl/nxRbkADD9WjVhEYQ7</a></p> <p>Distrito: Platería  Coordenadas  Latitud: -15.9486 S  Longitud: -69.8331 O  URL Maps:  <a href="https://maps.app.goo.gl/5LdeKQN4gZaRpdtw5">https://maps.app.goo.gl/5LdeKQN4gZaRpdtw5</a></p> <p>Edificio: Laboratorios B&amp;C S.A.C.  País: Perú  Departamento: Puno  Provincia: San Román  Distrito: Juliaca  Calle: Jr. Lima N° 165  Coordenadas  Latitud: -15.49207 S  Longitud: -70.13366 O  URL Maps:  <a href="https://maps.app.goo.gl/TMPBJ3kGdDBzFDY86">https://maps.app.goo.gl/TMPBJ3kGdDBzFDY86</a></p> 
<p>Alto o Rango de años en que se realizó la investigación</p>	<p>Enero 2022 – Junio 2022</p>
<p>URL de disciplinas OCDE</p>	<p>Ingeniería Civil  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01</a></p> <p>Ingeniería de la construcción  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03</a></p>





## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo **LILIAN MAZHIEL TACCA MENDOZA**, identificado con DNI Nro. **72478607**, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
- Programa de Segunda Especialidad,**
- Programa de Maestría o Doctorado**

**INGENIERÍA CIVIL**

Informo que he elaborado el/la  **Tesis** o  **Trabajo de Investigación**,  **Trabajo Académico** denominado:

**EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO.**

Asesorado por: **Mgtr. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS**

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

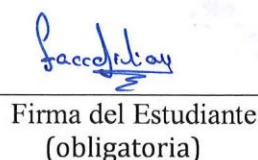
Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 16 de agosto del 2024

  
Firma del Asesor  
(obligatoria)

  
Firma del Estudiante  
(obligatoria)



Huella



## DEDICATORIA

A mis padres Efrain y Nelly, quienes son el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, por apoyarme para poder llegar a esta instancia de mis estudios. Por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes, incluyendo este. Siempre me inculcaron valores y también supieron darme algunas libertades y al final de cuentas lo que importa es que nunca dejaron de motivarme para alcanzar mis anhelos.

A mis hermanos; Diego, Leady, Lucía y Diana, unos de sangre y otros de corazón, porque ustedes son el impulso que tengo para ser mejor cada día y para que ustedes sean mejores que yo, por todas sus palabras de aliento, por confiar en mí, por el apoyo incondicional que me dan para que yo sea una gran profesional y porque mis logros también son los suyos.

A mis abuelos Pedro, Naty, José y Flora (Q.E.P.D.) porque siempre depositaron confianza en mí y sé que desde donde se encuentren me guían y me dan la fortaleza seguir cumpliendo todas mis metas, hoy con una mirada al cielo les puedo decir ¡LO LOGRÉ!

**LILIAN MAZHIEL TACCA MENDOZA**



## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por cuidar de los nuestros y porque sin él no sería posible este momento.

A mi padre Efraín Tacca, porque su trayecto profesional y ético es mi motivo de admiración e inspiración para trazar mis metas, por sus valores, su amor, su comprensión y la paciencia que tiene conmigo para seguir enseñándome un poco de la vida.

A mi madre Nelly Mendoza por su apoyo incondicional, sus engreimientos y su preocupación sin fin hacia mí, por no dudar ni un solo momento de mi inteligencia y capacidad.

Al Mg. Ing. Felipe Santiago Jara Vidalón Vega por compartir su sabiduría y su experiencia profesional para aportar en este proyecto, por el tiempo que se tomó para brindarme un asesoramiento constante y disciplinado.

A mi alma mater, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" – Puno, a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil y sus maestros, por las enseñanzas y conocimientos que me brindaron en toda mi formación como Ingeniero Civil.

**LILIAN MAZHIEL TACCA MENDOZA**



## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xiii
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS.....	xix
RESUMEN .....	xx
ABSTRACT .....	xxii
INTRODUCCIÓN .....	xxiii

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Exposición de la situación problemática .....	1
1.2 Formulación del planteamiento del problema .....	3
1.2.1. Problema general .....	3
1.2.2. Problemas específicos.....	3
1.3 Justificación de la investigación.....	3
1.3.1 Justificación social.....	4
1.3.2 Justificación económica.....	4
1.3.3 Justificación técnica.....	5



1.4	Objetivos de la investigación .....	5
1.4.1	Objetivo general .....	5
1.4.2	Objetivos específicos.....	5
1.5	Hipótesis de la investigación .....	6
1.5.1	Hipótesis general.....	6
1.5.2	Hipótesis Específicas .....	6
1.6	Variables e indicadores .....	7

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes de la investigación .....	8
2.1.1	Antecedentes internacionales .....	8
2.1.2	Antecedentes nacionales .....	9
2.1.3	Antecedentes regionales .....	10
2.2	Bases teóricas .....	12
2.2.1	Marco teórico y conceptual.....	12

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1	Procedimiento metodológico de la investigación .....	21
3.1.1	Tipo de investigación.....	21



3.1.2	Diseño de investigación.....	22
3.1.3	Método de la investigación .....	22
3.1.4	Población y muestra .....	23
3.1.5	Técnicas e instrumentos.....	24
3.1.6	Metodología para medición de la dotación del agua potable.....	25
3.1.7	Metodología para la caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua potable .....	25

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS Y DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

4.1	Aspecto generales.....	26
4.1.1	Ámbito de estudio.....	26
4.1.2	Localización de las zonas de intervención .....	26
4.1.3	Accesibilidad a los distritos de Vilque, Tiquillaca y Platería.....	27
4.1.4	Ubicación geográfica .....	29
4.1.5	Uso de la vivienda .....	35
4.1.6	Propietario de la casa.....	38
4.1.7	Material que predomina en las viviendas .....	41
4.1.8	Red de abastecimiento de agua potable en su vivienda .....	44
4.1.9	Personas que habitan en la vivienda.....	47



## CAPÍTULO V

### ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1	Sistemas de abastecimiento de agua potable satisfacen las necesidades de consumo diario de las familias de las poblaciones rurales.....	50
5.1.1	Sistema de agua potable.....	50
	Planta de tratamiento para el sistema de agua potable.....	51
5.1.2	Dotación de agua .....	51
5.1.3	Tuberías de aducción .....	63
	Estado de la tubería aducción .....	67
	Red hidráulica de tuberías.....	71
	Red de distribución de agua potable – en los lugares de estudio.....	72
5.1.4	El agua que percibe cada vivienda.....	72
	El uso que le dan las familias al agua potable.....	76
5.1.5	Sistema de desagüe.....	76
5.1.6	Hipótesis estadística.....	80
5.1.7	Propuestas .....	81
5.1.8	Conclusión del primer objetivo .....	85
5.2	Influencia de la calidad, presión y continuidad en el funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales .....	86
5.2.1	Calidad del agua.....	86



5.2.2	La presión del agua .....	92
5.2.3	Abastecimiento del agua potable.....	96
	Infraestructura de la planta de tratamiento .....	99
	Tiempo con el servicio de agua .....	103
	Otras fuentes de abastecimiento .....	106
	Distancia de la fuente de abastecimiento .....	109
	Acarreo del agua por día .....	113
	Almacenamiento del agua potable que se acarrea.....	117
5.2.4	Captación de agua potable.....	117
5.2.5	Tratamiento del agua que acarrea.....	118
5.2.6	Hipótesis estadística.....	122
5.2.7	Propuestas .....	123
5.2.8	Conclusión del segundo objetivo.....	125
5.3	Sistemas de gestión y supervisión para el mantenimiento y continuidad del servicio de los sistemas de abastecimiento de agua potable.....	126
5.3.1	Entidad del mantenimiento del agua potable.....	126
	Características del agua potable .....	126
5.3.2	Servicio de abastecimiento que brinda el JASS .....	130
	Horas de llega del agua potable .....	131
5.3.3	Enfermedades que contrae al consumir agua no tratada .....	134



<i>Parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos del agua potable del consumo humano</i> .....	139
Eficiencia del tratamiento microbiológico del agua potable .....	158
5.3.4 Hipótesis estadística.....	164
5.3.5 Propuestas .....	165
5.3.6 Conclusión del tercer objetivo .....	166
5.4 Discusión de resultados.....	167
CONCLUSIONES .....	172
RECOMENDACIONES .....	175
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	177
ANEXOS .....	183



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Variables e indicadores.....	7
<b>Tabla 2.</b> Técnicas e instrumentos .....	24
<b>Tabla 3.</b> Fechas de medición de agua potable .....	25
<b>Tabla 4.</b> Accesibilidad del transporte.....	27
<b>Tabla 5.</b> Población censal.....	28
<b>Tabla 6.</b> Dotación del distrito de Vilque – 22/01/2022.....	52
<b>Tabla 7.</b> Dotación del distrito de Vilque – 23/04/2022.....	53
<b>Tabla 8.</b> Dotación del distrito de Tiquillaca - 15/01/2022. ....	53
<b>Tabla 9.</b> Dotación del distrito de Tiquillaca - 16/04/2022. ....	53
<b>Tabla 10.</b> Dotación del distrito de Platería - 29/01/2022. ....	54
<b>Tabla 11.</b> Dotación del distrito de Platería - 30/04/2022. ....	54
<b>Tabla 12.</b> Dotación promedio del distrito de Vilque del mes de enero. ....	54
<b>Tabla 13.</b> Dotación promedio del distrito de Vilque del mes de abril. ....	56
<b>Tabla 14.</b> Dotación promedio del distrito de Tiquillaca del mes de enero.....	57
<b>Tabla 15.</b> Dotación promedio del distrito de Tiquillaca del mes de abril. ....	59
<b>Tabla 16.</b> Dotación promedio del distrito de Platería del mes de enero.....	60
<b>Tabla 17.</b> Dotación promedio del distrito de Platería del mes de abril. ....	62
<b>Tabla 18.</b> Tubería de aducción del distrito de Vilque.....	63
<b>Tabla 19.</b> Tubería de aducción del distrito de Tiquillaca.....	65
<b>Tabla 20.</b> Tubería de aducción del distrito de Platería.....	66
<b>Tabla 21.</b> Estado de la tubería de aducción en el distrito de Vilque. ....	67
<b>Tabla 22.</b> Estado de la tubería de aducción en el distrito de Tiquillaca. ....	68
<b>Tabla 23.</b> Estado de la tubería de aducción en el distrito de Platería. ....	70



<b>Tabla 24.</b> Cantidad del agua que percibe cada vivienda en el distrito de Vilque. .....	72
<b>Tabla 25.</b> Cantidad del agua que percibe cada vivienda en el distrito de Tiquillaca.....	74
<b>Tabla 26.</b> Cantidad del agua que percibe cada vivienda en el distrito de Platería. .....	75
<b>Tabla 27.</b> Sistema de desagüe del distrito de Vilque.....	77
<b>Tabla 28.</b> Sistema de desagüe del distrito de Tiquillaca.....	78
<b>Tabla 29.</b> Sistema de desagüe del distrito de Platería.....	79
<b>Tabla 30.</b> Prueba de Chi-cuadrado.....	80
<b>Tabla 31.</b> Reglamento de la calidad de agua según MINAM y MINSA.....	86
<b>Tabla 32.</b> Parámetros de la calidad de agua del distrito de Vilque.....	87
<b>Tabla 33.</b> Parámetros de la calidad de agua del distrito de Tiquillaca.....	89
<b>Tabla 34.</b> Parámetros de la calidad de agua del distrito de Platería.....	91
<b>Tabla 35.</b> Presión del agua en el distrito de Vilque.....	93
<b>Tabla 36.</b> Presión del agua en el distrito de Tiquillaca.....	94
<b>Tabla 37.</b> Presión del agua en el distrito de Platería.....	95
<b>Tabla 38.</b> Fuente de abastecimiento de agua del distrito de Vilque.....	96
<b>Tabla 39.</b> Fuente de abastecimiento de agua del distrito de Tiquillaca.....	97
<b>Tabla 40.</b> Fuente de abastecimiento de agua del distrito de Platería.....	98
<b>Tabla 41.</b> Infraestructura de la planta de tratamiento del distrito de Vilque. ....	99
<b>Tabla 42.</b> Infraestructura de la planta de tratamiento del distrito de Tiquillaca. .....	101
<b>Tabla 43.</b> Infraestructura de la planta de tratamiento del distrito de Platería.	102
<b>Tabla 44.</b> Tiempo del servicio de agua del distrito de Vilque.....	103



<b>Tabla 45.</b> Tiempo del servicio de agua del distrito de Tiquillaca.....	104
<b>Tabla 46.</b> Tiempo del servicio de agua del distrito de Platería.....	105
<b>Tabla 47.</b> Otra fuente de abastecimiento del distrito de Vilque.....	106
<b>Tabla 48.</b> Otra fuente de abastecimiento del distrito de Tiquillaca.....	107
<b>Tabla 49.</b> Otra fuente de abastecimiento del distrito de Platería. ....	108
<b>Tabla 50.</b> Distancia de la otra fuente de abastecimiento del distrito de Vilque. .....	109
<b>Tabla 51.</b> Distancia de la otra fuente de abastecimiento del distrito de Tiquillaca. .....	111
<b>Tabla 52.</b> Distancia de la otra fuente de abastecimiento del distrito de Platería. .....	112
<b>Tabla 53.</b> Acarreo de agua en el distrito de Vilque. ....	113
<b>Tabla 54.</b> Acarreo de agua en el distrito de Tiquillaca. ....	114
<b>Tabla 55.</b> Acarreo de agua en el distrito de Platería.....	116
<b>Tabla 56.</b> Tratamiento del agua que se acarrea en el distrito de Vilque. ....	118
<b>Tabla 57.</b> Tratamiento del agua que se acarrea en el distrito de Tiquillaca...	120
<b>Tabla 58.</b> Tratamiento del agua que se acarrea en el distrito de Platería.....	121
<b>Tabla 59.</b> Prueba de Chi-cuadrado.....	122
<b>Tabla 60.</b> Características del agua potable en el distrito de Vilque. ....	126
<b>Tabla 61.</b> Características del agua potable en el distrito de Tiquillaca. ....	128
<b>Tabla 62.</b> Características del agua potable en el distrito de Platería.....	129
<b>Tabla 63.</b> Horas de llegada del agua en el distrito de Vilque.....	131
<b>Tabla 64.</b> Horas de llegada del agua en el distrito de Tiquillaca.....	132
<b>Tabla 65.</b> Horas de llegada del agua en el distrito de Platería.....	133
<b>Tabla 66.</b> Enfermedades al consumir agua no tratada del distrito de Vilque.	134



<b>Tabla 67.</b> Enfermedades al consumir agua no tratada del distrito de Tiquillaca. .....	136
<b>Tabla 68.</b> Enfermedades al consumir agua no tratada del distrito de Platería. .....	138
<b>Tabla 69.</b> Resultado microbiológico del distrito de Vilque.....	140
<b>Tabla 70.</b> Resultado microbiológico del distrito de Vilque.....	143
<b>Tabla 71.</b> Resultado microbiológico del distrito de Tiquillaca. ....	146
<b>Tabla 72.</b> Resultado microbiológico del distrito de Tiquillaca. ....	149
<b>Tabla 73.</b> Resultado microbiológico del distrito de Platería. ....	152
<b>Tabla 74.</b> Resultado microbiológico del distrito de Platería. ....	155
<b>Tabla 75.</b> Tratamiento microbiológico del agua en el distrito de Vilque. ....	158
<b>Tabla 76.</b> Tratamiento microbiológico del agua en el distrito de Tiquillaca. ...	160
<b>Tabla 77.</b> Tratamiento microbiológico del agua en el distrito de Platería.....	162
<b>Tabla 78.</b> Prueba de Chi-cuadrado.....	164



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación geográfica.....	26
<b>Figura 2.</b> Ubicación geográfica del distrito de Vilque.....	29
<b>Figura 3.</b> Clima del distrito de Vilque.....	30
<b>Figura 4.</b> Temperatura del distrito de Vilque.....	31
<b>Figura 5.</b> Ubicación geográfica del distrito de Tiquillaca. ....	31
<b>Figura 6.</b> Clima del distrito de Tiquillaca.....	32
<b>Figura 7.</b> Temperatura del distrito de Tiquillaca. ....	33
<b>Figura 8.</b> Ubicación geográfica del distrito de Platería. ....	33
<b>Figura 9.</b> Clima del distrito de Platería. ....	34
<b>Figura 10.</b> Temperatura del distrito de Platería. ....	35
<b>Figura 11.</b> Uso de la vivienda en el distrito de Vilque.....	35
<b>Figura 12.</b> Uso de la vivienda en el distrito de Tiquillaca.....	36
<b>Figura 13.</b> Uso de la vivienda en el distrito de Platería. ....	37
<b>Figura 14.</b> Propietario de la casa del distrito de Vilque. ....	38
<b>Figura 15.</b> Propietario de la casa del distrito de Tiquillaca. ....	39
<b>Figura 16.</b> Propietario de la casa del distrito de Platería.....	40
<b>Figura 17.</b> Material predominante de la vivienda en el distrito de Vilque.....	41
<b>Figura 18.</b> Material predominante de la vivienda en el distrito de Tiquillaca. ..	42
<b>Figura 19.</b> Material predominante de la vivienda en el distrito de Vilque.....	43
<b>Figura 20.</b> Red abastecimiento del agua en el distrito de Vilque.....	44
<b>Figura 21.</b> Red abastecimiento del agua en el distrito de Tiquillaca.....	45
<b>Figura 22.</b> Red abastecimiento del agua en el distrito de Platería. ....	46
<b>Figura 23.</b> Personas que habitan en la vivienda en el distrito de Vilque. ....	47



**Figura 24.** Personas que habitan en la vivienda en el distrito de Tiquillaca. ... 48

**Figura 25.** Personas que habitan en la vivienda en el distrito de Platería. .... 49

**Figura 26.** Histograma de dotación del distrito de Vilque del mes de enero.... 55

**Figura 27.** Histograma de dotación del distrito de Vilque del mes de abril. .... 56

**Figura 28.** Histograma de dotación del distrito de Tiquillaca del mes de enero.  
..... 58

**Figura 29.** Histograma de dotación del distrito de Tiquillaca del mes de abril. 59

**Figura 30.** Histograma de dotación del distrito de Platería del mes de enero. 61

**Figura 31.** Histograma de dotación del distrito de Platería del mes de abril... 62

**Figura 32.** Tubería de aducción del distrito de Vilque. .... 64

**Figura 33.** Tubería de aducción del distrito de Tiquillaca. .... 65

**Figura 34.** Tubería de aducción del distrito de Platería. .... 66

**Figura 35.** Estado de la tubería de aducción en el distrito de Vilque..... 68

**Figura 36.** Estado de la tubería de aducción en el distrito de Tiquillaca..... 69

**Figura 37.** Estado de la tubería de aducción en el distrito de Platería. .... 70

**Figura 38.** Cantidad del agua que percibe cada vivienda en el distrito de Vilque.  
..... 73

**Figura 39.** Cantidad del agua que percibe cada vivienda en el distrito de Tiquillaca..... 74

**Figura 40.** Cantidad del agua que percibe cada vivienda en el distrito de Platería.  
..... 75

**Figura 41.** Sistema de desagüe del distrito de Vilque. .... 77

**Figura 42.** Sistema de desagüe del distrito de Tiquillaca. .... 78

**Figura 43.** Sistema de desagüe del distrito de Platería. .... 79



**Figura 44.** Plano de ubicación de las tuberías de aducción del distrito de Vilque.  
..... 81

**Figura 45.** Plano de propuesta de las tuberías de aducción del distrito de Vilque.  
..... 82

**Figura 46.** Plano de ubicación de las tuberías de aducción del distrito de Tiquillaca..... 83

**Figura 47.** Plano de propuesta de las tuberías de aducción del distrito de Tiquillaca..... 83

**Figura 48.** Plano de ubicación de las tuberías de aducción del distrito de Platería.  
..... 84

**Figura 49.** Plano de propuesta de las tuberías de aducción del distrito de Platería..... 85

**Figura 50.** Presión del agua en el distrito de Vilque. .... 93

**Figura 51.** Presión del agua en el distrito de Tiquillaca. .... 94

**Figura 52.** Presión del agua en el distrito de Platería..... 95

**Figura 53.** Fuente de abastecimiento de agua del distrito de Vilque. .... 96

**Figura 54.** Fuente de abastecimiento de agua del distrito de Tiquillaca..... 97

**Figura 55.** Fuente de abastecimiento de agua del distrito de Platería..... 98

**Figura 56.** Infraestructura de la planta de tratamiento del distrito de Vilque.. 100

**Figura 57.** Infraestructura de la planta de tratamiento del distrito de Tiquillaca.  
..... 101

**Figura 58.** Infraestructura de la planta de tratamiento del distrito de Platería.  
..... 102

**Figura 59.** Tiempo del servicio de agua del distrito de Vilque. .... 103

**Figura 60.** Tiempo del servicio de agua del distrito de Tiquillaca. .... 104



**Figura 61.** Tiempo del servicio de agua del distrito de Platería. .... 105

**Figura 62.** Otra fuente de abastecimiento del distrito de Vilque. .... 106

**Figura 63.** Otra fuente de abastecimiento del distrito de Tiquillaca. .... 107

**Figura 64.** Otra fuente de abastecimiento del distrito de Platería. .... 108

**Figura 65.** Distancia de la otra fuente de abastecimiento del distrito de Vilque.  
..... 110

**Figura 66.** Distancia de la otra fuente de abastecimiento del distrito de Tiquillaca.  
..... 111

**Figura 67.** Distancia de la otra fuente de abastecimiento del distrito de Platería.  
..... 112

**Figura 68.** Acarreo de agua en el distrito de Vilque..... 113

**Figura 69.** Acarreo de agua en el distrito de Tiquillaca. .... 114

**Figura 70.** Acarreo de agua en el distrito de Platería. .... 116

**Figura 71.** Tratamiento del agua que se acarrea en el distrito de Vilque. .... 118

**Figura 72.** Tratamiento del agua que se acarrea en el distrito de Tiquillaca. 120

**Figura 73.** Tratamiento del agua que se acarrea en el distrito de Platería. ... 121

**Figura 74.** Calidad de agua en las poblaciones de estudio. .... 124

**Figura 75.** Reservorio de las poblaciones de estudio..... 125

**Figura 76.** Horas de llegada del agua en el distrito de Vilque. .... 131

**Figura 77.** Horas de llegada del agua en el distrito de Tiquillaca. .... 132

**Figura 78.** Horas de llegada del agua en el distrito de Platería. .... 133

**Figura 79.** Enfermedades al consumir agua no tratada del distrito de Vilque.  
..... 134

**Figura 80.** Enfermedades al consumir agua no tratada del distrito de Tiquillaca.  
..... 136



<b>Figura 81.</b> Enfermedades al consumir agua no tratada del distrito de Platería. ....	138
<b>Figura 82.</b> Municipalidades distritales del lugar de estudio. ....	166
<b>Figura 83.</b> Municipalidad distrital de Vilque. ....	185
<b>Figura 84.</b> Entrevista a un poblador del distrito de Vilque. ....	185
<b>Figura 85.</b> Entrevista a una pobladora del distrito de Vilque. ....	186
<b>Figura 86.</b> Entrevista a un poblador del distrito de Vilque. ....	186
<b>Figura 87.</b> Domicilio sin servicio de agua potable. ....	187
<b>Figura 88.</b> Pozo de abastecimiento de agua. ....	187
<b>Figura 89.</b> Pozo de abastecimiento de agua. ....	188
<b>Figura 90.</b> Camino a los domicilios del distrito de Vilque. ....	188
<b>Figura 91.</b> Reservorio de agua potable. ....	189
<b>Figura 92.</b> Almacenamiento de agua. ....	189
<b>Figura 93.</b> Municipalidad distrital de Tiquillaca. ....	190
<b>Figura 94.</b> Entrevista a un poblador del distrito de Tiquillaca. ....	190
<b>Figura 95.</b> Entrevista a una comerciante del distrito de Tiquillaca. ....	191
<b>Figura 96.</b> Servicio de abastecimiento de agua potable. ....	191
<b>Figura 97.</b> Reservorio de agua potable del distrito de Tiquillaca. ....	192
<b>Figura 98.</b> El distrito de Tiquillaca. ....	192
<b>Figura 99.</b> Domicilios en la zona céntrica del distrito de Tiquillaca. ....	193
<b>Figura 100.</b> Caja de agua potable en pésimas condiciones. ....	193
<b>Figura 101.</b> Caja de agua potable sin funcionamiento. ....	194
<b>Figura 102.</b> Domicilios en la zona periférica del distrito de Tiquillaca. ....	194
<b>Figura 103.</b> Municipalidad del distrito de Platería. ....	195
<b>Figura 104.</b> Abastecimiento de agua potable. ....	195



<b>Figura 105.</b> Pozo de abastecimiento de agua del distrito de Platería.....	196
<b>Figura 106.</b> Entrevista a un poblador del distrito de Platería. ....	196
<b>Figura 107.</b> Domicilios en construcción en el distrito de Platería. ....	197
<b>Figura 108.</b> Puesto policial del distrito de Platería.....	197
<b>Figura 109.</b> Mercado principal del distrito de Platería. ....	198
<b>Figura 110.</b> Monumento del distrito de Platería.....	198



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

MINAM	: Ministerio del Ambiente
MINSA	: Ministerio de Salud
ECA	: Estándar de Calidad Ambiente
UFC	: Unidad Formadora de Colonias
RNE	: Reglamento Nacional de Edificaciones
OS	: Obras de Saneamiento
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
UNT	: Unidad Nefelométrico Turbiedad
LMP	: Límites Máximos Permisible



## RESUMEN

En la actualidad en los pueblos rurales del Perú hay problemas con el abastecimiento de agua potable, asimismo, en la región de Puno no es ajeno a este problema. Motivo por el cual esta investigación toman valores referenciales de calidad, presión y dotación de agua, el objetivo principal es determinar en qué medida son eficientes los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales. Se definió en qué la dimensión de los suministros de agua no potabilizada influye en la salud y vivienda, se conoció la magnitud influyente en el consumo de agua contaminada con el índice de morbilidad y mortalidad de la población rural. En la investigación se utilizó el enfoque cuantitativo y el diseño fue no experimental, por ello fue importante los instrumentos y técnicas de recolección de datos para evidenciar etapas importantes y bien marcadas, tales como el sistema de abastecimiento, componentes de los suministros de agua y análisis fisicoquímicos y bacteriológicos. Para esto se tomó una muestra de 93 viviendas, escogidas aleatoriamente de los distritos de Vilque, Tiquillaca y Platería, para recabar información de los hábitos de consumo y dotación de agua. Se pudo concluir que, la falta de tuberías de aducción afecta los pobladores que no están consumiendo agua potable, lo más afectados se encuentran en las zonas periféricas. Asimismo, se pudo apreciar la calidad del agua que no cumplen con los parámetros establecidos por el MINAM y el MINSA. La propuesta planteada, es sobre la red de distribución de agua potable con la ampliación de tuberías de aducción a las zonas periféricas, como también, se propone clorificar y desinfectar el agua para consumo humano con el uso del hipoclorito de sodio líquido no jabonoso y como última propuesta tenemos, que



la entidad encargada de la supervisión y mantenimiento del sistema abastecimiento sea la municipalidad distrital.

**Palabras claves:** Abastecimiento, agua potable, consumo humano, dotación, población rural.



## ABSTRACT

Currently in the rural towns of Peru there are problems with the supply of drinking water, likewise, in the Puno region it is no stranger to this problem. Reason for which this research takes reference values of quality, pressure and supply of water, the main objective is to determine to what extent the drinking water supply systems in rural populations are efficient. It was defined in which the dimension of non-potable water supplies influences health and housing, the influential magnitude in the consumption of contaminated water with the morbidity and mortality index of the rural population was known. In the investigation, the quantitative approach was used and the design was non-experimental, for this reason the instruments and data collection techniques were important to show important and well-marked stages, such as the supply system, components of the water supplies and analysis. physicochemical and bacteriological. For this, a sample of 93 homes was taken, randomly chosen from the districts of Vilque, Tiquillaca and Platería, to collect information on consumption habits and water supply. It was concluded that the lack of adduction pipes affects the residents who are not consuming drinking water, the most affected are in peripheral areas. Likewise, I can appreciate the quality of the water that does not meet the parameters established by MINAM and MINSa. The proposed proposal is about the drinking water distribution network with the extension of adduction pipes to peripheral areas, as well as, it is proposed to chlorify and disinfect water for human consumption with the use of non-soapy liquid sodium hypochlorite and as Last proposal we have, that the entity in charge of the supervision and maintenance of the supply system is the district municipality.

**Keywords:** Supply, drinking water, human consumption, endowment, rural population.



## INTRODUCCIÓN

El agua para el ser humano es el líquido vital. La relevancia de este recurso ha motivado a las personas a dedicar esfuerzos significativos en su adquisición, y los servicios de abastecimientos de agua potable, es un inconveniente muy grave, esto es debido a la falta de redes de distribución de aducción y conducción en las poblaciones rurales. Sin embargo, en la actualidad la población es la más afectada con los suministros de agua con los problemas del servicio de calidad, cobertura y estado de la infraestructura.

En la provincia de Puno, el abastecimiento del agua es importante para la población puneña. Este recurso natural está involucrado en la actividad humana como es el agua; cuya disponibilidad satisface las necesidades primordiales de las familias, como: el saneamiento, necesidades básicas y entre otros. El problema de la distribución se da cuando no se encuentra una cantidad, fuente de abastecimiento, captación, calidad, la presión apropiada del agua potable en el tiempo y lugar correcto, asimismo, características, parámetros fisicoquímicos y bacteriológico del agua potable para el consumo humano. Las poblaciones rurales, como son los casos de Vilque, Tiquillaca y Platería, vienen afrontando este problema.

La presente investigación, en efecto, tiene como objetivo la contribución significativa a este sistema de abastecimiento de aguas potable, analizar su estado actual y luego proponer una solución para su correcto desempeño. Asimismo, asegura un funcionamiento eficaz y una calidad adecuada en el agua potable para ser usada por la población.

La investigación está constituida en cinco grandes capítulos: el capítulo I, aborda el planteamiento del problema, compuesta por la justificación. Así como,



sus objetivos e hipótesis y al final las variables e indicadores; en el capítulo II, se desarrolla el marco teórico, os fundamentos teóricos y la estructura conceptual del estudio; en el capítulo III, encontramos la metodología, tipo y diseño de investigación; en el capítulo IV, en efecto visualizamos, el análisis y desarrollo del trabajo de investigación y los aspectos generales, el capítulo V, se expone el análisis de los resultados con base en los tres temas centrales como: sistemas de abastecimiento de agua potable cuentan con una dotación mínima que necesitan las familias, componentes de mayor relevancia que influyen en el funcionamiento de los suministros de agua y sistemas de gestión y supervisión para el mantenimiento y continuidad del servicio de los sistemas de abastecimiento de agua potable. En la parte final, se puede encontrar las conclusiones y recomendaciones, la cual vendría a ser lo más significativo que se desprenden de la pesquisa, estas son presentadas de acuerdo a los objetivos planteados y proponiendo soluciones por cada objetivo. Para concluir se presenta la bibliografía y anexos.



## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Exposición de la situación problemática

En el Perú, hoy en día, esencialmente en zonas urbanas y rurales, nos encontramos con una secuencia de infraestructuras para el sistema de abastecimiento, en las cuales cada vivienda cuenta con el acceso de agua potable.

En la actualidad este líquido vital es mas relacionada con la transmisión de enfermedades como el cólera (25%), la diarrea (entre 60% y 70%), la hepatitis A (34%) y la fiebre tifoidea (entre 40% y 60%), presentándose en estos porcentajes por cada 100 habitantes, siendo los más afectados niños menores a cinco años y los casos donde se registra la mayor incidencia de morbilidad proviene de las zonas calificadas con pobreza o pobreza extrema pudiendo incluir entre estas las poblaciones rurales; considerándose también, que las enfermedades ya mencionadas se encuentran dentro de las veinte primeras principales enfermedades en el cuadro de mortalidad en nuestro país.



Según los datos proporcionados por el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) en 2014, Loreto con el 55.83%, Ucayali con el 62.12%, Puno con el 66.91% y Huánuco con el 73% representan los departamentos con índices más bajos de acceso a agua potable en el territorio nacional.

De acuerdo con la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en 2017, el departamento de Puno se encuentra dividido en 13 provincias y 109 distritos. La población total de Puno es de 1,172,697 habitantes, y de este total, el 44% (515,986) corresponde a la población rural. Según los datos, más de 214,000 viviendas (214,572) en esta región no cuentan con acceso a agua potable, lo que representa el 41.6% de las viviendas rurales.

En las poblaciones rurales de la región de Puno, donde la cantidad de habitantes está entre 500 a 2000, se sufre sobre la escasez del agua potable y de contaminaciones microbiológicas severas, con consecuencia directa. Esta situación se refleja en el sector salud, presentándose en un porcentaje llamativo de pacientes (70%) que se atienden por enfermedades diarreicas y parasitarias en los centros de salud más cercanos a estos pueblos; siendo la más afectada la población infantil (32%) y los adultos de la tercera edad (23%), entre las razones viene a ser el consumo de agua contaminada al no recibir el tratamiento adecuado, causando enfermedades y deterioro mental en la población vulnerable, además se ve afectado el sector vivienda con el incremento de los gastos en la distribución de aducción y conducción de tuberías en la población.



## 1.2 Formulación del planteamiento del problema

### Problema general

¿En qué medida son eficientes los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno?

### Problemas específicos

- ¿En qué medida los sistemas de abastecimiento de agua potable satisfacen las necesidades de consumo diario de las familias de la población rural?
- ¿Como influye la calidad, presión y continuidad en el funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno?
- ¿Son adecuados los sistemas de gestión y supervisión que se tienen en la actualidad para el mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno?

## 1.3 Justificación de la investigación

El presente estudio consideró la valoración de la eficiencia en términos del abastecimiento en relación al agua potable en las lugares rurales, en donde los componentes de la investigación han buscado ofrecer información para demás investigaciones respecto al tema tratado.

La efectividad de los sistemas de suministro de agua actualidad, se definió en qué la dimensión de los suministros de agua no potabilizada influyen en la salud y vivienda en las poblaciones rurales, se conoció la



magnitud influyente en el consumo de agua contaminada con el índice de morbilidad y mortalidad de la población rural, para finalmente poder recomendar el adecuado tratamiento del agua para el consumo de la población, que permitirán mejorar en algunos factores como salud y vivienda con la finalidad de que la población esté preparada sobre todo para eventualidades de emergencia sanitaria como el que venimos viviendo hoy en día.

En el aspecto social, se pretende informar a la población de la provincia de Puno, sobre la calidad del abastecimiento de la planta de tratamiento de aguas potable. Y en el aspecto ambiental, la concientización de los efectos sobre el consumo del agua no tratada perjudica la salud de la misma población con enfermedades estomacales y contraer bacterias.

### **1.3.1 Justificación social**

El objetivo de esta investigación es crear un punto de partida para el abastecimiento de agua, ya que la principal fuente de vida es el agua. Por lo tanto, se justifica la necesidad de consumir agua tratada para no contraer enfermedades, siendo los principales beneficiarios todos los pobladores de los distritos de estudio que utilizan el agua para sus diversas actividades. Esto también, beneficiaría a las poblaciones aledañas.

### **1.3.2 Justificación económica**

Conocer el valor de consumo per cápita de agua potable permitirá a la entidad correspondiente elaborar planes para una buena distribución de agua y proyectos a fin de intensificar la cobertura de agua potable



sosteniblemente con una celeridad posible y a los investigadores permitirá con datos sobre los sistemas de abastecimiento rurales actuales.

### **1.3.3 Justificación técnica**

En el relación a la ingeniería civil, la información ofrecida en términos de redes de distribución de agua, la hidráulica, medio ambiente y entre otros conocimientos, nos da las pautas para resolver problemas que ayudan al consumo de agua tratada en las poblaciones rurales las cuales son afectadas por el consumo de agua no potable.

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### **1.4.1 Objetivo general**

**OG:** Determinar en qué medida resultan eficientes los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

**OE<sub>1</sub>:** Analizar si los sistemas de abastecimiento de agua potable satisfacen las necesidades de consumo diario de las familias de la población rural.

**OE<sub>2</sub>:** Determinar la influencia de la calidad, presión y continuidad en el funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno.

**OE<sub>3</sub>:** Plantear una mejora en los sistemas de gestión y supervisión para el mantenimiento y continuidad del servicio de los sistemas de



abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno.

## 1.5 Hipótesis de la investigación

### 1.5.1 *Hipótesis general*

**HG:** La determinación de la eficiencia de los sistemas de agua potable y que permite proponer la adecuada gestión para satisfacer la demanda poblacional del consumo de agua segura en calidad, cantidad y oportunidad.

### 1.5.2 *Hipótesis Específicas*

**HE<sub>1</sub>:** La capacidad mínima de los sistemas de agua potable es suficiente frente a la necesidad de la población rural de la provincia de Puno para realizar sus actividades diarias.

**HE<sub>2</sub>:** La influencia que presentan la calidad, presión y continuidad en el funcionamiento de los suministros de agua de las poblaciones rurales de la provincia de Puno no se muestra preocupante.

**HE<sub>3</sub>:** Los sistemas de gestión y supervisión para el mantenimiento y continuidad de servicio de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno funcionan conforme a la realidad.



1.6 Variables e indicadores

Tabla 1

*Variables e indicadores.*

Variables	Indicadores	Dimensiones
• Variable independiente	Captación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ojo de agua</li> <li>• Ríos o lagos</li> <li>• Pozos</li> </ul>
• Sistemas de abastecimiento de agua potable.	de Reservoirio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red pública compartida</li> <li>• Balde</li> <li>• Tanques</li> <li>• Cilindros</li> </ul>
	Línea de aducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de tubería</li> <li>• Antigüedad de la línea de aducción</li> </ul>
	Redes de distribución de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios higiénicos</li> <li>• Duchas</li> <li>• Cocinas</li> </ul>
• Variable dependiente	Cobertura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abastecimiento</li> <li>• Litros de agua</li> <li>• Uso del agua</li> </ul>
• Eficiencia del sistema de agua potable	Estado de la infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento</li> <li>• Costo del mantenimiento</li> </ul>
	Continuidad del servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Días o semana que le viene el agua</li> <li>• Horas que le llega el agua</li> </ul>
	Calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedades frecuentes</li> <li>• Tratamiento del agua</li> </ul>
	Cantidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Litros de agua</li> <li>• Presión del agua</li> </ul>
	Análisis bacteriológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento del agua</li> </ul>



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1 *Antecedentes internacionales*

Rincon y Fonseca (2020), consideró valorar el diseño en referencia con el mejoramiento del sistema de distribución de agua potable, en cuenta las comunidades de estudio, tomando en consideración a los sistemas de abastecimiento de agua de forma eficiente, con la finalidad de poder mejorar la calidad de vida de la población en cuanto a las especificaciones técnicas del sistema actual.

Iza (2018), consideró la valoración de la calidad y el funcionamiento en referencia con el alcantarillado pluvial y la red de agua potable en la zona de Jatumpama. La información analizada ha manifestado que dentro de la normativa actual se ha manifestado la necesidad de hacer prevalecer la calidad del abastecimiento, en referencia con el cambio de pavimentación y la calidad de las tuberías con la finalidad de poder satisfacer la demanda de abastecimiento.



Gonzales (2013), se ha planteado el analizar el sistema de agua potable y la capacidad de disposición de excretas en cuanto a la población del municipio de Simití. Los resultados han señalado que el área de estudio no se ha cumplido con los parámetros de calidad de disposición de agua potable de acuerdo con la normativa colombiana. Mientras que, el sistema de agua potable no ha sido mejorada como consecuencia de la expansión de enfermedades en el ámbito de análisis.

Robinson et al. (2006), plantearon la mejora del acceso sostenible hacia el agua potable y hacia el saneamiento básico. Los resultados han señalado que el 37.50% de los sistemas analizados han contado con el proceso de cloración y dentro del grupo de análisis, se ha contado con la existencia de coliformes fecales, en donde el 67.00% han mantenido sistema a nivel intradomiciliario, poniendo en evidencia las falencias encontradas dentro del ámbito de análisis.

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

Delgado y Falcón (2019), han buscado el análisis del sistema de gestión de abastecimiento en cuanto al agua potable en referencia con la ciudad de Chongoyape. La información valorada expuso un índice de sostenibilidad de 2.98, en donde el sistema de abastecimiento ha contado con falencias referentes a la carente capacidad de gestión, buscando con ello a la incorporación de mejora en cuanto al índice de sostenibilidad con un promedio de 3.24 puntos.

Huete (2017), se ha planteado el análisis del funcionamiento del sistema de agua potable en la localidad de San Pedro, considerando como



resultados el hecho de que la zona de análisis ha alcanzado a mantener un promedio de 10 pozos tubulares, sobre los cuales se ha considerado un total de 5 reservorios de abastecimiento, en complemento con 2 redes de distribución y 2 líneas de aducción.

Soto (2014), se ha planteado la necesidad de valorar la viabilidad a largo plazo de los sistemas de suministro de agua potable. en el Centro Poblado de Nuevo Perú, considerando con ello que el índice de cuantificación de sostenibilidad de la red de abastecimiento de agua potable fue de 2.39 puntos, en donde las falencias han estado relacionadas con las condiciones regulares en referencia con la infraestructura y la mala calidad del agua.

Lossio (2012), consideró el análisis de los criterios de diseño en referencia con el sistema de abastecimiento en zonas rurales dentro del distrito de Lancones, entendiéndose que la información recuperada ha manifestado la importancia que ha tenido el rendimiento de la fuente para poder encontrar prevalencia en la calidad del abastecimiento, entendiéndose con ello que se requiere de mantener la viabilidad, costo razonable de la implementación y la factibilidad en referencia con las condiciones vigentes en el lugar.

### **2.1.3 Antecedentes regionales**

Medrano (2022), ha valorado la evaluación del nivel de optimización en cuanto al funcionamiento hidráulico en la red de distribución de agua potable, en referencia con la presión y la sectorización de la zona de estudio del distrito de Ayaviri. La información recuperada ha buscado la



optimización de la realidad actual del servicio de agua potable, considerando el análisis del funcionamiento hidráulico en donde las redes de distribución han requerido de la incorporación de un caudal de salud de reservorios adecuado en cuanto a una capacidad de 500 m<sup>3</sup>, para ofrecer la continuidad del servicio de abastecimiento de agua potable.

Ramos y Chura (2018), consideraron la valoración técnica y económica en cuanto al sistema de abastecimiento de agua potable en el poblado de Pasiri. Los resultados han manifestado que el abastecimiento del agua potable ha requerido de compensar las medidas inoperativas que han representado al sistema, como consecuencia de que el reservorio actual ha contado con una capacidad de 12.50 m<sup>3</sup>, en donde el servicio ha requerido de su mejora y optimización.

Paucar (2016), se ha considerado el ofrecimiento de una propuesta de abastecimiento de agua potable en el distrito de Macari. Los resultados ofrecieron la información suficiente como para la conformación de un sistema de alta eficiencia, en donde las necesidades de la población han estado planteadas de acuerdo con el diseño de la estructura de consumo y las variaciones del sistema, centrándose en ofrecer un servicio de alta eficiencia.

Zevallos (2015), se ha considerado la determinación de la rentabilidad social en referencia con el sistema de agua potable en el distrito de Conduriri. Los resultados han expuesto la vulnerabilidad alcanzada en cuanto a la fragilidad del sistema en estudio, entendiendo que



esta ha estado basada en la poca capacidad de resiliencia en referencia con la ocurrencia de desastres naturales.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Marco teórico y conceptual**

#### **Sistema de abastecimiento**

Prieto y Del pozo (2006) han manifestado que las tomas de agua subterránea han sido comprendidas como fuentes de provisión en cuanto al aseguramiento del abastecimiento del agua en una determinada comunidad, permitiendo a la satisfacción de la demanda poblacional.

Según, Cardenas y Patiño (2010) han manifestado que el abastecimiento del agua potable llega a representar directamente un peldaño de progreso de una comunidad, contando con ello la prevalencia de mejora de la calidad de vida de una determinada población.

#### **Agua potable**

Organización mundial de la salud (2006) ha señalado que la calidad del agua está consignada en base a normativa vigente, sobre la cual se puede establecer la reducción de cualquier tipo de riesgo sobre la calidad de vida de cualquier individuo.

Según, Villena (2018) ha manifestado que se requiere de una mayor cantidad de esfuerzos en cuanto a la cobertura universal del recurso agua, con la finalidad de preservar la condición humana y de



vida, en referencia con la promoción de la salud y la reducción de la pobreza.

En cambio, Barrio et al. (2009) han señalado que en el Perú llegan a existir en promedio 7.90 millones de pobladores dentro del ámbito rural, en donde el 38.00% no llega a contar con acceso hacia el agua potable y el 70.00% no ha contado con una red de saneamiento eficiente.

### **Poblaciones rurales**

Camarena et al. (2003) han señalado que las áreas rurales, se identifican mediante 54 nodos geoestratégicos que son esenciales para el funcionamiento integral de la región. Estos nodos sirven como la base para todas las interacciones económicas y culturales que definen la identidad social y la manera específica en que los residentes abordan las condiciones ambientales, considerando aspectos topográficos (página 160).

En cambio, Reyes et al. (2014) expusieron que las acciones de prevención han estado centradas en mejorar la condición de la infraestructura hidráulica con la finalidad de poder mejorar la capacidad de extracción de agua.

### **Salud**

Córdoba et al. (2010) han señalado que la salud pública debe de ser mantenida en todo momento, en referencia con el progreso de la sociedad, en donde el tratamiento del recurso hídrico está



basado en el tratamiento bacteriano y dicho elemento, pudiendo ofrecer un eficiente sistema de distribución.

Según, Salas et al. (2020) han considerado que el agua forma parte de un adecuado funcionamiento del cuerpo humano en referencia con el control de los desequilibrios relacionados con el mantenimiento de la salud y evitando un efecto negativo en el cuerpo humano.

### **Tratamiento del agua**

Chulluncuy (2011) ha señalado que existen diversas actividades que fueron generadas por el hombre, los cuales han provocado elevados niveles de contaminación del agua, afectando con ello a la calidad de esta y teniendo consecuencias sobre la salud, como consecuencia de la prevalencia de toxinas.

Sin embargo, Orellana (2005) ha señalado que el agua es considerado como una vía de transporte de alta eficiencia en referencia con contaminantes, provocando una facilidad de acceso hacia el organismo, lo cual debe de ser tomado en cuenta por los organismos responsables de mantener una elevada calidad de esta.

### **Captación del agua potable**

García (2011) ha señalado que existen diferentes alternativas en cuanto a los sistemas de captación, considerando con ello a la posibilidad de aprovechar las condiciones del medio para ofrecer una correcta disposición final de este recurso, en donde la consecución de construcción de infraestructura hidráulica resulta ser



importante para generar una disposición final que beneficie a satisfacer las demandas de la población.

En cambio, FONCODES (2004) ha señalado que la captación se basa en el diseño del caudal máximo diario, en donde el caudal en horario máximo requiere de ser el principal indicador para la regulación de la infraestructura hidráulica.

### **Análisis bacteriológico del agua**

Vergaray et al. (2007) expusieron que los coliformes suelen tener un efecto negativo en la salud de la persona, como consecuencia de la incidencia de la contaminación microbiana que ingresa al cuerpo humano.

Asimismo, Cabanillas (2018) ha planteado que existe un mayor riesgo microbiano sobre el cual el consumo de agua contaminada por medio de excremento tanto humanos como animales, puede generar un efecto nocivo sobre la calidad de vida.

### **Características físicas-químicas del agua**

Carbajal y Gonzáles (2012) han expuesto que las características del agua representan a compensar las necesidades vitales de las personas, no solo para su consumo individual y colectivo, sino para el desarrollo de sus actividades socio económicas.

Sin embargo, Galvín (2010) ha planteado el hecho de que la tierra llega a contar con un total de 1400 millones de km<sup>3</sup> de agua, en donde solo el 3.00% representa al agua dulce, generando con



ello una amplia necesidad de mantener su aprovechamiento eficiente.

### **Factores microbiológicos**

Ríos et al. (2017) señalaron que los indicadores microbiológicos han hecho referencia a la calidad del agua en referencia con los organismos que esta mantiene, siendo en muchos de los casos un elemento de análisis que requiere de hacer uso de medios físicos y químicos para poder proceder con la desinfección de dicho recurso, identificando los microorganismos que la representan.

No obstante, Araujo y Benito (2017) expusieron que ha sido necesario el ofrecer un medio de reducción de contaminantes del agua, siendo importante con ello no solo el control, sino la regulación y prevención de generación de contaminantes.

### **Sistema de agua potable**

El sistema de abastecimiento de agua potable planteado se ha basado en la recolección de agua de lluvia con la finalidad de que ello se pueda acoplar hacia una planta potabilizadora en referencia a ofrecer una solución técnica para poder beneficiar directamente un medio eficiente de disposición de agua potable (Díaz et al., 1999, p. 134).

Dicha regulación se basa en contar con un sistema de abastecimiento mediante el cual se pueda complementar con una red de distribución en donde la capacidad de almacenamiento pueda



evidenciar la demostración de suficiencia de agua en la reserva planteada, de acuerdo con el gasto medio diario (QMD) (SIAPA, 2012, p. 34).

## **Eficiencia hidráulica**

La eficiencia hidráulica se basa en la relación mediante la cual se puede incidir en la captación, la distribución y la conducción con el que se cuenta en el sistema hidráulico de abastecimiento urbano (Suárez, 2014, p. 11).

En la ejecución de todo plan de riego, se requiere de mantener control de pérdidas del recurso líquido en cuanto a tomar medidas preventivas respecto a la regulación de pérdidas y generar con ello una medida eficiente en referencia con el riego de cultivos (De riego, 2001, p. 85).

## **Enfermedades**

Las enfermedades sobre las cuales se puede proceder con su análisis, involucra a la leptospirosis, en donde el agente etiológico involucra a encontrarse dentro de los reservorios, requiriendo de su control y regulación con la finalidad de poder evitar afectaciones hacia la salud pública (Cabezas, 2018, p. 14).

Las enfermedades que proliferan en el agua, suelen verse representados por organismos que cuentan con ello como un ciclo vital en donde la procedencia del contaminante, depende de la fuente en donde se ha originado, siendo prevalente los de origen animal (García et al., 2003, p. 160).



## Calidad de agua

El manejo de la calidad del agua para consumo, asegurando la purificación y almacenamiento adecuado, implementando un tratamiento continuo de desinfección mediante cloración y ajuste del pH mediante la aplicación de cal. (Bracho & Fernández, 2017, p. 351).

El control de calidad del agua en cuanto al consumo humano, requiere de incidir en un proveedor de dicho recurso, el cual pueda garantizar el cumplimiento de la normativa actual con la finalidad de poner en orden prioritario la calidad de vida de la población (MINSA, 2011, p. 18).

## Distribución del agua

La disponibilidad del recurso hídrico es de alta importancia, debido a que ello representa a garantizar el desenvolvimiento económico de cualquier sociedad, entendiéndose con ello que existen numerosos usuarios que lo requieren como consecuencia de garantizar su desarrollo antrópico (Fernández, 2012, p. 153).

La distribución de agua se basa en el aire que se encuentra almacenado en la tubería y el vacío que queda con ello, en donde existen problemas relacionados con el inadecuado funcionamiento de las líneas de conducción, las cuales requieren de ser ventiladas (Magne, 2008, . 131).



## **Redes de distribución de agua**

Un sistema de abastecimiento de agua potable llega a ser desarrollado con la finalidad de poder ofrecer un proceso de conducción de alta eficiencia mediante la cual se pueda incidir directamente en ofrecer soluciones reales hacia los consumidores finales (Alvarez, 2013, p. 17).

Una red de distribución se encuentra representada por una serie de tuberías, estructuras y accesorios que tienen la finalidad de poder proporcionar el abastecimiento doméstico, comercial, público, entre otros (Comisión Nacional del Agua, 2007, p. 3).

## **Presión del agua**

Dicho proceso se basa en encontrar la disposición del agua en cuanto a la diferencia de presiones, en donde se deben de contar con elementos técnicos auxiliares como aspectos geográficos; así como, atmosféricos (Alvarez, 2013, p. 5).

La presión del agua mínima llega a estar fijada en base a las características de edificación dominante en cuanto al cumplimiento de las condiciones de puntos de red, sobre los cuales se debe de suponer el cumplimiento de la condición del punto más desfavorable en cuanto a las redes, en donde la diferencia de cotas ha estado basada en ofrecer las presiones suficientes para generar la disposición final del recurso hídrico (Orellana, 2005, p. 4)



## Dotación de agua

La datación del agua subterránea desempeña un papel crucial en la gestión de los recursos hídricos, ya que la sobreexplotación de acuíferos que no se recargan activamente puede llevar a su agotamiento. No obstante, la datación del agua presenta desafíos, ya que hay varios métodos disponibles, pero ninguno es concluyente. Las estimaciones de la edad del agua pueden lograrse a través de mediciones indirectas, que proporcionan una aproximación en comparación con otras variables (geológicas, climáticas, etc.). Estas mediciones indirectas incluyen la evaluación de aguas jóvenes basada en la poca profundidad del acuífero, su cercanía al área de recarga en el sistema de flujo subterráneo, las condiciones oxidantes del agua y la actividad microbiológica detectada. Estas determinaciones indirectas nos permiten calcular edades relativas, expresadas en términos comparativos como "más joven que" o "más viejo que".(Cabrera, et al., 2014, p. 13).

Las asignaciones de agua destinadas al consumo humano y los factores de contribución especificados en las regulaciones para sistemas de alcantarillado son aspectos fundamentales. En el caso de comunidades sin infraestructura de alcantarillado, la evaluación de las características se realiza calculando la masa de los parámetros más significativos, tomando como base las contribuciones per cápita. (Ministerio de Vivienda, 2006, p. 17).



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Procedimiento metodológico de la investigación

##### 3.1.1 *Tipo de investigación*

En la investigación se optó el paradigma cuantitativo, el tipo de pesquisa es explicativo y la muestra es discrecional o por juicio, ya que comprende la descripción, registro, análisis e interpretación del objeto de estudio, tales como encuestas, e información de los informes solicitados de los centros de salud que se encuentren en las poblaciones que se estudió. En el cual la información ayudó a sustentar las hipótesis específicas planteadas en la tesis de investigación. Según, Hernández nos manifiesta: “El enfoque cuantitativo (que representa, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño)” (Hernandez, et al., 2014, p. 34).



### **3.1.2 Diseño de investigación**

El diseño de investigación fue; no experimental, ninguna de las variables ha sido manipulada intencionalmente; los hechos se muestran en un momento determinado, para luego ser observada. Estos aspectos permiten determinar la relación para el abastecimiento y el tratamiento del agua potable.

### **3.1.3 Método de la investigación**

#### **Según su ámbito**

Campo: El cual trate primero la recopilación de la información, luego identificar las posibles alternativas de solución, seguidamente se realizó un análisis de las diferentes alternativas de solución. También, se registró los datos in situ y una recopilación de la información ya existente.

#### **Según su ámbito geográfico**

Rural: Los lugares que se evaluó se encuentran en las zonas rurales de la provincia de Puno como son: los distritos de Vilque, Tiquillaca y Platería, con una población variada entre 1000 a 3500 habitantes.

#### **Según su diseño o naturaleza**

En la tesis presenta un nivel cuantitativo – explicativo y el muestreo se realizó por muestra discrecional o por juicio, la cual se ejecutó con la finalidad de beneficiar a futuras investigaciones del sistema de agua potable.

### 3.1.4 Población y muestra

#### Población

La población muestral son los centros poblados existentes en los distritos de Vilque, Tiquillaca y Platería, cuenta con una cantidad de 1000 a 3500 habitantes.

El tamaño de la muestra se determina utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{d^2 \cdot N + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

**Donde:**

**N** = Población = 3500

**n** = Muestra

**d** = Margen de error = 10% = 0.10

**Z** = Nivel de confianza = 95%  $\Rightarrow$  1.96

**p** = Probabilidad de éxito = 50% = 0.5

**q** = Probabilidad de fracaso = 50% = 0.5

#### Muestra

La población universal vendría formar 17 poblaciones rurales, que se encuentran en la región de Puno. Se utilizó la fórmula ya mencionada para determinar las tres poblaciones rurales de estudio, las cuales son los distritos de Tiquillaca, Vilque y Platería.

La cantidad de la población de muestra de los distritos mencionados se determina mediante la fórmula proporcionada por la guía de la formulación de tesis cuantitativa, con una confiabilidad del 95.0% y un

margen de error del 0.10%. La muestra calculada comprende 93 familias, seleccionadas de diversos distritos dentro del área de estudio.

### 3.1.5 Técnicas e instrumentos

Las principales técnicas e instrumentos que se utilizó en la presente tesis de investigación son:

**Tabla 2**

*Técnicas e instrumentos.*

Técnicas	Instrumentos
Encuesta	Formulación de encuestas
Prueba de laboratorio	Formulario de laboratorio
Observación	

Entrevista, es la técnica de observación de información mediante el diálogo mantenido en un encuentro formal y planeado, entre una persona entrevistadora y una o más entrevistadas, en el que se transforma y sistematiza la información conocida por estas, de forma que sea un elemento útil para el desarrollo de la tesis.

El dato necesario para determinar la calidad del agua fue brindado por el laboratorio de biología del Laboratorios B&C S.A.C.

Los softwares utilizados para el vaciado de datos de las encuestas realizadas en los distritos de Vilque, Tiquillaca y Plateria, son el programa Spss versión 25 y el Excel.

### **3.1.6 Metodología para medición de la dotación del agua potable**

Para medir la dotación del agua potable, con las dotaciones MAX y MIN del abastecimiento del agua a las poblaciones existentes de los distritos de Vilque, Tiquillaca y Platería.

Las mediciones de los caudales de las aguas potables se realizaron en diferentes fechas.

**Tabla 3**

*Fechas de medición de agua potable.*

<b>Distrito</b>	<b>Fecha de medición</b>	<b>N.º de campaña</b>	<b>Época</b>
<b>Vilque</b>	22/01/2022	01	Lluvia
	23/04/2022	02	Sequía
<b>Tiquillaca</b>	15/01/2022	01	Lluvia
	16/04/2022	02	Sequía
<b>Platería</b>	29/01/2022	01	Lluvia
	30/04/2022	02	Sequía

### **3.1.7 Metodología para la caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua potable**

Se realizaron en esta etapa los respectivos estudios fisicoquímicos y microbiológica de los especímenes extraídos en el sistema de tratamiento, donde se analizaron en el Laboratorios B&C S.A.C.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS Y DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

#### 4.1 Aspecto generales

##### 4.1.1 *Ámbito de estudio*

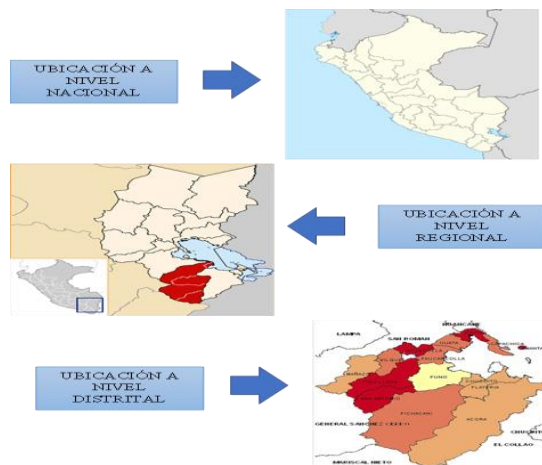
##### Ubicación política

Región	: Puno
Provincia	: Puno
Distritos	: Vilque, Tiquillaca, Platería

##### 4.1.2 *Localización de las zonas de intervención*

Figura 1

*Ubicación geográfica.*



Nota. <https://n9.cl/8eypq>

#### 4.1.3 Accesibilidad a los distritos de Vilque, Tiquillaca y Platería

El acceso a los distritos de Vilque, Tiquillaca y Platería es por vía terrestre. El camino se encuentra asfaltado, siendo el transporte un poco limitado, no se cuenta con mucha concurrencia de pasajeros, en la tabla que se muestra a continuación se menciona el tiempo que se demora para llegar a dichos distritos desde la ciudad de Puno.

**Tabla 4**

*Accesibilidad del transporte.*

Desde	A	Tipo de vía	Medio de transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (Hrs.)
Puno	Vilque	asfaltado	Vehículo	78,5 km	1 h 20 min
Puno	Tiquillaca	asfaltado	Vehículo	92,8 km	1 h 25 min
Puno	Platería	asfaltado	Vehículo	29 km	40 min

*Nota. INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.*

#### Población del distrito de Vilque, Tiquillaca y Platería

En los distritos de Vilque, Tiquillaca y Platería, una vez consignado los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda del 2017, cuentan con 11,476 habitantes en las zonas urbanas y rurales.

Tabla 5

*Población censal.*

Distritos	Población censal			Viviendas particulares		
	Varón	Mujer	Total	Ocupadas	desocupadas	Total
Vilque	1,382	1,379	<b>2,761</b>	1,210	28	<b>1,238</b>
Tiquillaca	755	839	<b>1,594</b>	1,309	127	<b>1,436</b>
Platería	3,509	3,612	<b>7,121</b>	4,533	863	<b>5,396</b>

*Nota. INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.*

### Servicios públicos

Los distritos de Vilque, Tiquillaca y Platería, cuenta en la actualidad con los siguientes servicios públicos:

- En el sector salud, un centro de salud.
- Puesto Policial.
- Suministra energía eléctrica durante las 24 horas del día.
- En el sector de las comunicaciones, cuentan con estaciones y receptores de radio que les permiten captar la señal de cobertura nacional, así como estaciones de televisión.
- En el sector de las telecomunicaciones, existen servicios de telefonía fija y celular
- Educación, cuentan con los niveles de formación inicial y nivel primario.

### Servicios básicos

#### a. Sistema de agua potable

Los distritos de Vilque, Tiquillaca, Platería, tiene un abastecimiento limitado de agua potable que no está completamente disponible las 24

horas del día. El abastecimiento de agua lo proporciona actualmente el JASS, así mismo, en el momento cuenta con una infraestructura de tanque reservorio, y que se encuentran en estado regular, situándose en la localidad misma. La cobertura de este servicio es para toda la población.

### b. Sistema de alcantarillado

Los distritos de Vilque, Tiquillaca, Platería, cuenta con el servicio de saneamiento: alcantarillado – desagüe, la cual es deficiente, sin cobertura para toda la población y no cuenta con un sistema de tratamiento, la cual no funciona adecuadamente.

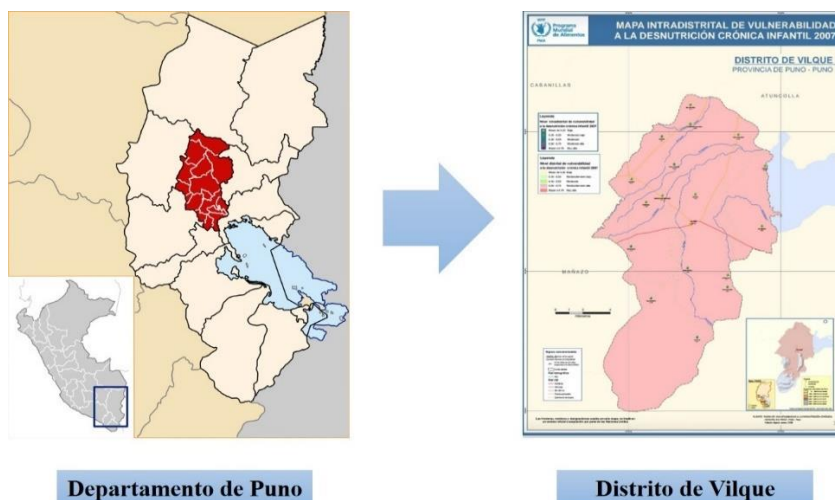
### 4.1.4 Ubicación geográfica

#### Distrito de Vilque

**Latitud** : -15.7631''S  
**Longitud** : -70.2694''O  
**Altitud** : 3 865 m. s. n. m.

**Figura 2**

*Ubicación geográfica del distrito de Vilque.*



Nota. <https://n9.cl/qbhst>

- **Periodos climatológicos del ámbito de estudio**

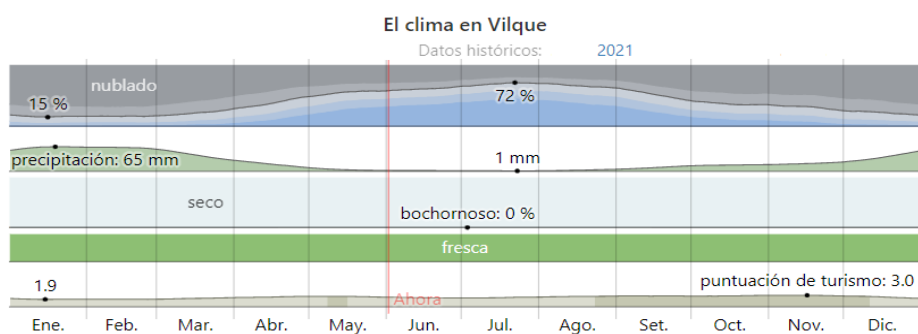
Este conocimiento se logra a través de un análisis exhaustivo, cuya precisión depende del discernimiento de las particularidades del área de estudio.

- **Clima en el distrito de Vilque**

La climatología predominante se caracteriza por temperaturas frías y heladas, siendo más intensas durante los meses de junio y julio. Asimismo, se observan precipitaciones en los meses de octubre a noviembre, alcanzando su punto máximo en enero y febrero.

### Figura 3

*Clima del distrito de Vilque.*



Nota. <https://n9.cl/7y9z7>

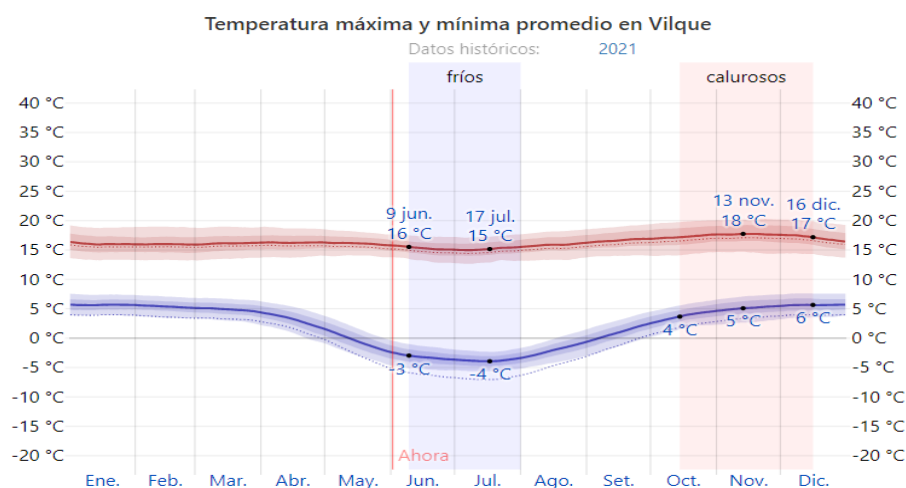
- **Temperatura en el distrito de Vilque**

En la localidad de Vilque, los veranos se caracterizan por ser breves, frescos y con cielos nublados, mientras que los inviernos son cortos, extremadamente fríos y mayormente despejados. La zona experimenta condiciones de sequedad a lo largo de todo el año. A lo largo de las estaciones, las temperaturas suelen oscilar entre  $-4^{\circ}\text{C}$  y

18 °C, siendo poco frecuente que desciendan por debajo de -6 °C o superen los 20 °C.

### Figura 4

*Temperatura del distrito de Vilque.*



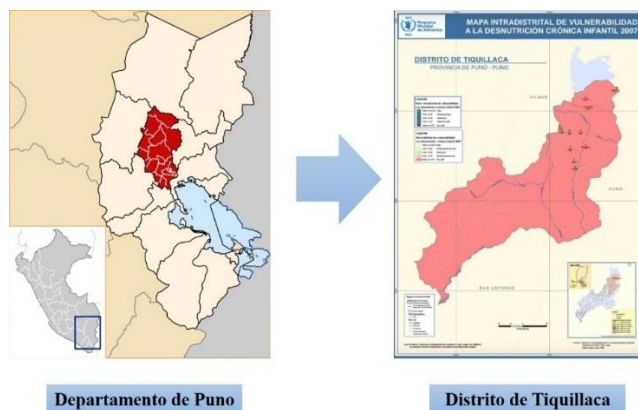
Nota. <https://n9.cl/7y9z7>

### Distrito de Tiquillaca

**Latitud** : -15.7972''S  
**Longitud** : -70.1869''O  
**Altitud** : 3 889 m. s. n. m.

### Figura 5

*Ubicación geográfica del distrito de Tiquillaca.*



Nota. <https://n9.cl/78smk>

- **Periodos climatológicos del ámbito de estudio**

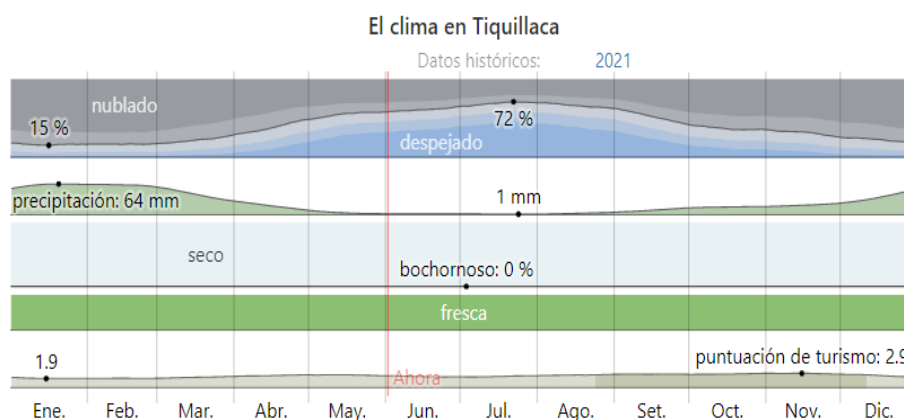
Este conocimiento se logra a través de un análisis exhaustivo, cuya precisión depende del discernimiento de las particularidades del área de estudio.

- **Clima en el distrito de Tiquillaca**

La región experimenta un clima característico del altiplano durante todo el año, con características frías, secas y templadas. Estas condiciones particulares persisten a lo largo de todas las estaciones debido a la influencia del Lago Titicaca, con ligeras variaciones estacionales.

**Figura 6**

*Clima del distrito de Tiquillaca.*



Nota. <https://n9.cl/mc41t>

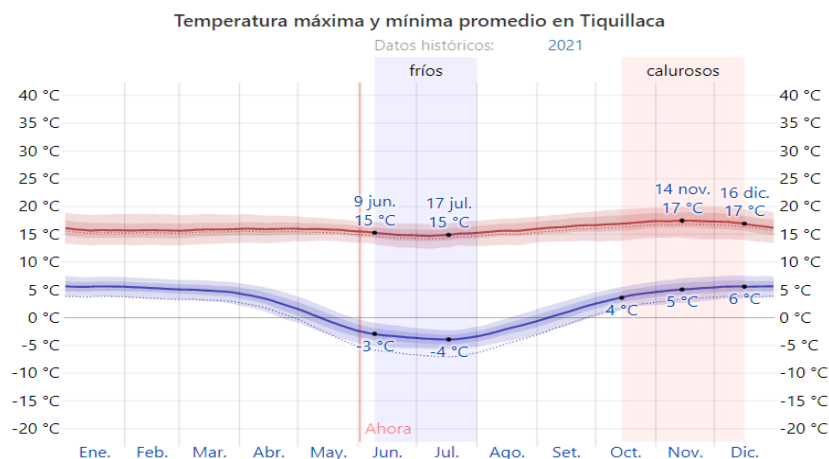
- **Temperatura en el distrito de Tiquillaca**

En el distrito de Tiquillaca, los inviernos son breves, extremadamente fríos y mayormente despejados, con condiciones de sequedad a lo largo de todo el año. La temperatura promedio varía entre 8 °C y 15

°C a lo largo del año, con una precipitación anual media. Rara vez se registran temperaturas por debajo de -6 °C o por encima de los 20 °C.

**Figura 7**

*Temperatura del distrito de Tiquillaca.*



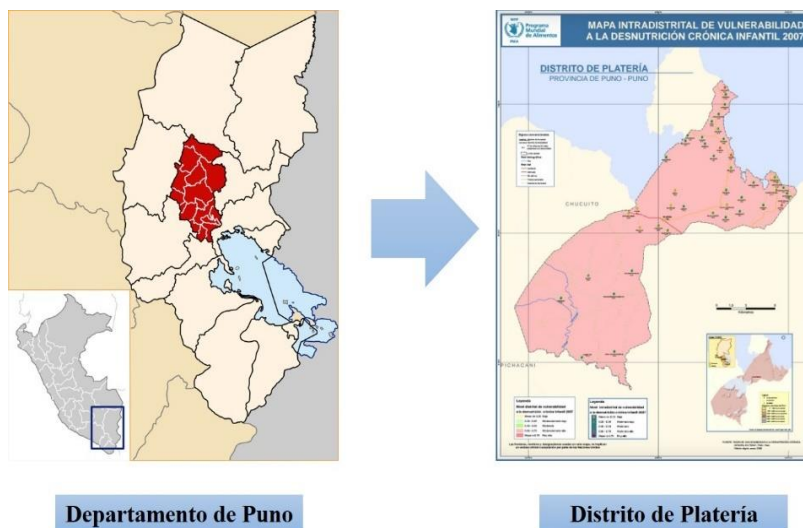
Nota. <https://n9.cl/mc41t>

### Distrito de Platería

**Latitud** : -15.9486''S  
**Longitud** : - 69.8331''O  
**Altitud** : 3 826 m. s. n. m.

**Figura 8**

*Ubicación geográfica del distrito de Platería.*



Nota. <https://n9.cl/dpplc>

- **Periodos limatológicos del ámbito de estudio**

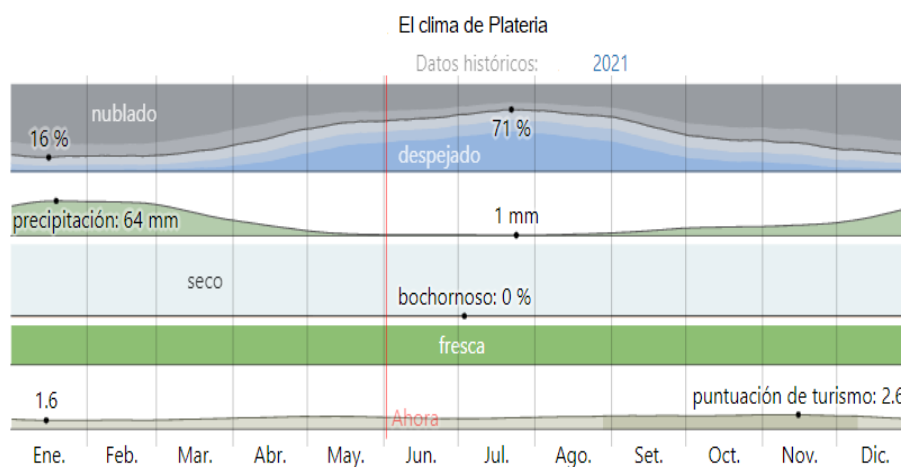
Este conocimiento se logra a través de un análisis exhaustivo, cuya precisión depende del discernimiento de las particularidades del área de estudio.

- **Clima en el distrito de Platería**

El clima del distrito Platería desde enero hasta diciembre tienes un clima muy frío, pero apenas los meses de abril y mayo precipitación de calor. La temporada de lluvias se inicia en octubre y concluye en abril.

**Figura 9**

*Clima del distrito de Platería.*



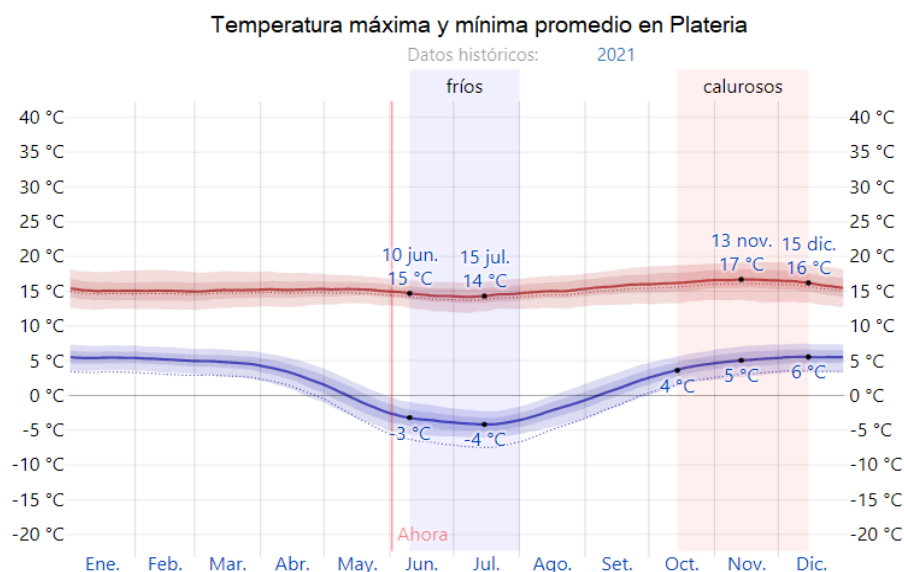
Nota. <https://n9.cl/n9qz7>

- **Temperatura en el distrito de Platería**

La temperatura máxima promedio en el distrito Platería es 16 °C en noviembre y de -12 °C en junio y rara vez baja a menos de -5 °C o sube a más de 21 °C.

### Figura 10

Temperatura del distrito de Platería.



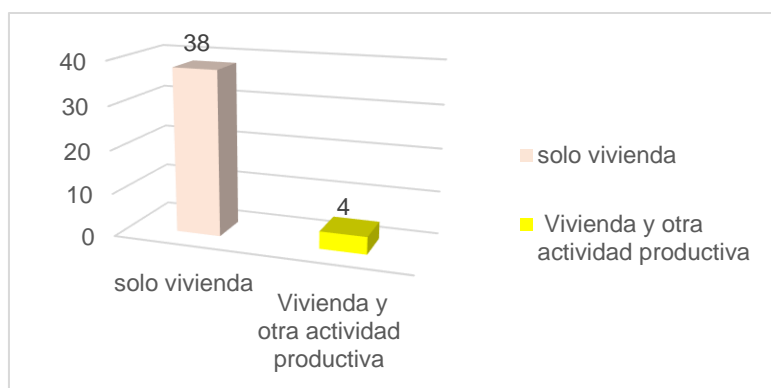
Nota. <https://n9.cl/n9qz7>

#### 4.1.5 Uso de la vivienda

- Distrito del vilque

### Figura 11

Uso de la vivienda en el distrito de Vilque.



En el gráfico, se muestra que de un total de 44 hogares encuestados que representa un 100%. 38 hogares no utilizan la vivienda para fines comerciales, que corresponde 92,7%. En cambio, 4 hogares

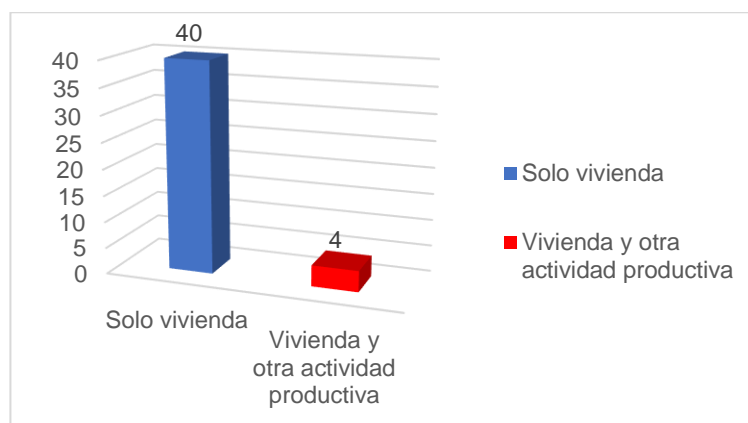
encuestados representando 7,3% la vivienda se emplea para actividades comerciales.

Por lo cual dando muestra de cierta población que vive en el distrito de Vilque. Se denota que en un mayor porcentaje de las viviendas no son empleadas para fines comerciales.

- **Distrito de Tiquillaca**

**Figura 12**

*Uso de la vivienda en el distrito de Tiquillaca.*



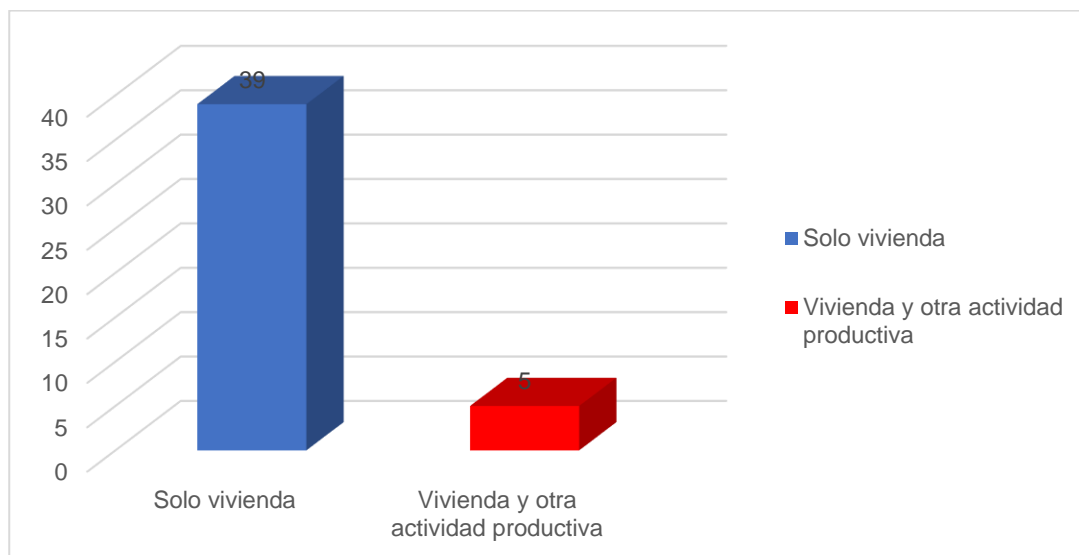
En el gráfico, se muestra que de un total de 44 hogares encuestados que representa un 100%. 40 hogares la vivienda no se utiliza para actividades comerciales que corresponde 90.7%, en cambio, 4 hogares encuestados utilizan la vivienda en actividades comerciales que corresponde 9.3%.

De lo expuesto anterior gráfico, dando muestra de cierta población que vive en el distrito de Tiquillaca. Se denota que en un mayor porcentaje las viviendas no son de uso de comercial.

- **Distrito de Platería**

**Figura 13**

*Uso de la vivienda en el distrito de Platería.*



En el gráfico, se muestra que de un total de 44 hogares encuestados que representa un 100%. 39 hogares no utilizan la vivienda para fines comerciales, que corresponde 92,7%. En cambio, 5 hogares encuestados, representando 7,3% la vivienda, se emplea para actividades comerciales.

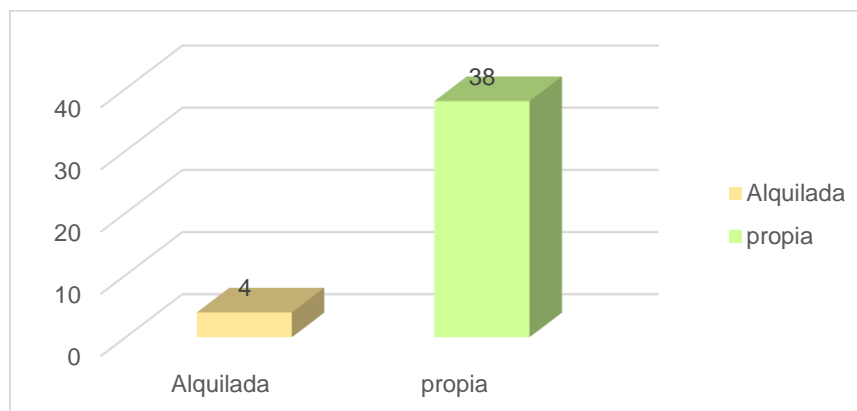
Por lo cual, dando muestra de cierta población que vive en el distrito de Platería. Se denota que en un mayor porcentaje de las viviendas no son empleadas para fines comerciales.

#### 4.1.6 Propietario de la casa

- Distrito del vilque

**Figura 14**

*Propietario de la casa del distrito de Vilque.*



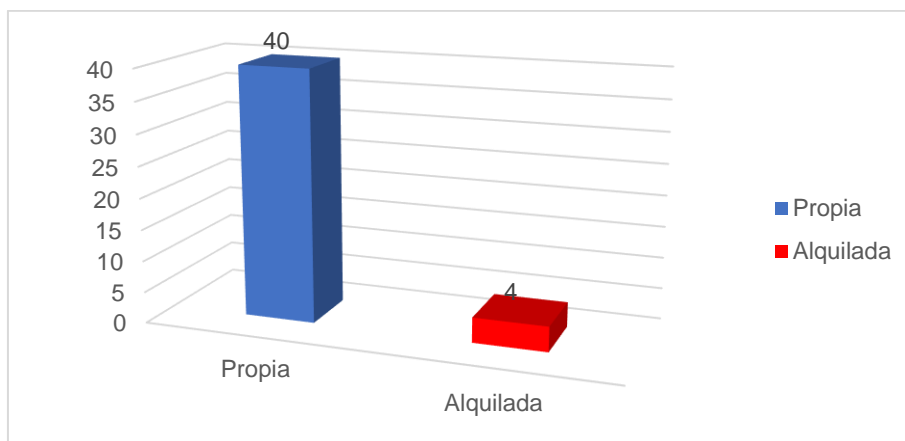
Interpretando el gráfico, se muestra que de un total de 44 hogares encuestados que representa 100%, 38 cuentan con vivienda propia representando 92,2%, así mismo 4 hogares cuentan con vivienda alquilada que equivale al 7,3%.

En el gráfico de la parte superior se deduce que 38 familias que se encuentran viviendo en el distrito de Vilque, cuentan con una vivienda propia y en una mínima cantidad es alquilada.

- **Distrito de Tiquillaca**

**Figura 15**

*Propietario de la casa del distrito de Tiquillaca.*



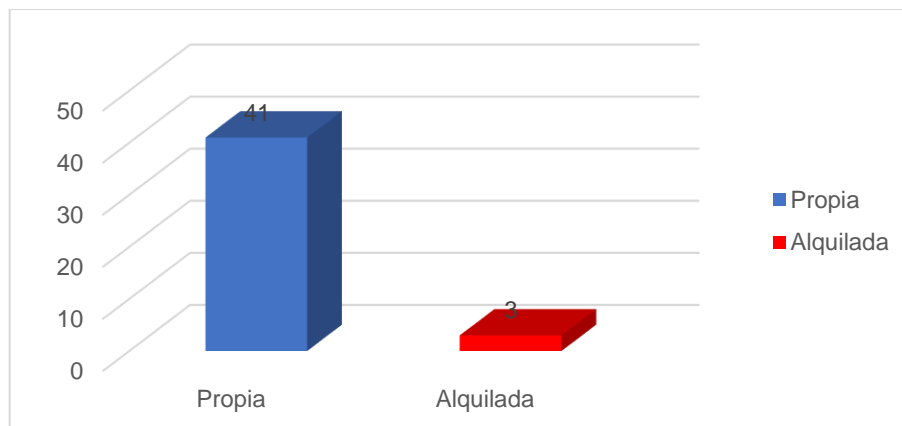
En el gráfico, se muestra que de un total de 44 hogares encuestados que representa un 100%. 40 hogares son los mismos dueños o propietarios del domicilio que corresponde 90.7%, asimismo, 4 hogares encuestados los domicilios son alquilados que concierne a 9.3%.

De lo expuesto anterior gráfico, dando muestra de cierta población que vive en el distrito de Tiquillaca muestra que en un mayor porcentaje las viviendas son del mismo dueño.

- **Distrito de Platería**

**Figura 16**

*Propietario de la casa del distrito de Platería.*



En el gráfico, se observa que de un total de 44 hogares encuestados que representa un 100%. 41 hogares son los mismos dueños o propietarios del domicilio que corresponde 90.7%, asimismo, 3 hogares encuestados los domicilios son alquilados que concierne a 9.3%.

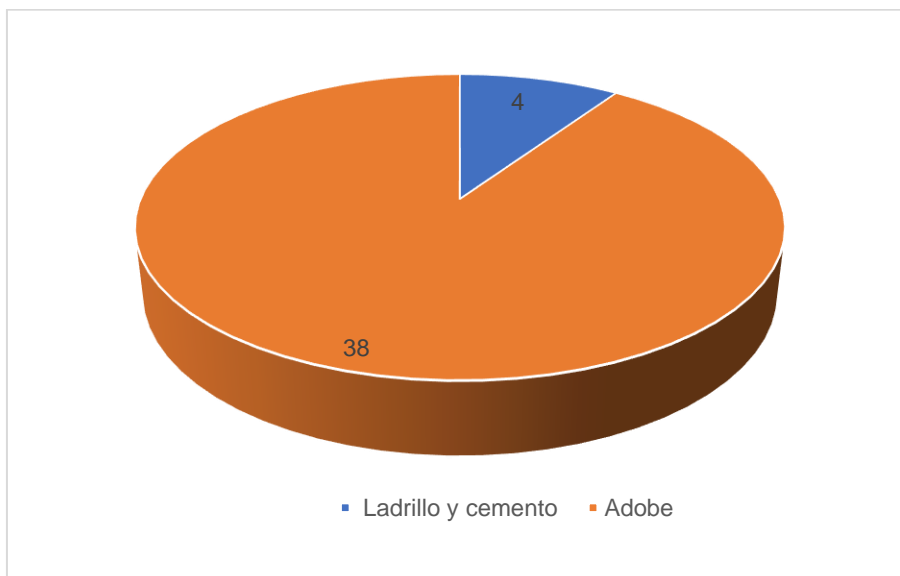
De lo expuesto anterior gráfico, dando muestra de cierta población que vive en el distrito de Platería. Se denota que en un mayor porcentaje las viviendas son del mismo dueño.

#### 4.1.7 Material que predomina en las viviendas

- Distrito del Vilque

**Figura 17**

*Material predominante de la vivienda en el distrito de Vilque.*



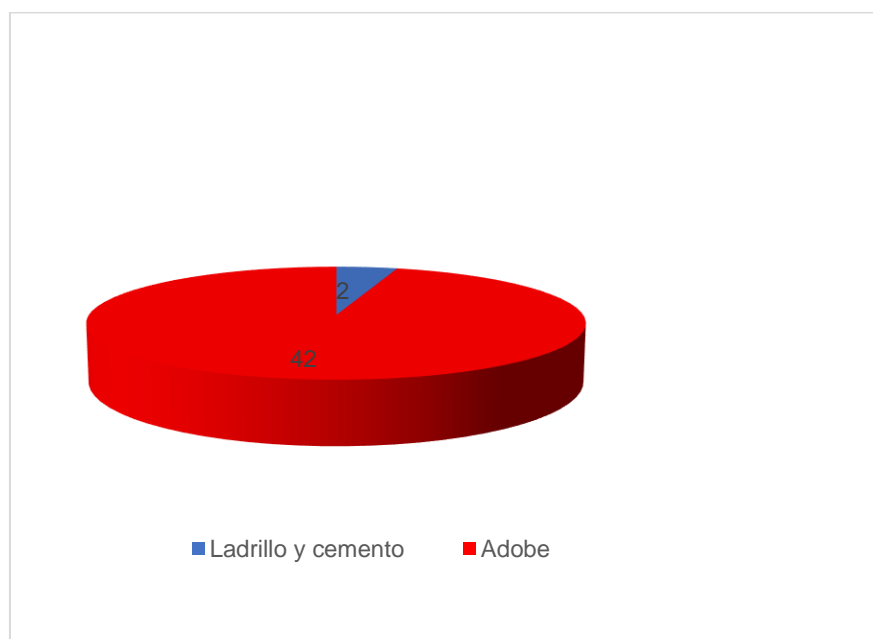
Interpretando el gráfico, se muestra que de un total de 44 hogares encuestados que representa 100%. 38 hogares encuestados el material que predomina es el adobe representando 92,2%, por otro lado, en 4 hogares el material que predomina es ladrillo y cemento que corresponde 7,3%.

los hogares encuestados en el distrito de Vilque el material que predomina más es el adobe. Por otro lado, se encuentran las viviendas en un menor porcentaje, las viviendas de ladrillo y cemento.

- Distrito de Tiquillaca

**Figura 18**

*Material predominante de la vivienda en el distrito de Tiquillaca.*



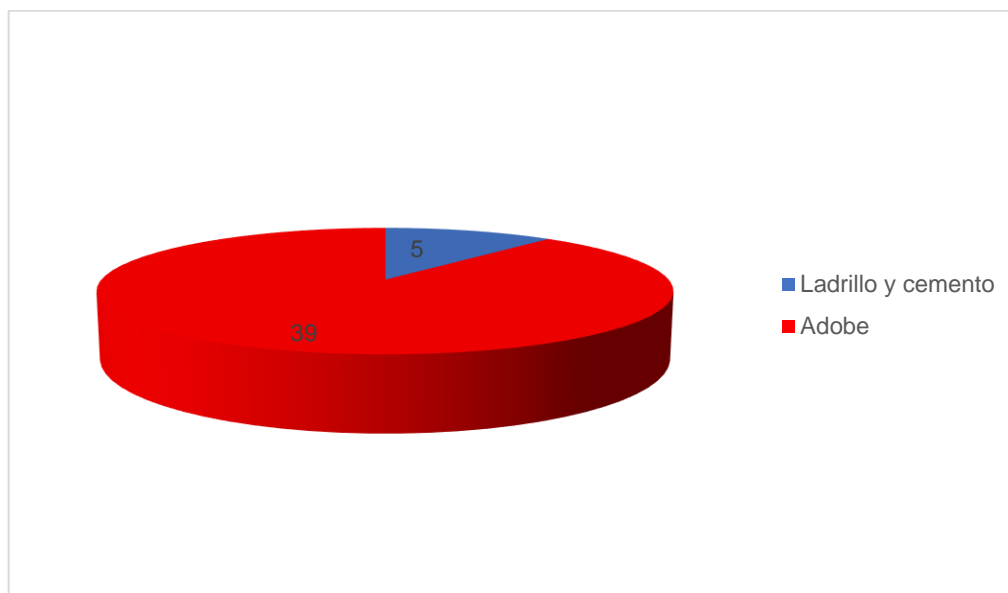
En el gráfico, se muestra que de un total de 44 hogares encuestados que representa un 100%. 42 hogares, en los domicilios el que más predomina es el material de adobe que corresponde a 97.7%. Asimismo, 2 de los hogares encuestados son de material de cemento y ladrillo que corresponde a 2.3%.

De lo expuesto del gráfico, dando muestra de cierta población que vive en el distrito de Tiquillaca. Se indica que en un mayor porcentaje las viviendas son del material de adobe.

- **Distrito de Platería**

**Figura 19**

*Material predominante de la vivienda en el distrito de Vilque.*



En el gráfico, se muestra que de un total de 44 hogares encuestados que representa un 100%. 39 hogares los domicilios que predomina es el material de adobe que corresponde a 92,2%. Asimismo, 5 de los hogares encuestados son de material de cemento y ladrillo que corresponde a 7,3%.

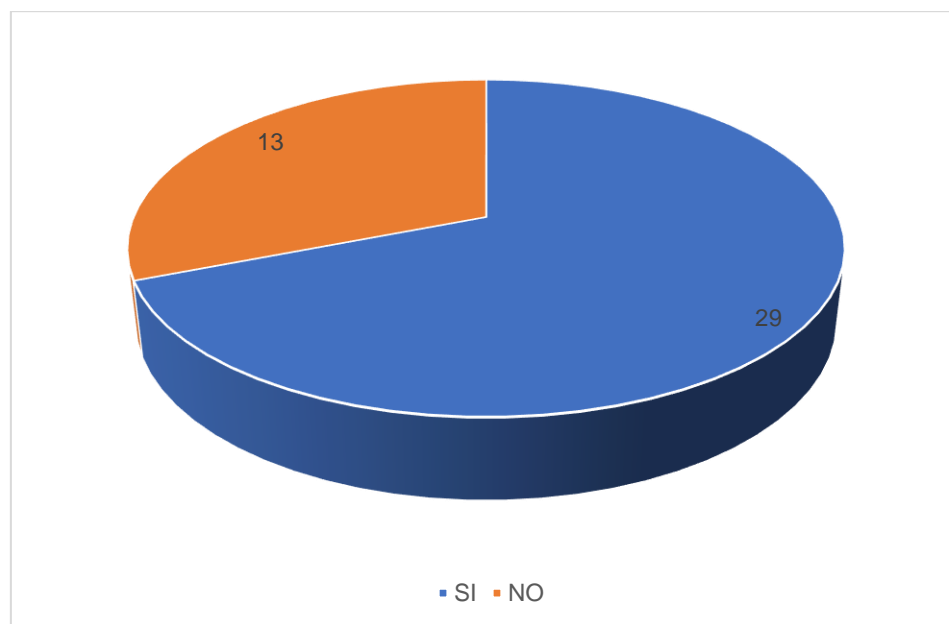
De lo expuesto del gráfico, dando muestra de cierta población que vive en el distrito de Platería. Se indica que en un mayor porcentaje las viviendas son del material de adobe.

#### 4.1.8 Red de abastecimiento de agua potable en su vivienda

- Distrito del Vilque

**Figura 20**

*Red abastecimiento del agua en el distrito de Vilque.*

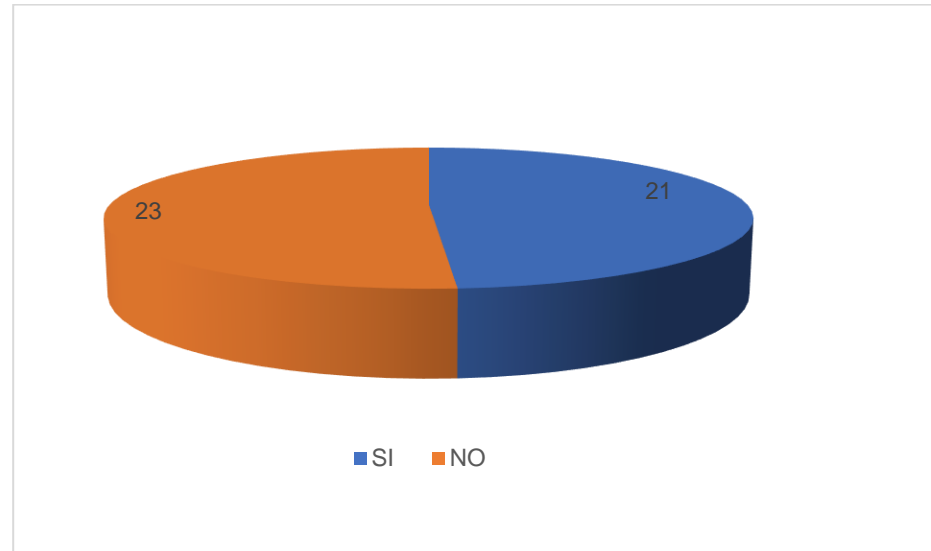


En este gráfico, se muestra que de un total de 44 hogares encuestados que representa 100%. 29 hogares encuestados cuentan con una red de abastecimiento de agua potable en su vivienda, representando 70,7%. Asimismo, 13 hogares no cuentan con abastecimiento de agua potable que corresponde a un 29,3%. Gracias al gráfico expuesto en la parte superior se puede dar como respuesta que la mayoría de hogares cuentan con abastecimiento de agua potable, ya que es vital para el ser humano.

- **Distrito de Tiquillaca**

**Figura 21**

*Red abastecimiento del agua en el distrito de Tiquillaca.*



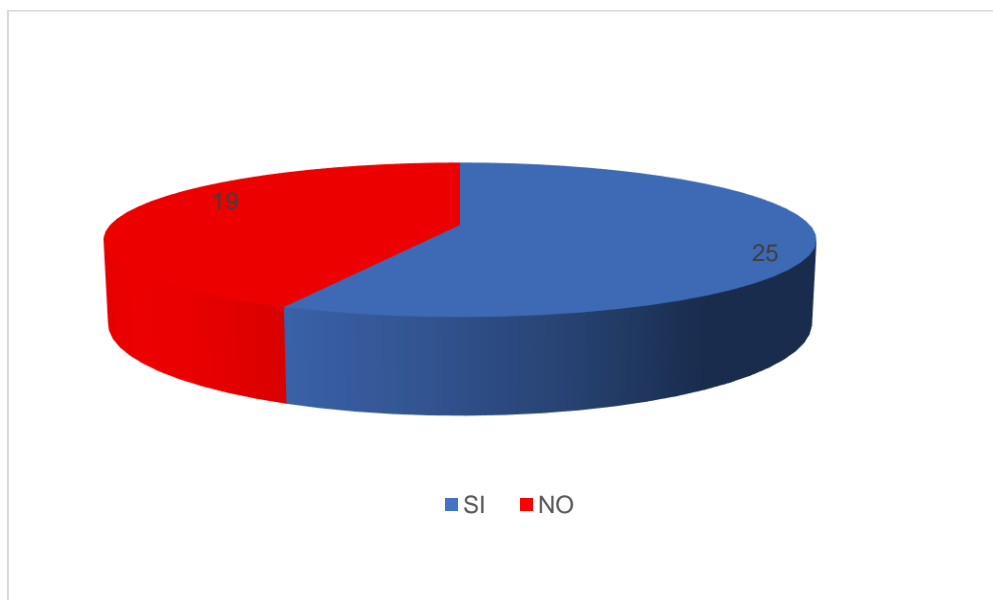
En el gráfico, se muestra que de un total de 44 hogares encuestados que representa un 100%. 23 hogares, no cuentan con una red de abastecimiento de agua potable que represente a un 51.2%. Además, 21 de los hogares encuestados si cuentan con una red de abastecimiento que corresponde 48.8%.

De lo expuesto del gráfico, dando muestra de cierta población que vive en el distrito de Tiquillaca. Se indica que en un porcentaje las viviendas no cuentan con la red de abastecimiento de agua.

- **Distrito de Platería**

**Figura 22**

*Red abastecimiento del agua en el distrito de Platería.*



En el gráfico, se muestra que de un total de 44 hogares encuestados que representa un 100%. 25 hogares si cuentan con una red de abastecimiento de agua potable que represente a un 51.2 %. Además, 19 de los hogares encuestados no cuentan con una red de abastecimiento que corresponde 48.8 %.

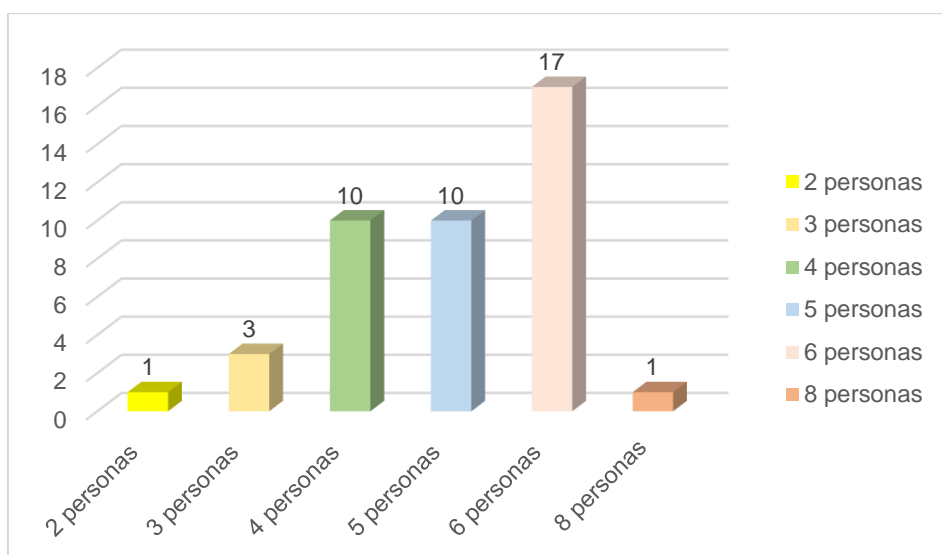
De lo expuesto del gráfico, dando muestra de cierta población que vive en el distrito de Platería. Se indica que en un porcentaje las viviendas no cuentan con la red de abastecimiento de agua.

#### 4.1.9 Personas que habitan en la vivienda

- Distrito del Vilque

**Figura 23**

*Personas que habitan en la vivienda en el distrito de Vilque.*



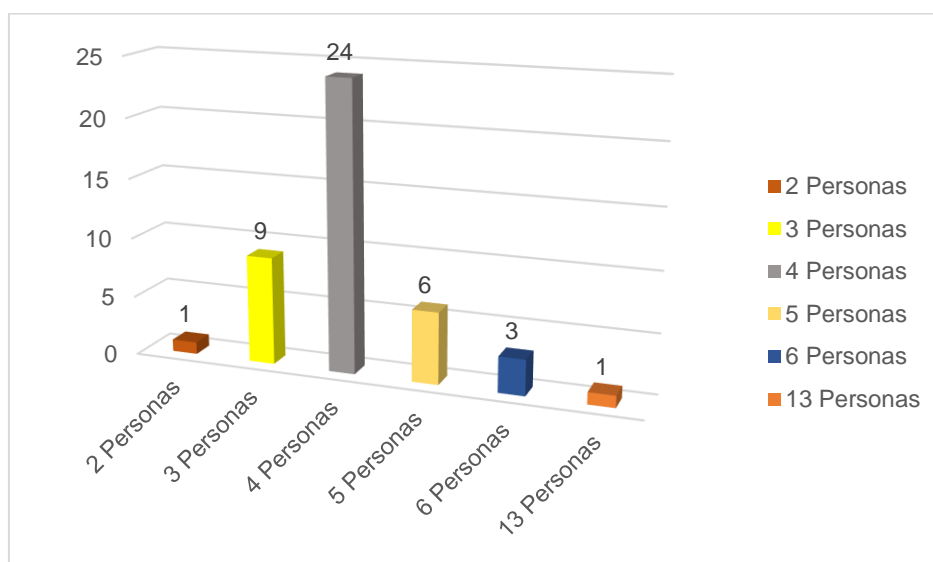
Interpretando el gráfico, se muestra que de un total de 44 hogares encuestados que representa al 100% de las viviendas del distrito de Vilque, en 17 residen 6 personas representando 41,5%; 10 hogares residen 5 personas representando 21,2%, 10 hogares residen 4 personas representado 21,2%, 3 hogares residen 3 personas representando 5,9%, finalmente se tiene 1 hogar donde reside 8 personas representando 2,4%. 1 hogar donde reside 2 personas representando 2,4%.

De lo expuesto ya en gráfico, se llega a la siguiente conclusión que la mayoría de los hogares cuentan con 6 personas, de la misma manera se cuenta en un hogar está formado por 8 personas. En la cual deducimos que el consumo de agua es mayor.

- **Distrito de Tiquillaca**

**Figura 24**

*Personas que habitan en la vivienda en el distrito de Tiquillaca.*



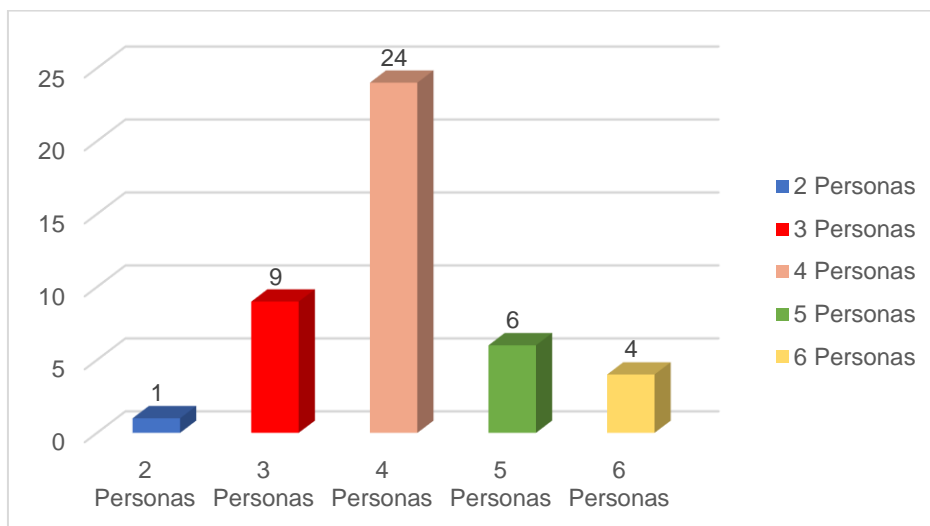
En el gráfico, se observa que de un total de 44 hogares encuestados que representa un 100%. En 24 hogares viven 4 personas que representa un 53, 4%. Además, 9 de los hogares encuestados viven 3 personas que corresponde 20.9%, en 6 hogares viven 5 personas que da un porcentaje de 12.7%, 3 hogares viven 6 personas que representa a un 7%, 1 hogar vive 13 personas que corresponde a 2.3% y, por último, 1 hogar solo vive 2 personas que equivale a 2.3%.

De lo expuesto del gráfico, dando muestra de cierta población que vive en el distrito de Tiquillaca. Se indica que la mayor cantidad de personas que viven en los domicilios es de 4 personas, por lo cual se podría decir el consumo de agua potable es mayor.

- **Distrito de Platería**

**Figura 25**

*Personas que habitan en la vivienda en el distrito de Platería.*



Interpretando el gráfico, se muestra que de un total de 44 hogares encuestados que representa al 100% de las viviendas del distrito de Platería, en 24 residen 4 personas representando 41,5%; 9 hogares residen 3 personas representando 21,2%, 6 hogares residen 6 personas representado 21,2%, 4 hogares residen 6 personas representando 5,9%, finalmente se tiene 1 hogar que reside 2 personas representando 2,4%.

De lo expuesto en el gráfico, se llega a la siguiente conclusión que la mayoría de los hogares cuentan con 4 personas. En la cual deducimos que el consumo de agua es mayor.



## CAPÍTULO V

### ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### **5.1 Sistemas de abastecimiento de agua potable satisfacen las necesidades de consumo diario de las familias de las poblaciones rurales**

##### **5.1.1 Sistema de agua potable**

El análisis de los sistemas de suministro de agua potable en los municipios de Vilque, Tiquillaca y Platería abarca diversos aspectos. Esto incluye la evaluación de la condición de los sistemas, la identificación de las ubicaciones clave en cada infraestructura de suministro de agua, así como consideraciones sobre cantidad, cobertura, continuidad y calidad del servicio. En términos de gestión, se busca obtener información sobre la administración de los sistemas de agua, incluyendo la percepción de los usuarios sobre el pago de servicios, inversiones adicionales en los sistemas y la educación proporcionada a los usuarios. Asimismo, se examinan aspectos de operación y mantenimiento, como la planificación de las labores de mantenimiento, la limpieza y desinfección de los sistemas, así como la capacitación del personal de mantenimiento. Los resultados finales

se publican con el objetivo de informar sobre la sostenibilidad de los sistemas de agua potable.

### **Planta de tratamiento para el sistema de agua potable**

Se optó por utilizar vidrio como material de construcción para la planta de tratamiento de agua, con el objetivo de permitir la visualización clara de cada uno de los procesos llevados a cabo en el modelo. Para las conexiones necesarias del modelo, se emplea tubería de PVC, mientras que los accesorios en PVC se utilizan para garantizar la continuidad en la construcción del modelo y realizar adaptaciones con mayor precisión a la tubería. (Hernández y Corredor, 2017, p. 69).

El sistema de tratamiento de agua potable en los distritos de Puno, sellado y personalizado. Donde el sistema de tratamiento incluye un proceso realizado por JASS. El agua superficial proviene de los ríos circundantes donde es captada por tubos de acero, distribuida a lo largo de la orilla del río, es impulsada por gravedad hacia un tanque de succión llamados recolección cámaras, donde se encuentran una estación de bombeo pasando por el tubo de descarga a la estación de tratamiento, el sistema cuenta con un tubo con manguera de 24 pulgadas.

#### **5.1.2 Dotación de agua**

Para determinar el consumo de agua de cada habitante durante el día, se determinó la dotación diaria de agua de todos los días de estudio, correspondientes al 22 de enero de 2022 y al 30 de abril de 2022, que se realizaron en las zonas de estudio antes ya mencionadas. Tomando en cuenta los siguientes puntos:

**a. Rango**

Es el resultado de restar el valor máximo y mínimo de un grupo de datos.

$$R = V. \max - V. \min$$

**b. Numero de intervalo**

Para saber un número inmediato del intervalo, donde se agruparon por cantidad de datos. La fórmula que se utilizó es la de "Sturges":

$$K=1+3.3* \log n$$

**c. Amplitud**

La amplitud de un intervalo es la diferencia entre los límites superior e inferior. La amplitud (A) del intervalo y se puede calcular usando la expresión:

$$\text{Amplitud} = \frac{\text{Rango}}{n^{\circ} \text{ de intervalos}}$$

**d. Datos para la dotación de agua****Tabla 6**

*Dotación del distrito de Vilque – 22/01/2022.*

Datos de la dotación del distrito de Vilque			
	MAX	40.02	
	MIN	16.47	
<b>22/01/2022</b>	Rango	23.55	
	N° de intervalo	6.84	≈ 7.00
	Amplitud	3.36	

**Tabla 7***Dotación del distrito de Vilque – 23/04/2022.*

<b>Datos de la dotación del distrito de Vilque</b>			
	MAX	34.56	
	MIN	16.07	
<b>23/04/2022</b>	Rango	18.49	
	N° de intervalo	6.84	≈ 7.00
	Amplitud	2.64	

**Tabla 8***Dotación del distrito de Tiquillaca - 15/01/2022.*

<b>Datos de la dotación del distrito de Tiquillaca</b>			
	MAX	41.12	
	MIN	16.87	
<b>15/01/2022</b>	Rango	24.25	
	N° de intervalo	6.84	≈ 7.00
	Amplitud	3.46	

**Tabla 9***Dotación del distrito de Tiquillaca - 16/04/2022.*

<b>Datos de la dotación del distrito de Tiquillaca</b>			
	MAX	35.67	
	MIN	16.11	
<b>16/04/2022</b>	Rango	19.56	
	N° de intervalo	6.84	≈ 7.00
	Amplitud	2.79	

**Tabla 10***Dotación del distrito de Platería - 29/01/2022.*

<b>Datos de la dotación del distrito de Platería</b>			
	MAX	40.51	
	MIN	16.06	
<b>29/01/2022</b>	Rango	24.45	
	N° de intervalo	6.84	≈ 7.00
	Amplitud	3.49	

**Tabla 11***Dotación del distrito de Platería - 30/04/2022.*

<b>Datos de la dotación del distrito de Platería</b>			
	MAX	38.09	
	MIN	15.14	
<b>30/04/2022</b>	Rango	22.95	
	N° de intervalo	6.84	≈ 7.00
	Amplitud	3.28	

- **Dotación promedio mensual para el mes de enero del 2022 del distrito de Vilque**

**Tabla 12***Dotación promedio del distrito de Vilque del mes de enero.*

<b>Vilque enero 2022</b>				
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>16.47 - 19.83</b>	6	13,6	13,6	13,6
<b>19.84 - 23.20</b>	7	15,9	15,9	29,5

23.21 - 26.57	10	22,7	22,7	52,3
26.58 - 29.94	7	15,9	15,9	68,2
29.95 - 33.31	5	11,4	11,4	79,5
33.32 - 36.68	5	11,4	11,4	90,9
36.69 - 40.05	4	9,1	9,1	100,0
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

**Figura 26**

*Histograma de dotación del distrito de Vilque del mes de enero.*



En enero de 2022, este proceso se realizó con 44 viviendas que representan el 100% de la muestra, debido a que no se cuentan con datos mensuales perdidos. Dicha muestra se agrupa en 7 intervalos de clase, con una amplitud de 3,36 unidades.

El método dominante está en un intervalo de 3, alrededor de 23.21 - 26.57. Durante este período, hubo un total de 10 casas, lo que representa el 22.70% del total de datos realizados.

Como resultado, el número medio de dotación para el mes es: 24,89 lts/hab/día.

- **Dotación promedio mensual para el mes de abril del 2022 del distrito de Vilque**

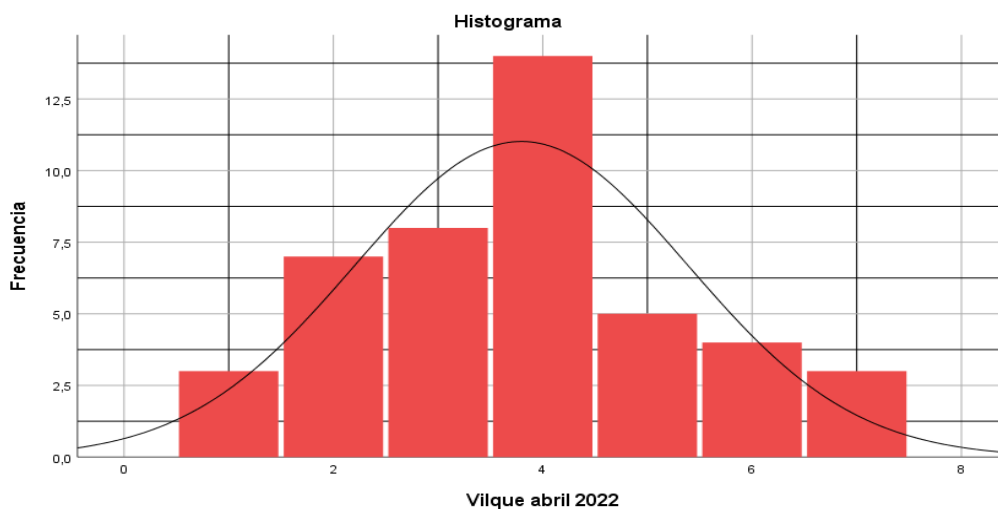
**Tabla 13**

*Dotación promedio del distrito de Vilque del mes de abril.*

Vilque abril 2022				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
	a		válido	acumulado
16.07 - 18.71	3	6,8	6,8	6,8
18.72 - 21.36	7	15,9	15,9	22,7
21.37 - 24.01	8	18,2	18,2	40,9
24.02 - 26.66	14	31,8	31,8	72,7
26.67 - 29.31	5	11,4	11,4	84,1
29.32 - 31.96	4	9,1	9,1	93,2
31.97 - 34.61	3	6,8	6,8	100,0
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

**Figura 27**

*Histograma de dotación del distrito de Vilque del mes de abril.*



En abril de 2022, este proceso se realizó con 44 viviendas que representan el 100% de la muestra, debido a que no se cuentan con datos mensuales perdidos. Dicha muestra se agrupa en 7 intervalos de clase, con una amplitud de 2,64 unidades.

El método dominante está en un intervalo de 4, alrededor de 24.02 - 26.66. Durante este período, hubo un total de 14 casas, lo que representa el 31.80% del total de datos realizados.

Como resultado, el número medio de dotación para el mes es: 25.34 lts/hab/día.

- **Dotación promedio mensual para el mes de enero del 2022 del distrito de Tiquillaca**

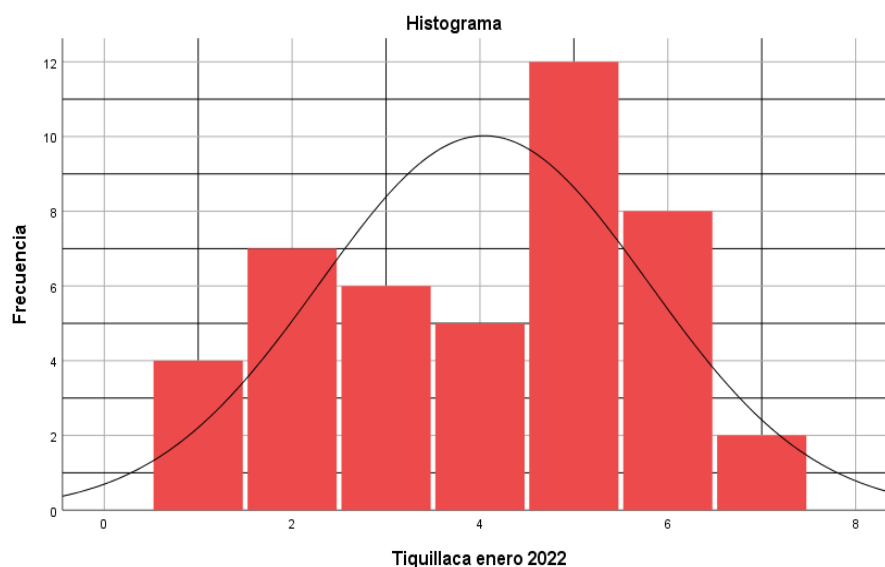
**Tabla 14**

*Dotación promedio del distrito de Tiquillaca del mes de enero.*

<b>Tiquillaca enero 2022</b>				
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>16.87 - 20.33</b>	4	9,1	9,1	9,1
<b>20.34 - 23.80</b>	7	15,9	15,9	25,0
<b>23.81 - 27.27</b>	6	13,6	13,6	38,6
<b>27.28 - 30.74</b>	5	11,4	11,4	50,0
<b>30.75 - 34.21</b>	12	27,3	27,3	77,3
<b>34.22 - 37.68</b>	8	18,2	18,2	95,5
<b>37.69 - 41.15</b>	2	4,5	4,5	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 28**

*Histograma de dotación del distrito de Tiquillaca del mes de enero.*



En enero de 2022, este proceso se realizó con 44 viviendas que representan el 100% de la muestra, debido a que no se cuentan con datos mensuales perdidos. Dicha muestra se agrupa en 7 intervalos de clase, con una amplitud de 3,46 unidades.

El método dominante está en un intervalo de 5, alrededor de 30.75 - 34.21. Durante este período, hubo un total de 12 casas, lo que representa el 27.30% del total de datos realizados.

Como resultado, el número medio de dotación para el mes es: 32.48 lts/hab/día.

- Dotación promedio mensual para el mes de abril del 2022 del distrito de Tiquillaca

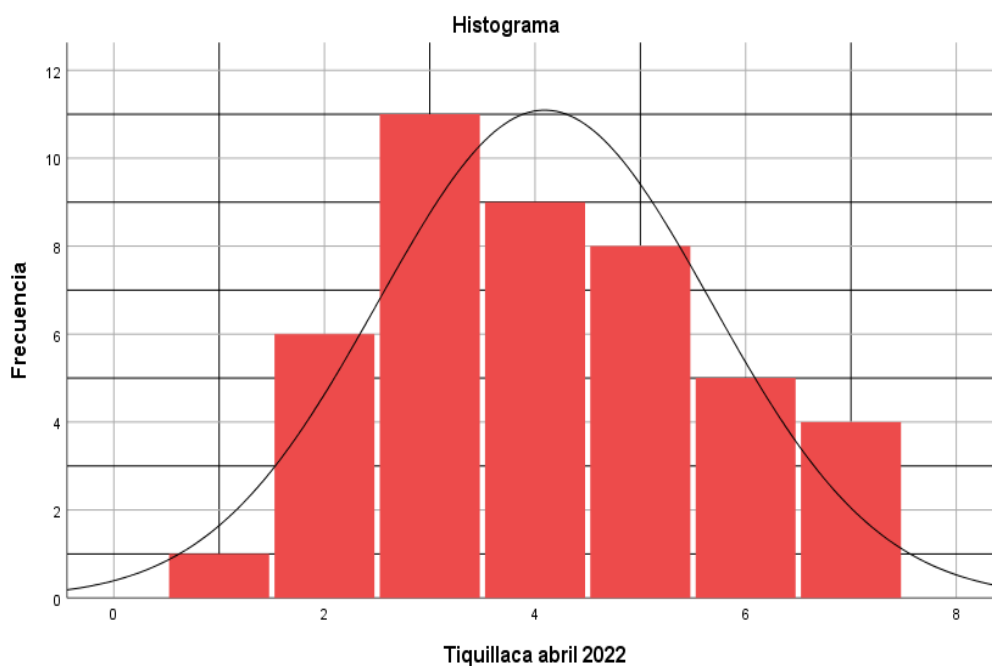
**Tabla 15**

*Dotación promedio del distrito de Tiquillaca del mes de abril.*

Tiquillaca abril 2022				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
16.11 - 18.90	1	2,3	2,3	2,3
18.91 - 21.70	6	13,6	13,6	15,9
21.71 - 24.50	11	25,0	25,0	40,9
24.51 - 27.30	9	20,5	20,5	61,4
27.31 - 30.10	8	18,2	18,2	79,5
30.11 - 32.90	5	11,4	11,4	90,9
32.91 - 35.70	4	9,1	9,1	100,0
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

**Figura 29**

*Histograma de dotación del distrito de Tiquillaca del mes de abril.*



En abril de 2022, este proceso se realizó con 44 viviendas que representan el 100% de la muestra, debido a que no se cuentan con datos mensuales perdidos. Dicha muestra se agrupa en 7 intervalos de clase, con una amplitud de 2,79 unidades.

El método dominante está en un intervalo de 3, alrededor de 21.71 - 24.50. Durante este período, hubo un total de 11 casas, lo que representa el 25.00% del total de datos realizados.

Como resultado, el número medio de dotación para el mes es: 23.11 lts/hab/día.

- **Dotación promedio mensual para el mes de enero del 2022 del distrito de Platería**

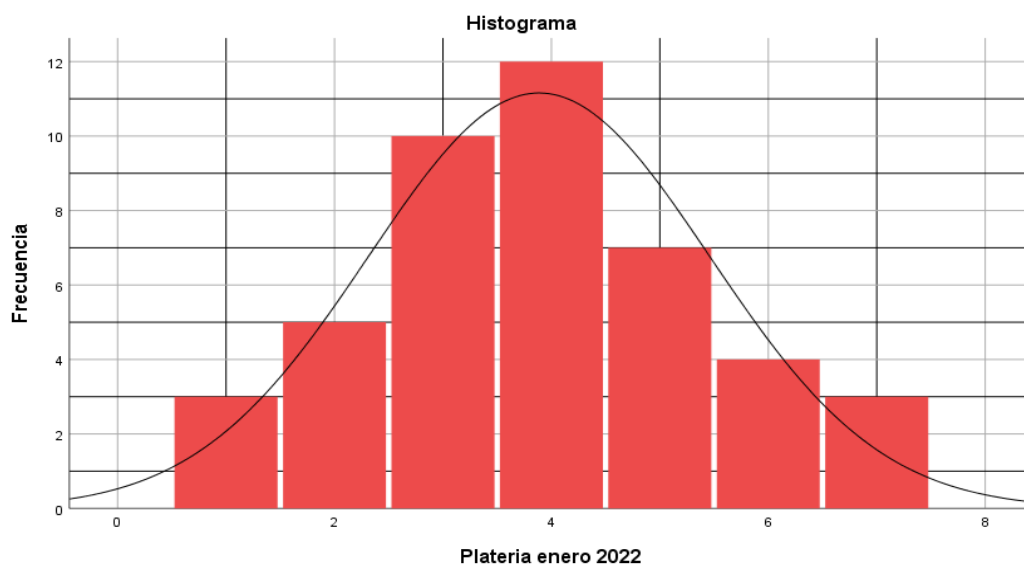
**Tabla 16**

*Dotación promedio del distrito de Platería del mes de enero.*

<b>Platería enero 2022</b>				
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>16.06 - 19.55</b>	3	6,8	6,8	6,8
<b>19.56 - 23.05</b>	5	11,4	11,4	18,2
<b>23.06 - 26.55</b>	10	22,7	22,7	40,9
<b>26.56 - 30.05</b>	12	27,3	27,3	68,2
<b>30.06 - 33.55</b>	7	15,9	15,9	84,1
<b>33.56 - 37.05</b>	4	9,1	9,1	93,2
<b>37.06 - 40.55</b>	3	6,8	6,8	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 30**

*Histograma de dotación del distrito de Platería del mes de enero.*



En abril de 2022, este proceso se realizó con 44 viviendas que representan el 100% de la muestra, debido a que no se cuentan con datos mensuales perdidos. Dicha muestra se agrupa en 7 intervalos de clase, con una amplitud de 3,49 unidades.

El método dominante está en un intervalo de 4, alrededor de 26.56 - 30.05. Durante este período, hubo un total de 12 casas, lo que representa el 27.30% del total de datos realizados.

Como resultado, el número medio de dotación para el mes es: 28.31 lts/hab/día.

- Dotación promedio mensual para el mes de abril del 2022 del distrito de Platería

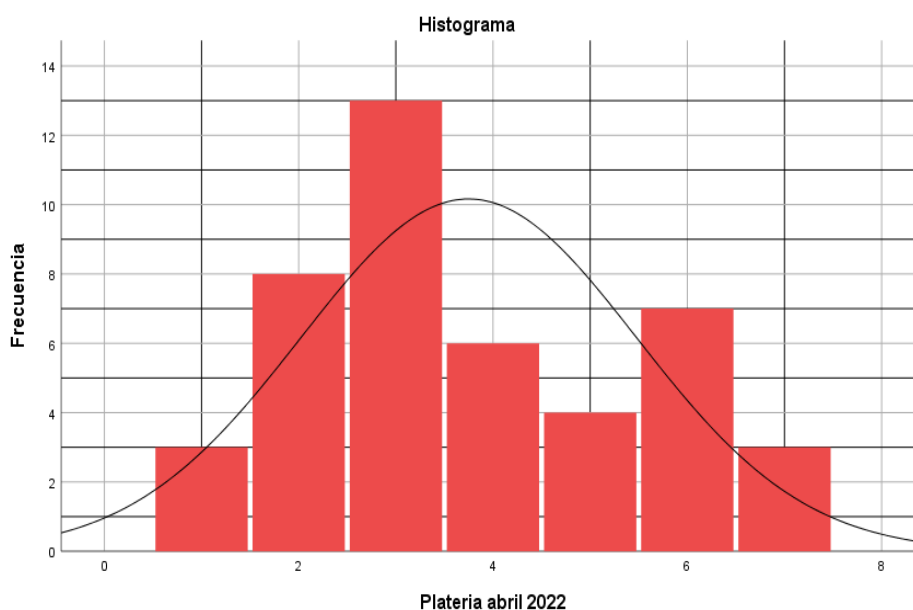
**Tabla 17**

*Dotación promedio del distrito de Platería del mes de abril.*

<b>Platería abril 2022</b>				
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>15.14 - 18.42</b>	3	6,8	6,8	6,8
<b>18.43 - 21.71</b>	8	18,2	18,2	25,0
<b>21.72 - 25.00</b>	13	29,5	29,5	54,5
<b>25.01 - 28.29</b>	6	13,6	13,6	68,2
<b>28.30 - 31.58</b>	4	9,1	9,1	77,3
<b>31.59 - 34.87</b>	7	15,9	15,9	93,2
<b>34.88 - 38.16</b>	3	6,8	6,8	100,0
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

**Figura 31**

*Histograma de dotación del distrito de Platería del mes de abril.*



En abril de 2022, este proceso se realizó con 44 viviendas que representan el 100% de la muestra, debido a que no se cuentan con datos mensuales perdidos. Dicha muestra se agrupa en 7 intervalos de clase, con una amplitud de 3,28 unidades.

El método dominante está en un intervalo de 3, alrededor de 21.72 - 25.00. Durante este período, hubo un total de 13 casas, lo que representa el 29.50% del total de datos realizados.

Como resultado, el número medio de dotación para el mes es: 23.36 lts/hab/día.

### 5.1.3 Tuberías de aducción

Los distritos de Vilque, Tiquillaca y Platería, se observó que efectivamente cuentan con tubería de abastecimiento, en lo que la misma población manifestó que solo en la parte central del distrito cuentan con tubería y las zonas periféricas aún no cuentan con tubería de aducción, en los cuales pueden indicar que requieren una extensión de las tuberías de suministro y son visibles en los siguientes gráficos:

#### a. Distrito de Vilque

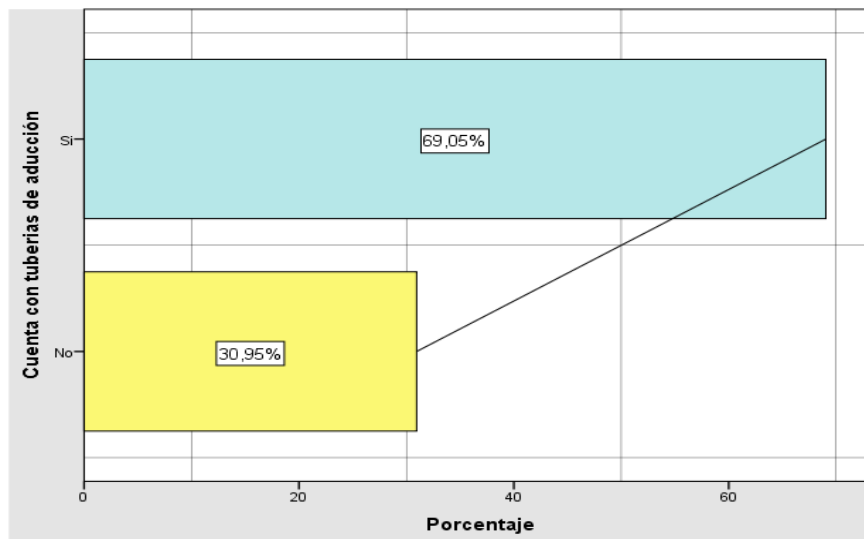
**Tabla 18**

*Tubería de aducción del distrito de Vilque.*

Cuenta con tuberías de aducción				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>No</b>	14	31,0	31,0	31,0
<b>Si</b>	30	69,0	69,0	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 32**

*Tubería de aducción del distrito de Vilque.*

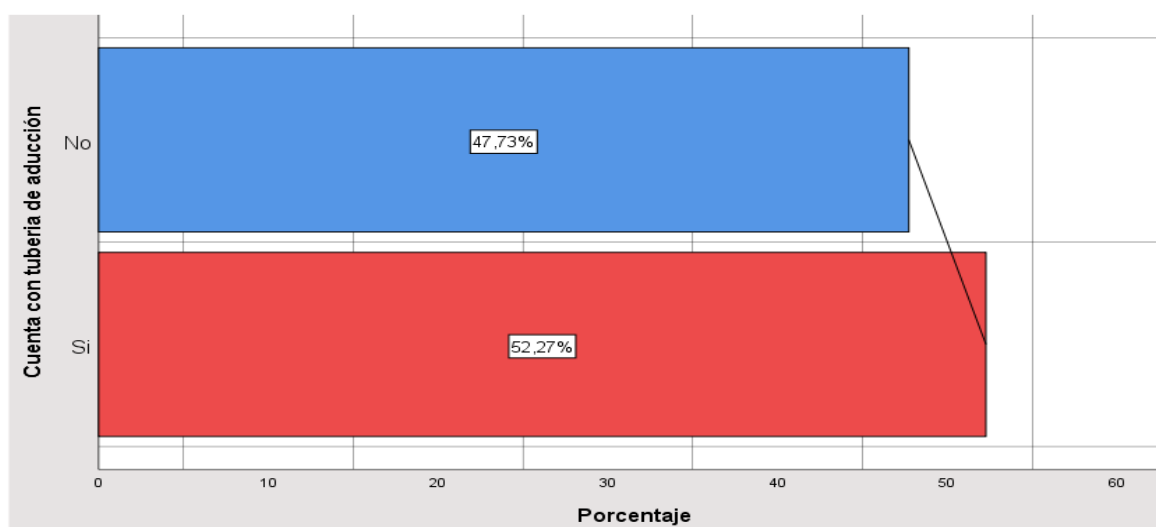


En el distrito de Vilque, en la encuesta realizada se observa que un buen porcentaje de la población cuenta con agua potable dentro de la vivienda, pero estos pobladores que cuentan con agua potable se encuentran en las zonas céntricas del distrito, haciendo un porcentaje de 69,05% y, en cambio, es otra la realidad para los pobladores que viven alejados de la zona céntrica que da un porcentaje de 30,95% y no cuentan con tubería de aducción.

Dialogando con ellos nos manifiesta que se abastecen de ojos de agua, por lo cual el agua que consumen no es tratada y son propensos a contraer enfermedades. Por ello, la misma población requiere una ampliación de tuberías de aducción para contar con agua potable.

**b. Distrito de Tiquillaca****Tabla 19***Tubería de aducción del distrito de Tiquillaca.*

<b>Cuenta con tubería de aducción</b>				
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>Si</b>	23	52,3	52,3	52,3
<b>No</b>	21	47,7	47,7	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 33***Tubería de aducción del distrito de Tiquillaca.*

El 47.73 % de la población no cuenta con una tubería de aducción en la cual son los más afectados. Por lo tanto, ellos no consumen agua tratada, en cambio, un 52.27% si cuentan con tuberías de aducción, y este problema es que las zonas periféricas del distrito que no cuentan con agua potable, por lo cual, se podría decir que hay una buena cantidad de personas que son afectadas por falta tubería.

En el distrito, se observó que no toda la población de Tiquillaca, cuenta con agua potable, en la cual las zonas periféricas son las que más sufren en tiempos de sequía, donde no tienen de donde abastecerse de agua, asimismo, algunos de los pobladores, se abastecen de ojos agua, ríos, pozos y entre otras fuentes.

### c. Distrito de Platería

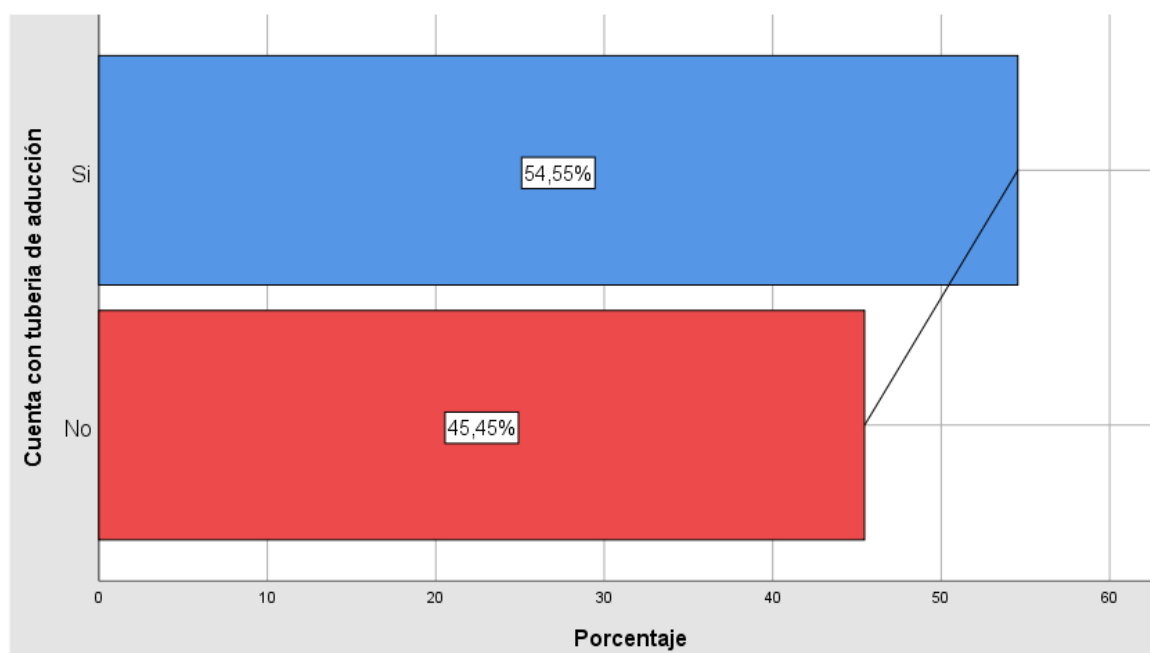
**Tabla 20**

*Tubería de aducción del distrito de Platería.*

Cuenta con tubería de aducción				
	Frecuencia	Porcentaj e	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>No</b>	20	45,5	45,5	45,5
<b>Si</b>	24	54,5	54,5	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 34**

*Tubería de aducción del distrito de Platería.*



En el distrito de Platería 54,55% de la población cuenta con tubería de aducción, por lo cual ellos consumen agua tratada, pero esta población que cuenta con tubería de aducción se encuentra en las zonas céntricas del distrito, en cambio, 45,45% de la población de Platería no cuenta con tubería de aducción por lo cual ellos muestran un gran descontento.

Ellos manifiestan que se sienten marginados porque viven alejado de la zona céntrica de dicho distrito, asimismo, ellos se abastecen de ojos de agua que no son tratados y usualmente sufren de enfermedades estomacales.

### Estado de la tubería aducción

Es importante mencionar el estado de las tuberías de aducción, así poder detallar la antigüedad de las tuberías. Sin embargo, el proyecto de abastecimiento de agua potable fue elaborado por FONCODES, pero cabe señalar que los mismos población nos dan un vistazo del estado de las tuberías.

#### a. Distrito de Vilque

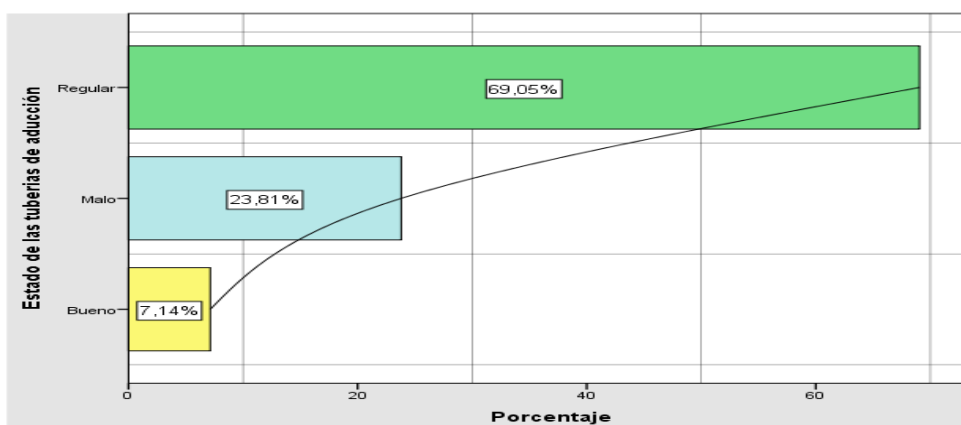
**Tabla 21**

*Estado de la tubería de aducción en el distrito de Vilque.*

Estado de las tuberías de aducción				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Bueno</b>	4	7,1	7,1	7,1
<b>Malo</b>	11	23,8	23,8	31,0
<b>Regular</b>	29	69,0	69,0	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 35**

*Estado de la tubería de aducción en el distrito de Vilque.*



En la encuesta realizada en el distrito de Vilque, la población en un 69,05% nos manifiesta que las tuberías de aducción se encuentran en un estado regular, por otra parte, hay un porcentaje de 23,81% que muestran un gran descontento porque las tuberías de aducción se encuentran en un estado malo. En cambio, en la parte céntrica del distrito la tubería se encuentra en un buen estado, dando un porcentaje de 7,14%.

Se puede observar que hay un buen porcentaje de familias que tienen una tubería de aducción en mal estado.

**b. Distrito de Tiquillaca**

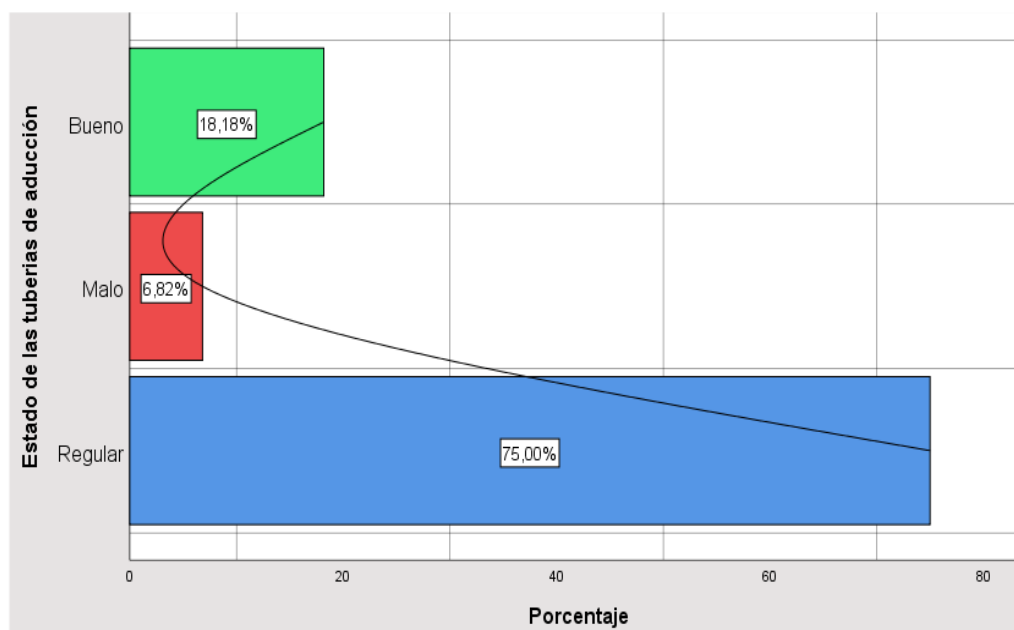
**Tabla 22**

*Estado de la tubería de aducción en el distrito de Tiquillaca.*

	Estado de las tuberías de aducción			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Regular</b>	33	75,0	75,0	75,0
<b>Malo</b>	3	6,8	6,8	81,8
<b>Bueno</b>	8	18,2	18,2	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 36**

*Estado de la tubería de aducción en el distrito de Tiquillaca.*



La población de Tiquillaca, en un 75,00% las tuberías se encuentran en un estado regular, en cambio, en las zonas céntricas del distrito los pobladores mencionan que, si tienen una buena tubería de aducción, llegando a un porcentaje de 18,18%, asimismo, otros pobladores indican que no tienen una buena tubería así formando un porcentaje de 6,82%.

El problema de las tuberías de aducción es por la falta una ampliación a las zonas periféricas, por ello, muestran su malestar. Asimismo, la población manifiesta que las tuberías de aducción se encuentran en pésimas condiciones.

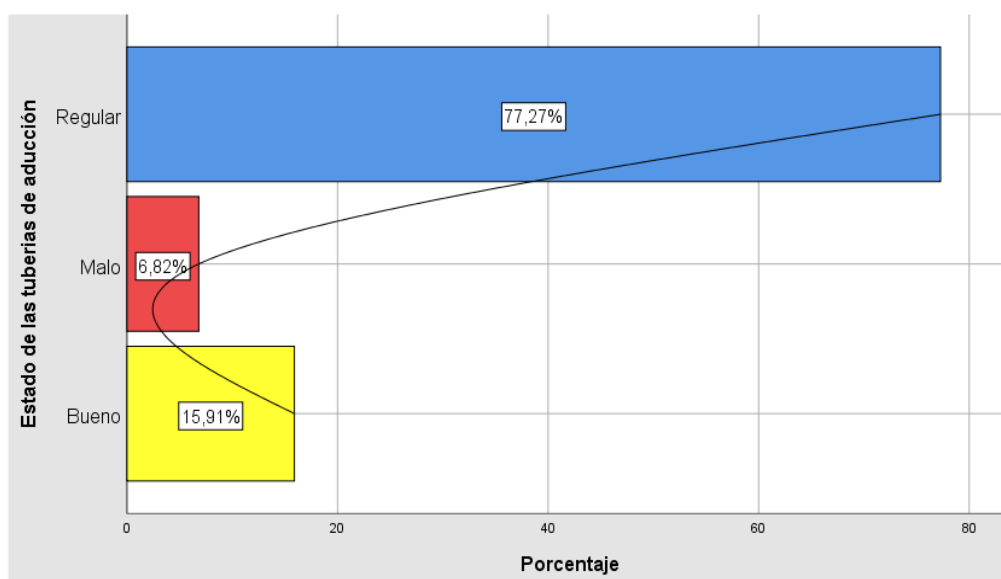
## c. Distrito de Platería

Tabla 23

*Estado de la tubería de aducción en el distrito de Platería.*

Estado de las tuberías de aducción				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Bueno</b>	7	15,9	15,9	15,9
<b>Malo</b>	3	6,8	6,8	22,7
<b>Regular</b>	34	77,3	77,3	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

Figura 37

*Estado de la tubería de aducción en el distrito de Platería.*

La población de Platería manifiesta en la encuesta realizada que un 77,27% las tuberías de aducción se encuentran en un estado regular, en cambio, en un 15,91% de la población que viven en la zona céntrica manifiestan que se encuentra en un estado bueno, por otro lado, tenemos un 6,82% de la población que no cuentan con tubería de aducción.



Como podemos observar, tenemos un buen porcentaje de la población de Platería que cuentan con un buen estado de tuberías de aducción, asimismo, tenemos porcentajes minoritarios que su tubería de aducción está en mal estado y también otros que no cuentan.

## **Red hidráulica de tuberías**

La presente tesis trata sobre la red de distribución de agua potable, la cual consta de una serie de tuberías de abastecimiento, accesorios, válvulas reguladoras de presión, etc., que permite la distribución equitativa del agua a la familia.

La red de distribución hidráulicas y servicio de agua debe cumplir con los requisitos que se detallan a continuación: De acuerdo con la norma directiva OS.050 para sistemas de abastecimiento de agua para uso doméstico y saneamiento rural, se recomienda lo siguiente:

- En redes cerradas, se establece un diámetro mínimo de 25 mm para las tuberías principales, mientras que en redes abiertas se permite un diámetro mínimo de 20 mm.
- La velocidad mínima no debe ser inferior a 0,30 m/s y la velocidad máxima es de 3 m/s.
- La presión estática no debe exceder los 50 m en ningún punto de la red y bajo requisitos horarios máximos la presión mínima debe ser de 5 m.

## Red de distribución de agua potable – en los lugares de estudio

Para la red de distribución en las comunas de Vilque, Tiquillaca y Platería, se decidió implementar un proyecto de gravedad sin tratamiento y red cerrada para mantener la misma presión y luego poder realizar la reparación y mantenimiento de todo el sistema. Según, lo que nos informa; El plan regional de salud de Puno 2021-2025 es el siguiente:

En los distritos de Puno, en específico en el ámbito rural, el sistema de abastecimiento de agua que predomina es el de sistema de gravedad sin tratamiento 89.89%, seguido de sistema de bombeo sin tratamiento con 8.47%. Comparando cada uno de estos sistemas se aprecia que en el distrito de Puno predomina la construcción de sistemas de gravedad sin tratamiento (Gobierno Regional Puno, 2021, p. 30)

### 5.1.4 El agua que percibe cada vivienda

#### a. Distrito de Vilque

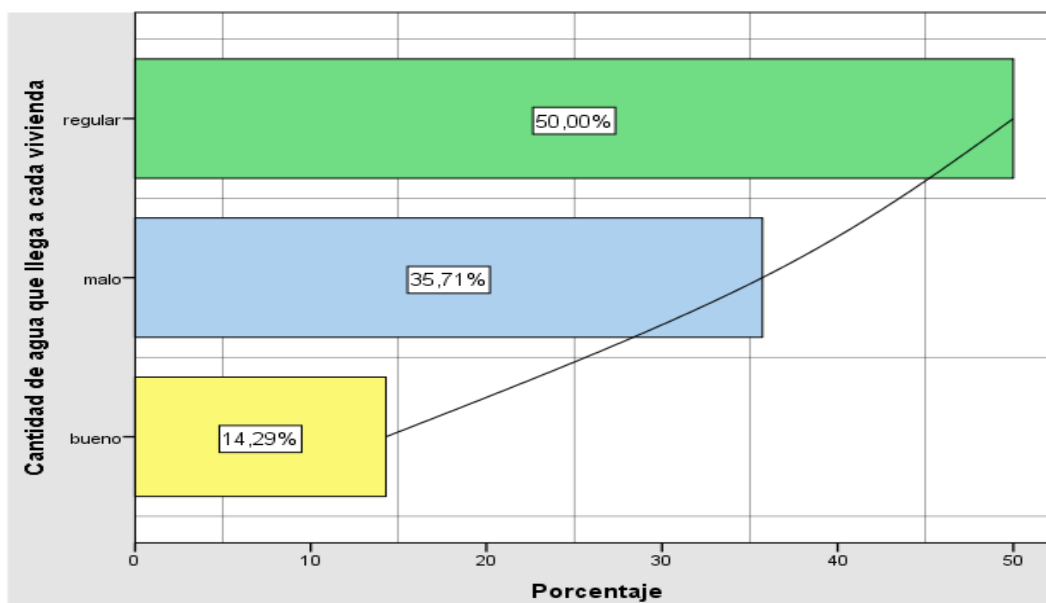
**Tabla 24**

*Cantidad del agua que percibe cada vivienda en el distrito de Vilque.*

Cantidad de agua que llega a cada vivienda				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Bueno</b>	7	14,3	14,3	14,3
<b>Malo</b>	16	35,7	35,7	50,0
<b>Regular</b>	21	50,0	50,0	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 38**

*Cantidad del agua que percibe cada vivienda en el distrito de Vilque.*



En la encuesta realizada en el distrito de Vilque, se observa que un buen porcentaje de la población percibe el agua en forma regular, haciendo un porcentaje de 50%, por otra parte, hay un porcentaje 35,71% muestra un descontento porque el agua que perciben no es suficiente. En cambio, en la zona céntrica del distrito se percibe el agua en un estado muy bueno, dando un porcentaje de 14,29%.

Por lo cual, conversando con la población encuestada, se puede llegar a lo siguiente resultado, hay un buen porcentaje de población del distrito de Vilque que percibe el agua de modo regular, asimismo, hay un porcentaje que también muestra un gran descontento y esta parte es las zonas periféricas del distrito.

### b. Distrito de Tiquillaca

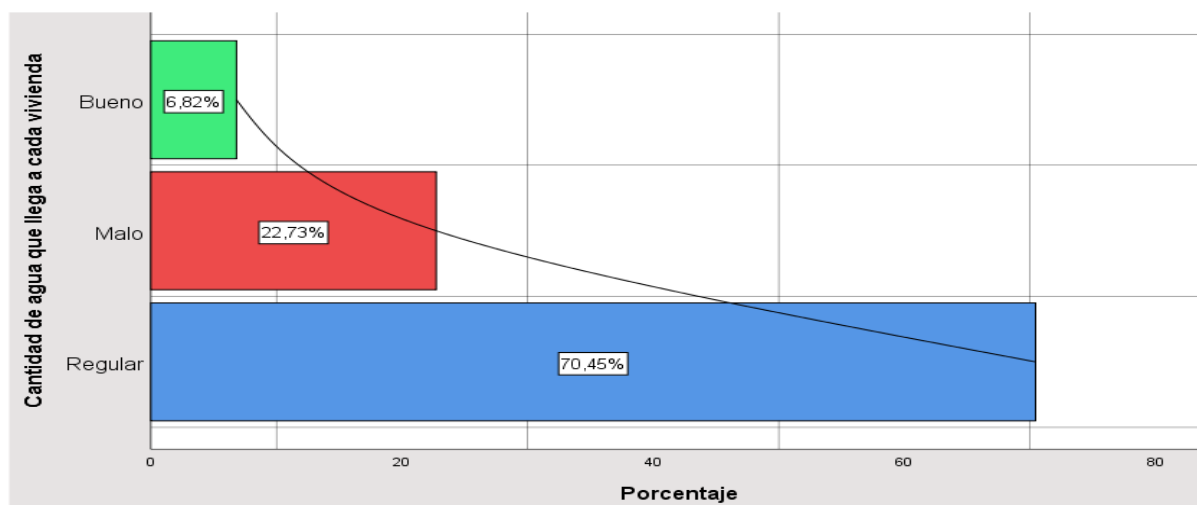
**Tabla 25**

*Cantidad del agua que percibe cada vivienda en el distrito de Tiquillaca.*

Cantidad de agua que llega a cada vivienda				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Regular</b>	31	70,5	70,5	70,5
<b>Malo</b>	10	22,7	22,7	93,2
<b>Bueno</b>	3	6,8	6,8	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 39**

*Cantidad del agua que percibe cada vivienda en el distrito de Tiquillaca.*



En la encuesta realizada en el distrito de Tiquillaca, se nota en esta entrada que un buen porcentaje de la población cuenta con suministro regular de agua, representando el 70.45%, por otro lado, existe un índice del 22.73% que indica un agravio porque el agua que reciben es muy poca. Sin embargo, en la parte central del distrito se dice que el agua está en excelentes condiciones, con una tasa de 6,82%.

Por lo cual se llegó a la conclusión, hay un buen porcentaje de población del distrito de Tiquillaca, que percibe en el agua de modo regular, en cambio, hay un porcentaje que muestra un gran descontento por la mala cantidad que percibe de agua y esta parte es la zona periféricas.

### c. Distrito de Platería

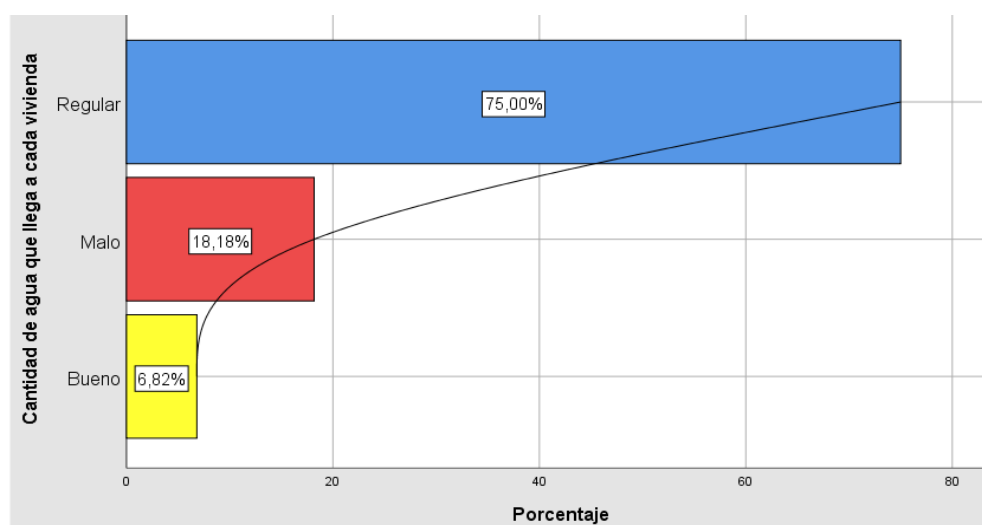
**Tabla 26**

*Cantidad del agua que percibe cada vivienda en el distrito de Platería.*

Cantidad de agua que llega a cada vivienda				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Bueno</b>	3	6,8	6,8	6,8
<b>Malo</b>	8	18,2	18,2	25,0
<b>Regular</b>	33	75,0	75,0	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 40**

*Cantidad del agua que percibe cada vivienda en el distrito de Platería.*



En la encuesta realizada en el distrito de Platería se observó en este apartado que un buen porcentaje de la población recibe agua regular, a

razón del 75%, mientras que el 6,82% percibe regularmente el agua en buen estado, también tenemos 18,18% de la población de Platería que percibe el agua en malas condiciones.

Conversando con la población de Platería, ese porcentaje de la población que muestra un gran descontento con el servicio de agua, en el hogar habitan más de 2 familias, por lo cual el agua no les abastece, más que todo en las épocas de sequía ellos tienen que consumir de ojos de agua.

### **El uso que le dan las familias al agua potable**

Los usos domésticos del agua incluyendo para todos los quehaceres del hogar como: tomar agua, preparar los alimentos, bañarse, lavar la ropa, los utensilios de cocina y etc. Asimismo, el agua que se está percibiendo en los distritos de Vilque, Tiquillaca y Platería, no es potable y en las zonas periféricas aun no tienen el abastecimiento de agua por la falta de tubería de aducción, en cambio, la población se abastece de pozos, ríos o lluvia.

#### **5.1.5 Sistema de desagüe**

El alcantarillado es un servicio básico que debe tener toda la población y se puede ver que hay viviendas que no cuentan con este servicio básico, y su ausencia puede provocar el surgimiento de enfermedades que afectan por mucho tiempo a sus familias, por esta razón, la existencia de parásitos, bacterias o virus que causan graves problemas de salud a las personas, estos patógenos se deben principalmente a la inestabilidad del tratamiento del agua doméstica y la falta de sistema de drenaje.

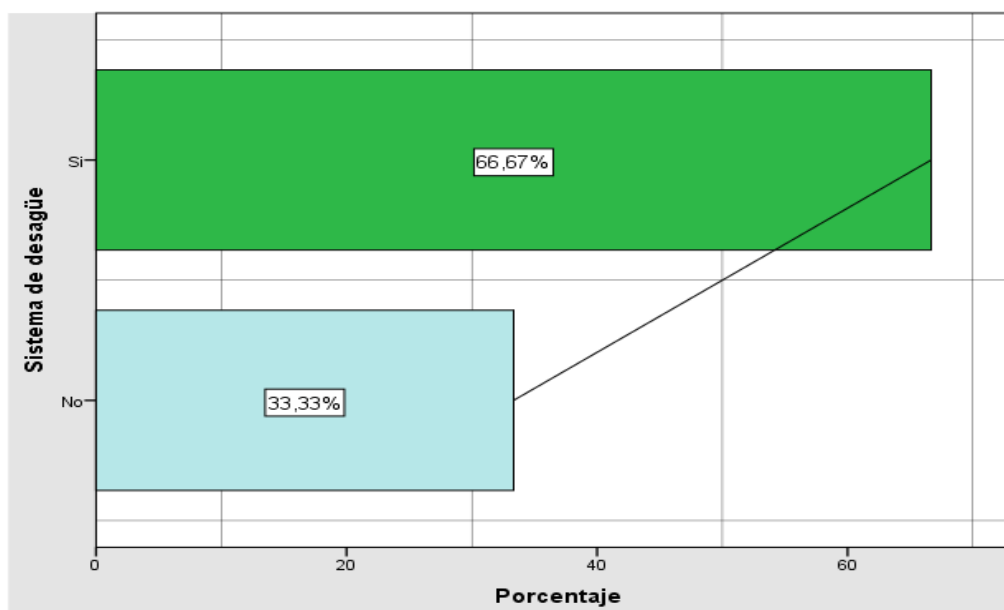
## a. Distrito de Vilque

Tabla 27

*Sistema de desagüe del distrito de Vilque.*

Sistema de desagüe				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No	15	33,3	33,3	33,3
Si	29	66,7	66,7	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Figura 41

*Sistema de desagüe del distrito de Vilque.*

En el distrito de Vilque, la proporción con mayor sistema de drenaje es de 66.67%, sin embargo, en contraste, existe un pequeño número de habitantes sin sistema de alcantarillado en un 33.33%.

Por lo cual conversando con los responsables de las viviendas manifiestan que están satisfechos con el sistema de desagüe, pero como observamos en el gráfico tenemos un porcentaje de viviendas que no

cuentan con sistema de drenaje, entonces ellos muestran ese descontentó y tienen la necesidad de contar con un sistema de desagüe, asimismo, ellos manifiestan que son olvidos por el alcalde de dicho distrito.

## b. Distrito de Tiquillaca

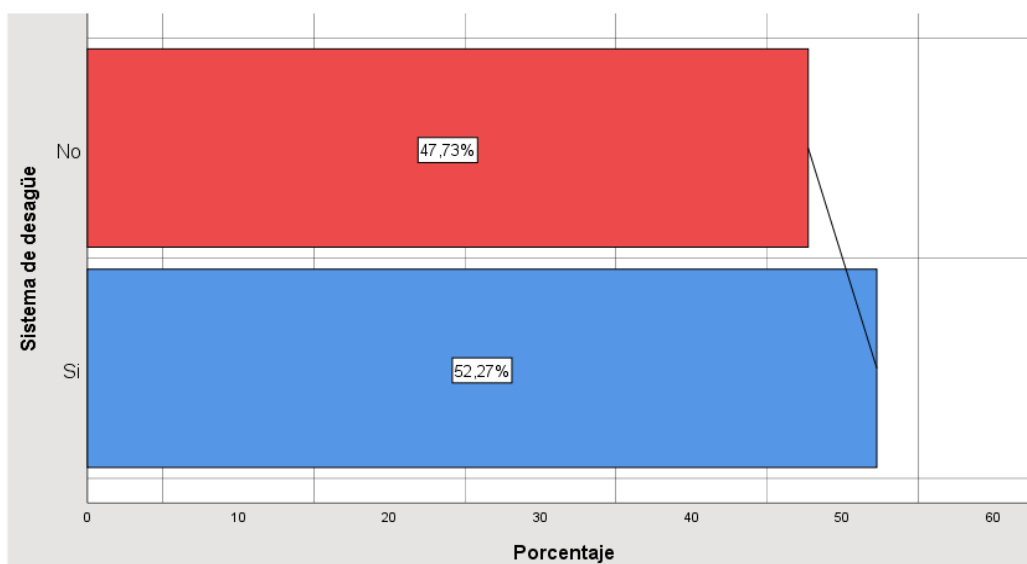
**Tabla 28**

*Sistema de desagüe del distrito de Tiquillaca.*

Sistema de desagüe				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Si</b>	23	52,3	52,3	52,3
<b>No</b>	21	47,7	47,7	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 42**

*Sistema de desagüe del distrito de Tiquillaca.*



La población de Tiquillaca, manifestaron que en la zona centrica del distrito el 52,27% cuentan con sistema de drenaje, de igual forma los demás

pobladores manifestaron no contar con sistema de drenaje, por lo que esta proporción es de 47,73%.

En los gráficos mostrados se observa que casi la mitad de los encuestados no cuentan con un sistema de desagüe.

### c. Distrito de Platería

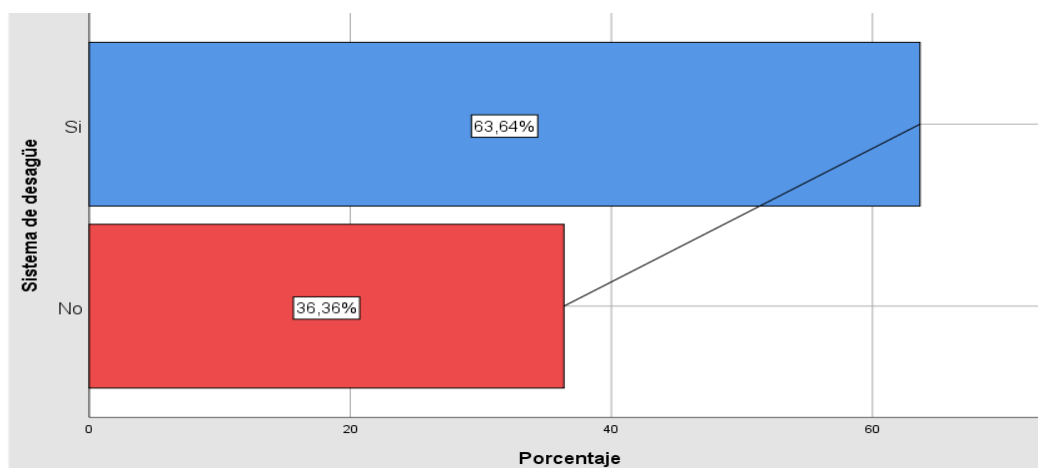
**Tabla 29**

*Sistema de desagüe del distrito de Platería.*

Sistema de desagüe				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>No</b>	16	36,4	36,4	36,4
<b>Si</b>	28	63,6	63,6	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 43**

*Sistema de desagüe del distrito de Platería.*



El sistema de drenaje en el distrito de Platería, con un índice muy bueno, nos muestra que, si tienen un sistema de drenaje equivalente al 63,64%, por el contrario, tenemos un 38,36% de la población que no lo tiene un sistema de drenaje.

Conversando con la población que no cuentan con sistema de desagüe, ellos manifiestan que utilizan letrinas, ya que no cuentan con sistema de drenaje.

### 5.1.6 Hipótesis estadística

#### Hipótesis específico 1

**H1.** La capacidad mínima de los sistemas de agua potable es suficiente frente a la necesidad de la población rural de la provincia de Puno para realizar sus actividades diarias.

**H0.** La capacidad mínima de los sistemas de agua potable es insuficiente frente a la necesidad de la población rural de la provincia de Puno para realizar sus actividades diarias.

**Tabla 30**

*Prueba de Chi-cuadrado.*

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,918 <sup>a</sup>	12	,623
Razón de verosimilitud	12,12	12	,436
Asociación lineal por lineal	,135	1	,713
N de casos válidos	44		

a. 18 casillas (85.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .11.

### Interpretación

Como el valor de significancia o valor crítico observado es  $0,000 > 0,05$  aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alternativa, es decir La capacidad mínima de los sistemas de agua potable es insuficiente frente a la necesidad de la población rural de la provincia de Puno para realizar sus actividades diarias.

#### 5.1.7 Propuestas

Se propone ampliar la red de distribución de agua potable con las tuberías de aducción a las zonas periféricas de estas poblaciones rurales:

#### Distrito de Vilque

Como se muestra en el plano P-02, la red del sistema de abastecimiento de agua potable tiene dos tipos de tuberías de aducción las cuales son principales y secundarias:

**Figura 44**

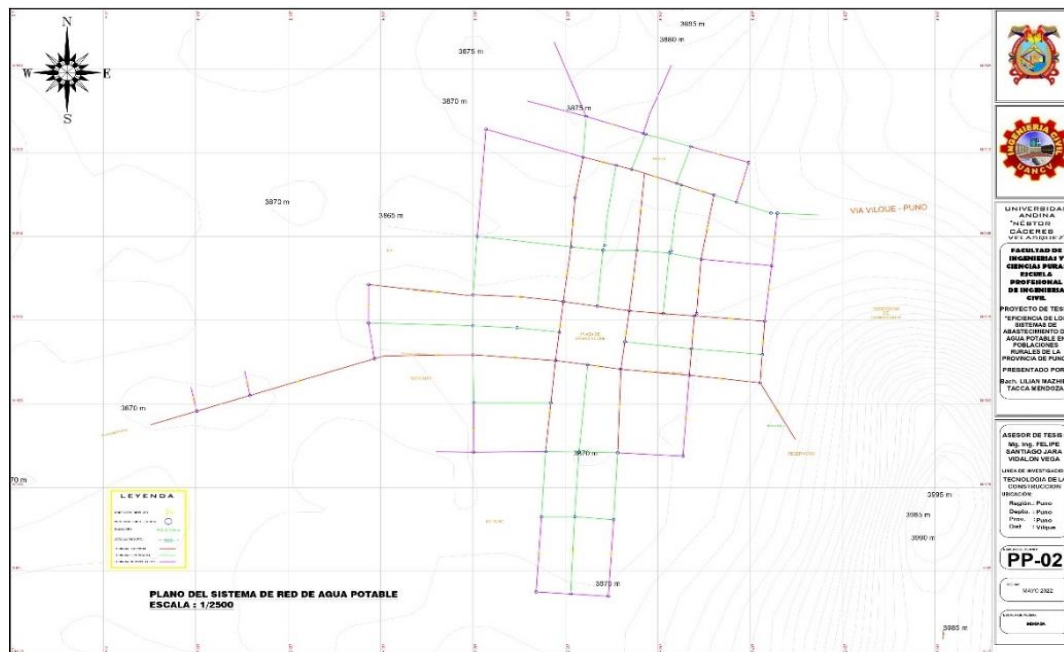
*Plano de ubicación de las tuberías de aducción del distrito de Vilque.*



Las tuberías de aducción de color rojo son tuberías existentes del distrito, por lo cual, propongo ampliar la red en todas las zonas periferias de la población.

**Figura 45**

*Plano de propuesta de las tuberías de aducción del distrito de Vilque.*



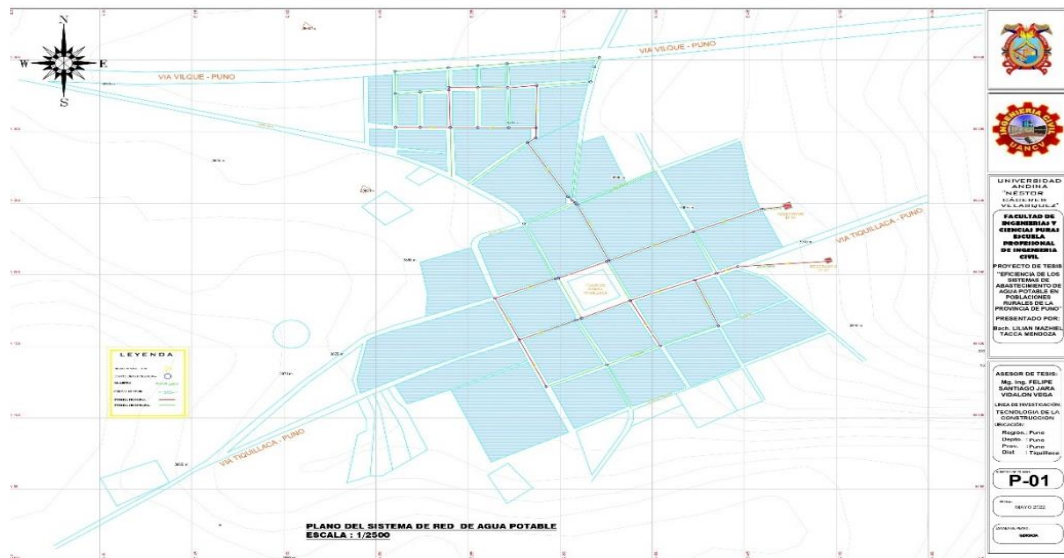
En el plano se puede observar las tuberías de ampliación se muestran de color viole

### **Distrito de Tiquillaca**

Como se observa en el plano P-01, la red del sistema de abastecimiento de agua potable tiene dos tipos de tuberías de aducción las cuales son principales y secundarias:

**Figura 46**

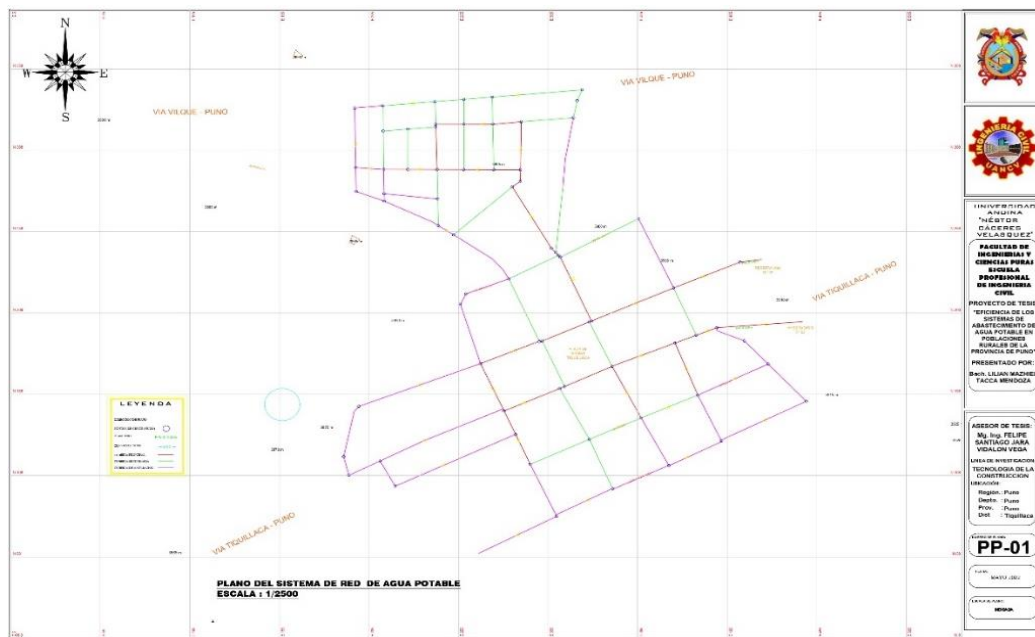
*Plano de ubicación de las tuberías de aducción del distrito de Tiquillaca.*



Las tuberías de aducción de color rojo son tuberías existentes del distrito, por lo cual, propongo ampliar la red a las zonas periferias siendo las zonas norte y sur las más necesitadas de agua potable.

**Figura 47**

*Plano de propuesta de las tuberías de aducción del distrito de Tiquillaca.*



En el plano se puede observar las tuberías de ampliación se muestran de color violeta.

## Distrito de Platería

Como se observa en el plano P-03, la red del sistema de abastecimiento de agua potable tiene dos tipos de tuberías de aducción las cuales son principales y secundarias:

### Figura 48

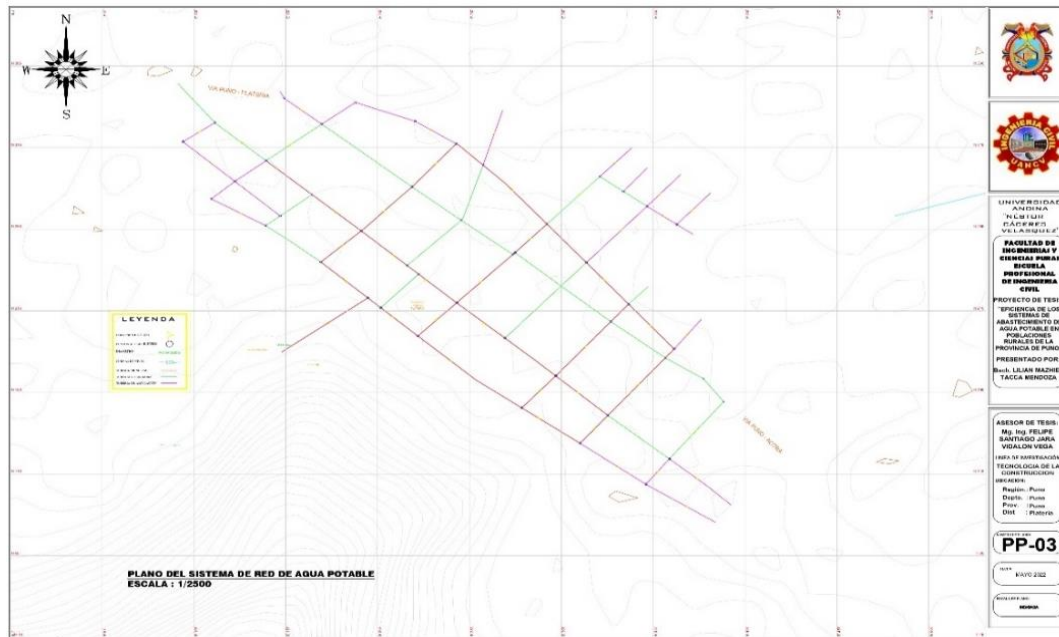
*Plano de ubicación de las tuberías de aducción del distrito de Platería.*



Las tuberías de aducción de color rojo son tuberías existentes del distrito, por lo cual, propongo ampliar la red a las zonas periféricas siendo las zonas norte, este y oeste las más necesitadas de agua potable.

**Figura 49**

*Plano de propuesta de las tuberías de aducción del distrito de Platería.*



En el plano se puede observar las tuberías de ampliación se muestran de color violeta.

### **5.1.8 Conclusión del primer objetivo**

En base a los resultados obtenidos se verificó que los sistemas de abastecimiento de agua potable en la actualidad son ineficientes, a causa de la planta de tratamiento ya que no tiene una continuidad en su funcionamiento, asimismo este perjudica a la dotación mínima que necesitan las familias de las poblaciones rurales para realizar sus actividades diarias. Las tuberías de aducción no abastecen a toda la población de estudio, lo cual perjudica a los ciudadanos, asimismo, no están consumiendo agua tratada, este problema fue ocasionado por la falta de tuberías en las zonas periféricas. Sin embargo, el agua potable es un recurso natural que todos los pobladores de las zonas rurales, deben beneficiarse y también deben contar con su sistema de drenaje en cada

domicilio. Entonces, se determinó que las poblaciones rurales de la región de Puno, presentan deficiencias en los suministros de agua potable.

## 5.2 Influencia de la calidad, presión y continuidad en el funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales

### 5.2.1 Calidad del agua

Para evaluar la calidad del embalse se consideraron los criterios de calidad del agua del MINAM establecidos por el reglamento sobre aguas para el consumo humano establecido por el MINSa. Estos parámetros tienen varios parámetros integrados con los valores de la clasificación ECA subcategoría A1 (agua potable por desinfección) de la categoría 1 A de la ECA para agua.

Los criterios de calidad utilizados pueden ser considerados ECA para el agua, reglamento para el consumo de agua y MINAM para los residuos domésticos.

**Tabla 31**

*Reglamento de la calidad de agua según MINAM y MINSa.*

Parámetros	Unidad	Valor ECA para agua MINAM			Valores para agua de consume (MINSa)
		Categoría I – A1	Categoría III 2015 -2017	Categoría IV – E1	
Turbiedad	UNT	5	-	-	5
Temperatura	°C	Δ3	Δ3	Δ3	-

pH	Unidades	6.5 – 8.5	6.5 – 8.4	6.5 – 9.0	6.5 – 8.5
	de pH				
Conductividad	µS/cm	1500	2500	1000	1500
Sólidos					
totales	mg/L	1000	-	500	1000
disueltos					
Dureza total	mg/L	1000	-	-	500
Cloruros	mg/L	250	500	-	250
Sulfatos	mg/L	250	1000	-	250

*Nota.* Elaboración tomando en cuenta el MINAM y MINSA.

### a. Distrito de Vilque

**Tabla 32**

*Parámetros de la calidad de agua del distrito de Vilque.*

Parámetros evaluados	Unidad de medida	Punto de muestreo y
		codificación
		<b>L-002</b>
Turbiedad	UNT	1.0
Temperatura (*)	°C	20.5
pH	Valor de pH	7.2
Conductividad	µS/cm	112
Sólidos	Disueltos	70
Totales		
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	43
Cloruros	mg/L Cl -	4.8
Sulfatos	mg/L SO <sub>4</sub> =	17

*Nota.* Laboratorios B&C S.A.C.



## Interpretación de los análisis de laboratorio

Se tomaron muestras representativas en puntos estratégicos del sistema de agua potable, siendo esto: en las viviendas de los vecinos del distrito de Vilque.

Entonces tenemos la calidad del agua:

- Los valores de turbiedad están en los límites máximos permisibles que el resultado muestra de 1.0, según, el MINSA y MINAM que los límites máximos son de 5 UNT.
- La temperatura esta los límites máximos permisibles que sería de 20.5 y por lo que podemos mencionan que está en temperatura ambiente.
- El pH se encuentra en un valor deseable de 7.2, considerando que los límites están establecidos entre 6.5 y 9.0, según, el MINSA y MINAM.
- Se observan el valor registrado en la campaña es de 112, con nivel por debajo de 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , por lo que no superan el límite establecido por el MINSA y MINAM para agua potable.
- Los sólidos disueltos totales se encuentran aproximadamente a una concentración del 70% con respecto al límite máximo permitido según las normativas del MINSA y MINAM. Por lo tanto, se concluye que los valores registrados de sólidos disueltos totales son bajos en comparación con el límite establecido.
- La clasificación de la calidad del agua se puede describir como moderadamente suave, ya que el valor de dureza obtenido en los análisis es de 43 mg/L de  $\text{CaCO}_3$ .

- Los cloruros se encuentran en un nivel muy bajo que el valor registrado es de 4.8 mg/L. de acuerdo con las normas establecidas que es de 250 mg/L., por ello es muy inferior al límite máximo permisible.
- Los sulfatos también tienen niveles inferiores a los máximos permisibles, el valor registrado es de 17 mg/L., es decir se encuentran en concentraciones muy bajas.

#### b. Distrito de Tiquillaca

**Tabla 33**

*Parámetros de la calidad de agua del distrito de Tiquillaca.*

Parámetros evaluados	Unidad de medida	Punto de muestreo y
		codificación
		<b>L-001</b>
Turbiedad	UNT	0.8
Temperatura (*)	°C	20.5
pH	Valor de pH	7.2
Conductividad	µS/cm	114
Sólidos	Disueltos	mg/L
Totales		71
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	44
Cloruros	mg/L Cl -	4.9
Sulfatos	mg/L SO <sub>4</sub> =	16

*Nota: Laboratorios B&C S.A.C.*

#### Interpretación de los análisis de laboratorio

Se tomaron muestras representativas en puntos estratégicos del sistema de agua potable, siendo esto: en las viviendas de los vecinos del distrito de Tiquillaca. Entonces tenemos la calidad del agua:



- Los valores de turbiedad están en los límites máximos permisibles que el resultado muestra de 0.8, según, el MINSa y MINAM que los límites máximos son de 5 UNT.
- La temperatura esta los límites máximos permisibles que sería de 20.5 y por lo que podemos mencionan que está en temperatura ambiente.
- El pH se encuentra en un valor deseable de 7.2, considerando que los límites están establecidos entre 6.5 y 9.0, según, el MINSa y MINAM.
- Se observan el valor registrado en la campaña es 114, con nivel por debajo de 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , por lo que no superan el límite establecido por el MINSa y MINAM para agua potable.
- Los sólidos disueltos totales aproximadamente se encuentran en una concentración aproximadamente de 71 del límite máximo permisible que establece la norma del MINSa y MINAM por lo que concluimos que los valores de sólidos disueltos totales son bajos en el valor registrado.
- Se puede clasificar como agua moderadamente suave puesto el valor de dureza de los análisis es de 44 mg/L. de  $\text{CaCo}_3$ .
- Los cloruros se encuentran en un nivel muy bajo que el valor registrado es de 4.9 mg/L. de acuerdo con las normas establecidas que es de 250 mg/L., por ello es muy inferior al límite máximo permisible.
- Los sulfatos también tienen niveles inferiores a los máximos permisibles, el valor registrado es de 16 mg/L., es decir se encuentran en concentraciones muy bajas.

### **c. Distrito de Platería**

**Tabla 34***Parámetros de la calidad de agua del distrito de Platería.*

Parámetros evaluados	Unidad de medida	Punto de muestreo y
		codificación
		<b>L-003</b>
Turbiedad	UNT	1.1
Temperatura (*)	°C	20.5
pH	Valor de pH	7.2
Conductividad	µS/cm	113
Sólidos Disueltos	mg/L	71
Totales		
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	45
Cloruros	mg/L Cl -	4.9
Sulfatos	mg/L SO <sub>4</sub> =	19

*Nota: Laboratorios B&C S.A.C.*

### Interpretación de los análisis de laboratorio

Se tomaron muestras representativas en puntos estratégicos del sistema de agua potable, siendo esto: en las viviendas de los vecinos del distrito de Platería.

Entonces tenemos la calidad del agua:

- Los valores de turbiedad están en los límites máximos permisibles que el resultado muestra de 1.1, según, el MINSA y MINAM que los límites máximos son de 5 UNT.
- La temperatura esta los límites máximos permisibles que sería de 20.5 y por lo que podemos mencionan que está en temperatura ambiente.



- El pH se encuentra en un valor deseable de 7.2, considerando que los límites están establecidos entre 6.5 y 9.0, según, el MINSA y MINAM.
- Se observan el valor registrado en la campaña es 113, con nivel por debajo de 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , por lo que no superan el límite establecido por el MINSA y MINAM para agua potable.
- Los sólidos disueltos totales aproximadamente se encuentran en una concentración aproximadamente de 71 del límite máximo permisible que establece la norma del MINSA y MINAM por lo que concluimos que los valores de sólidos disueltos totales son bajos en el valor registrado.
- Se puede clasificar como agua moderadamente suave puesto el valor de dureza de los análisis es de 45 mg/L. de  $\text{CaCo}_3$ .
- Los cloruros se encuentran en un nivel muy bajo que el valor registrado es de 4.9 mg/L. de acuerdo con las normas establecidas que es de 250 mg/L., por ello es muy inferior al límite máximo permisible.
- Los sulfatos también tienen niveles inferiores a los máximos permisibles, el valor registrado es de 19 mg/L., es decir se encuentran en concentraciones muy bajas.

### **5.2.2 La presión del agua**

La presión del agua que llega a las viviendas es muy importante, según eso se podrá determinar cómo es el servicio del abastecimiento de agua potable en los distritos de Vilque, Tiquillaca y Platería, la misma población nos mencionan como es la presión que reciben. Los meses de sequía la presión del agua disminuye

considerablemente, en cambio, los meses de lluvia la presión aumenta.

### a. Distrito de Vilque

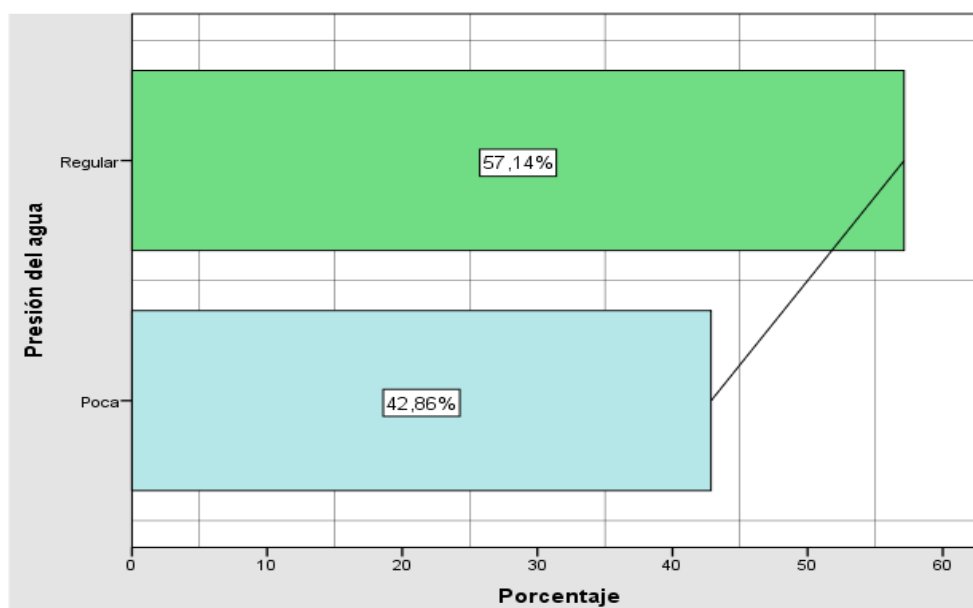
**Tabla 35**

*Presión del agua en el distrito de Vilque.*

Presión del agua				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Poca</b>	19	42,9	42,9	42,9
<b>Regular</b>	25	57,1	57,1	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 50**

*Presión del agua en el distrito de Vilque.*



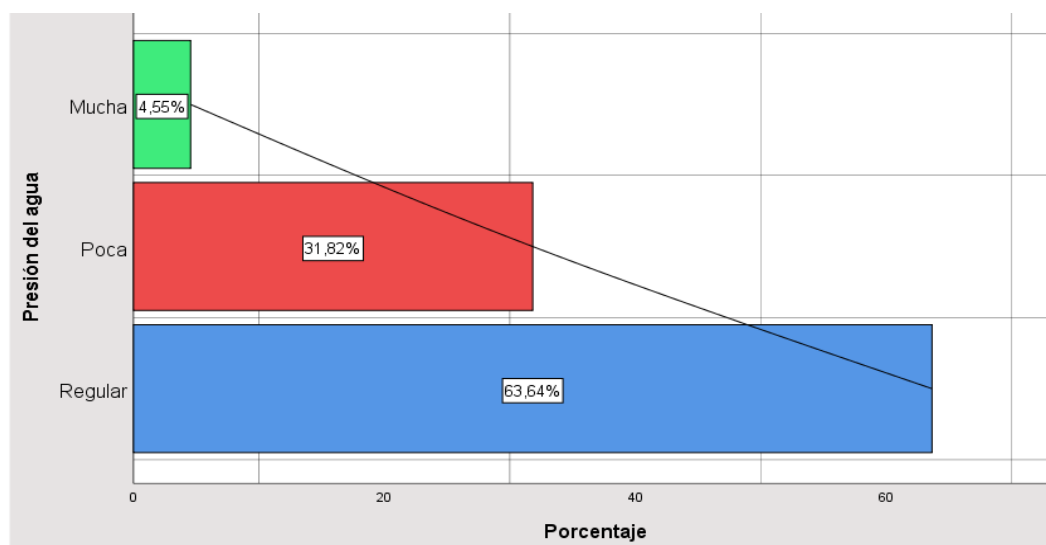
La población tiene las 24 horas del día agua, pero en la época de nevada la presión de agua es escasa, por lo cual los pobladores se ven obligados a recibir agua en cilindros y baldes para que se abastezcan, como podemos ver en un 57,14% de la población llega regular la presión de agua, en cambio, en un 42,86% la presión del agua es poca.

enda  
ría la

enda

**b. Distrito de Tiquillaca****Tabla 36***Presión del agua en el distrito de Tiquillaca.*

Presión del agua				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Regular</b>	28	63,6	63,6	63,6
<b>Poca</b>	14	31,8	31,8	95,5
<b>Mucha</b>	2	4,5	4,5	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 51***Presión del agua en el distrito de Tiquillaca.*

En el grafico mencionado, la presión que alcanza el agua en cada casa varía según la época del año. Pero por lo general por la tasa de 63,64%, la presión del agua llega de manera constante. Sin embargo, en zonas un poco alejadas el agua no tiene la misma presión por eso es del 31,82% y un pequeño porcentaje dice que si el agua viene a buena presión será del 4,55%.

Llega con una presión regular, pero esto dependen por las estaciones, en la época de lluvia ellos tienen agua las 24 horas, pero en tiempos de sequía no tienen agua, entonces la presión disminuye, y es baja. Entonces, es de acuerdo a las temporadas, ahorita la presión es buena, entonces en eso sería de clasificarlo, en los meses de mayo, junio hasta octubre viene con poca presión.

### c. Distrito de Platería

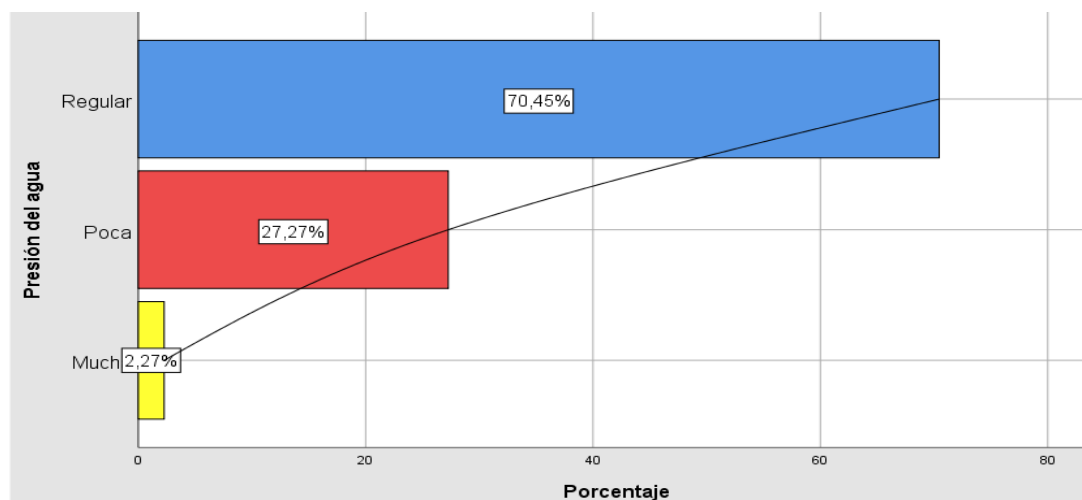
**Tabla 37**

*Presión del agua en el distrito de Platería.*

Presión del agua				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Mucha</b>	1	2,3	2,3	2,3
<b>Poca</b>	12	27,3	27,3	29,5
<b>Regular</b>	31	70,5	70,5	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 52**

*Presión del agua en el distrito de Platería.*



En el distrito de Platería, la presión de agua que llega a cada vivienda usualmente varía según las estaciones del año, por ejemplo, en las épocas de heladas la presión de agua es escasa, por otro lado, en la época de lluvia la presión de agua es muy buena, llegan las 24 horas del día. Por lo cual, en la encuesta realizada en dicho distrito el 70,45% la presión de agua es regular, por otro lado, 27,27% la presión de agua es poca, asimismo tenemos 2,27% de la población que se encuentra en las zonas céntricas la presión de agua es muy buena.

### 5.2.3 Abastecimiento del agua potable

#### a. Distrito de Vilque

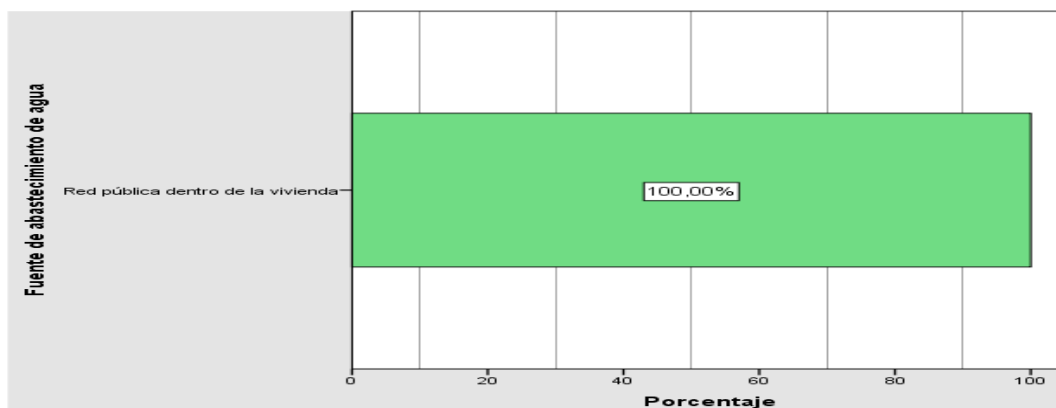
**Tabla 38**

*Fuente de abastecimiento de agua del distrito de Vilque.*

		Fuente de abastecimiento de agua			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Red dentro de la vivienda</b>	<b>pública de la</b>	44	100,0	100,0	100,0

**Figura 53**

*Fuente de abastecimiento de agua del distrito de Vilque.*



En este apartado, en la encuesta realizada a los pobladores del distrito de Vilque, en un buen porcentaje, como podemos observar que es al 100%, cuentan con red pública dentro de la vivienda, Por lo cual, conversando, con ellos declaran que están satisfechos con el dicho servicio, porque el agua es vital para el consumo humano.

### b. Distrito de Tiquillaca

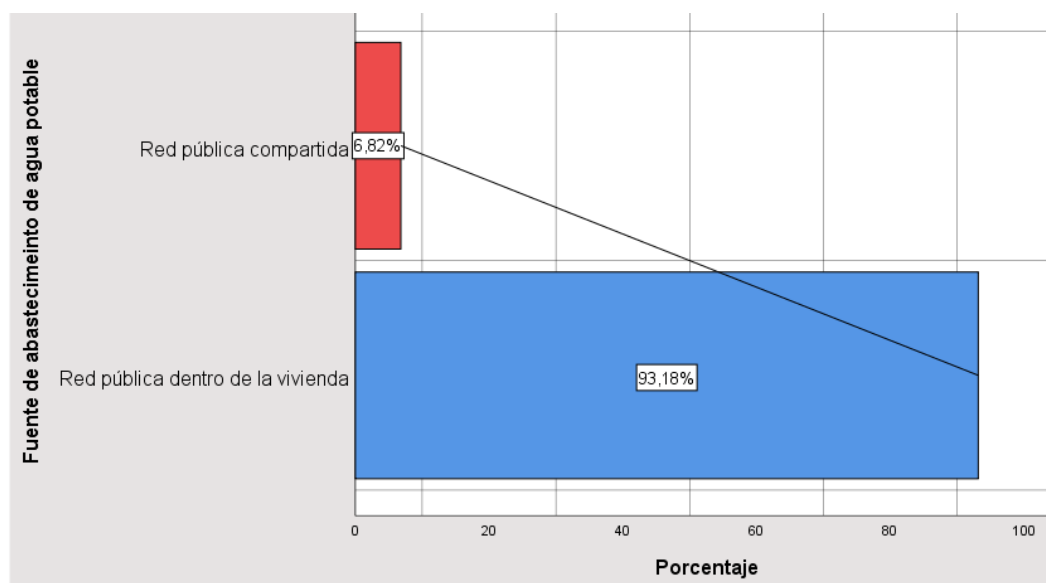
**Tabla 39**

*Fuente de abastecimiento de agua del distrito de Tiquillaca.*

Fuente de abastecimiento de agua potable				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Red pública dentro de la vivienda</b>	41	93,2	93,2	93,2
<b>Red pública compartida</b>	3	6,8	6,8	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 54**

*Fuente de abastecimiento de agua del distrito de Tiquillaca.*



En este ítem, en la encuesta realizada a los pobladores del distrito de Tiquillaca, la fuente de abastecimiento del agua potable es la red pública dentro de la vivienda que nos da un porcentaje de 93,18%. En cambio, en una minoría se tiene una red pública compartida que da un 6,82%.

Como se observa en el gráfico, la mayor parte de la población cuenta con una red de agua dentro de su vivienda.

### c. Distrito de Platería

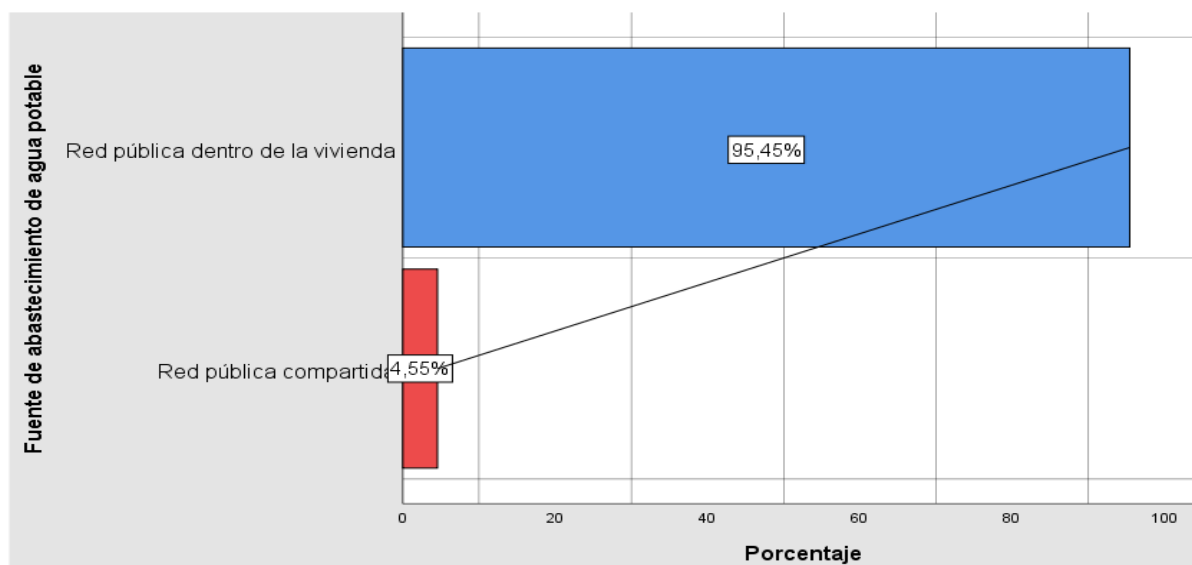
**Tabla 40**

*Fuente de abastecimiento de agua del distrito de Platería.*

Fuente de abastecimiento de agua potable					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
<b>Red pública compartida</b>	2	4,5	4,5	4,5	
<b>Red pública dentro de la vivienda</b>	42	95,5	95,5	100,0	
<b>Total</b>	44	100,0	100,0		

**Figura 55**

*Fuente de abastecimiento de agua del distrito de Platería.*



En este apartado en la encuesta realizada a la población de Platería en un buen porcentaje de 95,45% cuentan con red pública dentro de la vivienda, asimismo, tenemos un mínimo porcentaje de 4,55% no cuentan con fuente de abastecimiento de agua potable. Por lo cual, conversando, con ellos declaran que están satisfechos con el servicio de agua, pero como observamos tenemos un porcentaje de la población que no cuenta con abastecimiento agua, ellos manifiestan que se abastecen de ojos de agua y ríos, siendo así que es una amenaza para su salud, ya que el agua no está siendo tratada.

### Infraestructura de la planta de tratamiento

Para determinar la cantidad del servicio del agua se han caracterizado en qué estado se encuentra la planta de tratamiento. La presente gráfico nos muestra que el 100% de los usuarios de los diferentes distritos, consideran que la calidad de la infraestructura es regular.

#### a. Distrito de Vilque

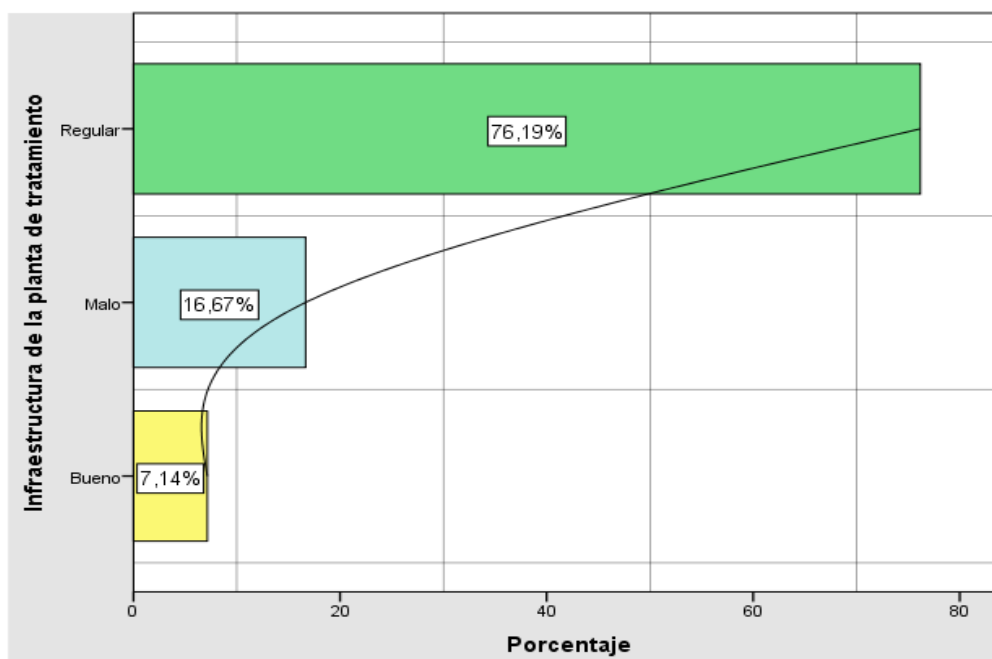
Tabla 41

*Infraestructura de la planta de tratamiento del distrito de Vilque.*

Infraestructura de la planta de tratamiento				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Bueno</b>	4	7,1	7,1	7,1
<b>Malo</b>	8	16,7	16,7	23,8
<b>Regular</b>	32	76,2	76,2	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 56**

*Infraestructura de la planta de tratamiento del distrito de Vilque.*

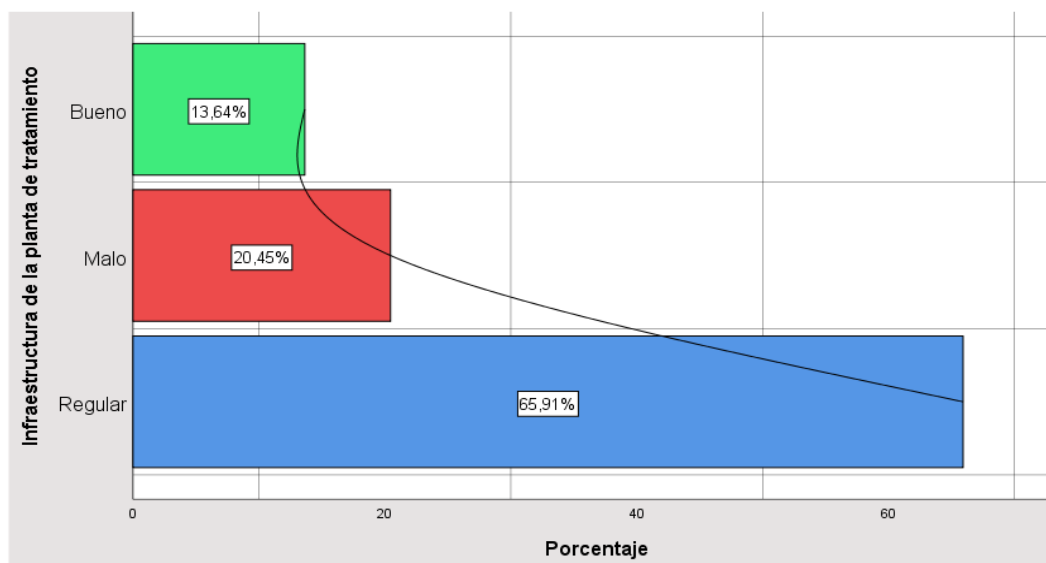


La infraestructura que se encuentra en el distrito de Vilque, en la encuesta realizada la misma población, nos manifiestan que está en un estado regular que equivale a un 76,19%. En cambio, por otra parte, tenemos un 16,67% indica que la infraestructura se encuentra en un mal estado.

Por lo cual conversando con dicha población indica que la infraestructura de planta de tratamiento se encuentra en un estado regular, ellos manifiestan lo siguiente, los del JASS no le dan un buen tratamiento, por ese motivo los pobladores de dicha zona muestran un gran malestar.

**b. El distrito de Tiquillaca****Tabla 42***Infraestructura de la planta de tratamiento del distrito de Tiquillaca.*

Infraestructura de la planta de tratamiento				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Regular</b>	29	65,9	65,9	65,9
<b>Malo</b>	9	20,5	20,5	86,4
<b>Bueno</b>	6	13,6	13,6	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 57***Infraestructura de la planta de tratamiento del distrito de Tiquillaca.*

La infraestructura que se encuentra en el distrito de Tiquillaca, nos manifiestan población que está en un estado regular representando el 65,91%, en cambio, algunos de los pobladores mencionan que la infraestructura deficiente y da un resultado de 20,45%, porque no le dan un debido tratamiento los del JASS.

Es por ello que la misma población muestra aversión a la infraestructura de la planta de tratamiento.

### c. Distrito de Platería

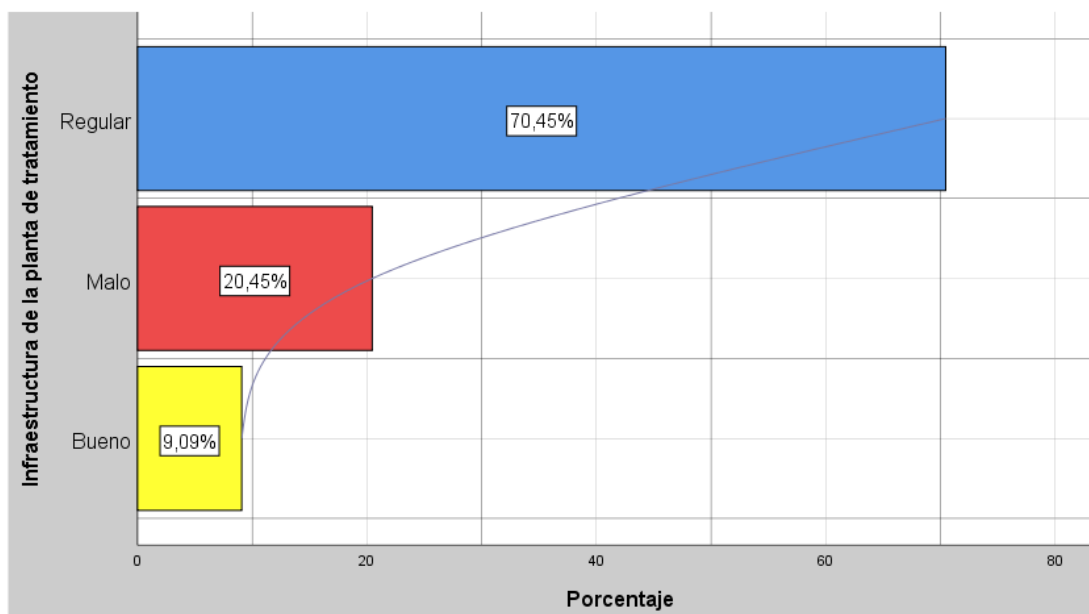
**Tabla 43**

*Infraestructura de la planta de tratamiento del distrito de Platería.*

Infraestructura de la planta de tratamiento				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Bueno</b>	4	9,1	9,1	9,1
<b>Malo</b>	9	20,5	20,5	29,5
<b>Regular</b>	31	70,5	70,5	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 58**

*Infraestructura de la planta de tratamiento del distrito de Platería.*



La infraestructura de planta de tratamiento que se encuentra en el distrito de Platería, la población manifiesta que está en un estado regular dando un porcentaje de 70,45%, por otro lado, un porcentaje 20,45% de la población califica que la infraestructura se encuentra en un estado malo, también, tenemos el 9,09% de la población califica que la planta de tratamiento se encuentra en un estado muy bueno, porque los trabajadores del JASS no le están dando el debido mantenimiento.

## Tiempo con el servicio de agua

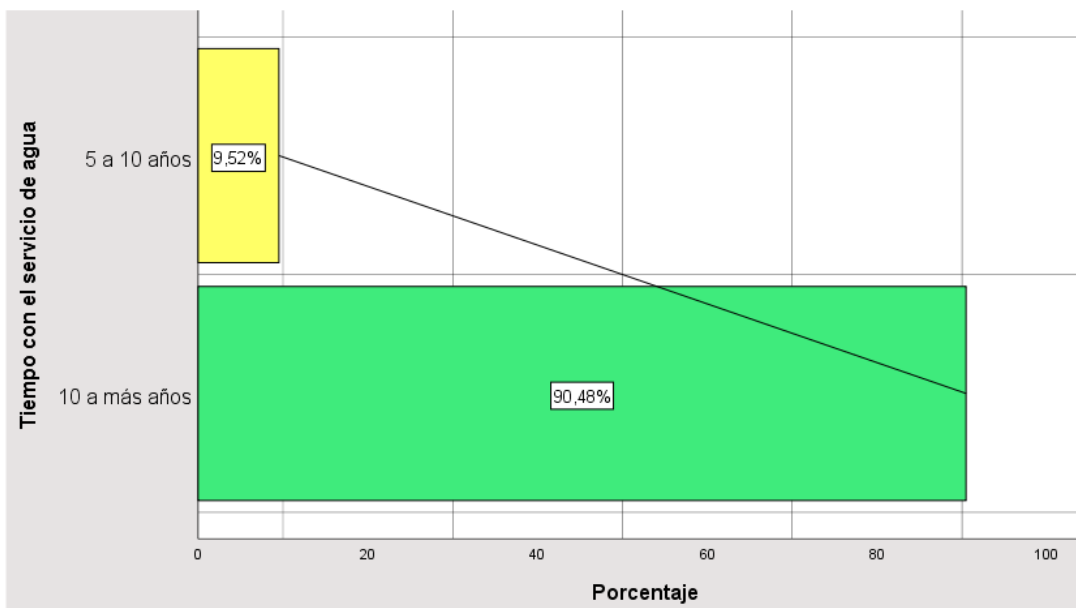
### a. Distrito de Vilque

**Tabla 44**

*Tiempo del servicio de agua del distrito de Vilque.*

Tiempo con el servicio de agua				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>10 a más años</b>	39	90,5	90,5	90,5
<b>5 a 10 años</b>	5	9,5	9,5	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 59.** Tiempo del servicio de agua del distrito de Vilque.

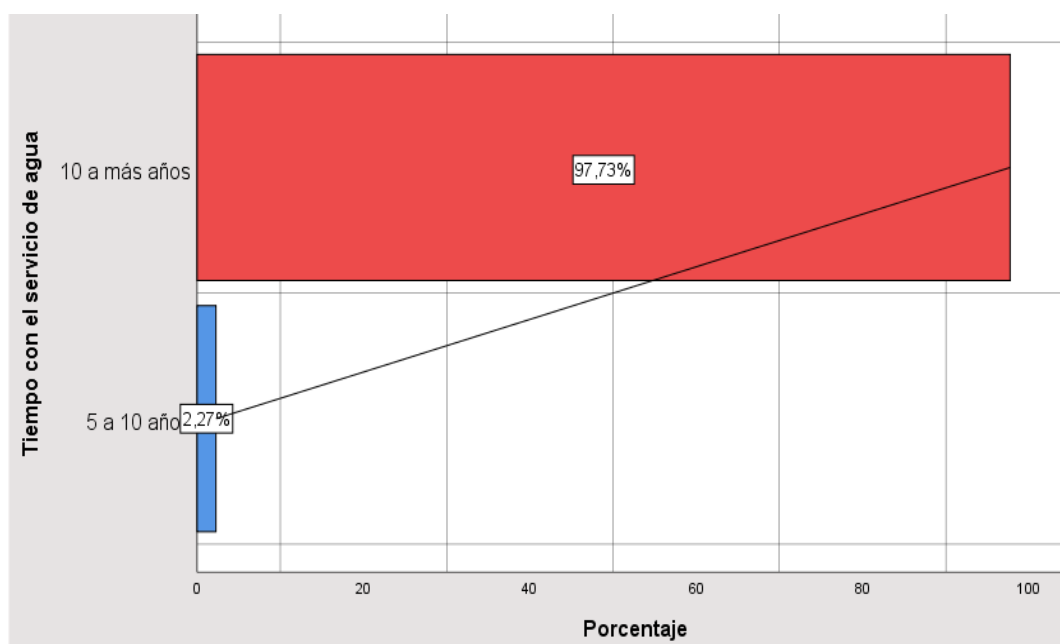


En este ítem, se preguntó a los pobladores de Vilque sobre el tiempo de servicio de agua, en donde ellos manifiestan que un 90,48% ya cuentan 10 años a más con el servicio de agua, por otra parte, también tenemos en un 9,52% cuentan con este servicio de 5 a 10 años.

La gran mayoría de la población tiene este servicio brindando por el JASS más de 10 años.

**b. Distrito de Tiquillaca****Tabla 45***Tiempo del servicio de agua del distrito de Tiquillaca.*

	Tiempo con el servicio de agua			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaj e válido	Porcentaje acumulado
<b>5 a 10 años</b>	1	2,3	2,3	2,3
<b>10 a más años</b>	43	97,7	97,7	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 60***Tiempo del servicio de agua del distrito de Tiquillaca.*

El tiempo del servicio del agua es un ítem muy importante, porque la población nos menciona cuantos años tienen con esta prestación, en primera instancia tenemos de 10 a más años que nos da como resultado de 97,73%. Asimismo, hay una minoría de 2,27% que tienen este servicio de agua de 5 a 10 años.

La gran mayoría de la población tiene este servicio brindando por el JASS más de 10 años.

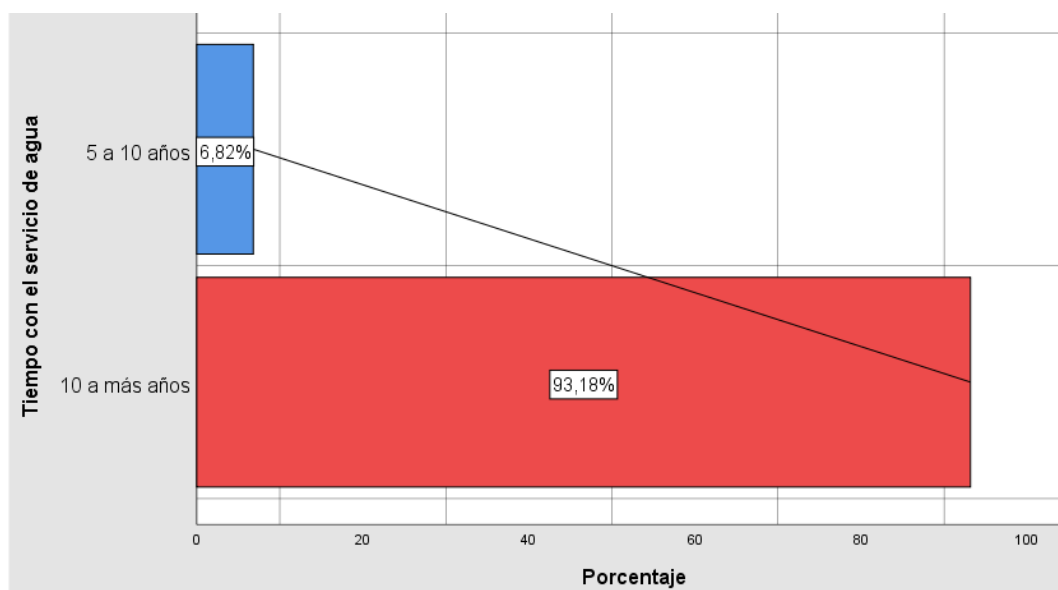
## c. Distrito de Platería

Tabla 46

*Tiempo del servicio de agua del distrito de Platería.*

Tiempo con el servicio de agua				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
10 a más años	41	93,2	93,2	93,2
5 a 10 años	3	6,8	6,8	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Figura 61

*Tiempo del servicio de agua del distrito de Platería.*

En este ítem se preguntó a los pobladores de Platería, sobre el tiempo de servicio de agua, en donde ellos manifiestan que ya cuentan más de 10 años con el servicio de agua, dando un porcentaje de 93,18%, por otro lado, tenemos a la población que cuenta con el servicio de agua de 5 a 10 años, que equivale a 6,82%.

La mayoría de la población tiene este servicio brindado por el JASS más de 10 años.

## Otras fuentes de abastecimiento

### a. Distrito de Vilque

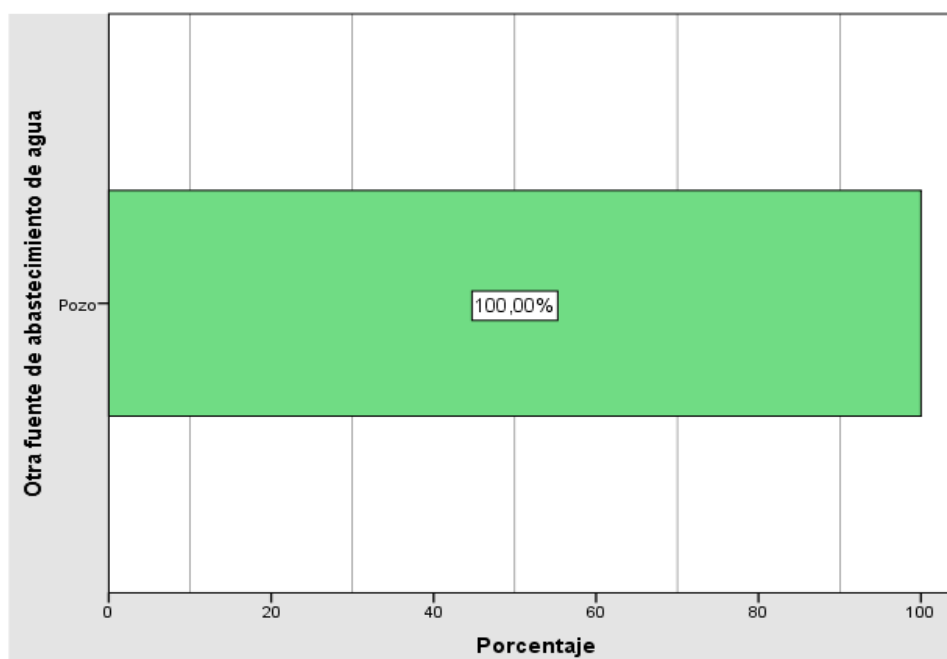
Tabla 47

*Otra fuente de abastecimiento del distrito de Vilque.*

Otra fuente de abastecimiento de agua				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Pozo	44	100,0	100,0	100,0

Figura 62

*Otra fuente de abastecimiento del distrito de Vilque.*



En este ítem las encuestas realizadas en el distrito de Vilque, sobre la otra fuente de abastecimiento de agua. En el siguiente gráfico se ve los resultados sobre esta encuesta, en donde se ve que la totalidad de la población se abastece de pozos 100%. Eso ocurre porque en los meses de sequía el agua solo les llega por horas a los domicilios y los pobladores de Vilque, resolvieron esta situación con él, abastecen de pozos que tienen cada hogar. Sin embargo, esta agua que consumen no está tratada adecuadamente.

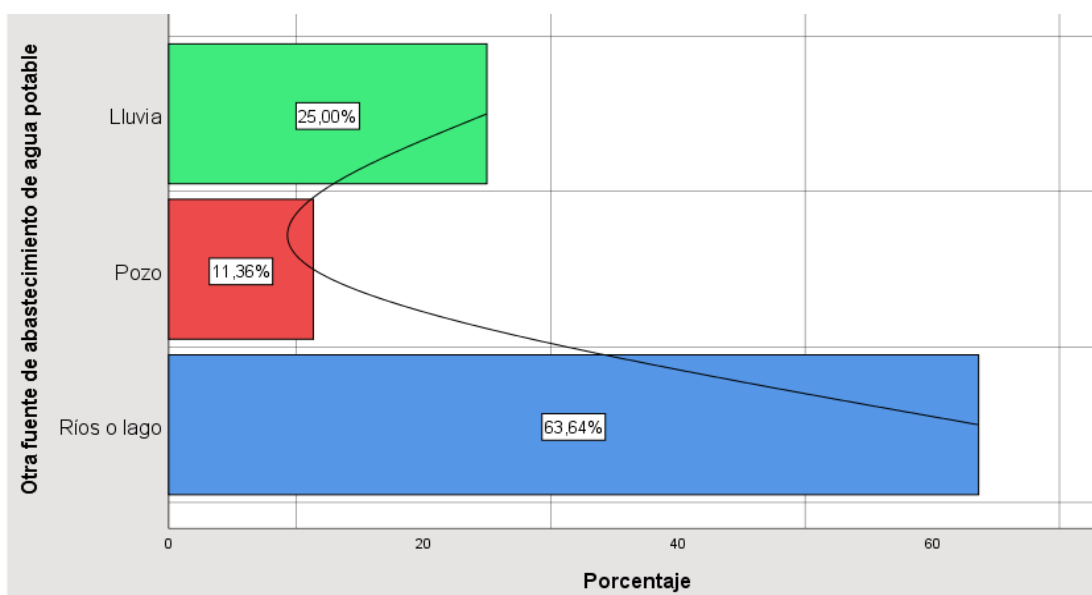
## b. Distrito de Tiquillaca

Tabla 48

*Otra fuente de abastecimiento del distrito de Tiquillaca.*

Otra fuente de abastecimiento de agua potable				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ríos o lago	28	63,6	63,6	63,6
Pozo	5	11,4	11,4	75,0
Lluvia	11	25,0	25,0	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Figura 63

*Otra fuente de abastecimiento del distrito de Tiquillaca.*

En el resultado de las encuestas realizadas en el distrito de Tiquillaca, sobre la otra fuente de abastecimiento de agua potable. En el siguiente gráfico, se ve los resultados, en donde se ve que la población se abastece de ríos o lagos en un porcentaje de 63,64%. Asimismo, hay una cantidad

de personas que se abastecen de lluvia que da 25%, por último, en una minoría la población se abastece de pozos que da un resultado de 11, 36%.

Esto sucedió porque durante los meses de la estación seca, donde el agua les llegaba solo por unas pocas horas, los habitantes de Tiquillaca enfrentaron la situación con el abastecimiento de ríos y pozos. Sin embargo, el agua que consumen no es tratada adecuadamente.

### c. Distrito de Platería

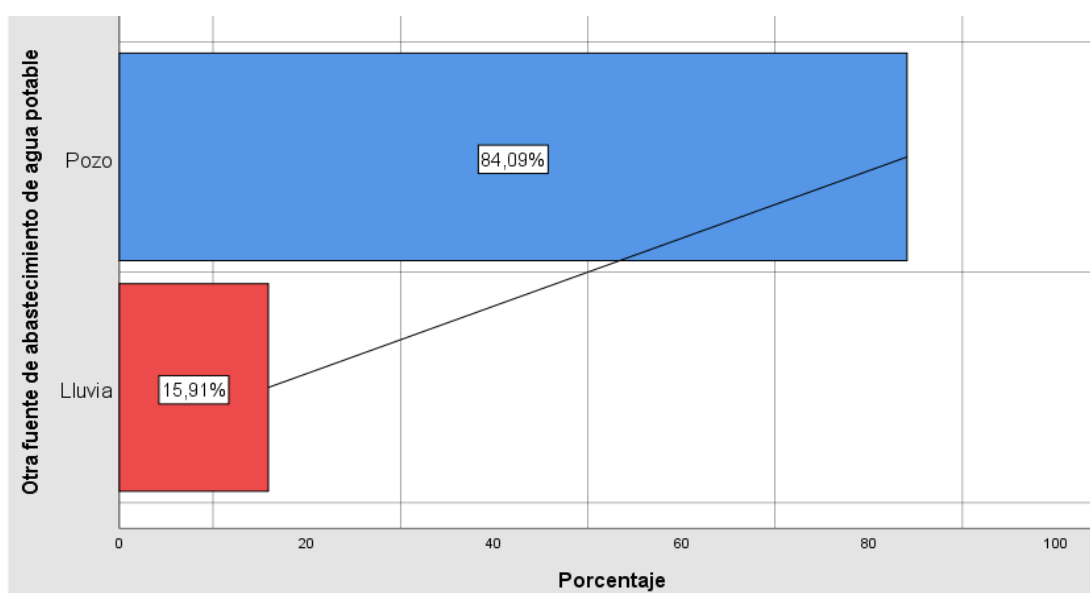
**Tabla 49**

*Otra fuente de abastecimiento del distrito de Platería.*

<b>Otra fuente de abastecimiento de agua potable</b>				
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>Lluvia</b>	7	15,9	15,9	15,9
<b>Pozo</b>	37	84,1	84,1	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 64**

*Otra fuente de abastecimiento del distrito de Platería.*



En la encuesta realizada a la población de Platería, sobre otra fuente de abastecimiento del agua potable. En el siguiente gráfico, podemos observar los resultados, donde se ve claramente que en un buen porcentaje de los habitantes de abastecer de pozo dando un porcentaje de 84,09%, asimismo, tenemos 15,91 de la población que se abastece de lluvia.

La población de Platería manifiesta un gran descontento, porque no cuentan con abastecimiento de agua potable, por lo cual ellos consumen agua, no trata que es un riesgo para su salud.

### Distancia de la fuente de abastecimiento

#### a. Distrito de Vilque

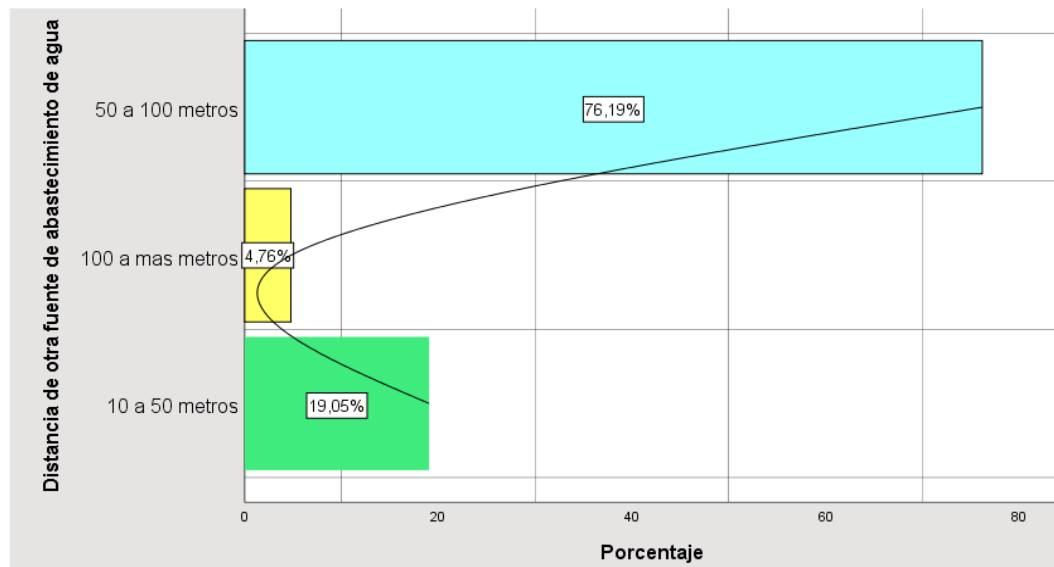
**Tabla 50**

*Distancia de la otra fuente de abastecimiento del distrito de Vilque.*

<b>Distancia de otra fuente de abastecimiento de agua</b>				
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaj e</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>10 a 50 metros</b>	9	19,0	19,0	19,0
<b>100 a más metros</b>	3	4,8	4,8	23,8
<b>50 a 100 metros</b>	32	76,2	76,2	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 65**

*Distancia de la otra fuente de abastecimiento del distrito de Vilque.*



En el distrito de Vilque, la distancia que existe entre la fuente de abastecimiento hacia la vivienda es de 50 a 100 metros, nos da un porcentaje de 76,19%. Asimismo, de 10 a 50 metros de distancia equivale a 19,05%, en cambio, hay un porcentaje mínimo donde la distancia de la fuente de abastecimiento es de 100 metros a más y nos da un porcentaje de 4,76%.

En el gráfico mostrado se puede observar que una gran cantidad de hogares la distancia de su otra fuente de abastecimiento de agua es de 50 a 100 metros que serían sus pozos.

## b. Distrito de Tiquillaca

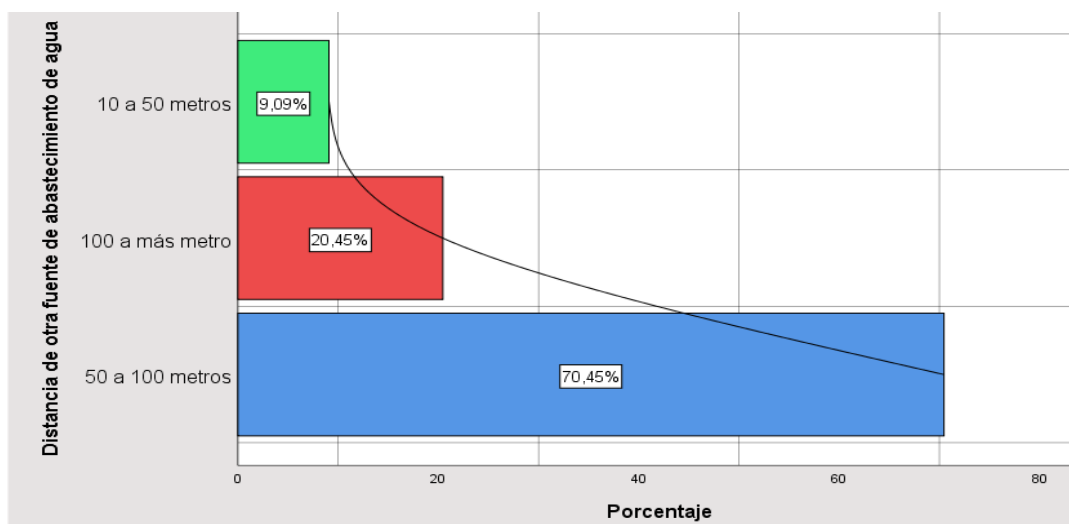
**Tabla 51**

*Distancia de la otra fuente de abastecimiento del distrito de Tiquillaca.*

Distancia de otra fuente de abastecimiento de agua						
			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>50</b>	<b>a</b>	<b>100</b>	31	70,5	70,5	70,5
<b>metros</b>						
<b>100</b>	<b>a</b>	<b>más</b>	9	20,5	20,5	90,9
<b>metro</b>						
<b>10 a 50 metros</b>			4	9,1	9,1	100,0
<b>Total</b>			44	100,0	100,0	

**Figura 66**

*Distancia de la otra fuente de abastecimiento del distrito de Tiquillaca.*



En el distrito de Tiquillaca los pobladores mencionaron, la distancia que existe entre la fuente de abastecimiento hacia la vivienda es de 50 a 100 metros, nos da un porcentaje de 70,45%. Asimismo, de 100 a más metros de distancia nos da 20,45%, en cambio, hay un porcentaje mínimo donde

la distancia de fuente de abastecimiento es de 10 a 50 metros y nos da un porcentaje de 9,09%.

En el gráfico mostrado se puede observar que una gran cantidad de hogares la distancia de su otra fuente de abastecimiento de agua es de 50 a 100 metros, que serían ríos o lagos.

### c. Distrito de Platería

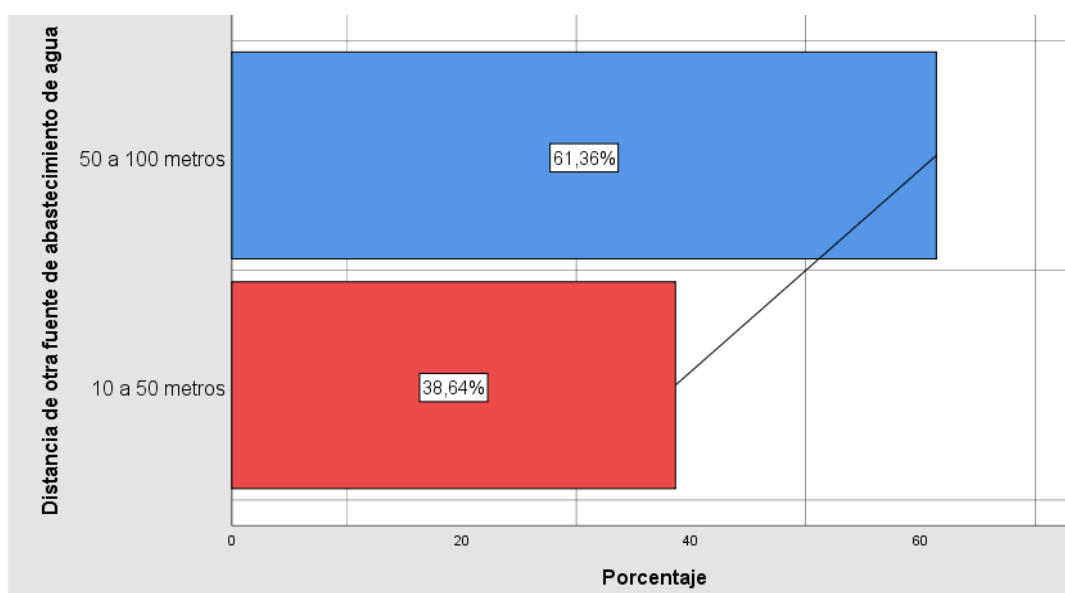
**Tabla 52**

*Distancia de la otra fuente de abastecimiento del distrito de Platería.*

Distancia de otra fuente de abastecimiento de agua				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>10 a 50 metros</b>	17	38,6	38,6	38,6
<b>50 a 100 metros</b>	27	61,4	61,4	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 67**

*Distancia de la otra fuente de abastecimiento del distrito de Platería.*



En el distrito de Platería, la distancia que existe entre la fuente de abastecimiento hacia la vivienda es de 50 a 100 metros, nos da un porcentaje de 61,36%. Asimismo, de 10 a 50 metros de distancia, que equivale a 38,64%, en cambio.

En el gráfico mostrado, se puede observar que una gran cantidad de hogares la distancia de su otra fuente de abastecimiento de agua es de 50 a 100 metros que serían sus pozos. Esto ocurre por escasez del abastecimiento de agua que ocurre en las épocas de sequía.

### Acarreo del agua por día

#### d. Distrito de Vilque

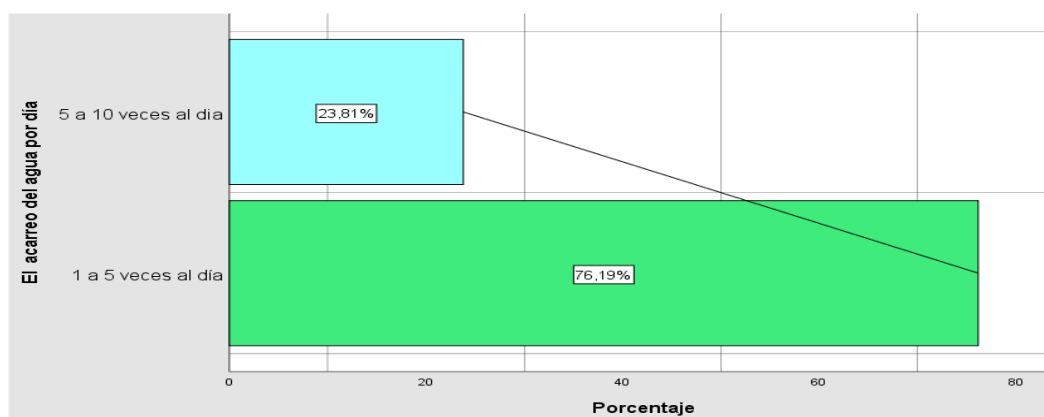
Tabla 53

*Acarreo de agua en el distrito de Vilque.*

	El acarreo del agua por día			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 a 5 veces al día	33	76,2	76,2	76,2
5 a 10 veces al día	11	23,8	23,8	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Figura 68

*Acarreo de agua en el distrito de Vilque.*



En este ítem, los pobladores de Vilque manifiestan, sobre los números de viajes que realizan generalmente al día para acarrear agua y así satisfacer las necesidades diarias de los integrantes de las viviendas, las cuales son entre 1 a 5 viajes y da un porcentaje de 76,19%, en cambio, entre 5 a 10 viajes al día que realizan los pobladores nos da 23,81%.

En el siguiente gráfico se ve los resultados, que los pobladores el acarreo del agua por día es de 1 a 5 veces, este acarreo se efectúa solo en los meses de sequía porque la dotación de agua es muy mínima en esas fechas.

#### a. Distrito de Tiquillaca

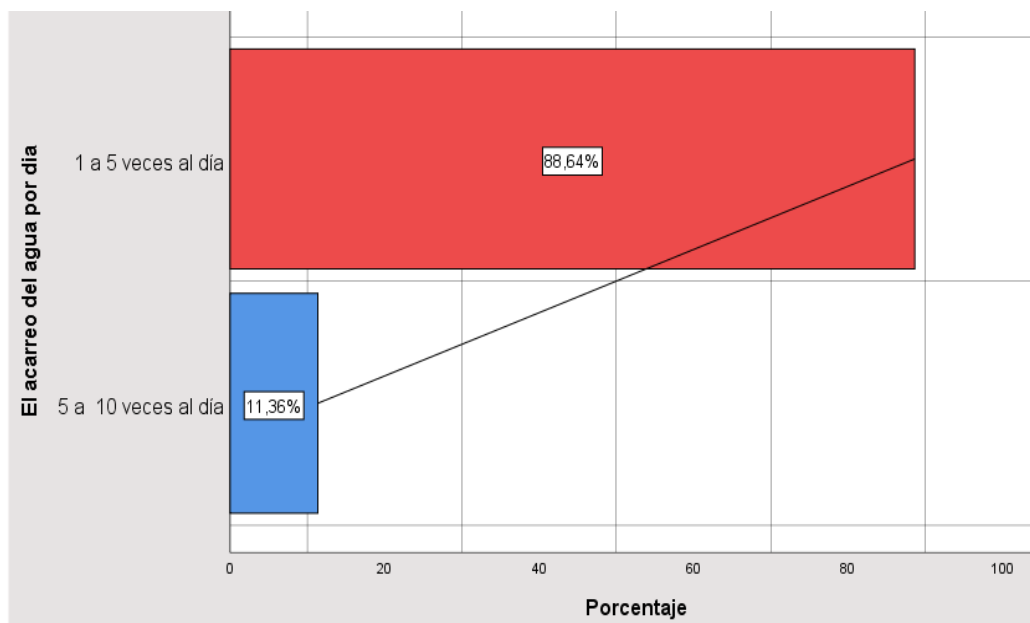
**Tabla 54**

*Acarreo de agua en el distrito de Tiquillaca.*

El acarreo del agua por día				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
5 a 10 veces al día	5	11,4	11,4	11,4
1 a 5 veces al día	39	88,6	88,6	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

#### **Figura 69**

*Acarreo de agua en el distrito de Tiquillaca.*

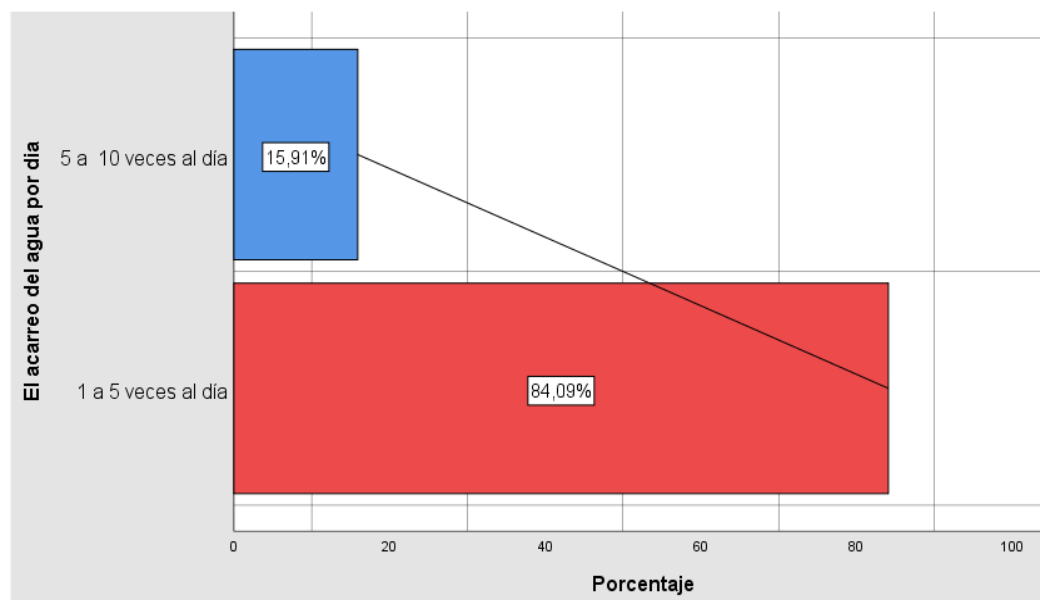


En el distrito de Tiquillaca, muestran, sobre los numerosos de viajes que realizan al día para acarrear agua y así satisfacer las necesidades diarias de los integrantes de las viviendas, las cuales son entre 1 a 5 viajes y da un porcentaje de 88,64%, en cambio, entre 5 a 10 viajes al día que realizan los pobladores nos da 11,36%.

En el siguiente gráfico se ve los resultados, que los pobladores el acarreo del agua por día es de 1 a 5 veces, este acarreo se efectúa solo en los meses de sequía porque la dotación de agua es muy mínima en esas fechas.

**b. Distrito de Platería****Tabla 55***Acarreo de agua en el distrito de Platería.*

El acarreo del agua por día				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 a 5 veces al día	37	84,1	84,1	84,1
5 a 10 veces al día	7	15,9	15,9	100,0
Total	44	100,0	100,0	

**Figura 70***Acarreo de agua en el distrito de Platería.*

En el distrito de Platería, se muestran, sobre los numerosos de viajes que realizan al día para acarrear agua y así satisfacer las necesidades básicas de los integrantes de las viviendas, las cuales son entre 1 a 5 viajes y da



un porcentaje de 84,09%, en cambio, entre 5 a 10 viajes al día que realizan los pobladores nos da 15,91%.

En el siguiente gráfico se ve los resultados, que los pobladores el acarreo del agua por día es de 1 a 5 veces, este acarreo se efectúa solo en los meses de sequía porque la dotación de agua es muy mínima.

### **Almacenamiento del agua potable que se acarrea**

El agua potable para la población se almacena en baldes y cilindros, con el objetivo de poder autoabastecerse de agua durante el día, y esto sucede porque en épocas de sequía hay escasez de agua doméstica.

#### **5.2.4 Captación de agua potable**

- **Distrito de Tiquillaca:** Se abastecen del ojo de agua ubicado en el cerro Quinsapujio y Umajalso, ubicados en las zonas más altas del distrito de Tiquillaca.
- **Distrito de Vilque:** Anteriormente la captación se hacía desde el cerro Viscachani, actualmente se abastecen de un ojo de agua que se encuentra en el cerro Chacalaya ubicado al Sur del distrito de Vilque teniendo que satisfacer las necesidades de las 5 comunidades; Huallagache, Vilque anexos, Aguaguarra, San Jerónimo de Ullocache, 3 barrios y demás urbanizaciones.
- **Distrito de Platería:** La captación proviene del ojo de agua ubicado en Quinsapujio, cabe resaltar que anteriormente se abastecían de los manantiales los cuales actualmente se encuentran secos.

### 5.2.5 Tratamiento del agua que acarrea

#### a. Distrito de Vilque

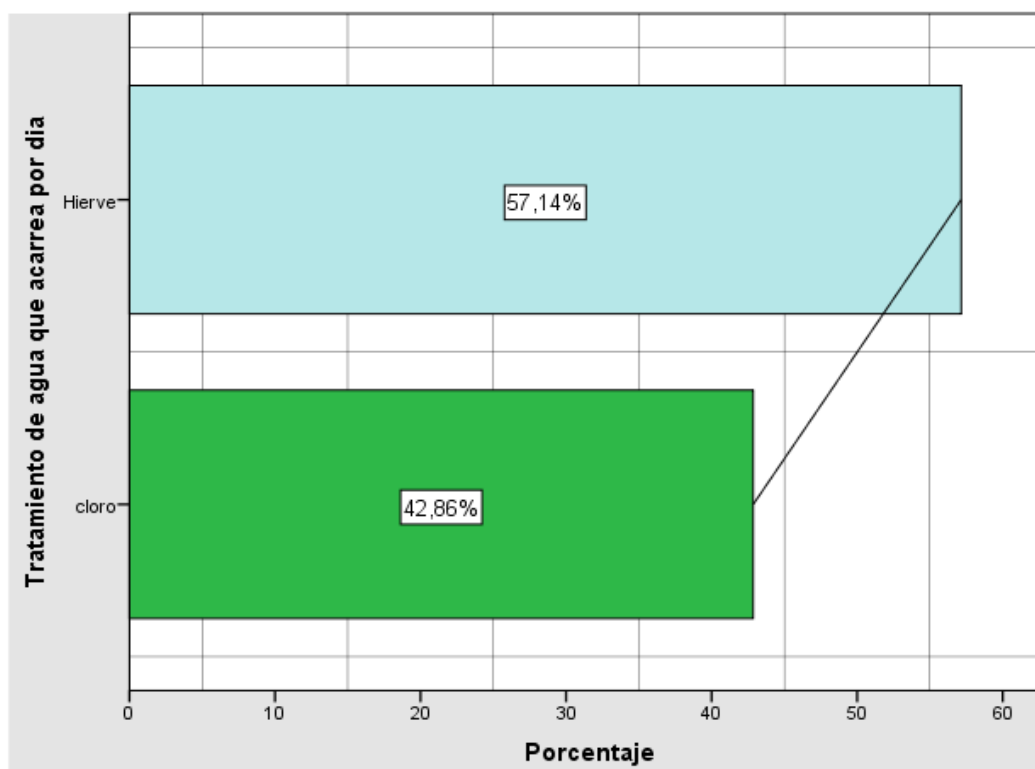
Tabla 56

*Tratamiento del agua que se acarrea en el distrito de Vilque.*

Tratamiento de agua que acarrea por día				
	Frecuenci a	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Cloro	19	42,9	42,9	42,9
Hierve	25	57,1	57,1	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Figura 71

*Tratamiento del agua que se acarrea en el distrito de Vilque.*



El tratamiento del agua del acarreo en el distrito de Vilque, se muestra según la encuesta realizada la población, nos manifiestan que el

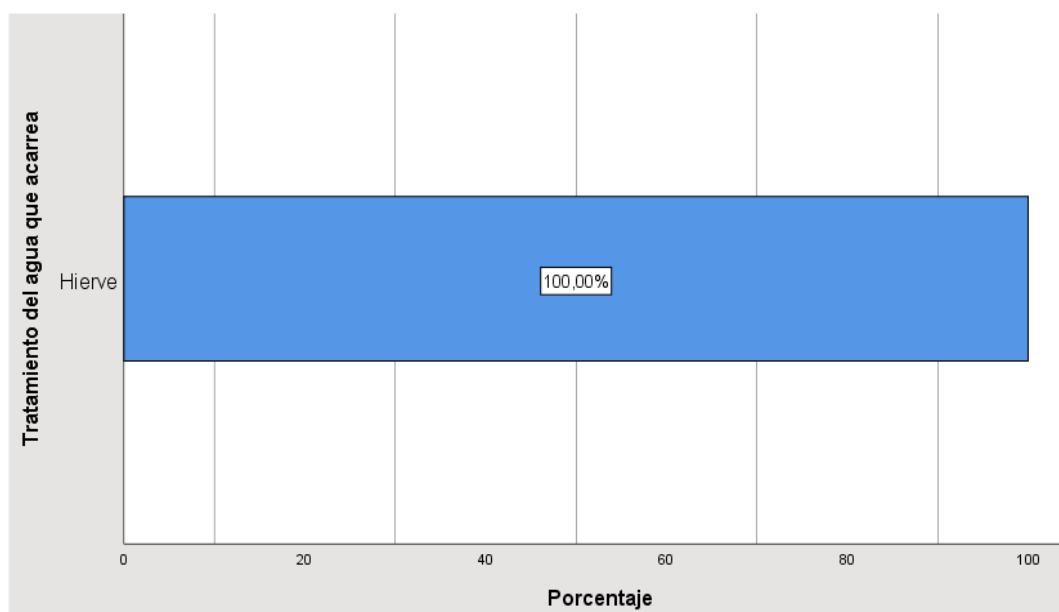


tratamiento que le dan al agua es hervirlo que equivale a un 57,14%. En cambio, por otra parte, tenemos un 42,86% indica que el tratamiento que le dan es con cloro.

Por lo cual conversando con dicha población que indica que el tratamiento del agua que acarrear lo hierven antes de consumirlo así evitar enfermedades, por ese motivo los pobladores de dicha zona, no están consumiendo agua tratada.

**b. Distrito de Tiquillaca****Tabla 57***Tratamiento del agua que se acarrea en el distrito de Tiquillaca.*

Tratamiento del agua que acarrea				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hierve	44	100,0	100,0	100,0

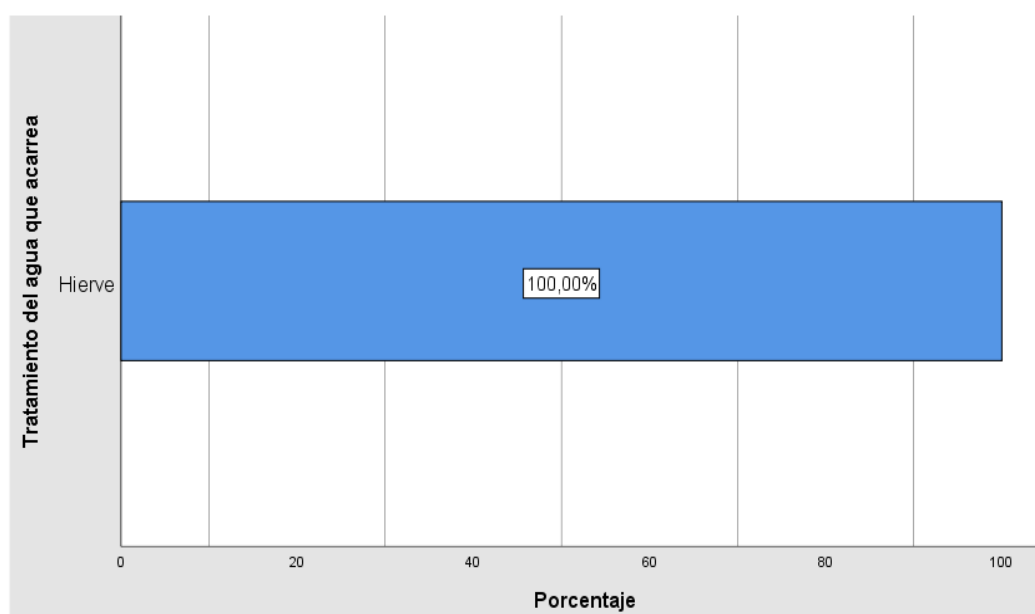
**Figura 72***Tratamiento del agua que se acarrea en el distrito de Tiquillaca.*

El tratamiento del agua que acarrear en el distrito de Tiquillaca, se muestra según la encuesta realizada la población, que el tratamiento que le dan al agua es hervirlo y da un porcentaje de 100%.

Por lo cual conversando con dicha población que indica que el tratamiento del agua que acarrear lo hierven antes de consumirlo así evitar enfermedades, por ese motivo los pobladores de dicha zona no están consumiendo agua tratada.

**c. Distrito de Platería****Tabla 58***Tratamiento del agua que se acarrea en el distrito de Platería.*

Tratamiento del agua que acarrea				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Hierve</b>	44	100,0	100,0	100,0

**Figura 73***Tratamiento del agua que se acarrea en el distrito de Platería.*

El tratamiento del agua que acarrea en el distrito de Platería, se muestra, que el tratamiento que le dan al agua es hervirlo que equivale a un porcentaje de 100%.

Por lo cual, conversando con dicha población que indica que el tratamiento del agua que acarrea es hervirlo antes de consumirlo así evitar enfermedades, por ese motivo, los pobladores de la zona no están consumiendo agua tratada.

### 5.2.6 Hipótesis estadística

#### Hipótesis específico 2

**H1.** La influencia que presentan la calidad, presión y continuidad en el funcionamiento de los suministros de agua de las poblaciones rurales de la provincia de Puno no se muestra preocupante.

**H0.** La influencia que presentan la calidad, presión y continuidad en el funcionamiento de los suministros de agua de las poblaciones rurales de la provincia de Puno se muestra preocupante.

#### Tabla 59

*Prueba de Chi-cuadrado.*

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,392 <sup>a</sup>	12	,415
Razón de verosimilitud	12,153	12	,433
Asociación lineal por lineal	,163	1	,686
N de casos válidos	44		

a. 18 casillas (85.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .05.



## Interpretación

Como el valor de significancia o valor crítico observado es  $0,000 > 0,05$  aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alternativa, es decir la influencia que presentan la calidad, presión y continuidad en el funcionamiento de los suministros de agua de las poblaciones rurales de la provincia de Puno se muestra preocupante.

### 5.2.7 Propuestas

- **Calidad:** Se propone clorificar y desinfectar el agua para consumo humano con el uso del hipoclorito de sodio líquido no jabonoso, sin fragancia ni olor, asimismo, en su forma comercial se puede conseguir como lejía, es más rentable que el tipo de cloración que se está utilizando. Exponer los recipientes de almacenamiento al sol ya que la radiación ultravioleta destruye el ADN de los organismos contaminantes del agua. Asimismo, siguiendo las recomendaciones del MINSA, se podría realizar estos pasos para clorificación de agua en sus viviendas:

Agua de bebida: Aplicar dos gotas de lejía comercial al 5% por litro de agua, taparlo y dejarlo reposar durante 30 minutos, luego utilizar. Agua para desinfección de verduras: Debe agregarse una cucharadita de lejía por cada litro de agua y dejar reposar durante 30 minutos, luego enjuagar con agua hervida fría (MINSA, 2011, p. 1).

**Figura 74**

*Calidad de agua en las poblaciones de estudio.*



- **Presión y continuidad:** Se propone la ampliación de la capacidad de almacenamiento de agua potable en los reservorios de estas poblaciones rurales.

**Figura 75**

*Reservorio de las poblaciones de estudio.*



Como se observa en la imagen, la capacidad del reservorio se afectada sobre todo en tiempos de sequía. Lo cual la continuidad de servicio es de 1 a 3 horas por día.

### **5.2.8 Conclusión del segundo objetivo**

La influencia de la calidad del agua potable es realmente preocupante porque no cumplen los parámetros establecidos según el MINAM y MINSA, según los resultados obtenidos de la prueba de laboratorio, los cuales perjudican a los pobladores en vivienda y educación, asimismo, podemos aducir que los puntos de captación para los sistemas de abastecimiento de agua potable están expuestos a la contaminación ambiental. La presión del agua se presenta muy baja sobre todo en las épocas de sequía, lo que hace, que incluso algunos días de la semana carezcan de agua, lo que conlleva al acarreo de agua de otras fuentes de abastecimiento, en su mayoría son pozos de agua no tratada y el

tratamiento que realizan no es adecuado en su totalidad. Asimismo, las poblaciones rurales de la provincia de Puno no consumen agua tratada, tampoco, presentan continuidad en el suministro de agua potable.

### 5.3 Sistemas de gestión y supervisión para el mantenimiento y continuidad del servicio de los sistemas de abastecimiento de agua potable

#### 5.3.1 Entidad del mantenimiento del agua potable

La entidad que se encarga sobre el abastecimiento y mantención del agua potable en los distritos de Vilque, Tiquillaca y Platería, es la entidad del JASS. En lo cual, podemos visualizar las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua que están consumiendo los habitantes, esto ocurre porque los encargados del JASS no tienen la capacitación requerida para realizar el mantenimiento adecuado, es por esa razón los pobladores requieren que la municipalidad distrital se haga cargo del abastecimiento y mantención, así mejorar la calidad del agua potable, como también, para evitar enfermedades a futuro.

#### Características del agua potable

##### a. Distrito de Vilque

**Tabla 60**

*Características del agua potable en el distrito de Vilque.*

Parámetro características organolépticas	Unidad de medida	Referencia límite máximo permisible	Resultados	Condición
Color	Visual	Aceptable	Turbio	Aceptable



Olor	Olfativo	Aceptable	Inodoro	Aceptable
Sabor	Gustativo	Aceptable	Suigéneris (Propio)	Aceptable
PH (Potencial de Hidrogeniones H <sup>+</sup> )	Rango PH	6.5 a 8.5	7.2	Aceptable

*Nota.* Laboratorios B&C S.A.C.

### **Interpretación de los análisis de laboratorio**

Se tomaron muestras representativas en lugares estratégicos del sistema de agua potable, este lugar fue: en las viviendas de los pobladores del distrito de Vilque. Entonces tenemos el análisis para las características del agua potable:

- El color del agua potable en el límite máximo permisible debe ser aceptable. Y la muestra que se tomó nos da como resultado; turbio y la condición es aceptable para el consumo.
- El olor del agua potable. Según, el MINSA el límite máximo permisible debe ser aceptable. Y la muestra que se tomó nos da como resultado; inodoro y la condición es aceptable. Este resultado es favorable porque no tiene olor el agua potable.
- El sabor del agua potable. Según, el MINSA el límite máximo permisible debe ser aceptable. Y la muestra que se tomó nos da como resultado; suigéneris (propio) y la condición es aceptable.

**b. Distrito de Tiquillaca****Tabla 61***Características del agua potable en el distrito de Tiquillaca.*

<b>Parámetro características organolépticas</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Referencia límite máximo permisible</b>	<b>Resultados</b>	<b>Condición</b>
Color	Visual	Aceptable	Turbio	Aceptable
Olor	Olfativo	Aceptable	Inodoro	Aceptable
Sabor	Gustativo	Aceptable	Suigéneris (Propio)	Aceptable
PH (Potencial de Hidrogeniones H <sup>+</sup> )	Rango PH	6.5 a 8.5	7.2	Aceptable

*Nota. Laboratorios B&C S.A.C.*

**Interpretación de los análisis de laboratorio**

Se tomaron muestras representativas en lugares estratégicos del sistema de agua potable, este lugar fue: en las viviendas de los pobladores del distrito de Tiquillaca. Entonces tenemos el análisis para las características del agua potable:

- El color del agua potable en el límite máximo permisible debe ser aceptable. Y la muestra que se tomó nos da como resultado; turbio y la condición es aceptable para el consumo.
- El olor del agua potable. Según, el MINSA el límite máximo permisible debe ser aceptable. Y la muestra que se tomó nos da como resultado;

inodoro y la condición es aceptable. Este resultado es favorable porque no tiene olor el agua potable.

- El sabor del agua potable. Según, el MINSA el límite máximo permisible debe ser aceptable. Y la muestra que se tomó nos da como resultado; suigéneris (propio) y la condición es aceptable.

### c. Distrito de Platería

**Tabla 62**

*Características del agua potable en el distrito de Platería.*

<b>Parámetro características organolépticas</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Referencia límite máximo permisible</b>	<b>Resultados</b>	<b>Condición</b>
Color	Visual	Aceptable	Turbio	Aceptable
Olor	Olfativo	Aceptable	Inodoro	Aceptable
Sabor	Gustativo	Aceptable	Suigéneris (Propio)	Aceptable
PH (Potencial de Hidrogeniones H <sup>+</sup> )	Rango PH	6.5 a 8.5	7.2	Aceptable

*Nota. Laboratorios B&C S.A.C.*

### **Interpretación de los análisis de laboratorio**

Se tomaron muestras representativas en lugares estratégicos del sistema de agua potable, este lugar fue: en las viviendas de los pobladores del distrito de Tiquillaca. Entonces tenemos el análisis para las características del agua potable:

- El color del agua potable en el límite máximo permisible debe ser aceptable. Y la muestra que se tomó nos da como resultado; turbio y la condición es aceptable para el consumo.



- El olor del agua potable. Según, el MINSA el límite máximo permisible debe ser aceptable. Y la muestra que se tomó nos da como resultado; inodoro y la condición es aceptable. Este resultado es favorable porque no tiene olor el agua potable.
- El sabor del agua potable. Según, el MINSA el límite máximo permisible debe ser aceptable. Y la muestra que se tomó nos da como resultado; suigéneris (propio) y la condición es aceptable.

### **5.3.2 Servicio de abastecimiento que brinda el JASS**

El servicio que brinda el JASS a la población en el abastecimiento de agua potable. En primera instancia se puede apreciar el agua que consume los pobladores no está en los estándares de calidad según el reglamento de saneamiento, asimismo, la misma población no está acuerdo que la entidad del JASS se haga responsable de del agua, por esa razón piden a la municipalidad que se haga cargo en el abastecimiento de agua potable, en la cual se puede apreciar en los gráficos y tablas las horas de llegada del agua que son de 1 a 3 horas al día, en algunos hogares el agua que perciben es de 3 a 6 horas y por esa razón la población tienen otras fuentes abastecimiento; sin embargo, esa agua que acarrear no tiene un tratamiento adecuado. Lo cual genera que contraigan enfermedades al consumir agua no tratada, estos malestares se presentan con mayor frecuencia en las zonas periféricas de los distritos mencionados como son Vilque, Tiquillaca y Platería.

## Horas de llega del agua potable

### a. Distrito de Vilque

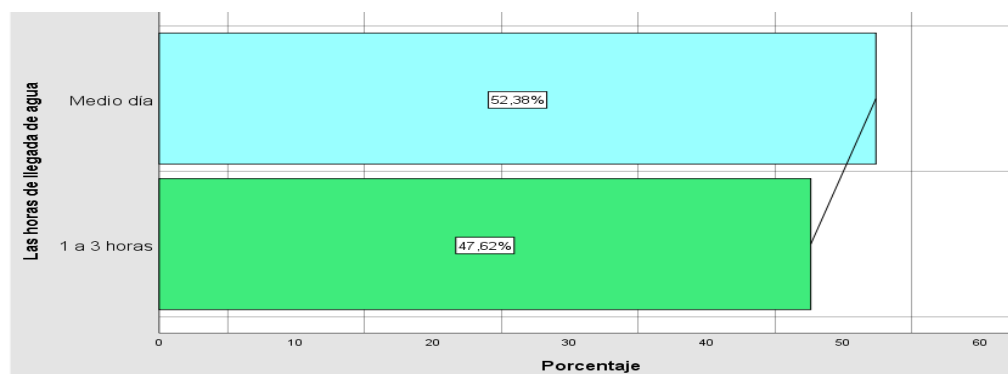
Tabla 63

*Horas de llegada del agua en el distrito de Vilque.*

Las horas de llegada de agua				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>1 a 3 horas</b>	21	47,6	47,6	47,6
<b>Medio día</b>	23	52,4	52,4	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

Figura 76

*Horas de llegada del agua en el distrito de Vilque.*



El servicio de abastecimiento de agua que brinda el JASS en el distrito de Vilque, se muestra según las encuestas realizadas que en un 52,38% las horas de llegada de agua son hasta medio día, en cambio, 47,62% de la población el agua les llega hasta 1 a 3 horas al día.

Por lo cual, en el gráfico mostrado claramente podemos observar que hay una diferencia, vemos dos grupos, una de ellas la llegada de agua es hasta medio día, pero, por otro lado, tenemos a otro grupo de pobladores que cuentan de 1 a 3 horas de llegada de agua, por lo cual ellos manifiestan que no es suficiente, porque el agua es importante para el consumo humano

## b. Distrito de Tiquillaca

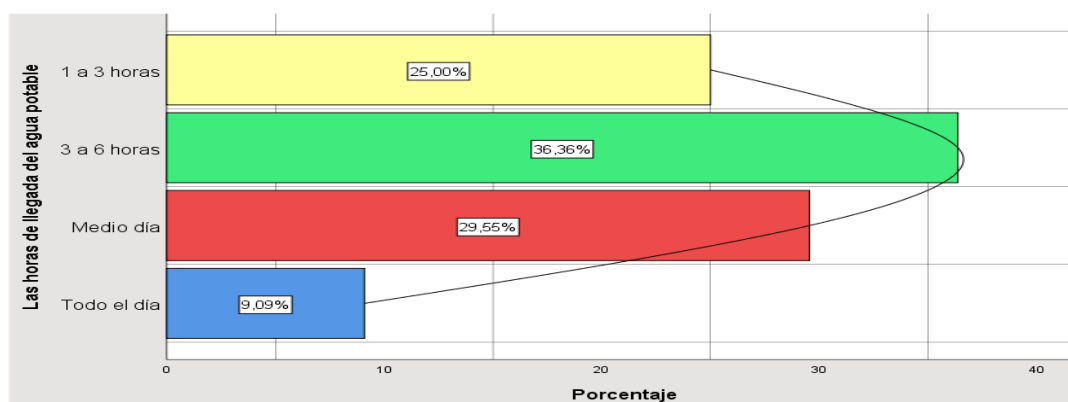
**Tabla 64**

*Horas de llegada del agua en el distrito de Tiquillaca.*

Las horas de llegada del agua potable				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Todo el día</b>	4	9,1	9,1	9,1
<b>Medio día</b>	13	29,5	29,5	38,6
<b>3 a 6 horas</b>	16	36,4	36,4	75,0
<b>1 a 3 horas</b>	11	25,0	25,0	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 77**

*Horas de llegada del agua en el distrito de Tiquillaca.*

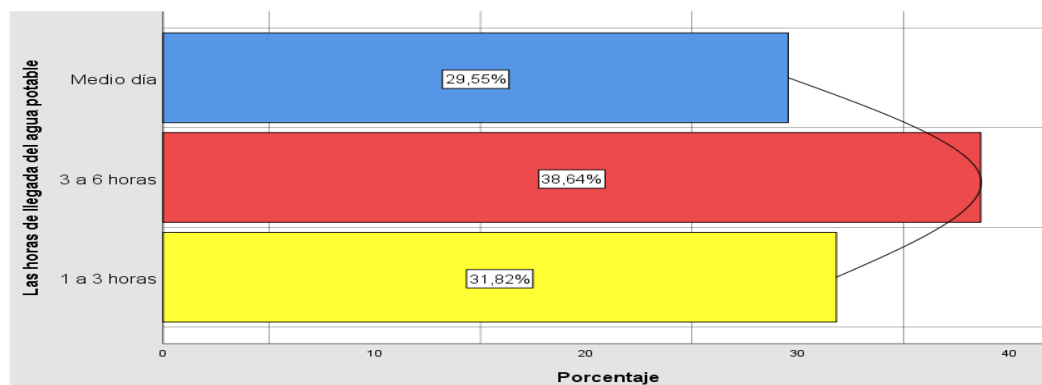


El servicio que brinda entidad del JASS en el distrito de Tiquillaca, la población, nos mencionan las horas de llegada del agua. En primer lugar, tenemos de 3 a 6 horas el abastecimiento del agua que equivale a 36,36%, en cambio, en la zona céntrica el agua, las horas que llega el agua es de medio día dando un porcentaje de 29,55%, sin embargo, en algunos hogares el agua que perciben es 1 a 3 horas que equivale un 25%.

En el gráfico mostrado se puede observar que los hogares solo cuentan con 3 a 6 horas de abastecimiento de agua. Esto ocurre más que todo en los tiempos de sequía que empieza los meses de mayo a agosto.

**c. Distrito de Platería****Tabla 65***Horas de llegada del agua en el distrito de Platería.*

Las horas de llegada del agua potable				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>1 a 3 horas</b>	14	31,8	31,8	31,8
<b>3 a 6 horas</b>	17	38,6	38,6	70,5
<b>Medio día</b>	13	29,5	29,5	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 78***Horas de llegada del agua en el distrito de Platería.*

El servicio de suministro de agua que brinda el JASS en el distrito de Platería, se muestra según las encuestas realizadas a la población, que en un 38,64% llega el agua de 3 a 6 horas, en cambio, 31,82% el agua que llega a la población es de 1 a 3 horas al día. Por último, tenemos un porcentaje de 29,55% el agua que perciben es hasta el mediodía.

Por lo cual, en el gráfico mostrado claramente podemos observar que hay una diferencia, vemos tres grupos, una de ellas la llegada de agua es 3 a 6 horas, por otro lado, tenemos a otro grupo de pobladores que cuentan de 1 a 3 horas de llegada de agua, por lo cual ellos manifiestan que no es suficiente, porque el agua es importante para el consumo humano.

**5.3.3 Enfermedades que contrae al consumir agua no tratada**

**a. Distrito de Vilque**

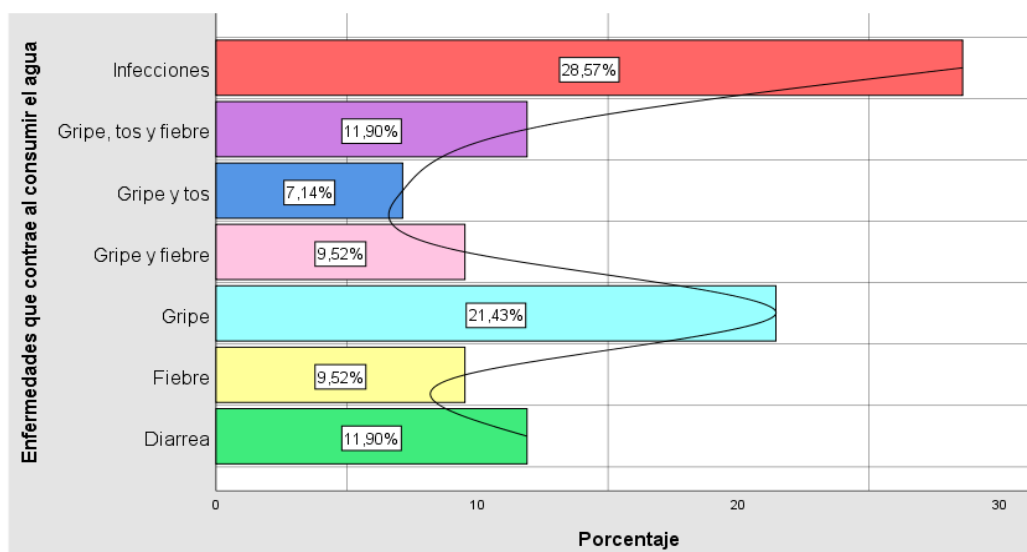
**Tabla 66**

*Enfermedades al consumir agua no tratada del distrito de Vilque.*

Enfermedades que contrae al consumir el agua				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Diarrea</b>	6	11,9	11,9	11,9
<b>Fiebre</b>	5	9,5	9,5	21,4
<b>Gripe</b>	9	21,4	21,4	42,9
<b>Gripe y fiebre</b>	4	9,5	9,5	52,4
<b>Gripe y tos</b>	3	7,1	7,1	59,5
<b>Gripe, tos y fiebre</b>	5	11,9	11,9	71,4
<b>Infecciones</b>	12	28,6	28,6	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 79**

*Enfermedades al consumir agua no tratada del distrito de Vilque.*





En este ítem se muestra que el distrito de Vilque, contrae diferentes enfermedades al consumir agua no tratada, como vemos tenemos un alto porcentaje de infecciones que representa 28,57%, por otro lado, tenemos gripe con un 21,43%, seguido por la gripe, tos y fiebre en un 11,90%, también, presentan diarrea con 11,90%, y finalmente, la gripe y fiebre en un 9,52%.

Como podemos observar, la población de Vilque, sufre por distintas enfermedades, ellos manifiestan que el JASS debe priorizar el tratamiento y mantenimiento de agua, que es muy primordial para el ser humano y así no padecer de distintas enfermedades. Asimismo, ellos declaran, cuando están mal, no acuden a las postas médicas ni centros de salud, ellos solamente se tratan con hierbas medicinales.

## b. Distrito de Tiquillaca

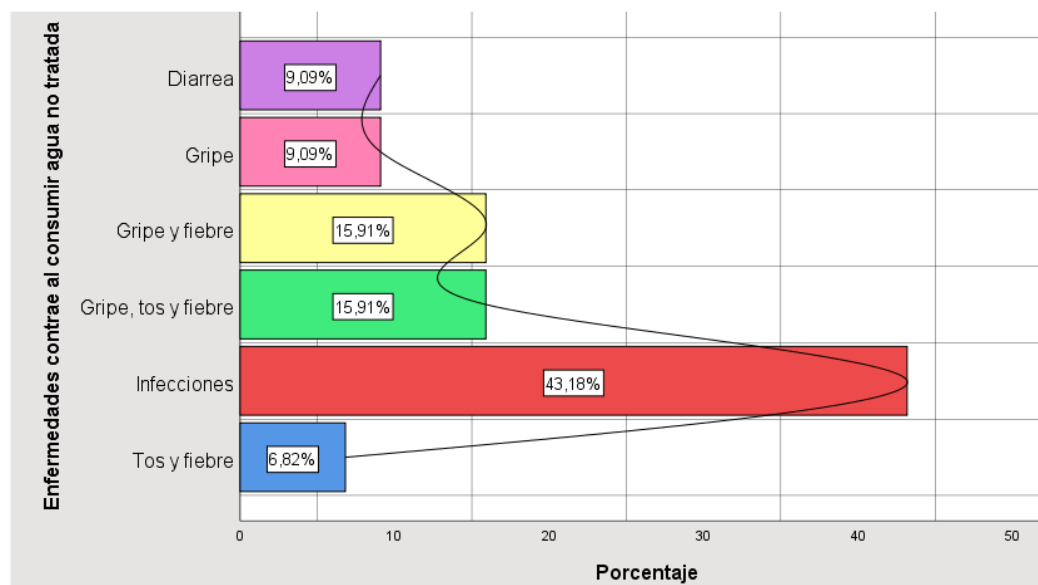
**Tabla 67**

*Enfermedades al consumir agua no tratada del distrito de Tiquillaca.*

Enfermedades contrae al consumir agua no tratada				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Tos y fiebre	3	6,8	6,8	6,8
Infecciones	19	43,2	43,2	50,0
Gripe, tos y fiebre	7	15,9	15,9	65,9
Gripe y fiebre	7	15,9	15,9	81,8
Gripe	4	9,1	9,1	90,9
Diarrea	4	9,1	9,1	100,0
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

**Figura 80**

*Enfermedades al consumir agua no tratada del distrito de Tiquillaca.*



Las enfermedades al consumir el agua no tratada son muy frecuentes en las zonas rurales, en la encuesta realizada la población de Tiquillaca, nos mencionan. En primer lugar, tenemos las infecciones estomacales que equivale a 43,18%, en cambio, la gripe, tos y la fiebre son también las enfermedades más frecuentes dando un porcentaje de 15,91%, sin



embargo, en algunos hogares el agua que consumen trae el dolor estomacal con diarreas que equivale un 9,09%.

En el gráfico mostrado al consumir el agua no tratada, los pobladores contraen enfermedades como infecciones estomacales, gripe, fiebre y diarrea, sin embargo, la población no acude a los centros de salud del distrito, prefieren tratarse con yerbas medicinales que ellos mismos recolectan.

**c. Distrito de Platería**

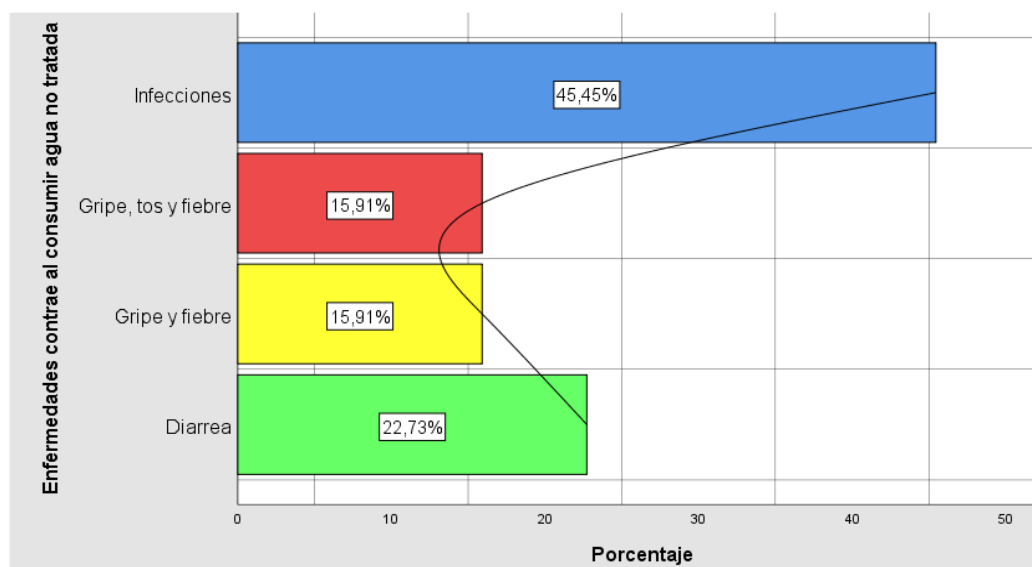
**Tabla 68**

*Enfermedades al consumir agua no tratada del distrito de Platería.*

<b>Enfermedades contrae al consumir agua no tratada</b>				
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>Diarrea</b>	10	22,7	22,7	22,7
<b>Gripe y fiebre</b>	7	15,9	15,9	38,6
<b>Gripe, tos y fiebre</b>	7	15,9	15,9	54,5
<b>Infecciones</b>	20	45,5	45,5	100,0
<b>Total</b>	44	100,0	100,0	

**Figura 81**

*Enfermedades al consumir agua no tratada del distrito de Platería.*



Las enfermedades al consumir el agua no tratada son muy frecuentes en las zonas rurales, en la encuesta realizada en el distrito de Platería, nos mencionan. En primer lugar, tenemos las infecciones estomacales que

equivale a 45,45%, en cambio, en algunos hogares el agua que consumen trae el dolor estomacal con diarreas que equivale un 22,73%. Asimismo, la gripe, tos y la fiebre son también las enfermedades más frecuentes dando un porcentaje de 15,91%, por último, está la gripe y la fiebre dando como resultado un 15,91%.

En el gráfico mostrado al consumir el agua no tratada, los pobladores contraen enfermedades como infecciones estomacales, gripe, fiebre y diarrea, sin embargo, la población no acude a los centros de salud del distrito, prefieren tratarse con yerbas medicinales.

### ***Parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos del agua potable del consumo humano***

Los resultados se obtuvieron del análisis de parámetros bacteriológicos del agua potable para el consumo humano en la red de distribución de los distritos de Vilque, Tiquillaca y Platería, arrojando así un valor máximo de coliformes totales máximo de 1,80 UFC/100ml. Los coliformes termotolerantes tiene un valor máximo de 1,80 UFC/100 ml. Por último, tenemos las bacterias heterótroficas, el límite máximo permitido es de 500 CFU/ml. Expedido por reglamento sobre calidad del agua para uso humano DS N° 031-2010-SA - MINSA.

**a. distrito de Vilque**

**Resultado del ensayo microbiológico de la muestra M-002 del 22 de enero del 2022**

**Tabla 69**

*Resultado microbiológico del distrito de Vilque.*

Parámetros	Unidad de medida	Resultados
BACTERIAS	UFC/100 ml a 35°C	<b>0.160 X 10 = 1.60</b>
COLIFORMES	NMP/100 ml	ufc/ml Limite/mililitro:
TOTALES		<1.8/100 ml
<b>ACEPTABLE</b>		
Bacterias Coliformes	UFC/100 ml a 44.5°C	<b>1.76</b> ufc/ml
Termotolerantes o	NMP/100 ml	Limite/mililitro:
Fecales indicadoras		<1.8/100 ml
de contaminación		<b>ACEPTABLE</b>
fecal en Agua de Red		
Pública/domiciliaria		
Bacterias	UFC/100 ml a 35°C	<b>5.2 x 10<sup>2</sup>=520</b> ufc/ml
Heterotróficas	NMP/100 ml	LMP <b>500</b> ufc/ml <b>NO</b>
<b>ACEPTABLE</b>		
<b>Escherichia coli</b>	UFC/100 ml a 44.5°C	<b>PRESENTES</b>
Patógeno en Agua de	Diluciones Sucesivas	
Red pública/	- NMP/100 ml	
domiciliaria		




---

LEVADURAS	Cultivo directo en	<b>AUSENTES</b>
CONTAMINANTES	placa Observación de	Limites/mililitro =
en Agua de Red	crecimiento colonial	1x10 <sup>3</sup> <b>ACEPTABLE</b>
pública/domiciliaria		
MOHOS	Cultivo Directo en	<b>AUSENTES</b>
CONTAMINANTES	placa Determinación	
en Agua de Red	de Crecimiento	
pública/domiciliaria	micelial	
MOHOS PATÓGENOS	Cultivo Directo en placa	<b>AUSENTES</b>
en Agua de Red	Determinación de	<b>ACEPTABLE</b>
pública/domiciliaria	Crecimiento micelial	

---

*Nota. Laboratorios B&C S.A.C.*

### **Interpretación de los análisis de laboratorio**

Se tomaron muestras representativas en lugares estratégicos del sistema de agua potable, este lugar fue: en las viviendas de los pobladores del distrito de Vilque, en el mes de enero 2022. Entonces tenemos para el análisis fisicoquímico y bacteriológico:

- Las bacterias coliformes totales, según el MINSA en el reglamento de la calidad del agua, nos mencionan que los límites máximos permisibles son de 1.80 Ufc/100 ml, en los análisis nos da un porcentaje de 1.60 Ufc/100 ml. Asimismo, se puede ver en los resultados que nos da que es aceptable este tipo de resultado.
- Las bacterias coliformes termotolerantes o fecales, los límites máximos permisibles son de 1.80 Ufc/100 ml. Sin embargo, en el



análisis podemos visualizar que es de 1.76 Ufc/100 ml. En los cual si está en los parámetros de aceptación.

- Las bacterias heterotróficas, los límites máximos permisibles es de 500 Ufc/ml, en cambio, en los análisis que se puede apreciar que es de 520 Ufc/ml. Por cuál no es apto este tipo de resultado para el consumo.
- En el análisis realizado en los resultados que nos da de escherichia coli, si se encuentra en el agua potable que está consumiendo la población y este tipo de batería causa diarrea.
- En las levaduras contaminantes, no se encontró este tipo de bacterias, en lo cual es aceptable para el consumo humano.
- Los mohos contaminantes, son hogos que contaminan el agua dulce, en cambio, no se encontró este tipo de contaminación en el análisis de laboratorio.
- Los mohos patógenos, en los resultados obtenidos nos menciona que no hay hongos en el análisis que se ejecutó y es aceptable.

## Resultado del ensayo microbiológico de la muestra MS-002 del 23 de abril del 2022

**Tabla 70**

*Resultado microbiológico del distrito de Vilque.*

Parámetros	Unidad de medida	Resultados
BACTERIAS	UFC/100 ml a 35°C	<b>0.160 X 10 = 1.60</b>
COLIFORMES	NMP/100 ml	ufc/ml Limite/mililitro:
TOTALES		<1.8/100 ml
		<b>ACEPTABLE</b>
Bacterias Coliformes	UFC/100 ml a 44.5°C	<b>1.75</b> ufc/ml
Termotolerantes o	NMP/100 ml	Limite/mililitro:
Fecales indicadoras		<1.8/100 ml
de contaminación		<b>ACEPTABLE</b>
fecal en Agua de Red		
Pública/domiciliaria		
Bacterias	UFC/100 ml a 35°C	<b>5.2 x 10<sup>2</sup>=520</b> ufc/ml
Heterotróficas	NMP/100 ml	LMP <b>500</b> ufc/ml <b>NO</b>
		<b>ACEPTABLE</b>
<b>Escherichia coli</b>	UFC/100 ml a 44.5°C	<b>PRESENTES</b>
Patógeno en Agua de	Diluciones Sucesivas	
Red pública/	- NMP/100 ml	
domiciliaria		
LEVADURAS	Cultivo directo en	<b>AUSENTES</b>
CONTAMINANTES	placa Observación de	Limites/mililitro =
	crecimiento colonial	1x10 <sup>3</sup> <b>ACEPTABLE</b>

---

en Agua de Red

pública/domiciliaria

MOHOS Cultivo Directo en **AUSENTES**

CONTAMINANTES placa Determinación

en Agua de Red de Crecimiento

pública/domiciliaria micelial

MOHOS Cultivo Directo en **AUSENTES**

PATÓGENOS en placa Determinación **ACEPTABLE**

Agua de Red de Crecimiento

pública/domiciliaria micelial

---

*Nota.* Laboratorios B&C S.A.C.

### **Interpretación de los análisis de laboratorio**

Se tomaron muestras representativas en lugares estratégicos del sistema de agua potable, este lugar fue: en las viviendas de los pobladores del distrito de Vilque, en el mes de abril 2022. Entonces tenemos para el análisis fisicoquímico y bacteriológico:

- Las bacterias coliformes totales, según el MINSA en el reglamento de la calidad del agua, nos mencionan que los límites máximos permisibles son de 1.80 Ufc/100 ml, en los análisis nos da un porcentaje de 1.60 Ufc/100 ml. Asimismo, se puede ver en los resultados que nos da que es aceptable este tipo de resultado.
- Las bacterias coliformes termotolerantes o fecales, los límites máximos permisibles son de 1.80 Ufc/100ml. Sin embargo, en el



análisis podemos visualizar que es de 1.75 Ufc/100ml. En los cual si está en los parámetros de aceptación.

- Las bacterias heterotróficas, los límites máximos permisibles es de 500 Ufc/ml, en cambio, en los análisis que se puede apreciar que es de 520 Ufc/ml. Por cuál no es apto este tipo de resultado para el consumo.
- En el análisis realizado en los resultados que nos da de escherichia coli, si se encuentra en el agua potable que está consumiendo la población y este tipo de batería causa diarrea.
- En las levaduras contaminantes, no se encontró este tipo de bacterias, en lo cual es aceptable para el consumo humano.
- Los mohos contaminantes, son hongos que contaminan el agua dulce, en cambio, no se encontró este tipo de contaminación en el análisis de laboratorio.
- Los mohos patógenos, en los resultados obtenidos nos menciona que no hay hongos en el análisis que se efectuó y es aceptable.

**b. Distrito de Tiquillaca****Resultado del ensayo microbiológico de la muestra M-001 del 15 de enero del 2022****Tabla 71***Resultado microbiológico del distrito de Tiquillaca.*

Parámetros	Unidad de medida	Resultados
BACTERIAS	UFC/100 ml a 35°C	<b>0.182 X 10 = 1.82</b>
COLIFORMES	NMP/100 ml	ufc/ml Limite/mililitro:
TOTALES		<1.8/100 ml <b>NO</b>
		<b>ACEPTABLE</b>
Bacterias Coliformes	UFC/100 ml a 44.5°C	<b>1.90</b> ufc/ml
Termotolerantes o	NMP/100 ml	Limite/mililitro:
Fecales indicadoras		<1.8/100 ml <b>NO</b>
de contaminación		<b>ACEPTABLE</b>
fecal en Agua de Red		
Pública/domiciliaria		
Bacterias	UFC/100 ml a 35°C	<b>3.9 x 10<sup>2</sup>=390</b> ufc/ml
Heterotróficas	NMP/100 ml	LMP <b>500</b> ufc/ml
		<b>ACEPTABLE</b>
<b>Escherichia coli</b>	UFC/100 ml a 44.5°C	<b>PRESENTES</b>
Patógeno en Agua de	Diluciones Sucesivas	
Red pública/	- NMP/100 ml	
domiciliaria		




---

LEVADURAS	Cultivo directo en	<b>AUSENTES</b>
CONTAMINANTES	placa Observación de	Limites/mililitro =
en Agua de Red	crecimiento colonial	1x10 <sup>3</sup> <b>ACEPTABLE</b>
pública/domiciliaria		
MOHOS	Cultivo Directo en	<b>PRESENTES</b>
CONTAMINANTES	placa Determinación	
en Agua de Red	de Crecimiento	
pública/domiciliaria	micelial	
MOHOS	Cultivo Directo en	<b>AUSENTES</b>
PATÓGENOS	en placa Determinación	<b>ACEPTABLE</b>
Agua de Red	de Crecimiento	
pública/domiciliaria	micelial	

---

*Nota.* Laboratorios B&C S.A.C.

### Interpretación de los análisis de laboratorio

Se tomaron muestras representativas en lugares estratégicos del sistema de agua potable, este lugar fue: en las viviendas de los pobladores del distrito de Tiquillaca, en el mes de enero 2022. Entonces tenemos para el análisis fisicoquímico y bacteriológico:

- Las bacterias coliformes totales, según el MINSA en el reglamento de la calidad del agua, nos mencionan que los límites máximos permisibles son de 1.80 Ufc/100 ml, en los análisis nos da un porcentaje de 1.82 Ufc/100 ml. Asimismo, se puede ver en los resultados que nos da que no es aceptable este tipo de resultado.



- Las bacterias coliformes termotolerantes o fecales, los límites máximos permisibles son de 1.80 Ufc/100 ml. Sin embargo, en el análisis podemos visualizar que es de 1.90 Ufc/100 ml. En lo cual no está en los parámetros de aceptación según el MINSA.
- Las bacterias heterotróficas, los límites máximos permisibles es de 500 Ufc/ml, en cambio, en los análisis que se puede apreciar que es de 390 Ufc/ml. Por cuál si es apto este tipo de resultado para el consumo.
- En el análisis realizado en los resultados que nos da de escherichia coli, si se encuentra en el agua potable que está consumiendo la población y este tipo de bacteria causa diarrea.
- En las levaduras contaminantes, no se encontró este tipo de bacterias, en lo cual es aceptable para el consumo humano.
- Los mohos contaminantes, son hongos que contaminan el agua dulce, en cambio, se encontró este tipo de contaminación. Según el análisis de laboratorio.
- Los mohos patógenos, en los resultados obtenidos nos menciona que no hay hongos en el análisis que se efectuó y es aceptable.

**Resultado del ensayo microbiológico de la muestra MS-001 del 16 de abril del 2022**

**Tabla 72**

*Resultado microbiológico del distrito de Tiquillaca.*

Parámetros	Unidad de medida	Resultados
BACTERIAS	UFC/100 ml a 35°C	<b>0.181 X 10 = 1.81</b>
COLIFORMES	NMP/100 ml	ufc/ml Limite/mililitro:
TOTALES		<1.8/100 ml <b>NO</b>
		<b>ACEPTABLE</b>
Bacterias Coliformes	UFC/100 ml a 44.5°C	<b>1.87</b> ufc/ml
Termotolerantes o	NMP/100 ml	Limite/mililitro:
Fecales indicadoras		<1.8/100 ml <b>NO</b>
de contaminación		<b>ACEPTABLE</b>
fecal en Agua de Red		
Pública/domiciliaria		
Bacterias	UFC/100 ml a 35°C	<b>3.85 x 10<sup>2</sup>=385</b> ufc/ml
Heterotróficas	NMP/100 ml	LMP <b>500</b> ufc/ml
		<b>ACEPTABLE</b>
<b>Escherichia coli</b>	UFC/100 ml a 44.5°C	<b>PRESENTES</b>
Patógeno en Agua de	Diluciones Sucesivas	
Red pública/	- NMP/100 ml	
domiciliaria		
LEVADURAS	Cultivo directo en	<b>AUSENTES</b>
CONTAMINANTES	placa Observación de	Limites/mililitro =
	crecimiento colonial	1x10 <sup>3</sup> <b>ACEPTABLE</b>

---

en Agua de Red

pública/domiciliaria

MOHOS Cultivo Directo en **PRESENTES**

CONTAMINANTES placa Determinación

en Agua de Red de Crecimiento

pública/domiciliaria micelial

MOHOS Cultivo Directo en **AUSENTES**

PATÓGENOS en placa Determinación **ACEPTABLE**

Agua de Red de Crecimiento

pública/domiciliaria micelial

---

*Nota.* Laboratorios B&C S.A.C.

### **Interpretación de los análisis de laboratorio**

Se tomaron muestras representativas en lugares estratégicos del sistema de agua potable, este lugar fue: en las viviendas de los pobladores del distrito de Tiquillaca, en el mes abril 2022. Entonces tenemos para el análisis fisicoquímico y bacteriológico:

- Las bacterias coliformes totales, según el MINSA en el reglamento de la calidad del agua, nos mencionan que los límites máximos permisibles son de 1.80 Ufc/100 ml, en los análisis nos da un porcentaje de 1.81 Ufc/100 ml. Asimismo, se puede ver en los resultados que nos da que no es aceptable este tipo de resultado.
- Las bacterias coliformes termotolerantes o fecales, los límites máximos permisibles son de 1.80 Ufc/100 ml. Sin embargo, en el



análisis podemos visualizar que es de 1.87 Ufc/100 ml. En los cual no está en los parámetros de aceptación según el MINSA.

- Las bacterias heterotróficas, los límites máximos permisibles es de 500 Ufc/ml, en cambio, en los análisis que se puede apreciar que es de 385 Ufc/ml. Por cuál si es apto este tipo de resultado para el consumo.
- En el análisis realizado en los resultados que nos da de escherichia coli, si se encuentra en el agua potable que está consumiendo la población y este tipo de batería causa diarrea.
- En las levaduras contaminantes, no se encontró este tipo de bacterias, en lo cual es aceptable para el consumo humano.
- Los mohos contaminantes, son hogos que contaminan el agua dulce, en cambio, se encontró este tipo de contaminación. Según el análisis de laboratorio.
- Los mohos patógenos, en los resultados obtenidos nos menciona que no hay hongos en el análisis que se efectuó y es aceptable.

**c. Distrito de Platería**

**Resultado del ensayo microbiológico de la muestra M-003 del 29 de enero del 2022**

**Tabla 73**

*Resultado microbiológico del distrito de Platería.*

Parámetros	Unidad de medida	Resultados
BACTERIAS	UFC/100 ml a 35°C	<b>0.90 X 10 = 1.90</b>
COLIFORMES	NMP/100 ml	ufc/ml Limite/mililitro:
TOTALES		<1.8/100 ml <b>NO</b>
		<b>ACEPTABLE</b>
Bacterias Coliformes	UFC/100 ml a 44.5°C	<b>1.82</b> ufc/ml
Termotolerantes o	NMP/100 ml	Limite/mililitro:
Fecales indicadoras		<1.8/100 ml <b>NO</b>
de contaminación		<b>ACEPTABLE</b>
fecal en Agua de Red		
Pública/domiciliaria		
Bacterias	UFC/100 ml a 35°C	<b>2.7 x 10<sup>2</sup>=270</b> ufc/ml
Heterotróficas	NMP/100 ml	LMP <b>500</b> ufc/ml
		<b>ACEPTABLE</b>
<b>Escherichia coli</b>	UFC/100 ml a 44.5°C	<b>AUSENTES</b>
Patógeno en Agua de	Diluciones Sucesivas	
Red pública/	- NMP/100 ml	
domiciliaria		




---

LEVADURAS	Cultivo directo en	<b>AUSENTES</b>
CONTAMINANTES	placa Observación de	Limites/mililitro =
en Agua de Red	crecimiento colonial	1x10 <sup>3</sup> <b>ACEPTABLE</b>
pública/domiciliaria		
MOHOS	Cultivo Directo en	<b>AUSENTES</b>
CONTAMINANTES	placa Determinación	
en Agua de Red	de Crecimiento	
pública/domiciliaria	micelial	
MOHOS	Cultivo Directo en	<b>AUSENTES</b>
PATÓGENOS	en placa Determinación	<b>ACEPTABLE</b>
Agua de Red	de Crecimiento	
pública/domiciliaria	micelial	

---

*Nota.* Laboratorios B&C S.A.C.

### **Interpretación de los análisis de laboratorio**

Se tomaron muestras representativas en lugares estratégicos del sistema de agua potable, este lugar fue: en las viviendas de los pobladores del distrito de Platería, en el mes enero 2022. Entonces tenemos para el análisis fisicoquímico y bacteriológico:

- Las bacterias coliformes totales, según el MINSA en el reglamento de la calidad del agua, nos mencionan que los límites máximos permisibles son de 1.80 Ufc/100 ml, en los análisis nos da un porcentaje de 1.90 Ufc/100 ml. Asimismo, se puede ver en los resultados que nos da que no es aceptable este tipo de resultado.



- Las bacterias coliformes termotolerantes o fecales, los límites máximos permisibles son de 1.80 Ufc/100 ml. Sin embargo, en el análisis podemos visualizar que es de 1.82 Ufc/100 ml. En lo cual no está en los parámetros de aceptación según el MINSA.
- Las bacterias heterotróficas, los límites máximos permisibles es de 500 Ufc/ml, en cambio, en los análisis que se puede apreciar que es de 270 Ufc/ml. Por cuál si es apto este tipo de resultado para el consumo.
- En el análisis realizado en los resultados que nos da de escherichia coli, no se encuentra en el agua potable y, asimismo, este tipo de bacteria causa diarrea al consumirlo.
- En las levaduras contaminantes, no se encontró este tipo de bacterias, en lo cual es aceptable para el consumo humano.
- Los mohos contaminantes, son hongos que contaminan el agua dulce, en cambio, no se encontró este tipo de contaminación. Según el análisis de laboratorio.
- Los mohos patógenos, en los resultados obtenidos nos menciona que no hay hongos en el análisis que se efectuó y es aceptable.

## Resultado del ensayo microbiológico de la muestra MS-003 del 30 de abril del 2022

**Tabla 74**

*Resultado microbiológico del distrito de Platería.*

Parámetros	Unidad de medida	Resultados
BACTERIAS	UFC/100 ml a 35°C	<b>0.90 X 10 = 1.90</b>
COLIFORMES	NMP/100 ml	ufc/ml Limite/mililitro: <1.8/100 ml <b>NO</b>
TOTALES		<b>ACEPTABLE</b>
Bacterias Coliformes	UFC/100 ml a 44.5°C	<b>1.80</b> ufc/ml
Termotolerantes o	NMP/100 ml	Limite/mililitro: <1.8/100 ml <b>NO</b>
Fecales indicadoras de contaminación fecal en Agua de Red Pública/domiciliaria		<b>ACEPTABLE</b>
Bacterias Heterotróficas	UFC/100 ml a 35°C	<b>2.9 x 10<sup>2</sup>=290</b> ufc/ml
	NMP/100 ml	LMP <b>500</b> ufc/ml <b>ACEPTABLE</b>
<b>Escherichia coli</b>	UFC/100 ml a 44.5°C	<b>AUSENTES</b>
Patógeno en Agua de Red pública/ domiciliaria	Diluciones Sucesivas - NMP/100 ml	
LEVADURAS	Cultivo directo en placa	<b>AUSENTES</b>
CONTAMINANTES en Agua de Red pública/domiciliaria	Observación de crecimiento colonial	Limites/mililitro = 1x10 <sup>3</sup> <b>ACEPTABLE</b>




---

MOHOS	Cultivo	Directo	en	<b>AUSENTES</b>
CONTAMINANTES	placa	Determinación		
en Agua de Red	de	Crecimiento		
pública/domiciliaria	micelial			
MOHOS	Cultivo	Directo	en	<b>AUSENTES</b>
PATÓGENOS	en placa	Determinación		<b>ACEPTABLE</b>
Agua de Red	de	Crecimiento		
pública/domiciliaria	micelial			

---

*Nota. Laboratorios B&C S.A.C.*

**Interpretación de los análisis de laboratorio**

Se tomaron muestras representativas en lugares estratégicos del sistema de agua potable, este lugar fue: en las viviendas de los pobladores del distrito de Platería, en el mes abril 2022. Entonces tenemos para el análisis fisicoquímico y bacteriológico:

- Las bacterias coliformes totales, según el MINSA en el reglamento de la calidad del agua, nos mencionan que los límites máximos permisibles son de 1.80 Ufc/100 ml, en los análisis nos da un porcentaje de 1.90 Ufc/100 ml. Asimismo, se puede ver en los resultados que nos da que no es aceptable este tipo de resultado.
- Las bacterias coliformes termotolerantes o fecales, los límites máximos permisibles son de 1.80 Ufc/100 ml. Sin embargo, en el análisis podemos visualizar que es de 1.80 Ufc/100 ml. En los cual no está en los parámetros de aceptación según el MINSA.



- Las bacterias heterotróficas, los límites máximos permisibles es de 500 Ufc/ml, en cambio, en los análisis que se puede apreciar que es de 290 Ufc/ml. Por cuál si es apto este tipo de resultado para el consumo.
- En el análisis realizado en los resultados que nos da de escherichia coli, no se encuentra en el agua potable y, asimismo, este tipo de bacteria causa diarrea al consumirlo.
- En las levaduras contaminantes, no se encontró este tipo de bacterias, en lo cual es aceptable para el consumo humano.
- Los mohos contaminantes, son hongos que contaminan el agua dulce, en cambio, no se encontró este tipo de contaminación. Según el análisis de laboratorio.
- Los mohos patógenos, en los resultados obtenidos nos menciona que no hay hongos en el análisis que se efectuó y es aceptable.

**Eficiencia del tratamiento microbiológico del agua potable****a. Distrito de Vilque****Tabla 75***Tratamiento microbiológico del agua en el distrito de Vilque.*

<b>Insectos</b>			
<b>perjudiciales, protistas parásitos y helmintos parásitos</b>		<b>Unidad de medida</b>	<b>Resultados</b>
Observación		Observación	<b>AUSENTE</b>
Microscópica de	Microscópica	N°	
Huevos, Larvas, pupas	organismos/Litro		
y/o adultos de Insectos			
contaminantes y/o			
Patógenos en Agua de			
Red pública/domiciliaria			
Observación		Observación	<b>AUSENTE</b>
Microscópica de	Microscópica	N°	
Huevos, Larvas,	organismos/Litro		
Quistes y/o adultos de			
gusanos nematodos			
(Helmintos) en Agua de			
Red pública/domiciliaria			
Observación		Observación	<b>AUSENTE</b>
Microscópica de	Microscópica	N°	
Protistas ameboides:	organismos/Litro		
Entamoebas, Amebas			



---

contaminantes y/o

Patógenos de

implicancia y riesgo

sanitario poblacional en

Agua de Red

pública/domiciliaria

---

*Nota.* Laboratorios B&C S.A.C.

### **Interpretación de los análisis de laboratorio**

Se tomaron muestras representativas en lugares estratégicos del sistema de agua potable, este lugar fue: en las viviendas de los pobladores del distrito de Vilque. Entonces tenemos para el análisis microbiológico:

- Observación microscópica de huevos, larvas, pupas y adultos de insectos contaminantes o patógenos en agua de red pública domiciliaria en el cual el resultado nos menciona que no hay este tipo parásitos y es apto para el consumo.
- Observación microscópica de huevos, larvas, quistes y adultos de gusanos nematodos (helmintos) en agua de red pública domiciliaria en el cual el resultado nos menciona que no hay este tipo parásitos y es apto para el consumo.
- Observación microscópica de protistas ameboideos: entamoebas, amebas contaminantes o patógenos de implicancia y riesgo sanitario poblacional en agua de red pública domiciliaria en el cual el resultado nos menciona que no hay este tipo parásitos y es apto para el consumo.

**b. Distrito de Tiquillaca****Tabla 76***Tratamiento microbiológico del agua en el distrito de Tiquillaca.*

<b>Insectos perjudiciales, protistas parásitos y helmintos parásitos</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Resultados</b>
Observación	Observación	<b>PRESENTES</b>
Microscópica de Huevos, Larvas, pupas y/o adultos de Insectos o contaminantes y/o Patógenos en Agua de Red pública/domiciliaria	Microscópica N° organismos/Litr	
Observación	Observación	<b>PRESENTES</b>
Microscópica de Huevos, Larvas, Quistes y/o adultos de gusanos o nematodos (Helmintos) en Agua de Red pública/domiciliaria	Microscópica N° organismos/Litr	
Observación	Observación	<b>PRESENTES</b>
Microscópica de Protistas ameboides: Entamoebas, Amebas o contaminantes y/o	Microscópica N° organismos/Litr	



---

Patógenos de implicancia

y riesgo sanitario

poblacional en Agua de

Red pública/domiciliaria

---

*Nota.* Laboratorios B&C S.A.C.

### **Interpretación de los análisis de laboratorio**

Se tomaron muestras representativas en lugares estratégicos del sistema de agua potable, este lugar fue: en las viviendas de los pobladores del distrito de Tiquillaca. Entonces tenemos para el análisis microbiológico:

- Observación microscópica de huevos, larvas, pupas y adultos de insectos contaminantes o patógenos en agua de red pública domiciliaria en el cual el resultado nos menciona que si hay este tipo parásitos y no es apto para el consumo porque causa malestares en el cuerpo humano.
- Observación microscópica de huevos, larvas, quistes y adultos de gusanos nematodos (helmintos) en agua de red pública domiciliaria en el cual el resultado nos menciona que si hay este tipo parásitos y no es apto para el consumo porque causa malestares en el cuerpo humano.
- Observación microscópica de protistas ameboideos: entamoebas, amebas contaminantes o patógenos de implicancia y riesgo sanitario poblacional en agua de red pública domiciliaria en el cual el resultado nos menciona que si hay este tipo parásitos y no es apto para el consumo porque causa malestares en el cuerpo humano.



**c. Distrito de Platería**

**Tabla 77**

*Tratamiento microbiológico del agua en el distrito de Platería.*

<b>Insectos perjudiciales, protistas parásitos y helmintos parásitos</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Resultados</b>
Observación	Observación	<b>AUSENTE</b>
Microscópica de Huevos, Larvas, pupas y/o adultos de Insectos contaminantes y/o Patógenos en Agua de Red pública/domiciliaria	Microscópica N° organismos/Litro	
Observación	Observación	<b>AUSENTE</b>
Microscópica de Huevos, Larvas, Quistes y/o adultos de gusanos nematodos (Helmintos)en Agua de Red pública/domiciliaria	Microscópica N° organismos/Litro	
Observación	Observación	<b>PRESENTES</b>
Microscópica de Protistas ameboideos: Entamoebas, Amebas contaminantes y/o	Microscópica N° organismos/Litro	



---

Patógenos de  
implicancia y riesgo  
sanitario poblacional en  
Agua de Red  
pública/domiciliaria

---

*Nota.* Laboratorios B&C S.A.C.

### **Interpretación de los análisis de laboratorio**

Se tomaron muestras representativas en lugares estratégicos del sistema de agua potable, este lugar fue: en las viviendas de los pobladores del distrito de Platería. Entonces tenemos para el análisis microbiológico:

- Observación microscópica de huevos, larvas, pupas y adultos de insectos contaminantes o patógenos en agua de red pública domiciliaria en el cual el resultado nos menciona que no hay este tipo parásitos y es apto para el consumo.
- Observación microscópica de huevos, larvas, quistes y adultos de gusanos nematodos (helminths) en agua de red pública domiciliaria en el cual el resultado nos menciona que no hay este tipo parásitos y es apto para el consumo.
- Observación microscópica de protistas ameboides: entamoebas, amebas contaminantes o patógenos de implicancia y riesgo sanitario poblacional en agua de red pública domiciliaria en el cual el resultado nos menciona que si hay este tipo parásitos y no es apto para el consumo porque causa malestares en el cuerpo humano.

### 5.3.4 Hipótesis estadística

#### Hipótesis específico 3

**H1.** Los sistemas de gestión y supervisión para el mantenimiento y continuidad de servicio de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno funcionan conforme a la realidad.

**H0.** Los sistemas de gestión y supervisión para el mantenimiento y continuidad de servicio de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno no funcionan conforme a la realidad.

**Tabla 78**

*Prueba de Chi-cuadrado.*

Pruebas de chi-cuadrado				
		Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado	de	13,797 <sup>a</sup>	12	,314
Pearson				
Razón de verosimilitud		12,479	12	,408
Asociación lineal por lineal		3,200	1	,074
N de casos válidos		44		

a. 18 casillas (85.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .07.



## Interpretación

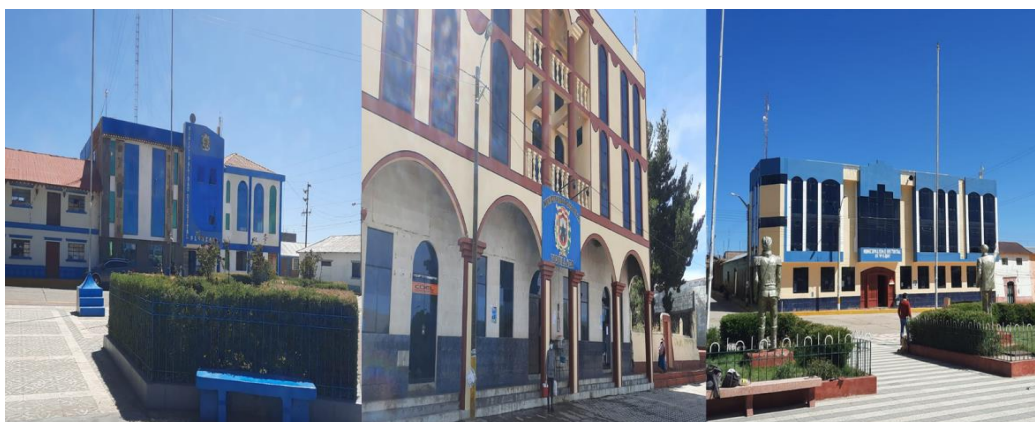
Como el valor de significancia o valor crítico observado es  $0,000 > 0,05$  aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alternativa, es decir los sistemas de gestión y supervisión para el mantenimiento y continuidad de servicio de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno no funcionan conforme a la realidad.

### 5.3.5 Propuestas

En las poblaciones rurales de Vilque, Tiquillaca y Platería, se propone que la entidad encargada de la supervisión y mantenimiento de sistema de abastecimiento de agua potable sea la municipalidad distrital de los lugares en mención. Para mejorar la gestión de supervisión y mantenimiento de agua potable, asimismo, disminuirá el índice de enfermedades generada por el consumo de agua no potabilizada. Como segunda propuesta, se tiene a la entidad encargada de la supervisión y mantenimiento de sistema de abastecimiento de agua potable al Ministerio de vivienda construcción y saneamiento – Programa nacional de saneamiento rural.

**Figura 82**

*Municipalidades distritales del lugar de estudio.*



### **5.3.6 Conclusión del tercer objetivo**

Los pobladores de la provincia de Puno, indican que el agua que consumen en la actualidad les causa infecciones, dolores de estómago, fiebre y entre otras enfermedades relacionadas con el consumo del agua. Lo cual se ve reflejado en el análisis bacteriológico y microbiológico donde se verificó que no cumple con los estándares de calidad según el MINSA y el Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano. Como también, la entidad encargada de la supervisión y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable es el JASS quienes no cumplen con sus funciones de manera permanentes debido a los cambios de personal que se dan anualmente y la falta de conocimiento de las personas que lo conforman, lo cual es críticamente perjudicial para el funcionamiento de este suministro de agua.



#### 5.4 Discusión de resultados

Para la obtención del servicio de agua potable en las zonas rurales no existe una sola técnica de solución. La técnica empleada debe ser concordante con el entorno físico, social, económico y ambiental de las poblaciones, tratando de conseguir técnicas con menores inversiones, pero incrementando la cobertura y mejora en la calidad de los servicios. Se tomó en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural que actualmente está en vigencia. Asimismo, los autores argumentan de la siguiente manera: Tener un sistema de abastecimiento de agua eficiente y que cumpla con los parámetros mínimos de calidad, es de vital importancia para mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad, por lo cual se implementa esta propuesta de mejoramiento, donde no solo se incluyen especificaciones de los elementos del sistema de abastecimiento existente (Rincon & Fonseca, 2020, p. 136). En cambio, tenemos otra postura: Lo más importante al seleccionar la fuente de abastecimiento de agua potable para una población, es tener en cuenta factores como: rendimiento de la fuente, indispensable para garantizar que se cumpla con la demanda de agua requerida todos los meses del año; la calidad del agua que posee la fuente, para saber que tan contaminada puede estar; protección, para ver que tan expuesta puede estar a la contaminación; viabilidad, si es de costo razonable; y la posibilidad de tratamiento, referida a la factibilidad para tratar adecuadamente el agua de acuerdo a las condiciones vigentes en el lugar (Lossio, 2012, p. 28).



La toma de captación de agua potable en las épocas de sequía es a través de pozo y ríos, se dio puesto que no existe otra fuente que pueda abastecer a los tres distritos en las zonas rurales. Sin embargo, tenemos a la siguiente cita: Existen distintas alternativas para plantear los sistemas de captación, mayormente relacionados con el tipo de fuente que queremos aprovechar y con las condiciones del medio. Así, en el caso de los manantiales de ladera, las estructuras a construir se determinarán principalmente según si la fuente es un afloramiento difuso o concentrado. Un detalle importante para tener en cuenta en la planificación del uso del recurso hídrico es la ubicación de la captación con respecto a los sitios en donde el agua se va a utilizar, dado que esto impactará en el funcionamiento del sistema (García, 2011, p. 43). Según, Suárez (2014) plantea en una zona urbana, la capacidad de captación, conducción y distribución del agua con la que cuenta un sistema hidráulico de abastecimiento urbano, y la capacidad real con la que funciona dicho sistema. No hay un indicador específico para determinar el valor de la eficiencia hidráulica; sin embargo, la manera más práctica de valorarla es a través de algunos parámetros sobre la disponibilidad espacial y temporal del agua a los usuarios (p.11).

La selección de las propuestas planteadas de esta investigación se basó en el bajo costo de inversión, operación y mantenimiento. La primera propuesta es la ampliación de las tuberías de aducción se basó en el recorrido mínimo de la dotación de agua que hay en las zonas periféricas de la ciudad. tenemos el siguiente autor que nos sustenta: La red de distribución esta se optimiza el servicio agua potable con una recopilación



de los datos de las redes de agua, cotas topográficas y diámetros de tubería que es idóneo para el funcionamiento hidráulico de las redes de distribución, de volumen de agua, caudal de salida de los reservorios y con propuesta de construcción de un reservorio R4 de 500 m<sup>3</sup> que garantiza la presión y continuidad de servicio de agua potable a la zona baja en la ciudad de Ayaviri (Medrano, 2022, p. 240), sin embargo, tenemos a es autor que nos manifiesta: Una red de distribución (que se denominará en lo sucesivo red) es el conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde tanques de servicio o de distribución hasta las tomas domiciliarias o hidrantes públicos. Su finalidad es proporcionar agua a los usuarios para consumo doméstico, público, comercial, industrial y para condiciones extraordinarias como el extinguir incendios (Comisión Nacional del Agua, 2007, p. 3). Al respecto, la segunda propuesta es la clorificación del agua que se acarrea, con el uso del hipoclorito de sodio liquido no jabonoso, sin fragancia ni olor para el consumo humano. En cambio, los siguientes autores nos argumentan: Al agua potable lamentablemente, no todos tenemos acceso a ella. Las más afectadas son las poblaciones con menores ingresos. Según revelan cifras actuales, en el Perú existen 7.9 millones de pobladores rurales, de los cuales 3 millones (38%) no tienen acceso a agua potable y 5.5 millones (70%) no cuentan con saneamiento, por lo que generan consecuencias negativas sobre el ambiente y la salud de las personas y, en los niños y niñas el impacto es tres veces mayor (Barrio et al., 2009, p. 96). No obstante, el autor tiene una postura diferente: La salud pública requiere agua de bebida segura. La realización de frecuentes exámenes para determinar si el agua contiene



organismos indicadores sigue siendo el modo más sensible y específico de estimar la calidad del agua desde el punto de vista de la higiene. En los países donde existe un sistema de vigilancia integrado, la mayoría de los brotes de origen hídrico han sido vinculados a fallas en el tratamiento, inclusión de agua contaminada en la red o a problemas de recrecimiento bacteriano en el sistema de distribución (Córdoba et al., 2010, p. 113). Según, Orellana (2005) afirma que el agua es vía de transporte de contaminantes químicos y biológicos que pueden provocar enfermedades de diversa gravedad, se hace imprescindible analizar la calidad de las aguas, mediante análisis químicos y bacteriológicos. Los resultados obtenidos nos indican con que calidad de agua contamos y cuando se la compara con los parámetros de las normas de provisión de agua obtenemos las diferencias o falencias que tienen las aguas que usaremos (p. 114). Asimismo, la tercera propuesta es la supervisión y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable la entidad que debería ser la encargada sea la municipalidad distrital. Asimismo, tenemos el autor Reyes et al. (2014) que nos menciona a pesar de las acciones emprendidas por el estado para incrementar la infraestructura hidráulica en las zonas rurales, la cobertura de agua potable es menor comparada con las zonas urbanas y la brecha aún bastante amplia. A esto se suma el hecho de la extracción del agua de zonas rurales para llevarla a las grandes ciudades, generando con ello conflictos y tensiones (p. 71). De igual forma tenemos esta entidad que podría hacer el mantenimiento adecuado: Este organismo desarrollado una política orientada únicamente a la construcción de la infraestructura, tomando los aspectos de promoción social de la comunidad



y la operación, administración y mantenimiento de los servicios construidos, lo cual afectaba su sostenibilidad (FONCODES, 2004, p. 15).

Según, lo visto, hay autores que tienen un punto de vista diferente a los resultados obtenidos y la propuesta planteada, lo que me hace especular que se podría trabajar más a profundidad los temas sobre el abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de los distritos ya mencionados.



## CONCLUSIONES

Según la investigación realizada se determinó que los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno son bastante ineficientes, debido a que no funcionan correctamente en cuanto a calidad, cantidad, presión y continuidad del servicio. Esto hace que los más perjudicados sean los niños y las personas de la tercera edad, llegando a causar enfermedades estomacales. Donde también se determinó que las zonas periféricas de estas poblaciones son las más afectadas porque no cuentan con el suministro de agua potable y esto es realmente preocupante ya que hoy en día este recurso se considera un derecho vital para los seres humanos.

**PRIMERA:** En base a los resultados obtenidos se verificó que los sistemas de abastecimiento de agua potable en la actualidad son ineficientes, a causa de la planta de tratamiento ya que no tiene una continuidad en su funcionamiento, asimismo este perjudica a la dotación mínima que necesitan las familias de las poblaciones rurales para realizar sus actividades diarias. Las tuberías de aducción no abastecen a toda la población de estudio, lo cual perjudica a los ciudadanos, asimismo, no están consumiendo agua tratada, este problema fue ocasionado por la falta de tuberías en las zonas periféricas. Sin embargo, el agua potable es un recurso natural que todos los pobladores de las zonas rurales, deben beneficiarse y también deben contar con su sistema de drenaje en cada domicilio. Entonces,



se determinó que las poblaciones rurales de la región de Puno, presentan deficiencias en los suministros de agua potable.

**SEGUNDA:** La influencia de la calidad del agua potable es realmente preocupante porque no cumplen los parámetros establecidos según el MINAM y MINSA, según los resultados obtenidos de la prueba de laboratorio, los cuales perjudican a los pobladores en vivienda y educación, asimismo, podemos aducir que los puntos de captación para los sistemas de abastecimiento de agua potable están expuestos a la contaminación ambiental. La presión del agua se presenta muy baja sobre todo en las épocas de sequía, lo que hace, que incluso algunos días de la semana carezcan de agua, lo que conlleva al acarreo de agua de otras fuentes de abastecimiento, en su mayoría son pozos de agua no tratada y el tratamiento que realizan no es adecuado en su totalidad. Asimismo, las poblaciones rurales de la provincia de Puno no consumen agua tratada, tampoco, presentan continuidad en el suministro de agua potable.

**TERCERA:** Los pobladores de la provincia de Puno, indican que el agua que consumen en la actualidad les causa infecciones, dolores de estómago, fiebre y entre otras enfermedades relacionadas con el consumo del agua. Lo cual se ve reflejado en el análisis bacteriológico y microbiológico donde se verificó que no cumple



con los estándares de calidad según el MINSA y el Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano. Como también, la entidad encargada de la supervisión y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable es el JASS quienes no cumplen con sus funciones de manera permanentes debido a los cambios de personal que se dan anualmente y la falta de conocimiento de las personas que lo conforman, lo cual es críticamente perjudicial para el funcionamiento de este suministro de agua.



## RECOMENDACIONES

Considerando la importancia que tiene esta investigación y en función de los resultados obtenidos se recomienda a los futuros investigadores realizar estudios sobre el diseño de ampliación y mantenimiento de los reservorios de agua, analizar el estado actual de las infraestructuras que contemplan la captación, formular un presupuesto tentativo a través de una nueva entidad encargada de la supervisión y monitoreo de los sistemas de abastecimiento de agua en las poblaciones rurales de la provincia de Puno; de los objetivos ya mencionados anteriormente se formula lo siguiente.

**PRIMERA:** Se recomienda a los profesionales interesados en el campo de la hidráulica, se recomienda establecer mecanismos que fomenten e informen a los estudiantes sobre la realización de trabajos de investigación relacionados con las tuberías de aducción y conducción mediante experiencias profesionales supervisadas. Este enfoque permitiría orientar a los futuros investigadores hacia la conducción de investigaciones más profundas y significativas. Esta actividad no solo proporcionaría una experiencia valiosa en el ámbito laboral y humano, sino que también contribuiría al conocimiento y desarrollo de soluciones en el campo de la ingeniería civil. Así como también esto ayudaría a determinar la viabilidad de ejecución de un proyecto de ampliación y mantenimiento de los reservorios que son fuentes de almacenamiento de las poblaciones rurales en la provincia de Puno, como también, la ampliación de la red de distribución así como su construcción y mejoramiento en base a 3 o 1 pulgadas de espesor de tubo en el distrito de tiquillaca, 4,3,2,1,1/2 pulgadas de espesor de tubo en el distrito de vilque y 4,3,2,1



pulgadas de espesor de tubo en el distrito de platería los presentes cálculos se hicieron en base a las ampliaciones que requerirán para nuevas zonas de las ciudades

**SEGUNDA:** Se recomienda a las familias de las poblaciones rurales mejorar el proceso de clorificación al momento de consumir el agua sobre todo en la cocción de alimentos puesto que el método que ellos utilizan (hervir) no es del todo eficaz. En cuanto a la continuidad de servicio que se brinda en la actualidad se recomienda a la población rural exigir a la entidad encargada o a las personas que se vienen haciendo cargo del mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable un trabajo constante y una información adecuada para prevenir la falta de agua en sus viviendas.

**TERCERA:** Se sugiere a las municipalidades distritales que sean las encargadas del seguimiento y monitoreo de los sistemas de abastecimiento de agua potable ya que cuentan con la capacidad de contratar profesionales con conocimiento en el área o de otra forma designar un presupuesto para el mantenimiento de estos sistemas, asimismo, no se debe dejar de lado una asignación a un operador para el sistema de agua potable, esta persona debe recibir capacitación acerca del funcionamiento y operación de todos los elementos del sistema de agua potable rehabilitado, así como también debe ser capacitado a realizar reparaciones menores y el mantenimiento de los elementos que conforman dicho sistema.



## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Alvarez, V. (2013). *Sistemas de abastecimiento de agua – demandas de diseño vs demandas reales*. Ingeniería Civil. <https://n9.cl/o687r>
- Araujo, R., & Benito, H. (2017). *Nivel de contaminación microbiológica en agua de consumo humano en el sector sequia alta, Santa Bárbara, Huancavelica - 2017*. Universidad Nacional de Huacavelica.
- Barrio, C., Torres, R., Lampoglia, T., & Pittman, A. (2009). Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades. In *Asociación Servicios Educativos Rurales (OMS)*.
- Bracho, I., & Fernández, M. (2017). Evaluación de la calidad de las aguas para consumo humano en la comunidad venezolana de San Valentín, Maracaibo. *Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa*, 33, 341–352.
- Cabanillas, V. P. (2018). *Indicador bacteriológico del agua potable en el distrito de Yanacancha - Pasco*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Cabezas, C. (2018). Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú. *Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 23, 3–18.
- Cabrera, A., Blarasin, M., & Maldonado, L. (2014). *Cuadernos de estudios de aguas subterráneas: Edad del agua subterránea (UniRío)*.
- Camarena, M., Gilabert, C., Valdez, A., & Salgado, M. (2003). Centros urbanos, zonas rurales y espacios flexibles de transición: El espacio producido en los Altos de Jalisco. *Universidad de Guadalajara*, IX(27), 156–178.
- Carbajal, Á., & Gonzáles, M. (2012). Propiedades y funciones biológicas del



- agua. *Complutense de Madrid*, 63–78.
- Cardenas, D., & Patiño, F. (2010). *Estudios y diseños definitivos del sistema de agua potable de la comunidad de Tutucán, Cantón Paute, provincia del Azuay*. Universidad de Cuenca.
- Chulluncuy, N. C. (2011, June). Tratamiento de agua para consumo humano. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 153–170.
- Comisión Nacional del Agua. (2007). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento* (Secretaría).
- Córdoba, M. A., Del coco, V. F., & Basualdo, J. A. (2010). Agua y salud humana. *Universidad de Buenos Aires*, 9(3), 105–119.
- De riego, M. (2001). *Desarrollo de tierras y aguas oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe San. Santiago de Chile* (s. n).
- Delgado, C., & Falcón, J. (2019). *Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología Siras 2010 en la ciudad de Chongoyape , Chiclayo , Lambayeque , Perú*. Universidad San Martín de Porres.
- Díaz, C., García, D., & Solís, C. (1999). Abastecimiento de agua potable para pequeñas comunidades rurales por medio de un sistema de colección de lluvia-planta potabilizadora. *Ciencias Exactas y Aplicadas*, 7(2), 129–134.
- Fernández, A. (2012). El agua: un recurso esencial. *Universidad de Buenos Aires*, 11, 147–170.
- FONCODES. (2004). *Parametros de diseño de infraestructura de agua y*



*saneamiento para centros poblados rurales (Gobierno d).*

Galvín, R. M. (2010). Características físicas, químicas y biológicas de las aguas.

*EMACSA*, 1–37.

García, D., López, C. M., Garrido, S., Esteller, M. V., Jiménez, C., Quentin, E.,

Fall, C., & Díaz, C. (2003). *Agua potable para comunidades rurales, reuso y*

*tratamientos avanzados de aguas residuales domésticas (RIPDA-CYTE).*

García, J. A. (2011). *Sistema de captaciones de agua en manantiales y pequeñas*

*quebradas para la Región Andina (INTA).*

Gobierno Regional Puno. (2021). *Plan regional de saneamiento de Puno 2021 –*

*2025 (Gobierno R).*

Gonzales, T. (2013). *Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable*

*y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey,*

*municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones*

*integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud d.* Pontificia

Universidad Javeriana.

Hernández, E. J., & Corredor, C. A. (2017). *Diseño y construcción de una plata*

*modelo de tratamiento para la potabilización de agua, se dispondra en el*

*laboratorio de aguas de la universidad católica de Colombia.* Universidad

Católica de Colombia.

Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la*

*Investigación (Punta Sant).*

Huete, A. D. (2017). Evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable

en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote - propuesta de solución



- Ancash – 2017. In *Repositorio Institucional - UCV*. Universidad César Vallejo.
- Iza, E. A. (2018). *Evaluación, control de calidad y rediseño del sistema de agua potable y alcantarillado pluvial de la urbanización Bohíos de Jatumpamba, Cantón Rumiñahui* (Issue 12). Universidad de las Fuerzas Armadas.
- Lossio, M. M. (2012). *Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones*. Universidad de Piura.
- Magne, F. M. (2008). *Abastecimiento, diseño y construcción de sistemas de agua potable modernizando el aprendizaje y enseñanza en la asignatura de ingeniería sanitaria I*. Universidad Mayor de San Simón.
- Medrano, J. M. (2022). *Sectorización para la optimización hidráulica de la red de distribución del servicio de agua potable en el año 2021, distrito de Ayaviri – Melgar – Puno*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Ministerio de Vivienda, C. y S. (2006). *Reglamento nacional de edificaciones* (Ministerio).
- MINSA. (2011). *Reglamento de la calidad del agua para consumo humano* (Ministerio).
- Orellana, J. (2005). *Tratamiento de las aguas* (Ingeniería).
- Organización Mundial de la Salud. (2006). Guías para la calidad del agua potable. *Organización Mundial de La Salud, I*, 1–393.
- Paucar, E. Y. (2016). *Sistema de abastecimiento de agua potable en las urbanizaciones nuevo progreso y unión Milluni del distrito de Macari,*



*provincia de Melgar – región Puno. Universidad Nacional del Altiplano.*

Prieto, M., & Del pozo, O. (2006). Dinámica del sistema de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Coronel Suárez. Significatividad y disfuncionalidades. *Universidad Nacional Del Sur*, 15, 91–116.

Ramos, J., & Chura, M. M. (2018). *Evaluación técnica y valoración económica de sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento en el centro poblado de Pasiri, distrito de Juli -Chucuito – Puno.* Universidad Nacional del Altiplano.

Reyes, H., Gil, M. de los Á., Márquez, L., & Cardona, A. (2014). Disponibilidad y uso eficiente de agua en zonas rurales. *Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 22(63), 67–73.

Rincon, E. S., & Fonseca, V. C. (2020). *Propuesta para el abastecimiento de agua potable del barrio Cagua primer sector y la vereda Panamá en el municipio de Soacha.* Universidad Católica de Colombia.

Ríos, S., Agudelo, R. M., & Gutiérrez, L. A. (2017). Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. *Facultad Nacional de Salud Pública*, 236–247.

Robinson, K., Infantes, R., & Trelles, J. (2006, February). Agua, saneamiento, salud y desarrollo una visión desde América Latina y el Caribe. *IV Foro Mundial Del Agua*, 1–33.

Salas, J., Maraver, F., Rodríguez, L., Sáenz, M., Vitoria, I., & Moreno, L. (2020). Importancia del consumo de agua en la salud y la prevención de la enfermedad: situación actual. *Nutrición Hospitalaria*, 37, 3–17.



- SIAPA. (2012). Sistemas de agua potable. In *Lineamientos Técnicos para Factibilidades, SIAPA*.
- Soto, A. rubén. (2014). La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito La Encañada- Cajamarca, 2014. In *Universidad Nacional de Cajamarca*. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Suárez, A. (2014). *Eficiencia hidráulica del sistema de agua potable en el centro poblado Tartar Grande, distrito Baños del Inca Cajamarca*. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Vergaray, G., Méndez, C., Béjar, V., Morante, H., & Heredia, V. (2007). Coliformes injuriados en el agua de bebida de edificios de Lima-Cercado. *Instituto de Investigaciones FIGMMG*, 10, 51–54.
- Villena, J. A. (2018). Calidad del agua y desarrollo sostenible. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 35, 1–16.
- Zevallos, N. (2015). *Evaluación social del sistema de agua potable en las comunidades del distrito de Conduriri, provincia de el collao, Puno*. Universidad Nacional del Altiplano.



# ANEXOS



### MATRIZ DE CONSISTENCIA

<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>							
	<b>TITULO</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>PROBLEMAS</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>METODOLOGIA</b>
<b>GENERAL</b>	<b>ESPECIFICOS</b>	Determinar en qué medida resultan eficientes los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno	¿En qué medida son eficientes los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno?	La determinación de la eficiencia de los sistemas de agua potable y que permite proponer la adecuada gestión para satisfacer la demanda poblacional del consumo de agua segura en calidad, cantidad y oportunidad.	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	CAPTACION RESERVORIO LINEA DE ADUCCION REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA	<b>TIPO DE ENFOQUE:</b> CUANTITATIVO <b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> LABORATORIO CAMPO RURAL <b>NIVEL DE INVESTIGACIÓN :</b> EXPLICATIVO
		Analizar si los sistemas de abastecimiento de agua potable satisfacen las necesidades de consumo diario de las familias de la población rural.	¿En qué medida los sistemas de abastecimiento de agua potable satisfacen las necesidades de consumo diario de las familias de la población rural?	La capacidad mínima de los sistemas de agua potable es suficiente frente a la necesidad de la población rural de la provincia de Puno para realizar sus actividades diarias.			
		Determinar la influencia de la calidad, presión y continuidad en el funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno.	¿Como influye la calidad, presión y continuidad en el funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno?	La influencia que presentan la calidad, presión y continuidad en el funcionamiento de los suministros de agua de las poblaciones rurales de la provincia de Puno no se muestra preocupante.			
		Plantear una mejora en los sistemas de gestión y supervisión para el mantenimiento y continuidad del servicio de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno.	¿Son adecuados los sistemas de gestión y supervisión que se tienen en la actualidad para el mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las	Los sistemas de gestión y supervisión para el mantenimiento y continuidad de servicio de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de la provincia de Puno funcionan conforme a la realidad.	<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b> EFICIENCIA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	COBERTURA ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA CONTINUIDAD DEL SERVICIO CALIDAD DEL AGUA CANTIDAD DEL AGUA ANALISIS BACTERIOLOGICO	

## Anexo N ° 01: Panel fotográfico.

**Distrito de Vilque**

**Figura 83**

*Municipalidad distrital de Vilque.*



**Figura 84**

*Entrevista a un poblador del distrito de Vilque.*



**Figura 85**

*Entrevista a una pobladora del distrito de Vilque.*



**Figura 86**

*Entrevista a un poblador del distrito de Vilque.*



**Figura 87**

*Domicilio sin servicio de agua potable.*



**Figura 88**

*Pozo de abastecimiento de agua.*



**Figura 89**

*Pozo de abastecimiento de agua.*



**Figura 90.**

*Camino a los domicilios del distrito de Vilque.*



**Figura 91**

*Reservorio de agua potable.*



**Figura 92**

*Almacenamiento de agua.*



## Distrito de Tiquillaca

### Figura 93

*Municipalidad distrital de Tiquillaca.*



### Figura 94

*Entrevista a un poblador del distrito de Tiquillaca.*



**Figura 95**

*Entrevista a una comerciante del distrito de Tiquillaca.*



**Figura 96**

*Servicio de abastecimiento de agua potable.*



**Figura 97**

*Reservorio de agua potable del distrito de Tiquillaca.*



**Figura 98**

*El distrito de Tiquillaca.*



**Figura 99**

*Domicilios en la zona céntrica del distrito de Tiquillaca.*



**Figura 100**

*Caja de agua potable en pésimas condiciones.*



**Figura 101**

*Caja de agua potable sin funcionamiento.*



**Figura 102**

*Domicilios en la zona periférica del distrito de Tiquillaca.*



## Distrito de Platería

### Figura 103

*Municipalidad del distrito de Platería.*



### Figura 104

*Abastecimiento de agua potable.*



**Figura 105**

*Pozo de abastecimiento de agua del distrito de Platería.*



**Figura 106**

*Entrevista a un poblador del distrito de Platería.*



**Figura 107**

*Domicilios en construcción en el distrito de Platería.*



**Figura 108**

*Puesto policial del distrito de Platería.*



**Figura 109**

*Mercado principal del distrito de Platería.*



**Figura 110**

*Monumento del distrito de Platería.*



**Anexo N ° 02: Control de calidad de agua para consumo humano.  
Distrito de Vilque****LABORATORIOS B&C S.A.C.***"Laboratorio de Análisis Químico y Microbiológico"*  
RUC: 20448241590**RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE AGUAS****INFORME DE ENSAYO N°117-2022****I. Datos del Solicitante**

Solicitante : LILIAN MAZHIEL TACCA MENDOZA  
Dirección : Av. Circunvalación Sur N° 1420  
RUC : —

**II. Datos de muestreo**

Descripción del Producto : Agua de consumo  
Punto de muestreo : M-002, L-002  
Procedencia : Dist. Vilque, Prov. Puno, Depto. Puno  
Fecha y hora de muestreo : 22 - enero - 2022 / 10.00 hrs  
Ubicación UTM : —  
Presentación : 1,000 mL aproximadamente, en envase de polietileno / 200 mL aproximadamente en envase de boroalcalato estéril.  
Tipo de muestra : Aleatoria  
Muestreado por : El cliente  
Fecha de recepción : 22 - enero - 2022

**III. Resultado del ensayo microbiológico de la muestra M-002**

PARAMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS
BACTERIAS COLIFORMES TOTALES	UFC/100 ml a 35°C NMP/100ml	0.160 X 10 = 1.60 ufc/ml Límite/mililitro: <1.8/100ml <b>ACEPTABLE</b>
Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales indicadores de contaminación fecal en Agua de Red Pública/domiciliaria	UFC/100 ml a 44.5°C NMP/100ml	1.76 ufc/ml Límite/mililitro: <1.8/100ml <b>ACEPTABLE</b>
Bacterias Heterótrofas	UFC/100 ml a 35°C NMP/100ml	5.2 x 10 <sup>5</sup> =520 ufc/ml LMP 500 ufc/ml <b>NO ACEPTABLE</b>
Escherichia coli Patógeno en Agua de Red pública/ domiciliaria	UFC/100 ml a 44.5°C Diluciones Sucesivas - NMP/100ml	<b>PRESENTES</b>
LEVADURAS CONTAMINANTES en Agua de Red pública/domiciliaria	Cultivo directo en placa Observación de crecimiento colonial	<b>AUSENTES</b> Límites/mililitro = 1x10 <sup>3</sup> <b>ACEPTABLE</b>
MOHOS CONTAMINANTES en Agua de Red pública/domiciliaria	Cultivo Directo en placa Determinación de Crecimiento micelial	<b>AUSENTES</b>

OFICINA: Jr. Lima N°163, Ofic. 312  
Juliaca, Puno-Perú  
Tel: 951 492233 / 957 708363  
E-mail: [bc@laboratorios@gmail.com](mailto:bc@laboratorios@gmail.com)



## LABORATORIOS B&C S.A.C.

"Laboratorio de Ensayos Químicos y Microbiológicos"  
RUC: 20440241590

MOHOS PATÓGENOS en Agua de Red pública/domiciliaria	Cultivo Directo en placa Determinación de Crecimiento micelial	AUSENTES ACEPTABLE
INSECTOS PERJUDICIALES, PROTISTAS PARÁSITOS Y HELMINTOS PARÁSITOS		
Observación Microscópica de Huevos, Larvas, pupas y/o adultos de Insectos contaminantes y/o Patógenos en Agua de Red pública/domiciliaria	Observación Microscópica N° organismos/Litro	AUSENTES
Observación Microscópica de Huevos, Larvas, Quistes y/o adultos de gusanos nematodos (Helminfos) en Agua de Red pública/domiciliaria	Observación Microscópica N° organismos/Litro	AUSENTES
Observación Microscópica de Protistas ameboides: Entamoebas, Amebas contaminantes y/o Patógenos de importancia y riesgo sanitario poblacional en Agua de Red pública/domiciliaria	Observación Microscópica N° organismos/Litro	AUSENTES

#### IV. Resultado del análisis Físico Químico de la muestra L-002

PARAMETRO Características Organolépticas	Unidad de Medida	Referencia Límite Máximo Permissible	Resultados	Condición
Color	Visual	Aceptable	Turbio	Aceptable
Olor	Olfativo	Aceptable	Inodoro	Aceptable
Sabor	Gustativo	Aceptable	Suavemente (Propio)	Aceptable
PH (Potencial de Hidrogeniones H <sup>+</sup> )	Rango PH	6.5 a 8.5	7.2	Aceptable

#### NOTAS IMPORTANTES:

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada
- No deben inferirse a la Muestra otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente LABORATORIOS B&C no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad

Ing. Herbert Paul Reina  
S.A. DE LABORATORIOS B&C S.A.C.

Juliaca, 22 de enero del 2022

OFICINA: Jr. Lima N°163, Ofic. 312  
Juliaca, Puno-Perú  
Telf.: 951 492233 / 957 708565  
E-mail: [bclaboratorios@gmail.com](mailto:bclaboratorios@gmail.com)

**LABORATORIOS B&C S.A.C.**"Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos"  
RUC: 20448041290**RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE AGUAS****INFORME DE ENSAYO N°117-2022****I. Datos del Solicitante**Solicitante : LILIAN MAZHEL TACCA MENDOZA  
Dirección : Av. Circunvalación Sur N° 1420  
RUC : --**II. Datos de muestreo**Descripción del Producto : Agua de consumo  
Punto de muestreo : L-002  
Procedencia : Dist. Vilque, Prov. Puno, Depto. Puno  
Fecha y hora de muestreo : 22 - enero - 2022 / 10.00 hrs  
Ubicación UTM : --  
Presentación : 1,000 mL aproximadamente, en envase de polietileno / 200 mL aproximadamente en envase de borsiliceto estéril.  
Tipo de muestra : Afección  
Muestreado por : El cliente  
Fecha de recepción : 22 - enero - 2022**III. Resultado del análisis Físico Químico de la muestra L-002**

PARÁMETROS EVALUADOS	UNIDAD DE MEDIDA	PUNTO DE MUESTREO Y/O CODIFICACIÓN
		L-002
Turbiedad	UNT	1.0
Temperatura (*)	°C	20.5
Conductividad	µS/cm	112
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	70
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	43
Cloruros	mg/L Cl <sup>-</sup>	4.8
Sulfatos	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	17

Densidad

(\*) : Valor de referencia en el laboratorio  
UNT : Unidad nefelométrica de turbiedad  
mg/l : Miligramos por litro  
µS/cm : Micro Siemens/cm  
<VALOR : Límite de detección del método.OFICINA: Jr. Lima N°163, Ofic. 312  
Juliaca, Puno-Parú  
Telf.: 951 492233 / 957 708565  
E-mail: [bc-laboratorios@gmail.com](mailto:bc-laboratorios@gmail.com)



**LABORATORIOS B&C S.A.C.**  
*"Laboratorio de Ensayos Químicos y Microbiológicos"*  
RUC: 20442412590

#### MÉTODOS DE ENSAYO:

- *Turbiedad: Nefelometría*
- *pH: Potenciometría*
- *Conductividad: Potenciometría*
- *Sólidos Disueltos Totales: Potenciometría*
- *Dureza total: Voltimetría. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales AP/4-AWWA WEF, 21st Ed. 2005, Method 2540-C*
- *Cloruro: Voltimetría. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales AP/4-AWWA WEF, Part 5000, 21st Ed. 2005, Method 2530-D*
- *Sulfatos: Turbidimetría. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales AP/4-AWWA WEF, Part 5000, 21st Ed. 2005, Method 4110-E*
- *Numeración de Coliformes totales: Método Filtro de Membrana. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales AP/4-AWWA WEF, Part 9221 E, 21th ed. 2005*
- *Numeración de Coliformes fecales (Termotolerantes): Método Filtro de membrana. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales AP/4-AWWA WEF, Part. 9221 D, 21th ed. 2005*

#### NOTAS IMPORTANTES:

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada
- No deben inferirse a la Muestra otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente LABORATORIOS B&C no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad

Juliaca, 22 de enero del 2022



*[Firma]*  
Ing. Herbert Paul Herra  
JEFE DE LABORATORIO  
Caf. 981

S.A.C.

OFICINA: Jr. Lima N°165, Ofc. 312  
Juliaca, Puno-Perú  
Telf.: 951 492233 / 957 708563  
E-mail: [bclaboratorios@gmail.com](mailto:bclaboratorios@gmail.com)

## Distrito de Tiquillaca

**LABORATORIOS B&C S.A.C.**"Laboratorio de Análisis Químico y Microbiológico"  
RUC: 204482412590**RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE AGUAS****INFORME DE ENSAYO N°115-2022****I. Datos del Solicitante**Solicitante : LILIAN MAZHEL TACCA MENDOZA  
Dirección : Av. Circunvalación Sur N° 1420  
RUC : --**II. Datos de muestreo**Descripción del Producto : Agua de consumo  
Punto de muestreo : M-001, L-001  
Procedencia : Dist. Tiquillaca, Prov. Puno, Depto. Puno  
Fecha y hora de muestreo : 15 - enero - 2022 / 12.00 hrs  
Ubicación UTM : --  
Presentación : 1,000 mL aproximadamente, en envase de polietileno / 200 mL aproximadamente en envase de boro-silicato estéril.  
Tipo de muestra : Aleatoria  
Muestreado por : El cliente  
Fecha de recepción : 15 - enero - 2022**III. Resultado del ensayo microbiológico de la muestra M-001**

PARAMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS
BACTERIAS COLIFORMES TOTALES	UFC/100 ml a 35°C NMP/100ml	0.182 X 10 = 1.82 ufc/ml Límite/mililitro: <1.8/100ml NO ACEPTABLE
Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales indicadores de contaminación fecal en Agua de Red Pública/domiciliaria	UFC/100 ml a 44.5°C NMP/100ml	1.90 ufc/ml Límite/mililitro: <1.8/100ml NO ACEPTABLE
Bacterias Heterotróficas	UFC/100 ml a 35°C NMP/100ml	3.9 x 10 <sup>2</sup> =390 ufc/ml LMP 500 ufc/ml ACEPTABLE
Escherichia coli Patógeno en Agua de Red pública/ domiciliaria	UFC/100 ml a 44.5°C Diluciones Sucesivas - NMP/100ml	PRESENTES
LEVADURAS CONTAMINANTES en Agua de Red pública/domiciliaria	Cultivo directo en placa Observación de crecimiento colonial	AUSENTES Límites/mililitro = 1x10 <sup>3</sup> ACEPTABLE
MOHOS CONTAMINANTES en Agua de Red pública/domiciliaria	Cultivo Directo en placa Determinación de Crecimiento micelial	PRESENTES
MOHOS PATÓGENOS en Agua de Red pública/domiciliaria	Cultivo Directo en placa Determinación de Crecimiento micelial	AUSENTES ACEPTABLE

OFICINA: Jr. Lima N°163, Ofic. 312  
Juliaca, Puno-Perú  
Telf.: 951 492233 / 957 708363  
E-mail: [laboratorios@gmail.com](mailto:laboratorios@gmail.com)



## LABORATORIOS B&C S.A.C.

"Laboratorio de Ensayos Químicos y Microbiológicos"  
RUC: 20448241290

INSECTOS PERJUDICIALES, PROTISTAS PARÁSITOS Y HELMINTOS PARÁSITOS		
Observación Microscópica de Huevos, Larvas, pupas y/o adultos de Insectos contaminantes y/o Patógenos en Agua de Red pública/domiciliaria	Observación Microscópica N° organismos/Litro	PRESENTES
Observación Microscópica de Huevos, Larvas, Quistes y/o adultos de gusanos nematodos (Helminths) en Agua de Red pública/domiciliaria	Observación Microscópica N° organismos/Litro	PRESENTES
Observación Microscópica de Protistas ameboides: Entamoebas, Amebas contaminantes y/o Patógenos de importancia y riesgo sanitario poblacional en Agua de Red pública/domiciliaria	Observación Microscópica N° organismos/Litro	PRESENTES

#### IV. Resultado del análisis Físico Químico de la muestra L-001

PARAMETRO Características Organolépticas	Unidad de Medida	Referencia Límite Máximo Permisible	Resultados	Condición
Color	Visual	Aceptable	Turbio	Aceptable
Olor	Olfativo	Aceptable	Inodoro	Aceptable
Sabor	Gustativo	Aceptable	Suavemente (Propio)	Aceptable
PH (Potencial de Hidrogeniones H <sup>+</sup> )	Rango PH	6.5 a 8.5	7.2	Aceptable

#### NOTAS IMPORTANTES:

- El presente Informe de Ensayos tan solo es válido únicamente para la Muestra analizada
- No deben inferirse a la Muestra otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente LABORATORIOS B&C no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad

Juliaca, 15 de enero del 2022



OFICINA: Jr. Lima N°163, Ofic. 312  
Juliaca, Puno-Parú  
Telf.: 951 492233 / 957 708563  
E-mail: [bc@laboratorios@gmail.com](mailto:bc@laboratorios@gmail.com)

**LABORATORIOS B&C S.A.C.***"Laboratorio de Análisis Químico y Microbiológico"*  
RUC: 20448241590**RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE AGUAS****INFORME DE ENSAYO N°115-2022****I. Datos del Solicitante**

Solicitante : LILIAN MAZHEL TACCA MENDOZA  
Dirección : Av. Circunvalación Sur N° 1420  
RUC : —

**II. Datos de muestreo**

Descripción del Producto : Agua de consumo  
Punto de muestreo : L-001  
Procedencia : Dist. Tiquillaca, Prov. Puno, Depto. Puno  
Fecha y hora de muestreo : 15 - enero - 2022 / 12.00 hrs  
Ubicación UTM : —  
Presentación : 1,000 mL aproximadamente, en envase de polietileno / 200 mL aproximadamente en envase de borosilicato estéril.  
Tipo de muestra : Aléforie  
Muestreado por : El cliente  
Fecha de recepción : 15 - enero - 2022

**III. Resultado del análisis Físico Químico de la muestra L-001**

PARÁMETROS EVALUADOS	UNIDAD DE MEDIDA	PUNTO DE MUESTREO Y/O CODIFICACIÓN
		L-001
Turbiedad	UNT	0.8
Temperatura (°)	°C	20.5
Conductividad	µS/cm	114
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	71
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	44
Cloruros	mg/L CL <sup>-</sup>	4.9
Sulfatos	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	16

Donde

(°) Valor de referencia en el laboratorio  
UNT Unidad nefelométrica de turbiedad  
mg/L Miligramos por litro  
µS/cm Micro Siemens/cmetro  
<VALOR Límite de detección del método.

OFICINA: Jr. Lima N°163, Ofic. 312  
Juliaca, Puno-Perú  
Tel: 951 492233 / 957 708563  
E-mail: [lablaboratorios@gmail.com](mailto:lablaboratorios@gmail.com)



### LABORATORIOS B&C S.A.C.

"Laboratorio de Ensayos Químicos y Microbiológicos"  
RUC: 20448241590

#### MÉTODOS DE ENSAYO:

- *Turbiedad: Nefelometría*
- *pH: Potenciometría*
- *Conductividad: Potenciometría*
- *Sólidos Disueltos Totales: Potenciometría*
- *Dureza total: Volu-métrica. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales AP/4-AN/4 WEF, 21st Ed. 2005, Method 2540-C*
- *Cloruro: Volu-métrica. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales AP/4-AN/4 WEF, Part 3000, 21st Ed. 2005, Method 2520-D*
- *Sulfatos: Turbidimetría. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales AP/4-AN/4 WEF, Part 3000, 21st Ed. 2005, Method 4110-E*
- *Numaración de Coliformes totales: Método Filtro de Membrana. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales AP/4, AN/4 WEF, Part 9221 E, 21th ed. 2005*
- *Numaración de Coliformes fecales (Termotolerantes): Método Filtro de membrana. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales AP/4, AN/4 WEF, Part. 9221 D, 21th ed. 2005*

#### NOTAS IMPORTANTES:

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada
- No deben inferirse a la Muestra otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente LABORATORIOS B&C no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad

Juliaca, 15 de enero del 2022



# S.A.C.

OFICINA: Jr. Lima N°165, Ofic. 312  
Juliaca, Puno-Parú  
Telf.: 951 492233 / 957 708563  
E-mail: [bc@laboratorios@gmail.com](mailto:bc@laboratorios@gmail.com)

## Distrito de Platería

**LABORATORIOS B&C S.A.C.***"Laboratorio de Análisis Químico y Microbiológico"*  
RUC: 20448242590**RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE AGUAS****INFORME DE ENSAYO N°118-2022****I. Datos del Solicitante**

Solicitante : LILIAN MAZHEL TACCA MENDOZA  
Dirección : Av. Circunvalación Sur N° 1420  
RUC : --

**II. Datos de muestreo**

Descripción del Producto : Agua de consumo  
Punto de muestreo : M-003, L-003  
Procedencia : Dist. Platería, Prov. Puno, Depto. Puno  
Fecha y hora de muestreo : 29 - enero - 2022 / 1.00 hrs  
Ubicación UTM : --  
Presentación : 1,000 mL aproximadamente, en envase de polietileno / 200 mL aproximadamente en envase de boroalcalato estéril.  
Tipo de muestra : Aléforia  
Muestreado por : El cliente  
Fecha de recepción : 29 - enero - 2022

**III. Resultado del ensayo microbiológico de la muestra M-003**

PARAMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS
BACTERIAS COLIFORMES TOTALES	UFC/100 ml a 35°C NMP/100ml	$0.90 \times 10 = 1.90$ ufc/ml Limite/militro: <1.8/100ml NO ACEPTABLE
Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales indicadores de contaminación fecal en Agua de Red Pública/domiciliaria	UFC/100 ml a 44.5°C NMP/100ml	1.82 ufc/ml Limite/militro: <1.8/100ml NO ACEPTABLE
Bacterias Heterófilas	UFC/100 ml a 35°C NMP/100ml	$2.7 \times 10^5 = 270$ ufc/ml LMP 500 ufc/ml ACEPTABLE
Escherichia coli Patógeno en Agua de Red pública/ domiciliaria	UFC/100 ml a 44.5°C Diluciones Sucesivas - NMP/100ml	AUSENTES
LEVADURAS CONTAMINANTES en Agua de Red pública/domiciliaria	Cultivo directo en placa Observación de crecimiento colonial	AUSENTES Límites/militro = $1 \times 10^2$ ACEPTABLE
MOHOS CONTAMINANTES en Agua de Red pública/domiciliaria	Cultivo Directo en placa Determinación de Crecimiento micelial	AUSENTES
MOHOS PATÓGENOS en Agua de Red pública/domiciliaria	Cultivo Directo en placa Determinación de Crecimiento micelial	AUSENTES ACEPTABLE

OFICINA: Jr. Lima N°163, Ofc. 312  
Juliaca, Puno-Parú  
Telf.: 951 492233 / 957 708563  
E-mail: [laboratorios@uancv.com](mailto:laboratorios@uancv.com)



## LABORATORIOS B&C S.A.C.

"Laboratorio de Estudios Químicos y Microbiológicos"  
RUC: 20448241290

INSECTOS PERJUDICIALES, PROTISTAS PARÁSITOS Y HELMINTOS PARÁSITOS		
Observación Microscópica de Huevos, Larvas, pupas y/o adultos de Insectos contaminantes y/o Patógenos en Agua de Red pública/domiciliaria	Observación Microscópica N° organismos/Litro	AUSENTES
Observación Microscópica de Huevos, Larvas, Quistes y/o adultos de gusanos nematodos (Helminths) en Agua de Red pública/domiciliaria	Observación Microscópica N° organismos/Litro	AUSENTES
Observación Microscópica de Protistas ameboides: Entamoebas, Amebas contaminantes y/o Patógenos de implicancia y riesgo sanitario poblacional en Agua de Red pública/domiciliaria	Observación Microscópica N° organismos/Litro	PRESENTES

#### IV. Resultado del análisis Físico Químico de la muestra L-003

PARAMETRO Características Organolépticas	Unidad de Medida	Referencia Límite Máximo Permisible	Resultados	Condición
Color	Visual	Aceptable	Turbio	Aceptable
Olor	Olfativo	Aceptable	Inodoro	Aceptable
Sabor	Gustativo	Aceptable	Suaviteris (Propio)	Aceptable
PH (Potencial de Hidrogeniones H <sup>+</sup> )	Rango PH	6.5 a 8.5	7.2	Aceptable

#### NOTAS IMPORTANTES:

- El presente Informe de Ensayos tan solo es válido únicamente para la Muestra analizada
- No deben inferirse a la Muestra otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente LABORATORIOS B&C no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad

Ing. Herbert Paul Hahn  
B&C LABORATORIOS  
CSP 980

Juliaca, 29 de enero del 2022

OFICINA: Jr. Lima N°163, Ofic. 312  
Juliaca, Puno-Parú  
Telf.: 951 492233 / 957 708563  
E-mail: [bc@laboratorios@gmail.com](mailto:bc@laboratorios@gmail.com)

**LABORATORIOS B&C S.A.C.***"Laboratorio de Ensayos Químicos y Microbiológicos"*  
RUC: 20448242590**RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE AGUAS****INFORME DE ENSAYO N°118-2022****I. Datos del Solicitante**

Solicitante : LILIAN MAZHEL TACCA MENDOZA  
Dirección : Av. Circunvalación Sur N° 1420  
RUC : --

**II. Datos de muestreo**

Descripción del Producto : Agua de consumo  
Punto de muestreo : L-003  
Procedencia : Dist. Písteria, Prov. Puno, Depto. Puno  
Fecha y hora de muestreo : 29 - enero - 2022 / 10.00 hrs  
Ubicación UTM : --  
Presentación : 1,000 mL aproximadamente, en envase de polietileno / 200 mL aproximadamente en envase de borosilicato estéril.  
Tipo de muestra : Aleatoria  
Muestreado por : El cliente  
Fecha de recepción : 29 - enero - 2022

**III. Resultado del análisis Físico Químico de la muestra L-003**

PARÁMETROS EVALUADOS	UNIDAD DE MEDIDA	PUNTO DE MUESTREO Y/O CODIFICACIÓN
		L-003
Turbiedad	UNT	1.1
Temperatura (°)	°C	20.5
Conductividad	µS/cm	113
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	71
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	45
Cloruros	mg/L Cl <sup>-</sup>	4.9
Sulfatos	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	19

**Donde**

(°) : Valor de referencia en el laboratorio  
UNT : Unidad nefelométrica de turbiedad  
mg/l : Miligramos por litro  
µS/cm : Micro Siemens, centímetros  
<VALOR : Límite de detección del método.

OFICINA: Jr. Lima N°163, Ofic. 312  
Juliaca, Puno-Perú  
Tel.: 951 492233 / 957 708363  
E-mail: [lablaboratorios@gmail.com](mailto:lablaboratorios@gmail.com)



## LABORATORIOS B&C S.A.C.

"Laboratorio de Ensayos Químicos y Microbiológicos"  
RUC: 20448241590

### MÉTODOS DE ENSAYO:

- Turbiedad: Nefelometría
- pH: Potenciometría
- Conductividad: Potenciometría
- Sólidos Disueltos Totales: Potenciometría
- Dureza total: Voltimetría: Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales AP/4-A/RT/4 WEF, 21st Ed. 2005, Method 2540-C
- Cloruro: Voltimetría: Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales AP/4-A/RT/4 WEF, Part 3000, 21st Ed. 2005, Method 2520-D
- Sulfato: Turbidimetría: Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales AP/4-A/RT/4 WEF, Part 3000, 21st Ed. 2005, Method 4110-E
- Numeración de Coliformes totales: Método Filtro de Membrana: Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales AP/4, A/RT/4 WEF, Part: 9221 E, 21th ed. 2005
- Numeración de Coliformes fecales (Termotolerantes): Método Filtro de membrana: Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales AP/4, A/RT/4 WEF, Part: 9221 D, 21th ed. 2005

### NOTAS IMPORTANTES:

- El presente Informe de Ensayos tan solo es válido únicamente para la Muestra analizada
- No deben inferirse a la Muestra otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente LABORATORIOS B&C no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad

Juliaca, 29 de enero del 2022



*Herbert Paul Riera*  
Herbert Paul Riera  
Jefe de LABORATORIO  
COP 997

S.A.C.

OFICINA: Jr. Lima N°163, Ofic. 312  
Juliaca, Puno-Perú  
Telf.: 951 492233 / 957 708363  
E-mail: [bclaboratorios@gmail.com](mailto:bclaboratorios@gmail.com)



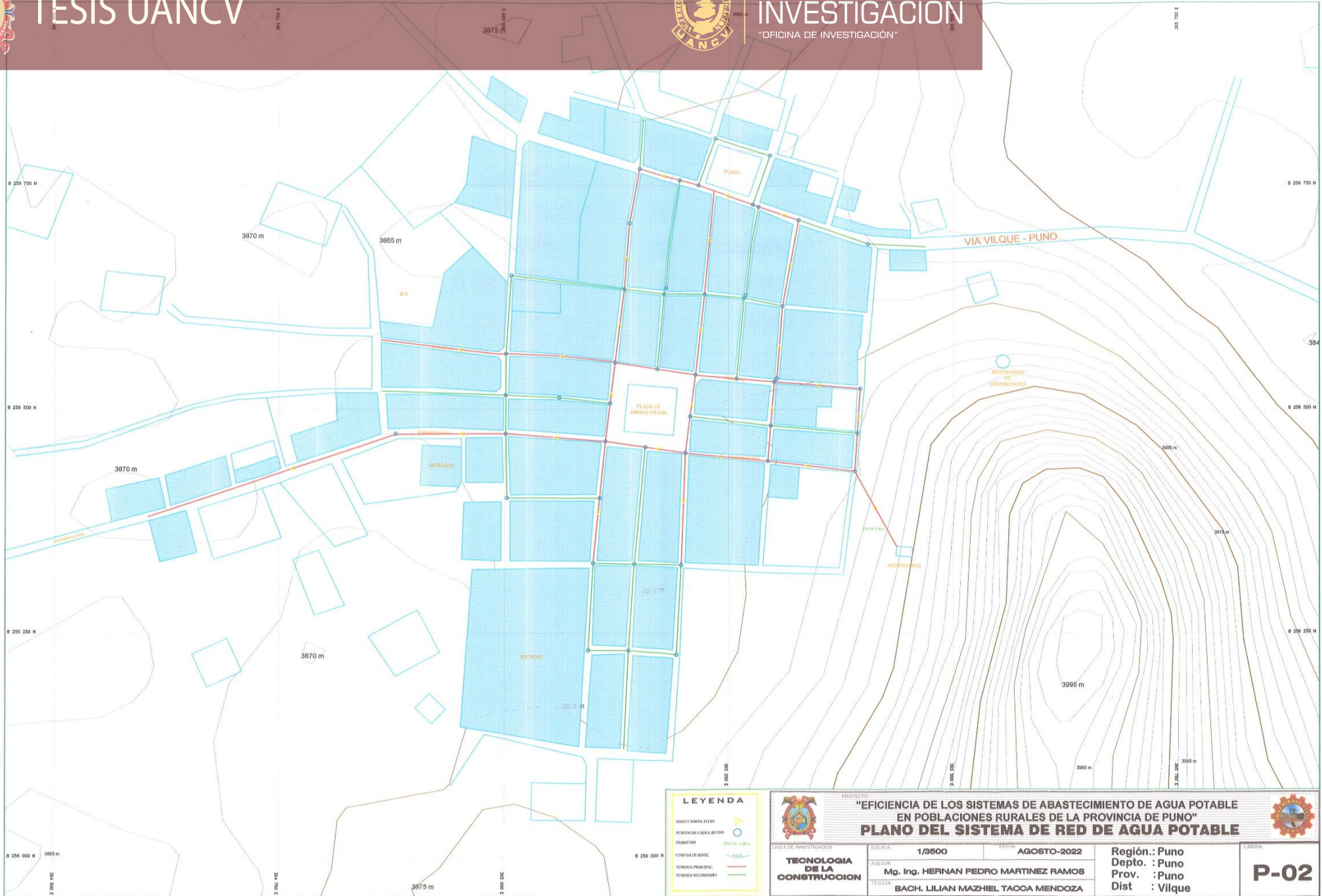
**ANEXO 2**  
**PLANOS**



<b>LEYENDA</b> DIBUJO DE TERRENO PUNTO DE OBSERVACION MANEJO CANTONAMIENTO TUBERIA FENCAL		<b>"EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO"</b> <b>PLANO DEL SISTEMA DE RED DE AGUA POTABLE</b>		Región.: Puno Depto. : Puno Prov. : Puno Dist : Plateria
		Escala: 1:4500 Fecha: AGOSTO-2022	Autor: Mg. Ing. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS Asesor: BACH. JULIAN MAZHIEL TACCA MENDOZA	



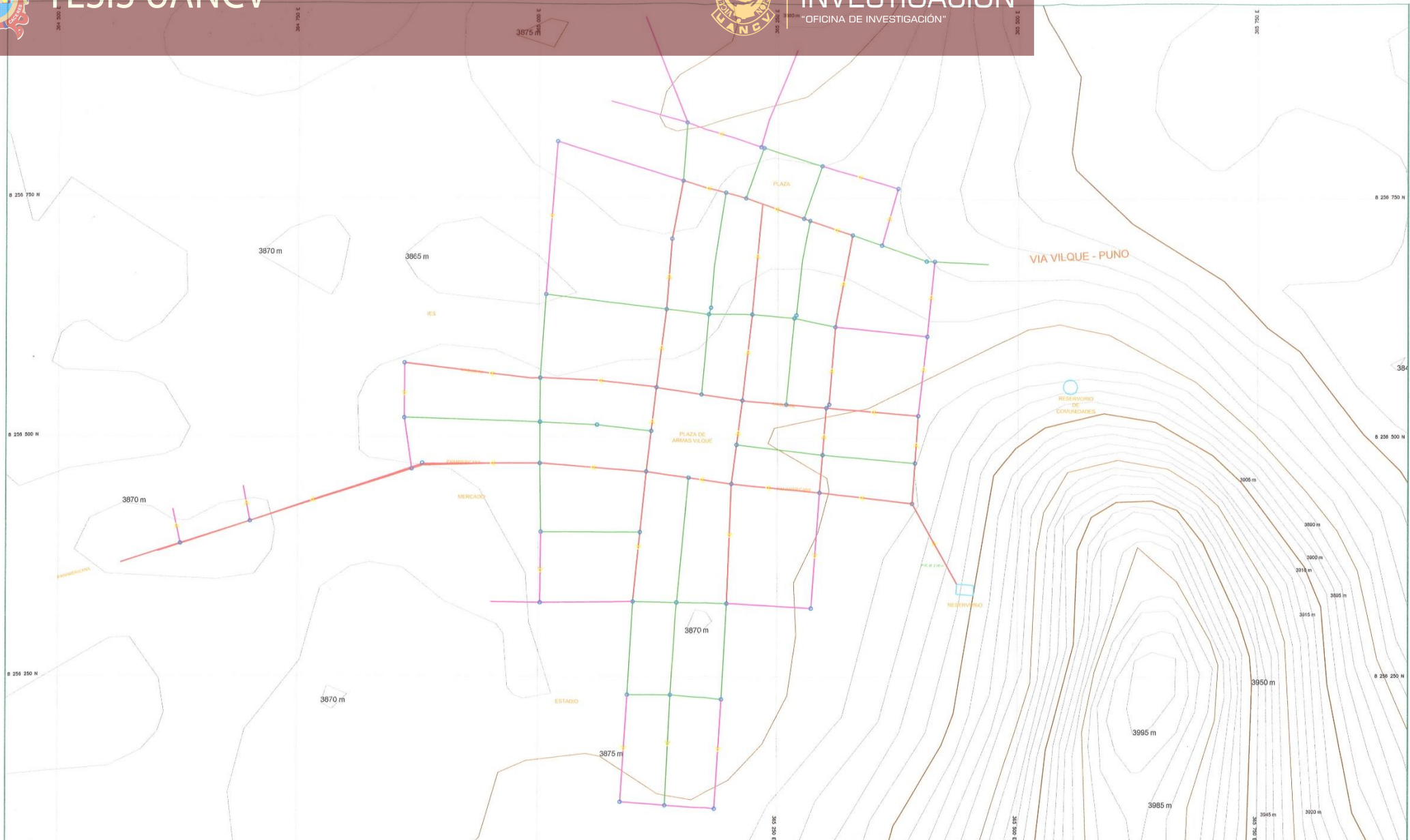
<b>LEYENDA</b> TUBERÍA DE PLUNO PUNTO DE CRUCE (BUNO) DIÁMETRO FUNDACIÓN NOVA TUBERÍA PRINCIPAL TUBERÍA BICENTENARIA		PROYECTO: "EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO" <b>PLANO DEL SISTEMA DE RED DE AGUA POTABLE</b>		
		LÍNEA DE INVESTIGACIÓN <b>TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN</b>	ESCALA: 1/3500 ASESOR: Mg. Ing. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS BACH. LILIAN MAZHEL TAOCA MENDOZA	



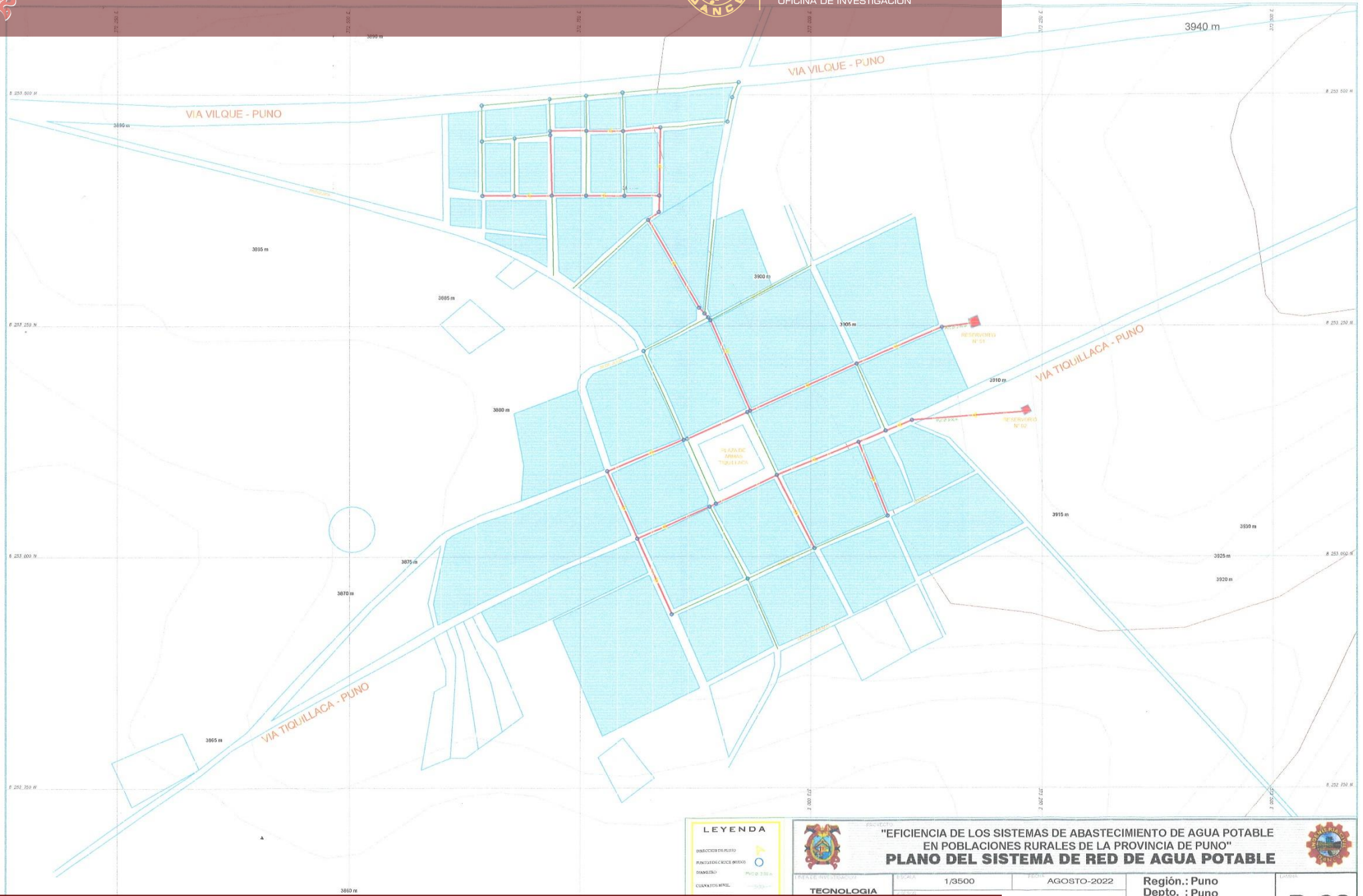
**LEYENDA**

- INDICACION DEL LÍNEA
- PUNTO DE CHEQUEO (PUNTO)
- DIAMETRO
- ESTRADA DE NIVEL
- TERMINAL PRINCIPAL
- TERMINAL SUBSIDIARIA

<p>LINEA DE INVESTIGACIÓN: <b>TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓN</b></p>	<p>PROYECTO: "EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO"</p> <p><b>PLANO DEL SISTEMA DE RED DE AGUA POTABLE</b></p>	<p>FECHA: <b>AGOSTO-2022</b></p>	<p>Región.: Puno Depto. : Puno Prov. : Puno Dist : Vilque</p>	<p>LABORIA <b>P-02</b></p>
	<p>ESCALA: <b>1/3800</b></p> <p>ASESOR: <b>Mg. Ing. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS</b></p> <p>TERCERA: <b>BACH. LILIAN MAZHEL TACCA MENDOZA</b></p>			



<b>LEYENDA</b> DIRECCION DE FLUJO PUNTERO DE CHECKING DIAMETRO CURVAS DE NIVEL TIPOLOGIA PRINCIPAL		<b>PROYECTO</b> "EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO" <b>PLANO DEL SISTEMA DE RED DE AGUA POTABLE</b>			
		<b>TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION</b> BACH. LILIAN MAZHIEL TACOA MENDOZA	<b>ASESOR</b> Mg. Ing. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS	<b>ESCALA</b> 1/3500	
<b>Región.: Puno</b> <b>Depto. : Puno</b> <b>Prov. : Puno</b> <b>Dist : Vilque</b>				<b>LAMINA</b> <b>PP-02</b>	



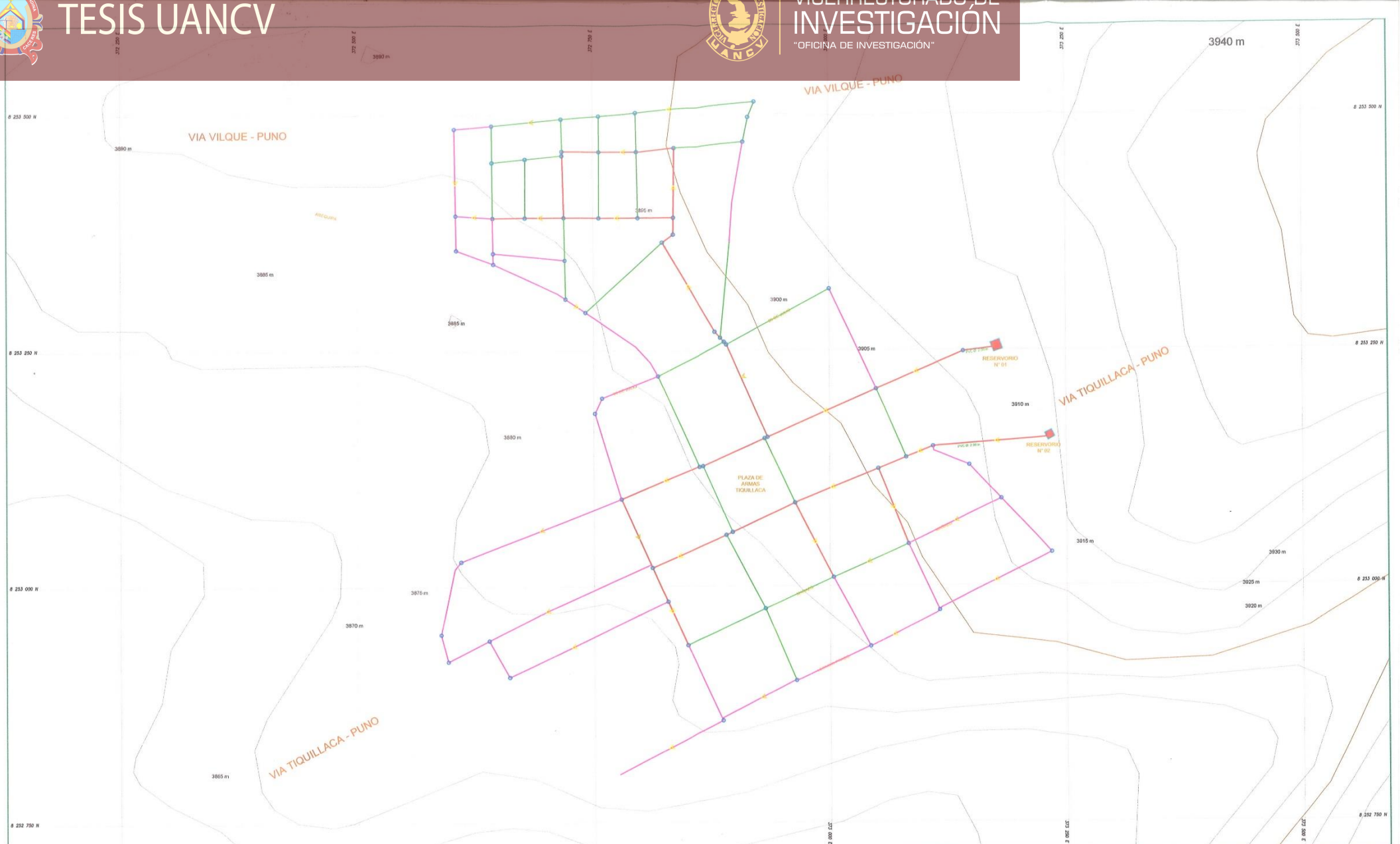
**LEYENDA**

- DIRECCION PRINCIPAL
- PUNTO DE COCLES (BIBLIOTECA)
- DISTRIBUCION
- CIVILIZACION NIVEL

**"EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO"**  
**PLANO DEL SISTEMA DE RED DE AGUA POTABLE**

TECNOLOGIA	ESCALA	FECHA	REGION
CONSTRUCCION	1/3500	AGOSTO-2022	
Ing. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS BACH. JULIAN MAZHEL TACCA MENDOZA			Región.: Puno Depto.: Puno Prov.: Puno Dist.: Tiquillaca

**P-03**



<b>LEYENDA</b> DIRECCION DEL FLUJO PUNTO DE CRUCE ANCHO DIAMETRO P.V.C. Ø 3.00" m CURVAS DE NIVEL -500-		PROYECTO <b>"EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO"</b> <b>PLANO DEL SISTEMA DE RED DE AGUA POTABLE</b>		
		AREA DE INVESTIGACION <b>TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION</b>	ESCALA <b>1/3500</b>	
		AUTOR <b>Mg. Ing. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS</b> <b>BACH. LILIAN MAZHEL TAOCA MENDOZA</b>	CODIGO <b>PP-03</b>	



**ANEXO 1**  
**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN**

**AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV**

Formato digital

Fecha de entrega: 16/08/2024

**1. Datos del autor (es):**

Nombres y Apellidos: LILIAN MAZHIEL TACCA MENDOZA

Dirección: Av. Circunvalación Sur N° 1420

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 72478607

Teléfono: 961001020 e - mail: lilianmendoza1896@gmail.com

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVIL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO CIVIL

Asesor: Mgtr. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación  Tesis  Trabajo de Suficiencia Profesional  Trabajo Académico

Título: EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES DE LA PROVINCIA DE PUNO.

Palabras claves, (3 a 5 términos): ANÁLISIS, AGUA POTABLE, RECOPIACIÓN

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV <sup>1, 2</sup>?

2

<sup>1</sup> Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

<sup>2</sup> Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



**2. Referencia de tesis:**

Bachiller  Título  2da Especialidad  Maestría  Doctorado

**3. Licencias:**

**a) Licencia estándar:**

**Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.**

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

**Autorizo su publicación (marque con una X)**

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_
- No autorizo.

**b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:**

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

**¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?**

**Sí:** significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

**No:** significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



### Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION – P17



16 de agosto del 2024

Firma de Autor

huella digital

Fecha