



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL



**EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA
COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO VALLECITO
DEL DISTRITO DE SANTO TOMAS PROVINCIA
DE CHUMBIVILCAS, CUSCO**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL**

JULIACA - PERÚ

2025



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

**EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA
COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO VALLECITO
DEL DISTRITO DE SANTO TOMAS PROVINCIA
DE CHUMBIVILCAS, CUSCO**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:

Dr. CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR

PRIMER MIEMBRO

:

Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES

SEGUNDO MIEMBRO

:

M.Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ASESOR DE TESIS

:

Dr. ARNALDO YANA TORRES

LINEA DE INVESTIGACIÓN

:

SANEAMIENTO AMBIENTAL – P22

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1377-2025-D-UI-FICP-UANCV**

Juliana, 28 de octubre del 2025

VISTO: El expediente N° 2025 - CU - 9710 presentado por el (la) Bachiller: **DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA** estudiante de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. **DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulada: **EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO VALLECITO DEL DISTRITO DE SANTO TOMAS PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, CUSCO**, la misma que pertenece a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en mérito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, 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 y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- **Presidente** : Dr. CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR
- **1er Miembro** : Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
- **2do Miembro** : M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

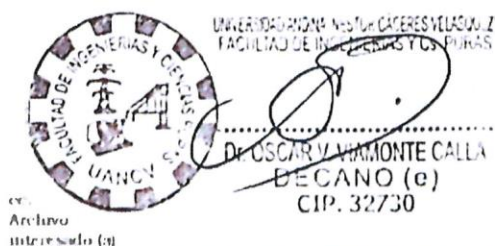
ARTICULO SEGUNDO. - **RECONOCER** como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Dr. ARNALDO YANA TORRES**.

ARTICULO TERCERO. - **APROBAR**, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de él (la) bachiller: **DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA**; del informe final de la investigación (tesis) titulada: **EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO VALLECITO DEL DISTRITO DE SANTO TOMAS PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, CUSCO** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**. de acuerdo al siguiente detalle:

- **FECHA** : martes 04 de noviembre del 2025
- **HORA** : 15:00 horas
- **LUGAR** : Aula 306 - FICP

ARTÍCULO CUARTO.- 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 Sanitaria y Ambiental** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1625-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 03 de diciembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 17174 por el señor (a): **DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO - N° 1461- 2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 0114 - 2024 del integrante del comité de investigación **EPISA** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO VALLECITO DEL DISTRITO DE SANTO TOMAS PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, CUSCO**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgtr. Franz Joseph Barahona Perales** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 0114 - 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO VALLECITO DEL DISTRITO DE SANTO TOMAS PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, CUSCO**, Correspondiente a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en mérito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, 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 y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**, con el Tema Titulado: **EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO VALLECITO DEL DISTRITO DE SANTO TOMAS PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, CUSCO** correspondiente a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) **la), Dr. ARNALDO YANA TORRES**.

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 Sanitaria y Ambiental** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURASDr. MILTON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASDr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓNcc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1309-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliana, 16 de octubre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU- 14181, presentado el señor (a) **DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el **PROVEIDO - N° 1170-2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 143-2024 del integrante del comité de investigación **EPISA** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA** ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO VALLECITO DEL DISTRITO DE SANTO TOMAS PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, CUSCO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgr. Franz Joseph Barahona Perales** de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 143-2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO VALLECITO DEL DISTRITO DE SANTO TOMAS PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, CUSCO**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en mérito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, 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 y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

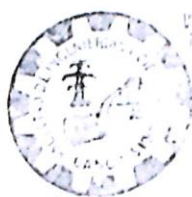
ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el señor (a): **DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulado: **EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO VALLECITO DEL DISTRITO DE SANTO TOMAS PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, CUSCO** correspondiente a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente **Dr. ARNALDO YANA TORRES**.

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 Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



[Firma]
DECANO
CIP 47750



[Firma]
DIRECTOR
OFICINA DE INVESTIGACIÓN

cc:
Archivo #121
Interesado (a)



EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO VALLECITO DEL

DISTRITO DE SANTO TOMAS PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, CUSCO

INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %	19 %	6 %	11 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

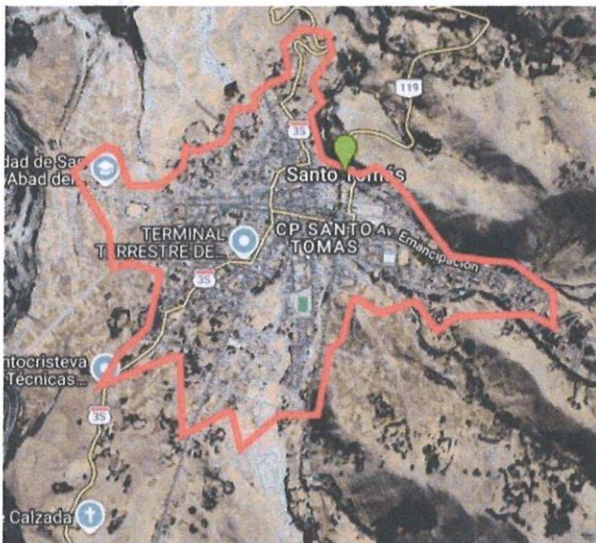
1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	8 %
2	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	7 %
3	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1 %
5	46.210.197.104.bc.googleusercontent.com Fuente de Internet	<1 %
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
7	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
8	www.mef.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
9	Submitted to Universidad Politécnica del Perú Trabajo del estudiante	<1 %
10	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	



Metadatos complementarios

Título de la Tesis	
EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO VALLECITO DEL DISTRITO DE SANTO TOMAS PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, CUSCO	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	71488261
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0002-0391-5241
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	41414676
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-6740-5024
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02441152
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02442876
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01323821



Datos de investigación	
Línea de investigación	Saneamiento Ambiental – P22
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Cusco Provincia: Chumbivilcas Distrito: Santo Tomas Coordenadas: Latitud: -14.45004 Longitud: -72.08199 URL Maps:  https://goo.gl/maps/cBQKEATkts3hVnjM6?g_st=aw
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Octubre 2024 – Octubre 2025
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html Librería	Ingeniería ambiental https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00 Ciencias del medio ambiente https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.05.08



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS
Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA, identificado con DNI

Nro. 71488261, en mi condición de egresado de:

☒ **Escuela Profesional**

☐ **Programa de Segunda Especialidad,**

☐ **Programa de Maestría o Doctorado**

INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

informo que he elaborado el/la ☒ **Tesis** o ☐ **Trabajo de Investigación**, ☐ **Trabajo Académico**
denominada:

EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA
DE PARCCO VALLECITO DEL DISTRITO DE SANTO TOMAS PROVINCIA DE
CHUMBIVILCAS, CUSCO

Asesorado por: Dr. ARNALDO YANA TORRES

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 20 de ABRIL del 2026

Firma del Asesor
(obligatoria)

Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

A Dios y a mis padres, quienes con su respaldo y entendimiento me motivaron a convertirme en la profesional que soy. A ellos les agradezco porque me enseñaron que la vida no termina ante las dificultades, sino que continúa hasta llegar a ser una persona íntegra y realizada.



AGRADECIMIENTO

A la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez por permitirme ser parte de su comunidad y brindarme la oportunidad de estudiar, así como también a los diversos profesores que aportaron sus saberes y vivencias para seguir progresando diariamente.



ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	xi

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Análisis de la situación problemática	13
1.2. Planteamiento del problema	15
1.2.1. Problema general	15
1.2.2. Problemas específicos.....	15
1.3. Objetivos.....	15
1.3.1. Objetivo general.....	15
1.3.2. Objetivos específicos	15
1.4. Justificación de la investigación.	16
1.4.1. Justificación	16
1.5. Hipótesis	16



1.5.1. Hipótesis general	16
1.6. Variables e indicadores	16
1.6.1. Variable dependiente	16
1.6.2. Variable independiente	17
1.7. Operacionalización de variables	17

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación	18
2.1.1. Antecedente Internacional	18
2.1.2. Antecedente Nacional	19
2.1.3. Antecedente local	21
2.2. Bases teóricas	22
2.2.1. Agua	22
2.2.2. Agua potable	24
2.2.3. Contaminación del agua	25
2.2.4. Tipos de fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano	27
2.2.5. Sistema de abastecimiento de agua potable	28
2.2.6. Tipos de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable	29
2.2.7. Componentes del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	31
2.3. Marco conceptual	36
2.3.1. Agua potable	36



2.3.2. Captación	36
2.3.3. Reservorio	36
2.3.4. Diagnostico	36
2.3.5. Propuesta	37

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de la investigación.....	38
3.2. Nivel de investigación	38
3.3. Enfoque de la investigación	38
3.4. Diseño de investigación	38
3.5. Técnicas e instrumentos de investigación	39
3.5.1. Materiales y equipos:.....	39
3.6. Lugar de estudio	40
3.6.1. Ubicación de puntos de muestreo	41
3.7. Población y muestra.....	41
3.7.1. Población.....	41
3.7.2. Muestra.....	42
3.8. Procedimiento metodológico.....	42
3.8.1. Objetivo 1: Analizar las condiciones actuales de la red del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco	42



3.8.2. Objetivo 2: Identificar las principales acciones que permitan mejorar la prestación del servicio de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco	44
--	----

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Resultados y análisis	46
4.1.1. Objetivo 1 : Analizar las condiciones actuales de la red del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco	46
4.1.2. Objetivo 2: Identificar las principales acciones que permitan mejorar la prestación del servicio de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco	62
4.2. Discusiones.....	88
CONCLUSIONES.....	89
RECOMENDACIONES	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
ANEXOS	94



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ciclo Hidrológico.....	24
Figura 2 Sistema de agua potable por gravedad.....	30
Figura 3 Sistema de agua potable por bombeo.....	30
Figura 4 Partes de una captación.	31
Figura 5 Línea de conducción.	33
Figura 6 Ámbito de influencia.....	47
Figura 7 Aforado de manantes.....	48
Figura 8 Situación actual de la captación patapugio 1.....	50
Figura 9 Situación actual de la captación patapugio 2.....	50
Figura 10 Situación actual de la captación patapugio 3.....	51
Figura 11 Reservorio existente	52
Figura 12 Conexiones domiciliarias	53
Figura 13 Estado actual de la captación Tocra Qaqa	54
Figura 14 Conexiones domiciliarias Sector Tocra Qaqa.....	57
Figura 15 Captación Hatun Ocjo	57
Figura 16 Captación Hatun Ocjo II	59
Figura 17 Reservorio existente de Sayan Qaqa	61
Figura 18 Pase aéreo	69
Figura 19 Válvula de Purga.....	69
Figura 20 Válvula de Aire.....	70
Figura 21 Válvula de control	71



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	17
Tabla 2 Cuadro de fuentes superficiales y subterráneas.....	29
Tabla 3 Materiales y equipos utilizados en nuestro estudio.....	40
Tabla 4 Georreferenciación de la comunidad campesina Parcco Vallecito.....	41
Tabla 5 Ubicación de captaciones	46
Tabla 6 Área de estudio constituido por sectores.....	47
Tabla 7 Coordenadas de la captación Runahuañusqapata	63
Tabla 8 Coordenadas de la captación Ancotiana Huaycco	63



RESUMEN

La investigación tuvo el objetivo de Evaluar el estado del servicio de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco. Para alcanzar este propósito, se desarrolló una investigación de tipo aplicada, con nivel descriptivo y diseño no experimental de corte transversal. Se emplearon técnicas como la observación directa, entrevistas semiestructuradas a dirigentes y operadores del sistema y revisión de documentos técnicos. La población estuvo compuesta por los usuarios del servicio y los componentes físicos del sistema; y la muestra incluyó tanto viviendas seleccionadas por conveniencia como la totalidad de la infraestructura evaluada. Los resultados indicaron que la red de distribución presenta tramos con deterioro visible, falta de válvulas de control y conexiones inadecuadas, lo que genera pérdidas de presión y afecta la continuidad del servicio. Asimismo, se identificó la ausencia de un sistema de desinfección del agua, lo cual implica una amenaza seria al bienestar de la salud pública. En cuanto a la gestión, se constató que no existen planes de mantenimiento ni registros operativos, y que la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) requiere fortalecimiento técnico. Se concluye que el servicio de agua potable presenta limitaciones estructurales, operativas y organizativas que comprometen su calidad y sostenibilidad. Finalmente, se proponen acciones concretas de mejora, como la rehabilitación de la red e implementación de sistema cloración.

Palabras clave: agua potable, sistema de distribución, saneamiento básico.



ABSTRACT

The purpose of this scrutiny was to assess the state of the drinker water service in the Rural Community of Parcco Vallecito, Santo Tomás District, Chumbivilcas Province, Cusco. To achieve this objective, an applying, descriptive, non-experimental, cross-sectoral scrutiny designing was conducted. Techniques such as direct observance, semi-structured interviews with system leaders and operators, and a review of technical documents were used. The population comprised of service users and the physical components of the system; the sample included both convenience-selected households and the entire infrastructure evaluated. The results indicated that the distribution network has sections with visible deterioration, a lack of control valves, and inadequate connections, which generate pressure losses and affect the continuity of service. The absence of a water disinfection system was also identified, which poses a risk to public health. Regarding management, it was found that there are no maintenance plans or operating records, and that the Sanitation Services Administration Board (JASS) requires technical reinforcement. It is concluded that the drinking water service has structural, operational, and organizational limitations that compromise its quality and sustainability. Finally, concrete improvement actions are proposed, such as network rehabilitation and the implementation of a chlorination system.

Keywords: drinking water, distribution system, basic sanitation.



INTRODUCCIÓN

El acceso al agua limpia y apta para beber en condiciones adecuadas es un elemento clave para el bienestar humano, la salud pública, así como el progreso equilibrado en las poblaciones locales. A pesar de los avances normativos y técnicos en la supervisión del patrimonio acuífero en la nación peruana, muchas comunidades rurales siguen enfrentando serias limitaciones respecto al alcance y nivel del suministro de agua. Una de estas comunidades es Parcco Vallecito, ubicada en el área altoandina del municipio de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, región de Cusco

De acuerdo con investigaciones hechas por organismos, como el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, cerca del 70% de los caseríos rurales en Perú no cuentan con líquido seguro para beber en personas. Sobre la red de reparto del agua limpia en la comunidad de Parcco Vallecito tiene dificultades para darle el servicio a la gente por los desperfectos en las partes, causados por los años que tiene desde que se construyó y la falta total de mantenimiento. De ahí que se formuló esta interrogante de investigación ¿Cuál es el estado actual del servicio de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco?, por eso planteamos como el objetivo general: Evaluar el estado del servicio de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco

El trabajo que presentamos está organizado en capítulos: Acorde a las normas guía de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, vienen estos capítulos:



En el Capítulo I, se maneja el tema del planteamiento, objetivo general, problema, hipótesis

En el Capítulo II, se aborda lo que es el respaldo conceptual (trabajos previos y fundamentos teóricos)

En el Capítulo III, respecto al diseño, enfoques y recursos de la pesquisa; con grupo y selección.

En la sección IV, se evidencian los hallazgos, discusiones.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Análisis de la situación problemática

Contar con agua y desagüe es tanto una responsabilidad como un derecho básico de las personas. De ahí que cuidar el bienestar de todas las comunidades sea algo clave. Ya se conocen bien los beneficios en salud y en lo económico que trae el abasto hídrico y saneamiento para las viviendas y los vecinos, sobre todo para los más pequeños. Lo que más les importa a quienes viven en situación de pobreza es ganar tiempo, sentirse bien y recuperar la dignidad personal cuando mejora la obtención de agua y servicios de desagüe. Los que menos tienen son justo los que más necesitan poder llegar al agua potable. Para reducir la pobreza, la gente de bajos recursos debería contar con este recurso tan necesario, ya que resulta un factor fundamental para impulsar la economía y el bienestar general (Organización mundial salud, 2000, p.1).

Hablando del agua, no alcanza con que sea limpia, también tiene que haber la cantidad justa y suficiente. Porque la falta de agua también trae consigo parásitos y enfermedades, todo ligado a no poder mantener una buena higiene. Malas



situaciones en el agua de bebida perjudicaran la salud de las personas y quien padece malestar no trabaja, no contribuye, no edifica y termina siendo improductivo para la gente del lugar, lo que le frena el progreso tanto en lo económico como en lo ambiental (Lozano, 2009, p.23).

Obtener agua limpia representa un derecho fundamental imprescindible que debe ser asegurado para toda la población. Sin embargo, en el contexto rural andino del Perú, particularmente dentro de la Comunidad Rural Parcco Vallecito, situada en el distrito Santo Tomás, provincia Chumbivilcas, región Cusco, persisten serias limitaciones al momento de dar el suministro de agua apta para beber. Estas limitaciones no solo comprometen la salud pública, sino también el desarrollo social, económico y ambiental de la comunidad.

Diversos factores contribuyen al deterioro del sistema de abastecimiento. Entre los más notorios se encuentran la antigüedad de la infraestructura, la falta de mantenimiento técnico periódico, que la red de distribución está mal planeada, y que hay poca implicación de los vecinos en el manejo del sistema. Estos aspectos han derivado en problemas como baja presión, intermitencia en el servicio, presencia de agua turbia o no tratada, y fallas estructurales en reservorios, conexiones o líneas de conducción.

Esta situación problemática requiere una evaluación técnica integral que permita identificar el estado actual del sistema, sus puntos críticos y las posibles alternativas de mejora para garantizar un abastecimiento continuo, seguro y eficiente.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el estado actual del servicio de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco?

1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Qué condiciones presenta la red del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco?
- b. ¿Qué acciones se deben considerar para mejorar la prestación del servicio de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el estado del servicio de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco.

1.3.2. Objetivos específicos

- a) Analizar las condiciones actuales de la red del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco.
- b) Identificar las principales acciones que permitan mejorar la prestación del servicio de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco.

1.4. Justificación de la investigación.

1.4.1. Justificación

Este estudio se basa en la necesidad de tener información disponible técnica y actualizada sobre las condiciones de la prestación de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito. Esta comunidad, como muchas otras en zonas altoandinas, enfrenta deficiencias en infraestructura, operación y mantenimiento, lo que compromete conseguir fluido potable fiable y sin interrupciones para los residentes.

El estudio permitirá identificar las limitaciones técnicas del mecanismo de suministro vigente, proponer acciones de mejora y fortalecer la gestión local del recurso hídrico. Asimismo, la evaluación contribuirá a generar un diagnóstico base que sirva como insumo para futuros proyectos de inversión pública o privada, promoviendo condiciones de vida dignas, salud pública y desarrollo sostenible.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

Según Hernández (2018), señala que no todos los trabajos de investigación plantean hipótesis, porque eso depende de los factores clave, del objetivo del estudio y de sus lineamientos fundamentales. Es poco común que un enfoque cualitativo formule hipótesis antes de juntar la información.

1.6. Variables e indicadores

1.6.1. Variable dependiente

Servicio de agua potable

1.6.2. Variable independiente

Condiciones del sistema de agua potable

1.7. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIÓN DE ANALISIS	INDICADORES	UNIDAD
Variable			
Independiente	Infraestructura física	- Estado de la red	Nominal
Condiciones del sistema de agua potable	Operación y mantenimiento.	- Frecuencia de mantenimiento	Horas/día
		- Funcionamiento de componentes	Horas/día
Variable			
Dependiente	- Calidad del agua	Tipo de deficiencia	Varios
Nivel de servicio de agua potable.	- Continuidad	Horas de disponibilidad	Horas/día
		Numero de beneficiarios	Varios



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. *Antecedente Internacional*

En Colombia, Jiménez et al. (2017) hicieron un trabajo cuya meta era: evaluar qué tan eficiente constituye el procedimiento de depuración de la PTAP localizado en el municipio de Fómeque (Cundinamarca) Como usaron un enfoque descriptivo y sin experimentación, o sea, solo se dedicaron a observar lo que pasaba sin meter mano, pudieron identificar patrones, cualidades y aspectos importantes del objeto que estaban estudiando. Después de revisar los planos y las imágenes de la planta de tratamiento de El Mortiñal, llegué a la conclusión de que, aunque es bastante nueva (la hicieron en 2010), se destaca porque sus partes hidráulicas están en buenas condiciones. Cada una de esas partes opera como debería, cumpliendo con la tarea que le tocó.

Rivera y Suarez (2018), hicieron un trabajo cuya meta era: plantear una iniciativa para potenciar el esquema de distribución del pueblo de Tena. La manera descriptiva que usaron en este estudio consiste en describir y reconocer información o datos que alteran la rutina diaria de la población, además de las cualidades y

características de cierto elemento, que en este caso tiene que ver con revisar las partes que lo componen, factores y aspectos asociados al diseño. Se pudo evidenciar que no existe un conjunto de relés que facilite el mantenimiento de siempre sin meterle ruido al suministro de agua. También nos dimos cuenta de que varias partes están fuera de servicio, como el estado del desagüe de la toma, problemas de presión en la red y desperfectos en los filtros que atrapan el agua.

2.1.2. Antecedente Nacional

Chininin & Escalon (2022) en su trabajo que hizo tuvo como meta hacer una evaluación de la red de suministro de líquido potable en la urbanización Nuevo Sullana Popular. Esto, para reconocer las partes que forman el sistema y revisar en qué condiciones están. Usó un enfoque de tipo aplicado, descriptivo y sin experimentación. La población de este estudio es el sistema de distribución de agua potable, y la muestra la componen las partes de ese sistema, junto con los 72 vecinos que viven en cada casa. Las herramientas que se usaron para juntar la información fueron el cuestionario, las hojas de observación y una prueba de presión del agua. Los hallazgos muestran que la toma Daniel Escobar, los filtros de arena y la Estación de Procesos para Agua Limpia se encuentran en condición media; el reservorio sí está en buen estado, pero la infraestructura de suministro y los vínculos de las casas tenían escapes de agua. En cambio, la fuerza del flujo hídrico en los tubos no es la que exige el RNE, porque cuando hicimos la prueba con el manómetro, las presiones dieron por debajo de los 10 metros. Así que se determinó que el esquema de agua limpia anda más o menos, y todo porque no le dan un mantenimiento seguido.

Llanco (2019) Durante su estudio, el inconveniente que surge para avanzar la tesis se formula así en la pregunta siguiente: ¿Las condiciones en las que está el



sistema de distribución de agua del Sector San Isidro son las apropiadas para darle un buen servicio a la gente que vive ahí, en Mazamari, Satipo, Junín? En cuanto a la metodología del trabajo, hay que decir que se va a usar un nivel de investigación I, que es de tipo exploratorio, porque se va a recoger la información necesaria y adecuada para poder contestar esa pregunta. El enfoque de este estudio se va a definir con 6 aspectos: por la perspectiva se utiliza; por el diseño de contrastar, descriptiva; por la tendencia, prospectiva; en función del tipo de fuente para obtener los datos, proyectiva; por cómo se evalúa el fenómeno, transversal; y por la comparación entre grupos, también descriptiva. Los hallazgos nos dejan ver que no cuenta con un esquema hídrico apropiado en el punto de extracción. Por si fuera poco, la cañería principal está a cielo abierto, mientras la caja de acopio no es idónea para repartir el líquido, y el reservorio está fuera de servicio por el mal estado de sus partes. Así que la conclusión es que el sistema anda mal, porque aunque todavía da agua, no cumple con lo que la gente necesita.

Por otro lado, Loyola (2019) planteó en su trabajo esta pregunta: ¿ El estado de la red de suministro potable en la aldea de Marcapampa, Macate, La Santa, Áncash, impacta o no el bienestar higiénico de la población? Su meta principal fue hacer un diagnóstico de la estructura de distribución de agua segura y ver cómo eso influye en la salud de la comunidad de Marcapampa. Y como metas específicas se propuso: describir la red de distribución de agua potable y su efecto en el estado higiénico de ese mismo caserío. La idea es determinar en qué condiciones está el sistema de distribución de agua limpia y cómo eso afecta la salud de la gente del caserío de Marcapampa. El enfoque que se va a usar es exploratorio, descriptivo y explicativo, porque se limita a retratar la realidad tal cual es. El estudio es sin experimentación, ya que se basa en observar los hechos mientras ocurren, sin tocar

ni modificar nada, ni el entorno ni lo que se está analizando. La población y la muestra de este estudio son el caserío de Marcapampa, en el distrito de Macate, región Áncash, y también se considera cómo afecta esto a la salud de su gente. Según los resultados, hay 60 personas en total, entre hombres y mujeres, niños y adultos, que viven en 35 casas. El sistema de agua bebible de Marcapampa es defectuoso, lo que no les permite tener un recurso hídrico básico en condiciones. Por eso hace falta mejorar el sistema, porque los residentes del pueblo tienen derecho a beber agua excelente.

2.1.3. Antecedente local

En la tesis que presentó Velarde (2015) su meta consistía en determinar los elementos más importantes que influyen la eficacia de los esquemas de líquido potable que funcionan con bombeo, incluyendo cómo opera el bombeo mismo. También se comprobó que el fluido en regiones de Paucarcolla, Huata, Coata, Capachica alcanza los parámetros de excelencia demandados por OMS y Salud, después de haberla analizado y declarado que es de buena calidad. Al final del estudio se concluyó que el problema del sistema de agua potable viene por el suministro tan limitado, que apenas dura entre tres y cinco horas al día. Eso representa un peligro para la salud de la gente y puede causar desde problemas estomacales hasta otras enfermedades. También se analizaron estas variables: X1 (monto abonado por el suministro hídrico), X2 (edad media del jefe o jefa familiar), X3 (número de miembros en el hogar), X4 (si se hace upkeep a la casa o no), más el cuidado preventivo de la estación de bombeo, dividido en tres categorías: X5 = aceptable, X6 = óptimo y X7 = excelente. Al final, estos son los factores que más pesan, ordenados de mayor a menor importancia: se consiguió que la gente pague bien el servicio de agua; también hay un excelente plan de revisiones y arreglos

frecuentes para que la estación de bombeo funcione como debe; además, el cuidado de las instalaciones de la casa, la edad de quien lleva la familia, y el tamaño del hogar por cada vivienda.

Por su lado, Cutipa (2016) se propuso revisar el suministro de agua potable para encontrar el diseño más económico que se pueda poner en marcha en el barrio de Huanca, en Huancané. En cuanto a la metodología, usó una mezcla de enfoque cualitativo y cuantitativo. El lado cualitativo se apoyó en encuestas hechas en la zona de estudio y en información recogida en el campo para chequear los datos y así identificar posibles salidas al problema. El lado cuantitativo, por su parte, se centró en el abastecimiento de agua y tomó en cuenta la pendiente del terreno, porque se iba a hacer un trazado de ductos apropiado del pozo recolector a la entrega final. Puesto que los detalles del plano registral son reducidos y no se actualizan mucho, se considera el grupo de diseño como valor estable para poder trazar una red de tuberías que funcione bien. Una vez que se tuvo esa información, se vio que los tubos del sistema miden 64 mm de diámetro. Pero el RNE exige que el diámetro mínimo para la red principal sea de 75 mm. Por eso, en la red de aducción se cambia el diámetro del ducto a 75 mm en el tramo 134, igual que en el esquema del gráfico de fuerzas, donde se revisan los flujos en cada tramo.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Agua

Agua pura carece de tonalidad, aroma o gusto, hecha de dos hidrógenos y un oxígeno (H_2O). Se encuentra en estado líquido bajo condiciones normales de presión y temperatura, y resulta el elemento natural más común y vital para todo lo que vive en el planeta. También de su función biológica esencial, cumple un papel



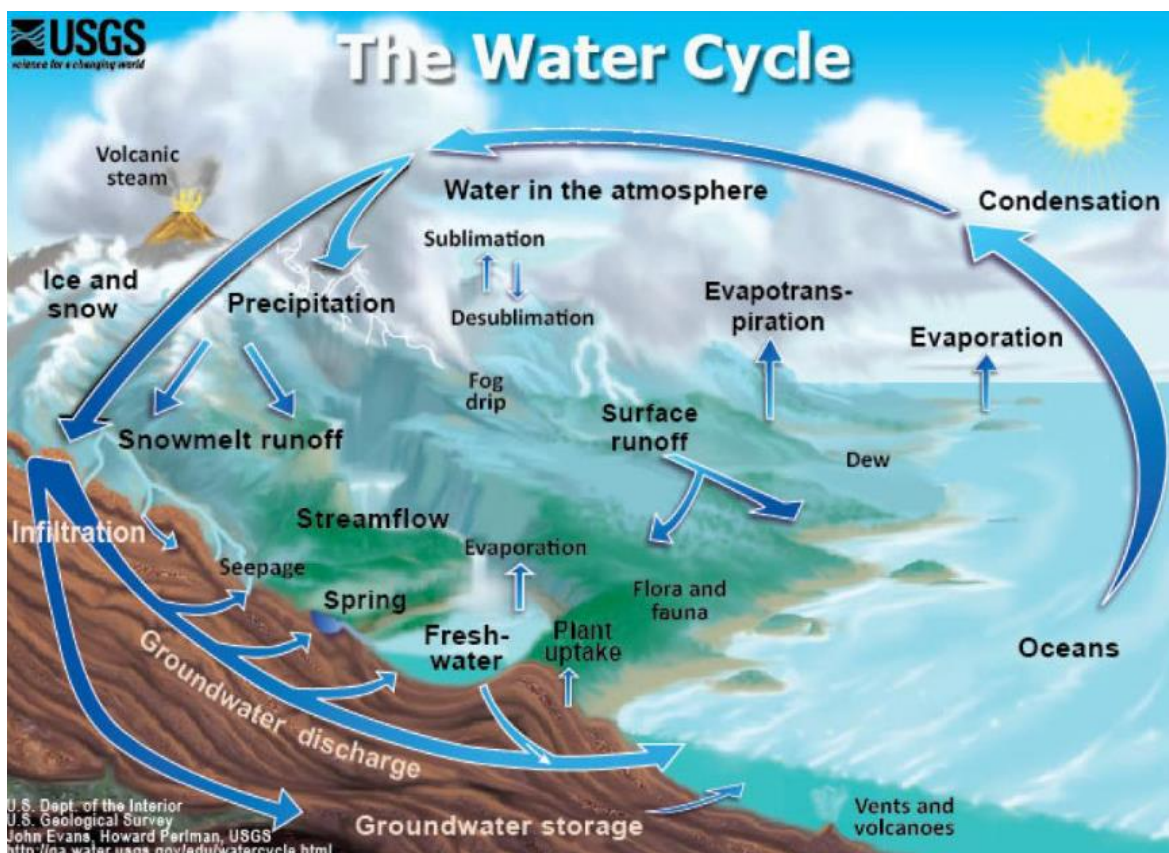
clave en los en los sistemas ecológicos, los procesos productivos, y principalmente en los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento. (OMS, Agua, saneamiento e higiene (, 2022)

Desde la perspectiva de la ingeniería sanitaria, el agua es el insumo principal de los sistemas de abastecimiento que, mediante diversas etapas (captación, tratamiento, almacenamiento y distribución), busca garantizar su disponibilidad con el volumen y la pureza esenciales para que la gente la consuma sin riesgos, según estándares establecidos por normas nacionales e internacionales.

También, con todo esto del cambio climático y que cada vez somos más gente, el agua es vista como un bien que escasea más y más y vulnerable, lo cual exige su gestión sostenible, la protección de fuentes y la implementación de tecnologías apropiadas para su uso eficiente. (OMS, Agua, saneamiento e higiene (, 2022)

El ciclo del agua, que los científicos llaman ciclo hidrológico, resulta ser otro proceso natural que regula las reservas hídricas del planeta. En él, el líquido se evapora gracias al calor del sol, sube al cielo formando nubes y después cae como precipitación; esto mantiene en equilibrio el ecosistema y el clima terrestre. (OMS, 2016).

El agua es bastante escasa y a la vez vital para nosotros, así que cuando la usamos, tiene que cumplir ciertas reglas de seguridad y calidad, sobre todo en lo que tiene que ver con sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Todo eso es clave para cuidar la salud de la gente, ya sea que la usemos para limpiar la casa, para el aseo personal, para cocinar o simplemente para tomar (Pérez, 2016).

Figura 1*Ciclo Hidrológico.*

Nota. Recuperado del proceso hidrológico, referenciado (NOAA, 2024)

2.2.2. Agua potable

Hablamos del agua que pasa los controles de calidad respecto a sus características materiales, químicas y vivas, tal como los exige la ley sanitaria actual. Eso hace que sea segura para que la gente la tome sin que suponga ningún peligro para su salud. Esta calidad se logra a través de procesos de tratamiento que eliminan o reducen contaminantes que se encuentran en el agua sin tratar que viene de manantiales o ríos (superficiales o subterráneas). (OMS, 2017)

El agua potable debe reunir condiciones de inocuidad, aceptabilidad sensorial (color, olor, sabor), ausencia de agentes patógenos y concentraciones de sustancias químicas dentro de los LMP. La OMS y, a nivel nacional, el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (D.S. N.º 031-2010-SA, Perú) establecen estos

criterios técnicos.

2.2.3. Contaminación del agua

De manera amplia, toda fuente hídrica natural logra alcanzar a ensuciarse por la presencia de elementos que no deberían estar ahí, y eso cambia de nivel según cómo se relacionen con el entorno. Esto pasa sobre todo en zonas donde hay cultivos: el agua de la superficie puede terminar contaminada con desechos orgánicos, abonos y venenos para plagas, aparte de bichos diminutos que traen enfermedades, como bacterias, virus o hasta hongos. (Ramos Flores, 2019).

Pero hay que tener en cuenta que el uso de jabones, tintes y conservantes hechos por el hombre es una de las maneras más comunes en que nosotros podemos ensuciar los ríos, lagos o la capa superficial del suelo. Esos químicos además pueden colarse hasta los depósitos de agua subterráneos y contaminarlos también. De la misma forma, como el estiércol trae consigo un montón de bacterias intestinales, la cría de animales también aporta su granito de arena a este problema (Ramos Flores, 2019).

Las razones de la contaminación que vienen a continuación se miran desde un punto de vista puramente mundial:

a. A partir de fuentes naturales:

b. Por la variedad de suelos (cultivos, pastizales, etc.) que el agua suele cruzar, es fácil que arrastre distintos componentes naturales (aire, tierra y humedad) con los que se ha mezclado (Valdés , 2021).

c. Por sustancias orgánicas e inorgánicas:

Como los fosfatos y los nitratos se disuelven muy fácil en el agua y están

presentes en grandes cantidades, aunque son necesarios para que crezcan las plantas, también pueden provocar que se llene de algas y otros bichos acuáticos en exceso, lo que se conoce como eutrofización. Cuando todo eso se pudre por acción de microbios y la vegetación acuática se muere en ambientes sin oxígeno, termina generando un hedor que deja el agua inservible para nosotros. (Saravia, 2007).

d. Por microbios patógenos:

Ahí entran un montón de bichos dañinos, como gérmenes, mohos, virus y protozoos, traídos por corrientes acuáticas tratadas mal, de basura orgánica podrida o de la caca de animales y personas. Esos microorganismos pueden causar problemas estomacales e intestinales, lo que es un asunto bien grave que puede joderle la salud a mucha gente en países pobres, provocando enfermedades tales como el colera, hepatitis A, salmonela o infecciones intestinales (Atlas & Bartha , 2005).

Ahora te contamos cuáles son los efectos más importantes que trae la contaminación por microbios:

- **Enfermedades virales:** Enfermedades causadas por virus: La hepatitis A es un mal contagioso que viene del virus de la hepatitis A. Sus señales son fiebre, pérdida del hambre, malestar por todo el cuerpo, ganas de vomitar además de que la dermis y las pupilas adquieran tono amarillo (a eso se le llama ictericia). La gravedad de este mal puede variar un montón: hay casos livianos que se curan en una o dos semanas, y otros más jodidos que traen complicaciones y se ponen mucho más graves (Valdés , 2021).
- **Enfermedades bacterianas:** La salmonelosis, que viene de la bacteria *Salmonella enteritidis*, trae señales bien fuertes como fiebre, dolor de panza,

ganas de vomitar, diarrea y devolver la comida. La *Salmonella typhi* es la que causa la fiebre tifoidea, un mal que afecta todo el cuerpo y se reconoce por fiebre que no se quita, pérdida del apetito, debilidad, estreñimiento, daño en los tejidos linfáticos y aumento del tamaño del bazo. Por otro lado, la *Escherichia coli* es la responsable más común de la enterocolitis, que se manifiesta con cansancio, dolor de barriga y diarrea. Y también los retorcijones, esa sensación molesta de querer ir al baño a cada rato, vómitos, diarrea con sangre y moco, fiebre y una inflamación aguda del intestino pueden constituir signos de *Shigella dysenteriae* (la disentería) (Atlas & Bartha , 2005).

- **Enfermedades parasitarias:** - Una de las más recurrentes es la hidatidosis, que viene de los quistes del *Echinococcus granulosus*. Este bicho forma quistes, y según lo grandes que sean y dónde se alojen, así van a ser las molestias que cause. Luego está la giardiasis, que la produce la *Giardia duodenale*, y sus señales son diarrea y retorcijones en la panza. Y también la diarrea amebiana, provocada por *Entamoeba histolytica*, con señales similares a las provocadas por gérmenes bacterianos (Atlas & Bartha , 2005).

2.2.4. Tipos de fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano

Tal como lo muestran los ejemplos que vienen, hay un montón de tipos de fuentes de donde sacar agua, de acuerdo con la OPS y el CEPIS (2004)

- **Fuentes Subterráneas:** Para sacar agua de ahí se pueden usar pozos con tubo, pozos cavados a mano, galerías filtrantes y manantiales. Estas fuentes suelen dar agua que sirve para tomar, limpia de bacterias malas. Pero antes de usarlas, es clave saber cómo es esa agua, y para eso hay que hacerle los estudios físicos, químicos y bacteriológicos que correspondan (Perez Diaz, 2021).

- **Fuentes Superficiales:** Los lagos, ríos, represas, arroyos y otros lugares donde se junta el agua entran dentro de lo que llamamos aguas superficiales. El tirar aguas sucias de las casas, la contaminación que viene de fábricas, el uso de venenos para los cultivos, la presencia de animales, los residuos sólidos (RR.SS.) y otras cosas pueden ensuciar estas aguas (Perez Diaz, 2021).

2.2.5. Sistema de abastecimiento de agua potable

La red de suministro hídrico forma el grupo de construcciones civiles, hidráulicas y sanitarias concebidas para captar, llevar, procesar, guardar y distribuir agua potable hacia una población determinada, en cantidad suficiente, calidad adecuada y con continuidad. Estos sistemas pueden operar por gravedad o impulsión (bombeo) y deben ajustarse a criterios técnicos, económicos y normativos. (OPS, 2019)

De acuerdo con Valdez (1990), el agua se mueve a través de distintos caminos dentro de lo que es su sistema. Como el agua va cumpliendo su rol en el ciclo natural, van apareciendo las distintas fuentes de donde podemos obtenerla.

- **Agua subterránea:** El uso de aguas de la superficie y también el de este otro tipo de fuente están muy difundidos por todas partes.
- **Agua superficial:** Se emplean seguido porque hacen más baratos los gastos de potabilización, pese a que en los dos casos el gasto en obras resulta clave. Brotan de lagos, riachuelos y cursos fluviales.
- **Agua atmosférica:** Este tipo de fuente solo se emplea en ciertos casos.
- **Agua salada:** Si no se consigue agua de otra parte, de vez en cuando se recurre a esta para darle de beber a la gente.

Tabla 2

Cuadro de fuentes superficiales y subterráneas.

Superficiales		Subterráneas	
Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
Disponible	Facilidad de contaminación	Protección	Alta dureza
Baja dureza	Varia la calidad	Constante calidad	Existen inaccesibilidad
Visibles	Elevado color	mínimo color	No limpiables
Limpiables	elevada turbiedad	Turbiedad minima	
	Olor y color biológico	Corrosividad baja	
	Alta materia orgánica	Baja materia orgánica	

Nota. Obtenido del cuadro sobre fuentes superficiales y subterráneas, mencionado por Jiménez, (2020).

2.2.6. Tipos de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable

Hay dos tipos de sistemas para repartir el agua:

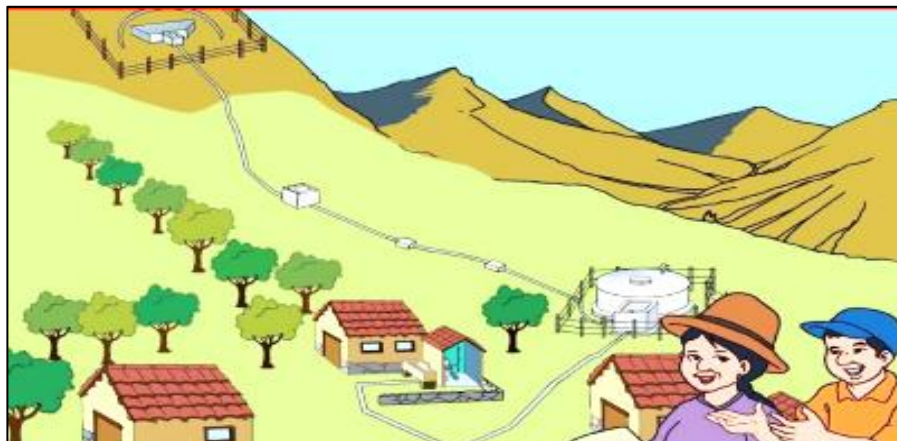
a. Sistema de agua potable por gravedad:

La forma del terreno es clave para el sistema de agua, porque ayuda a que el agua se mueva desde donde la captamos hasta donde la repartimos. El punto de

captación está más elevado que el resto de partes, lo que hace que el agua baje con más facilidad hacia los siguientes componentes (Loyola Lizama, 2019).

Figura 2

Sistema de agua potable por gravedad.



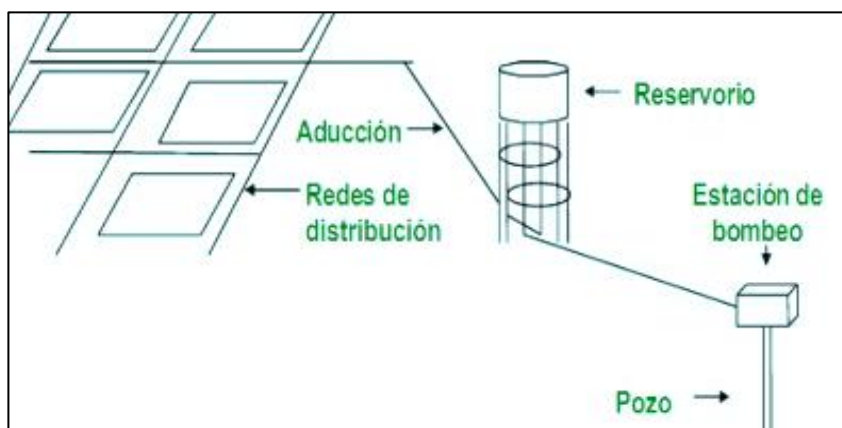
Nota. Extraído de la guía sobre agua limpia en áreas rurales.

b. Sistema de agua potable por bombeo

Para impulsar el agua al tanque donde se guarda, y ahí limpiarla antes de volver a repartirla, este sistema se apoya sobre todo en llaves y otros componentes (Loyola Lizama, 2019).

Figura 3

Sistema de agua potable por bombeo.



Nota. Extraído del esquema de agua limpia que opera por bombeo, según lo menciona Galarza, (2019).

2.2.7. Componentes del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

Las redes para transportar agua bebible para beber pueden ser de tipo tradicional o no tradicional. Están hechos para darle agua pura a la gente. Los sistemas clásicos tienen una parte para limpiar el agua, y así se aseguran de repartir agua potable en las cantidades y con la pureza que se necesita, llevando el agua hasta las casas. A cada vivienda le llega el agua por una conexión particular. Existen cuatro clases de diseños: por succión, con manejo o sin manejo, y el basado en pendiente (Chaca Ayuque & Ñañez Ccasani, 2022).

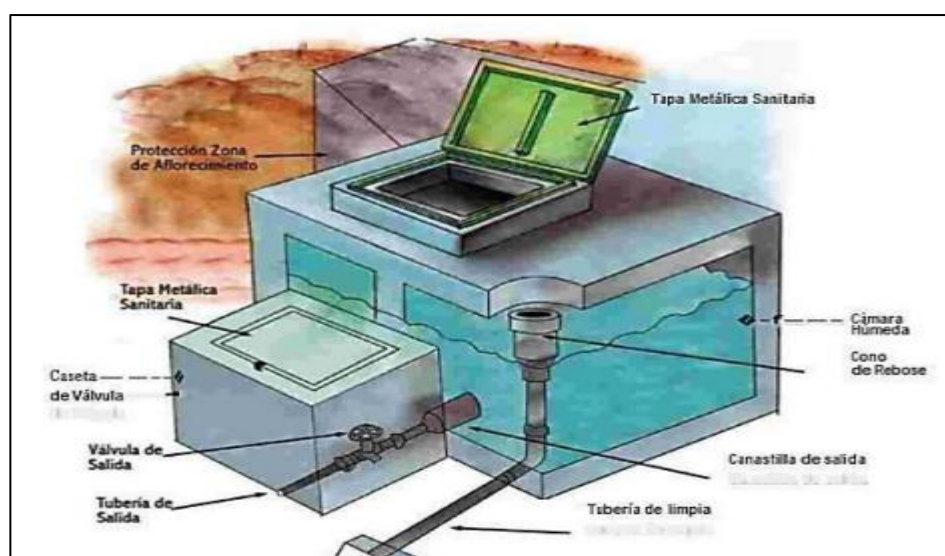
El sistema para llevar el agua normalmente se compone de estas partes:

a. Captación

La captación constituye el primer componente tangible del esquema de provisión de agua limpia. Engloba el grupo de obras y equipos orientados a extraer o interceptar agua de una fuente natural, ya sea superficial (ríos, manantiales, lagos) o subterránea (pozos, galerías filtrantes), para su posterior conducción, tratamiento y distribución. (MVCS, 2016)

Figura 4

Partes de una captación.



Nota. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018).

a. Tipos de captación:

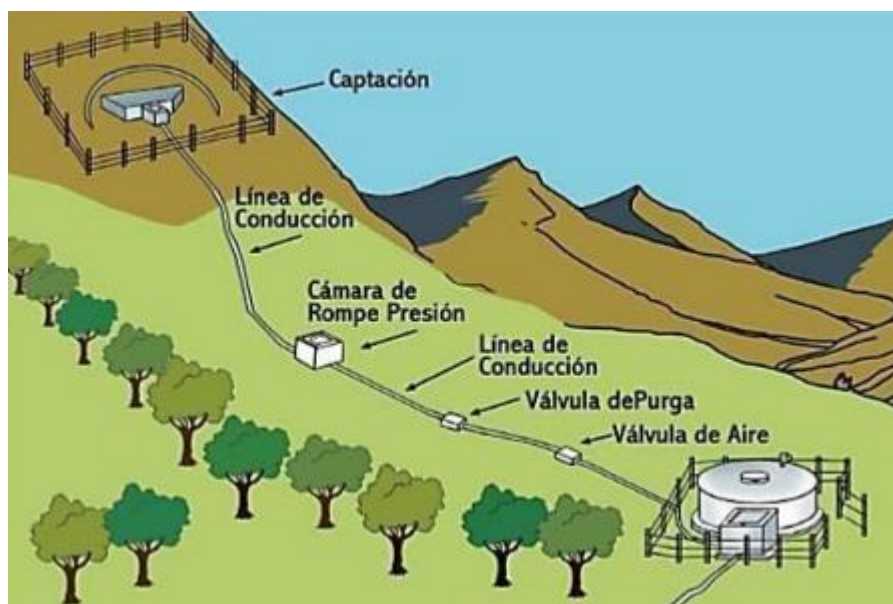
Según la R.M N° 192 - 2018 - VIVIENDA, para elegir el tipo en la toma de agua es importante identificar qué clase de fuente es, y también la pureza y el volumen de agua que hay..

Tipos comunes de captación:

- **Captación superficial directa:** toma lateral o frontal en ríos o canales.
- **Captación en manantiales:** cámaras de interceptación con rejillas o drenes.
- **Pozo tubular o excavado:** utilizado para fuentes subterráneas; incluye ademe, bomba y columna de impulsión.
- **Galerías filtrantes:** sistemas horizontales enterrados que interceptan flujos subterráneos cercanos a la superficie. (MVCS, 2016)

b. Línea de conducción

Las tuberías de conducción son partes del sistema que lleva el agua para tomar, y se encargan de llevarla desde donde se capta hasta el lugar donde se guarda o se limpia, antes de ser distribuida a los usuarios. Están conformadas por tuberías a presión o en flujo libre, accesorios hidráulicos y estructuras adicionales, como las cajas que alivian la presión, los respiraderos y las llaves de limpieza. (MVCS, 2016)

Figura 5*Línea de conducción.*

Nota. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018).

Tipos de conducción:

- **Conducción por bombeo:** Este tipo funciona dejando que el agua corra por impulso, poco importa el contraste altimétrico entre la presa y el sitio de extracción, aunque en este caso la captación está más arriba (Loyola Lizama, 2019).
- **Conducción por gravedad:** Si el lugar donde se capta el agua queda muy arriba y así se hace más fácil moverla (Loyola Lizama, 2019).

Formas de conducción:

- **Conducción en canales:** "Los conductos se emplean para conducir el agua desde el punto de captación, de modo que el agua va corriendo con una parte de su superficie al aire libre, mientras la gravedad la va empujando" (Orellana, 2020).

- **Conducción por gravedad en tuberías:** Estas cañerías, hechas con varios tipos de materiales, sirven para llevar agua o cualquier otro líquido (Orellana, 2020).

c. Reservorio

El reservorio es una estructura hidráulica de almacenamiento empleadas en los servicios de suministro de agua potable para regular el caudal, mantener una presión constante dentro del esquema de distribución y garantizar la continuidad del servicio en situaciones de variación del consumo o fallas temporales del sistema de captación.

Técnicamente, puede ser elevado, superficial o semienterrado, y su diseño depende del flujo promedio por día, y el flujo más alto horario y el porcentaje de regulación. Los materiales más utilizados son concreto armado y plástico con fibra de vidrio para darle fuerza (PRFV) y deben cumplir con condiciones de higiene, ventilación, accesibilidad y facilidad de limpieza. (MVCS, 2004).

d. Línea de aducción

Las líneas de aducción son conductos que transportan agua del punto de captación a la estación de tratamiento (si la hay), o directamente al reservorio de almacenamiento. Se diferencian de las líneas de distribución porque no entregan agua al usuario final, sino que conectan tramos técnicos del sistema.

Estas líneas pueden operar por gravedad o bombeo, según la topografía del terreno y el tipo de fuente. (OPS, 2019).

e. Red de distribución

La red de reparto es el grupo de cañerías, piezas y estructuras adicionales

que se encargan de llevar el agua potable desde los reservorios o estanques donde se guarda hasta los sitios donde se usa, como casas, colegios y centros de salud u otros establecimientos. Su función es garantizar el abastecimiento continuo y seguro de agua, cumpliendo con los caudales y presiones mínimas necesarias según el diseño.

Desde la perspectiva de la ingeniería sanitaria, una red de distribución debe cumplir con criterios hidráulicos, topográficos y de salud pública. Para ello, se clasifica usualmente en tres tipos:

- Red ramificada: con trazado lineal, propia de pequeñas comunidades rurales.
- Red mallada: con interconexiones múltiples, usada en áreas urbanas para mejorar continuidad y flexibilidad.
- Red mixta: combina características de las anteriores, optimizando costos y funcionamiento.

Las redes deben prever elementos como válvulas de seccionamiento, hidrantes, cámaras rompe presión, purgas y ventosas, así como protegerse contra contaminación externa, pérdidas físicas y corrosión. Su diseño hidráulico considera el caudal máximo diario, las pérdidas de carga y las presiones mínimas (generalmente ≥ 10 m.c.a. en el punto más desfavorable). (Tchobanoglous & Schroeder, 2014)

f. Conexión domiciliaria

La conexión de cada casa permite llegar al agua y normalmente está en la acera de la vivienda a la que sirve. Se compone de piezas que sirven para enganchar, medir y resguardar. De acuerdo con Fustamante (2019), esta conexión

también depende de quien brinda el servicio de saneamiento o de la junta directiva.

La llegada del agua a la casa va desde el sitio donde se la dan al usuario hasta donde se engancha con la red eléctrica. Estará formada por estas partes 15 mm de racor.

- La llave y la cajita de mando.
- Cañería de abastecimiento.
- Una llave de paso para cortar el agua.
- Un lavadero con su caño.

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Agua potable

El agua que sirve para tomar, o mejor dicho, el agua que se limpia para que no haga daño al beberla, es cualquier agua que pase los estándares de calidad que se exigen para ese propósito, ya sea que venga de la naturaleza o que sea el producto de un proceso de purificación (Ros, 2010).

2.3.2. Captación

Esta obra se hizo para agarrar agua de un manantial y que la gente la pueda usar. También se puede sacar agua de los ríos para el consumo de las personas, pero primero hay que limpiarla.

2.3.3. Reservorio

Estructura que almacena agua potable para regular el caudal, mantener la presión y asegurar el suministro continuo a la población.

2.3.4. Diagnostico

Es una manera ordenada y bien organizada de hacer las cosas, que busca



reconocer, examinar y entender cómo está hoy cierto elemento que se quiere analizar, ya sea un sistema, un problema, una empresa, un barrio, o lo que sea. Por medio de este análisis, se junta y se revisa información importante para encontrar fallos, carencias, cosas buenas y aspectos que se puedan mejorar (Barreto, 2010).

2.3.5. Propuesta

Es un escrito o una propuesta (valga la redundancia) donde se expone una idea, un plan o un trabajo pensado para resolver una carencia, un conflicto o una situación puntual. Dentro de esa propuesta se explican con detalle las metas, las tácticas, los pasos a seguir, los materiales y los plazos que se requieren para realizar algo concreto.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de la investigación

Este estudio es de tipo aplicada, porque lo que quiere es evaluar y proponer mejoras concretas en el servicio de agua potable de la comunidad estudiada, con el fin de generar beneficios directos para la población local.

3.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación corresponde al nivel descriptivo

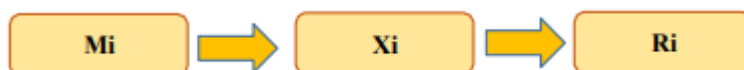
3.3. Enfoque de la investigación

La perspectiva de este estudio será de un enfoque cuantitativo.

3.4. Diseño de investigación

Este trabajo usará un esquema sin pruebas de laboratorio y de un solo momento, lo cual significa que no se alterará ninguna variable.

Esquema:



Donde:

- Mi: El sistema que proporciona el suministro de agua apta para tomar en la comunidad de Parcco Vallecito
- Xi: Evaluación de la red de agua para beber.
- Ri: Lo que arrojó la evaluación de la red de agua para beber

3.5. Técnicas e instrumentos de investigación

La estrategia que aplicamos en este estudio fue mirar de cerca cómo está todo, porque así podemos anotar en qué condiciones físicas y operativas se encuentran las partes del sistema.

3.5.1. Materiales y equipos:

A lo largo de la pesquisa usamos los siguientes recursos, herramientas



Tabla 3

Materiales y equipos empleados en nuestro estudio

ETAPA DE ESTUDIO	MATERIALES Y EQUIPOS
CAMPO	GPS
	FICHAS TÉCNICAS
	FLEXOMETRO
	CARPETAS
	HOJAS BOND
	LAPICERO
	CÁMARA
GABINETE	KIT BASICO DE EPPS
	USB
	LAPTOP
	IMPRESORA

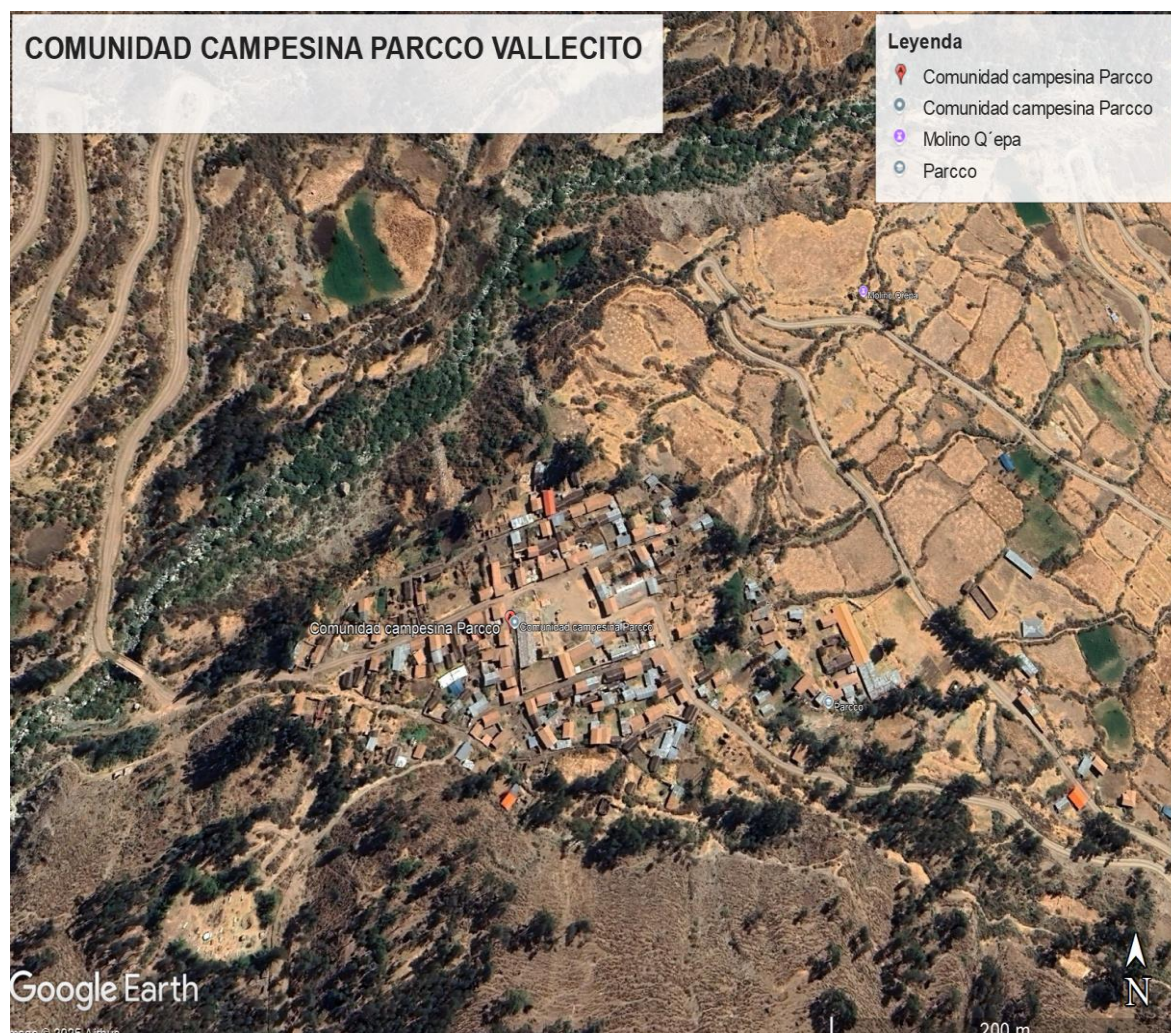
3.6. Lugar de estudio

Esta investigación se desarrolló en el poblado rural de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco

3.6.1. Ubicación de puntos de muestreo

Tabla 4

Georreferenciación de la comunidad campesina Parcco Vallecito



Nota: Extraído de Google Earth

3.7. Población y muestra

3.7.1. Población

La población está conformada por la totalidad de usuarios del sistema de agua potable de la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, así como por los componentes físicos que integran la infraestructura del servicio, tales como captación, almacenamiento, tratamiento (si aplica), conducción, distribución y puntos de consumo.

3.7.2. Muestra

Para conseguir un subgrupo que muestre con exactitud el conjunto total, se escoge una muestra, que constituye una porción de la población que se valora como representativa del universo. (Hernández & Fernández, 2018).

La muestra que vamos a examinar será el sistema de abastecimiento de agua potable para beber en el caserío de Parcco Vallecito, que está en el distrito de Santo Tomás

3.8. Procedimiento metodológico

3.8.1. Objetivo 1: Analizar las condiciones actuales de la red del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco

Para entender bien en qué condición está el sistema de agua para beber del caserío Parcco Vallecito, hay que seguir una forma de trabajar clara y ordenada. Ahora te contamos ese proceso, paso a paso:

a. Revisión Bibliográfica y Documental

- Recopilación de Información:

Juntamos la información técnica y regulatoria de abastecimiento de agua, incluyendo esquemas, memorias pasadas y normas en vigor.

- Análisis de Normativas:

Se evaluaron las normativas acerca de cómo debe ser el agua para tomar, cómo se planifican las cañerías y cómo se cuidan las redes de reparto.

b. Diseño del Estudio

- Diseño del Estudio:

Al inicio se establecieron las técnicas de revisión para chequear la situación

actual de la red (inspección visual, pruebas de presión, análisis de fugas).

Luego definimos los puntos para calificar (cómo están de conservadas, los años que tienen los caños, de qué están hechos, si hay óxido o señales de uso)+

- **Diseño del Estudio:**

Elegimos partes clave de la red para revisarlas con calma.

Después seleccionamos los lugares donde tomaríamos muestras para medir cómo está el agua (en la entrada, en algunos puntos del medio y en la descarga del sistema)

c. Recolección de Datos

- **Inspección Física de la Infraestructura:**

Elegimos partes clave de la red para revisarlas con calma. Después seleccionamos los lugares donde tomaríamos muestras para medir cómo está el agua (en la entrada, en algunos puntos del medio y en la salida del sistema).

- **Pruebas de Operación:**

Hicimos mediciones de presión en varios lugares de la red para detectar bajones de presión y posibles escapes.

También medimos el flujo de agua para comprobar si la red podía funcionar como debía.

d. Análisis de Datos

- **Evaluación del Estado Físico:**

Analizamos lo que encontramos en la revisión en el terreno para detectar partes en mal estado, pedazos de la red que estén dañados y posibles peligros de que algo falle.

- **Análisis Operacional:**

Evaluamos la efectividad de la red basados en los test de presión y caudal ejecutadas.

Se hallaron tramos con poca eficacia o caídas notables de presión.

e. Identificación de Problemas y Puntos Críticos

- **Mapeo de Problemas:**

Hicimos un plano de la red donde se marcan los sitios más problemáticos que encontramos, como escapes, caños en mal estado y agua de mala pureza.

- **Priorizar Intervenciones:**

Ordenamos los problemas por su nivel de peligro y qué tan rápido había que atenderlos.

f. Elaboración del Informe

- **Redacción del Informe:**

Al final, hicimos un relato pormenorizado de los pasos que dimos, de lo que encontramos en cada fase, y una mirada completa de cómo está hoy la red que lleva agua para tomar en la Comunidad Campesina Parcco Vallecito, situada en el distrito de Santo Tomas, región Cusco

3.8.2. *Objetivo 2: Identificar las principales acciones que permitan mejorar la prestación del servicio de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco*

Para lograr esta meta del trabajo, vamos a emplear las siguientes maneras de conseguir las respuestas o los hallazgos que esperamos de este estudio:

- Juntamos información técnica sobre cómo está hoy cada pieza del sistema que da agua para tomar.



- Efectuamos el relevamiento geodésico de toda la red de agua, luego trabajamos los resultados en la sede.
- Para cerrar, anotamos las tareas que hay que hacer para mejorar la red de agua rural que da el abastecimiento de agua potable en la Comunidad Campesina Parcco Vallecito,

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Resultados y análisis

4.1.1. Objetivo 1: Analizar las condiciones actuales de la red del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco

El agua consumida en el poblado de Parcco Vallecito sale de dos vertientes de ladera agrupadas llamadas:

Tabla 5
Ubicación de captaciones

Manantes	Sector que Abastece	Ubicación Zona 18L			Aforo (Estiaje) l/s	Estado Actual de captaciones
		Este	Norte	Cota		
RUNAHUAÑUSQAPATA	TODOS	812718.57	8378100.96	4371.81	0.7312	existente
ANCOTIANA HUAYCCO		812969.16	8378261.81	4394.40	0.3453	existente

Se manifiesta que los manantes poseen los caudales de 0.731lps y 0.345 lps respectivamente y están divididas en dos sistemas existentes

El área de influencia del proyecto de la red del sistema de abastecimiento lo constituye los sectores de Calvario, Chullo Loma, Cahuituna, Sayan Qaqa Y

Q'eshqayoc, comprendido por la comunidad campesina de Parcco Vallecito, del Distrito de Santo Tomas, este asentamiento, es de ámbito Rural, donde las viviendas se construyen en los propios predios agrícolas y se encuentran bastante dispersa unas de otras.

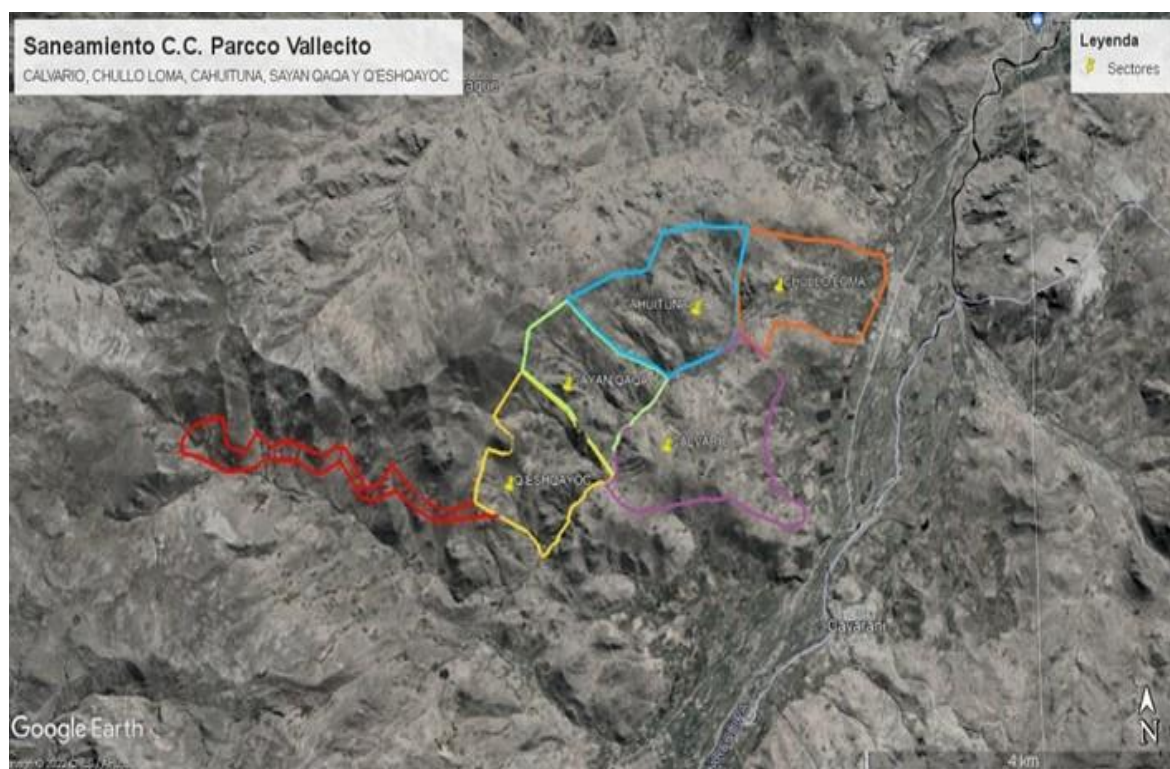
Tabla 6

Área de estudio constituido por sectores

Nº	SECTOR	VIVIENDA	DENSIDAD	POBLACION	I.E.	JASS	LOCAL COMUNAL	IGLESIA	TOTAL/Sector
1	Q'ESHQAYOC	4	1.25	5					4
2	SAYAN QAQA	12	3.33	40					42
3	CAHUITUNA	17	2.76	47					17
4	CHULLO LOMA	18	3.83	69					18
5	CALVARIO	25	3.68	92	1		1		25
	TOTAL	76	3.33	253	1		1		78

Figura 6

Ámbito de influencia



Nota: Google earth

Los sectores de Calvario, Chullo Loma, Cahuituna, Sayan Qaqa Y Q'eshqayoc, cuentan con varios manantes de las cuales para un mejor diseño y funcionalidad se optará por los dos manantes mencionados anteriormente. El caudal de cada manante en litro por segundo cumple con la demanda de suministro hídrico para todas las zonas.

Figura 7

Aforado de manantes

RUNAHUAÑUSQAPATA



ANCOTIANA HUAYCCO



➤ SECTOR CALVARIO

- Fuentes de agua existente:

Es un manantial de ladera, el brotamiento de agua presenta una estructura de

captación, cámara húmeda y cajas de válvulas completamente deterioradas, la cual, según lo que contaron los vecinos del lugar, la armaron hace más de 20 años gracias al FONCODES; la cámara recolectora es una pieza simple de concreto, mide 1.00m x 1.00m y está en terrible estado de mantenimiento, no cuenta con elementos de protección.

El caudal promedio es de 0.09 lt/s. denominado Patapugio con coordenadas UTM 8377677.305 N, 819025.816 E 4,082 msnm determinado por la ANA. Abastece al sector de Calvario. espesor de pared 0.15m y una cubierta de acero de 0.60x0.60 m. Los componentes de la tubería de descarga son de $\varnothing = 3/4"$ de PVC, tubería de limpia de $\varnothing = 1\ 1/2"$ de PVC, no se incluirá este elemento en la obra, se tirará abajo.

El acceso de la población en el sector Calvario al servicio de agua potable es del 55% y una población de 45% no tiene acceso a dicho servicio. Las coberturas de acceso que no abarcan el 100% de la población en el mencionado sector, se deben a que a través de la ejecución del proyecto de saneamiento FONCODES no se focalizo a todos los hogares del sector, otra causa fundamental se debe al aumento de habitantes La idoneidad del abastecimiento de agua para uso humano y de UBS es inadecuado e insuficiente.

- **Captación Patapugio 1:**

Esta toma principal está en una cañada del sector Calvario; abastece a los dos tanques del mismo lugar, unidos por una cañería de $\frac{3}{4}$

Figura 8

Situación actual de la captación patapugio 1



- Captaciones Patapugio 2:

Este punto de captación está en una cuesta, le da agua al segundo estanque y hoy en día no anda por la pobre manejo de recursos de los que se benefician de ella. Estos dos elementos están conectados con un caño de tres cuartos de pulgada

Figura 9

Situación actual de la captación patapugio 2



- Captación Patapugio 3

Este punto de toma está en muy malas condiciones de mantenimiento, y le

da agua al segundo reservorio y se encuentra en una cuesta dentro del sector calvario, se vinculan por medio de una conducción de $\frac{3}{4}$ ".

Figura 10

Situación actual de la captación patapugio 3



- LINEAS DE CONDUCCION (1563 ML)

Hay una cañería principal de unos 1563 metros que baja por un terreno bien empinado hasta llegar al estanque del punto de toma, con una tubería de PVC de $\frac{3}{4}$ " de diámetro, presentando estas un deterioro en los tramos de toda la línea

Conclusiones

La cañería principal ya tiene fallas grandes porque cumplió su tiempo de uso, así que la van a cambiar por una nueva red de reparto.

- RESERVORIO

Para darle agua al sistema de Calvario, hay un estanque con capacidad de 5.8 metros cúbicos, y sus medidas son 1.8 por 1.8 por 1.80 metros. con un espesor

de muro de $e=0.15\text{cm}$, borde libre de 0.25m tapa metálica de $0.60 \times 0.60 \text{ cm}$. y conducto de evacuación de $\varnothing=1."$. Por dentro, el estanque posee un revestimiento en muy malas condiciones, y por fuera muestra grietas. Esta estructura ya no se va a usar

Figura 11

Reservorio existente



Conclusiones:

Esta construcción ya tiene fallas graves porque cumplió su tiempo de uso, así que la van a cambiar por una nueva, en otro lugar y a otra altura, ya que donde está ahora no alcanza a cubrir lo que se necesita hoy en día.

- RED DEDISTRIBUCIÓN (837 ML)

El reparto del agua para tomar se hace por medio de una red a cielo abierto, formada por caños de PVC SAP de diferentes grosores.

La distribución mide 837 m en el área, con relieve de pendiente pronunciada hasta las moradas, de caño PVC calibre 1/2.

Conclusiones

Como las cañerías ya son muy viejas, se pierde mucha agua por las filtraciones. Por eso lo mejor es cambiar toda la red de reparto y usar circuitos cerrados, para que así llegue mejor la presión a la gente que la usa.

- CONEXIONES DOMICILIARIAS.

Existen conexiones de las casas con lavaderos que hicieron en un proyecto pasado, y esos están en malas condiciones porque los usaron mal y nunca les dieron mantenimiento.

En el sector Calvario, de las 25 acometidas de las casas que se pensaron en el Proyecto, 7 ya están hechas y 18 no tienen nada. Así que van a arreglar las que hay y van a hacer más conexiones de agua.

En el sector Calvario, del total de 25 acometidas de casas, más una llegada para una institución y otra para un local social, todo eso está incluido en el Proyecto. Por eso van a mejorar y a aumentar las conexiones de agua.

Figura 12

Conexiones domiciliarias



Conclusiones

Como las cañerías ya son muy viejas, se pierde un montón de agua por las filtraciones. Por eso lo más aconsejable es cambiar toda la red de reparto y usar circuitos cerrados, para que así la presión llegue mejor a la gente que la usa.

➤ SECTOR CHULLO LOMA

- CAPTACIÓN TOCRA QAQA

Es un nacimiento de agua del tipo pendiente construido por FONCODES, existe desde más de 20 períodos anuales, se encuentra en avanzado estado de deterioro. La estructura es de concreto básico de 1.00 m por 1.00 m, está en horrible estado de cuidado, sin cuarto seco para la caja de válvulas reguladoras ni tiene con elementos de protección. El caudal promedio es 0.06 l/s. denominado Tocra qaqa con coordenadas UTM 8394635.89 N, 805980.94 E y 3,937 msnm determinado por la ANA. Abastece al sector Chullo Loma. espesor de pared 0.15m con tapa metálica 0.60x0.60 m. Los elementos de tubería de descarga son $\varnothing=1"$ PVC, tubería de limpieza $\varnothing=1\ 1/2"$ de PVC., esta edificación no la van a incluir en el proyecto, se demolerá.

Figura 13

Estado actual de la captación Tocra Qaqa



- CAPTACIÓN DE CHULLO LOMA PULPERA 2:

Es un manantial de tipo ladera construido por FONCODES, hace más de 20 años, se localiza en adelantado estado de detrimento. La estructura es de concreto simple de 1.00m x 1.00m, se encuentra en ruinoso estado de mantenimiento, sin cuarto impermeable para la caja de llaves reguladoras y no cuenta con elementos de protección. El caudal promedio es 0.06 l/s. Distribuye agua al sector geográfico Chullo Loma. espesor de pared 0.15m y una tapa férrea de 0.60 por 0.60 unidades de longitud. Los conectores de la cañería de salida son de una pulgada de PVC, y la cañería de limpieza es de pulgada y media de PVC. Esta construcción no la van a incluir en el proyecto, se demolerá.

- CAPTACIÓN DE CHULLO LOMA PULPERA 3:

Hay un total de 05 captaciones individuales que están ubicados dentro del zona geográfica, se enlazan por medio de una conducción de $\frac{3}{4}$ ", y en la red de abastecimiento y distribución por tuberías de $\frac{1}{2}$ ", las captaciones se encuentran en estado de deterioro y en algunos casos con fugas.

Conclusiones

Las estructuras ya tienen fallas graves porque cumplieron su tiempo de uso, así que las van a cambiar por una construcción nueva.

- LÍNEA DE CONDUCCIÓN (5903)

Hay una cañería principal de unos 5903 metros que va por un terreno con desnivel poco pronunciado hasta llegar directamente a la malla de distribución, con una conducto de PVC de 1" y $\frac{3}{4}$ " de diámetro

Conclusiones

La cañería principal ya tiene fallas graves porque cumplió su tiempo de uso, así que la van a cambiar por una nueva red de reparto.

- RESERVORIO

No hay depósito en el sistema, por lo que los ramales se arman directamente de la tubería madre (naciente-conexión casera).

- RED DE DISTRIBUCIÓN (3405 ML)

Hay una línea de reparto de 3405 m que recorre un relevo de inclinación leve hasta las casas, con caño PVC de 3/4" calibre.

Conclusiones

Como las cañerías ya son muy viejas, se pierde mucha agua por las filtraciones. Por eso lo más aconsejable es cambiar toda la red de reparto y usar circuitos cerrados, para que así llegue mejor la presión a la gente que la usa.

- CONEXIONES DOMICILIARIAS.

Existen conexiones de las casas con lavaderos que hicieron en un proyecto pasado, y esos están en malas condiciones porque los usaron mal y nunca les dieron mantenimiento.

En el sector Chullo Loma, de las 18 acometidas de casas que estaban previstas en el Proyecto, 11 ya están hechas y 7 no tienen conexión y ninguna acometida institucional existente, por lo que se perfeccionarán y extenderán las líneas de suministro de agua.

Figura 14

Conexiones domiciliarias Sector Tocra Qaqa



➤ **SECTOR CAHUITONA**

- **CAPTACIÓN HATUN OCJO**

Es un manantial de carácter ladera, no cuenta con ningún tipo de estructura que permita la reunión y captación de las aguas destinadas al consumo humano, el caudal promedio de la captación Hatun Ocjo es de 0.05 lt/s, esta fuente abastecerá al sector de Cahuituna.

Figura 15

Captación Hatun Ocjo



- **LÍNEA DE CONDUCCIÓN. (579.00 ML)**

Hay una cañería principal de unos 579 metros que va por un terreno con desnivel poco pronunciado hasta llegar a la red de reparto, con una tubería de PVC de 3/4" de diámetro.

- **RED DE DISTRIBUCIÓN. (648 ML)**

Hay una red de reparto de 748 metros que va por un terreno con desnivel poco pronunciado hasta llegar a las casas, usando caños de PVC de media pulgada de diámetro, o sea de 26.5 milímetros

- **CONEXIONES DOMICILIARIAS.**

Hay acometidas de las viviendas con lavaderos que se hicieron en un proyecto pasado, y están en malas condiciones porque la gente las usó mal y nunca las mantuvieron.

En el sector Cahuitona, de las 17 acometidas de casas que estaban previstas en el Proyecto, 11 ya tienen su toma de agua y 6 no. Así que van a arreglar y a aumentar las conexiones de agua.

Conclusiones

Hace falta hacer esta obra de saneamiento básico para poder mejorar bien la pureza del agua que toma la gente, y también para extender y arreglar el sistema que ya hay.

➤ SECTOR TUPE SAYAN QAQA

- CAPTACIÓN HATUN OCJO II

Es un manantial de ladera, lo construyeron desde hace más de dos décadas con FONCODES. La estructura de captación es una infraestructura de concreto simple, de 1.00 por 1.00 por 0.80 metros. Está en un estado regular de mantenimiento, porque no queda muy expuesto a los fenómenos de la naturaleza, ya que tiene una protección natural gracias a los desniveles que hay alrededor.

El caudal promedio es de 0.04 lt/s. denominado Hatun Ocho II con coordenadas UTM 8379023.184 N, 8379023.184 E 4,191 msnm determinado por la ANA. Abastece al sector de Sayan Qaqa, espesor de pared 0.15m y una cobertura metálica de 0.60x0.60 m. Los dispositivos de tubería de descarga son de $\varnothing=3/4"$ de PVC, tubería de limpia de $\varnothing=1\ 1/2"$ de PVC, esta estructura no se considerará en el proyecto, se eliminará.

Figura 16

Captación Hatun Ocho II



- CAPTACIONES HATUN OCJO 3

Hay otra toma de agua, también de ladera y hecha de concreto, que es un manantial. La estructura de captación es una edificación de concreto simple, de 1.00 por 1.00 por 0.80 metros. Está en un estado regular de mantenimiento, porque no queda muy expuesta a los fenómenos de la naturaleza, ya que tiene una protección natural gracias a los desniveles que hay alrededor. El caudal promedio es de 0.02 lt/s. denominado Hatun ocjo III con coordenadas UTM 8378885.009 N, 817489.136 E 4,163msnm determinado por la ANA. Abastece al sector de sayan qaqa, espesor de pared 0.15m y una cobertura metálica de 0.60x0.60 m. Los componentes de la tubería de descarga son de $\varnothing=3/4"$ de PVC, tubería de limpia de $\varnothing=1\ 1/2"$ de PVC, no se incluirá este armazón al plan, se demolerá.

- LÍNEA DE CONDUCCIÓN (2144 ML)

Hay una cañería principal de unos 2144 metros que baja por un terreno con desnivel poco pronunciado hasta llegar a la cámara de reunión, que funciona como una especie de estanque de la captación. Todo está hecho con tubos de $3/4$ de pulgada en las vías principales junto a las juntas de encuentro, y con caños de media pulgada (26.5 mm) para las redes de reparto.

- RESERVORIO

Para darle agua a la red de Sayan Qaqa, se halla la junta de encuentro que hace las veces de estanque con capacidad de 1.22 metros cúbicos. Sus muros tienen un grosor de 0.15 centímetros, no tiene borde libre, su tapa es metálica de 0.60 por 0.60 centímetros y la salida es un caño de $3/4$ de pulgada. Por dentro, el estanque tiene un revoque en muy mal estado, así que esta construcción no la van a incluir en

el proyecto.

Figura 17

Reservorio existente de Sayan Qaqa



- **LINEA DE DISTRIBUCIÓN (680 ML)**

Hay una línea de reparto de 680 m que recorre un relieve inclinado leve hasta llegar a las casas, con una conducción de PVC de 3/4" de diámetro.

- **CONEXIONES DOMICILIARIAS.**

Existen conexiones de las casas con lavaderos que hicieron en un proyecto viejo, y están en malas condiciones porque la gente las usó mal y nunca les dieron mantenimiento.

En la zona Sayan Qaqa, de las 12 derivaciones caseras incluidas en la obra, todas ya tienen sus ramales domiciliarios listos, pero, estas se encuentran en mal estado, por lo que se mejoraran las conexiones de agua.

Conclusiones

Hace falta hacer esta obra de saneamiento básico para poder mejorar bien la pureza del agua que toma la gente.

➤ **SECTOR DE Q'ESHQAYOC**

Esta zona carece de servicio de agua para beber.

4.1.2. Objetivo 2: Identificar las principales acciones que permitan mejorar la prestación del servicio de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco

Las acciones se dan por cada sector

➤ **SECTOR Q'ESHQAYOC**

La zona se suministrará con dos tanques planeados R1 y R2, que cubrirán la falta de capacidad para los próximos 20 años, permitiendo expandir el alcance del servicio y incrementar la fuerza hidráulica del diseño.

Para esto se ejecutarán las siguientes obras, representadas en el siguiente esquema:

- DESCRIPCION TECNICA

Captación Proyectada N° 01 (RUNAHUAÑUSQAPATA):

Van a hacer una edificación para captar agua de falda, clase vertiente, la prevista N° 01 en la zona. Se planea armar una captación con dos divisiones: un cuarto húmedo receptor de 0.80 m ancho x 0.80 largo x 1.00 alto (interiores), más un módulo recolector con voladizos de 1.80 m por lado. La captación garantizará la producción necesaria para abastecer el requerimiento de agua potable de la ciudadanía. La capacidad de la captación será de 0.214 L/s.

Tabla 7*Coordenadas de la captación Runahuañusqapata*

Captación Tipo Ladera	Ubicación		Cota
RUNAHUAÑUSQAPATA	812718.57	8378100.96	4371.81

Captación Proyectada N° 02 (ANCOTIANA HUAYCCO):

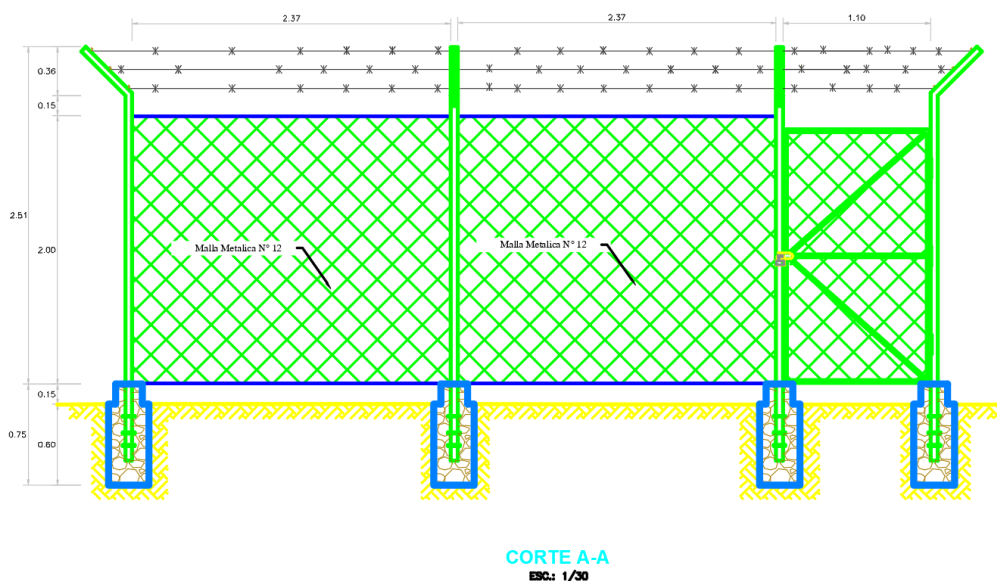
Van a hacer una obra para captar agua de ladera, tipo manantial, la prevista N.º 02 en la zona. Se planea edificar una captación de agua con dos secciones: caja húmeda receptora de 0.80 m ancho x 0.80 largo x 1.00 alto (medidas internas), más caja recolectora con voladizos de 1.80 m por lado. La captación garantizará la producción necesaria para abastecer la demanda de agua potable de la ciudadanía. La capacidad del origen hídrico será de 0.1030 L/s.

Tabla 8*Coordenadas de la captación Ancotiana Huaycco*

Captación Tipo Ladera	Ubicación		Cota
ANCOTIANA HUAYCCO	812718.57	8378100.96	4371.81

Cerco de Protección

Van a levantar dos cercos alrededor con malla olímpica galvanizada N°12, cuadros de 2 por 2 pulgadas, estirada con perfil de pulgada y media y con postes de caño de 2 pulgadas. Cada cerco medirá 5.00 por 5.00 metros. Todo esto para proteger y resguardar los compartimentos de captación, acatando las especificaciones técnicas y lo que establecen los planos



Línea de Conducción:

reglo de la cañería principal, usando tubos de PVC NTP-399.002, que llevará el agua sin tratar desde la Toma de agua Proyectada hasta el estanque de almacenamiento.

- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 1" Y 2"; TOTAL 5942.81 ML.

LÍNEA DE CONDUCCION	Detalle	Metros
Línea de Conducción (CAPT-01-CRC-01)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	291.71
Línea de Conducción (CAPT-02-CRC-01)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	282.47
Línea de Conducción (CRC-01-CRP T6 01)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 2.0"	2227.49
Línea de Conducción (CRP T6 01-CDC 3S 01)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 2.0"	2097.76
Línea de Conducción (CDC 3S 01-R1)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	268.24
Línea de Conducción (CDC 3S 01-R2)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	775.14

Reservorio Apoyado de 1.0 m3

El sistema de provisión de agua apta para consumo tendrá dos estanques, lo que permitirá dar agua sin interrupciones a las Zonas, y se diseñó según los cálculos de consumo que se obtuvieron. Se desinfecta el agua en el cuartito clorador arriba

del depósito, con un clorador de duración extendida en esa caseta.

La edificación de los Estanques Apoyados de 1.00 metro cúbico de capacidad útil, los cuales van a cubrir lo que falta de almacenamiento en las zonas de presión.

RESERVORIO (NUEVO)	UBICACION		COTA
Reservorio Apoyado (RES-01) V=1.00 M3 (E1.0" S1.0")	816368.00	8377480.00	4235.00
Reservorio Apoyado (RES-02) V=1.00 M3 (E1.0" S1.0")	816538.00	8377756.00	4260.00

Cerco de Protección

Van a levantar dos cercos alrededor con malla olímpica galvanizada N°12, cuadros de 2 por 2 pulgadas, estirada con perfil de pulgada y media y con postes de caño galvanizado de 2 pulgadas, para resguardar y proteger los compartimentos del estanque, siguiendo los detalles técnicos y lo que muestran los croquis.

Cerca alrededor del tanque de 1.0 m³ medirá 5.0 x 5.0 m

Red de Distribución

El agua que entra al depósito se desinfecta usando un recipiente de mezcla, un dosificador de flujo continuo (Rotoplas) y un dosificador de cloro por goteo, alcanzando así la calidad que establece la Ley General de Aguas. Inmediatamente tras este paso, el agua pasa por la cañería de aducción y luego por las redes de reparto, que se diseñaron según cuánto caudal se necesita. De esta forma se logra un sistema eficiente y limpio, se evita que se pierda agua en la red y se reduce cualquier perjuicio al medio ambiente de la Comunidad Campesina y del área. Revisa el esquema de intervención en los planos (Ver planos de Agua Potable).

La red de reparto se diseñó para llevar el caudal más alto en la hora de mayor consumo usando la fórmula de Hazen & Williams, y para que llegue suficiente presión a los diferentes sectores de la red hidráulica

- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 1.0"; TOTAL 170.02 ML.
- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 3/4"; TOTAL 1066.45 ML.

Red de Distribución	Detalle	Metros
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-01)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	152.18
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-01)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 3/4"	275.41
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-02)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	17.84
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-02)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 3/4"	791.04

Conexiones:

Se ha planeado cambiar 4 acometidas de las casas, lo que alcanzará al 100% de las viviendas ocupadas. Van a tener caños de PVC, llaves y piezas de media pulgada, además de cajitas de concreto para las llaves.

Cámara de Reunión de Caudales

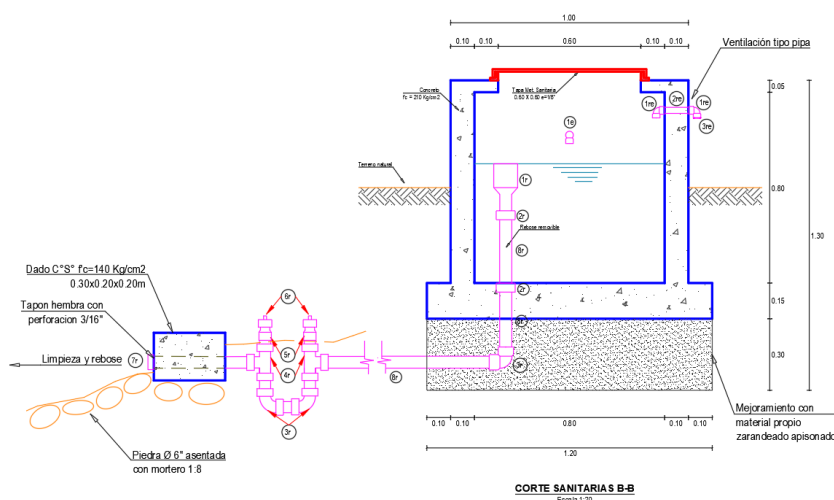
Van a hacer una cámara de concentración de flujos para juntar el agua de las dos tomas proyectadas. La edificación se ejecutará en hormigón armado con resistencia $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$. Las medidas internas de la obra serán:

- Cámara de captación de 0,60 m x 0,60 m x 1,00 m, con cubierta sanitaria de acero de dimensión 0,6 m x 0,6 m.
- Cámara de inspección seca de 0,40 m x 0,40 m x 0,45 m, con cobertura sanitaria metálica de sección 0,4 m x 0,4 m.

El conducto del sistema de alivio y limpieza contará en su terminación con un bloque de hormigón simple con resistencia $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$, de 0.30 por 0.20 por 0.20 metros, y ese bloque estará sostenido sobre la base pétrea adherida por hormigón básico de igual firmeza. Para el hormigón usaremos cemento portland I.

Cámaras Rompe Presión tipo 6

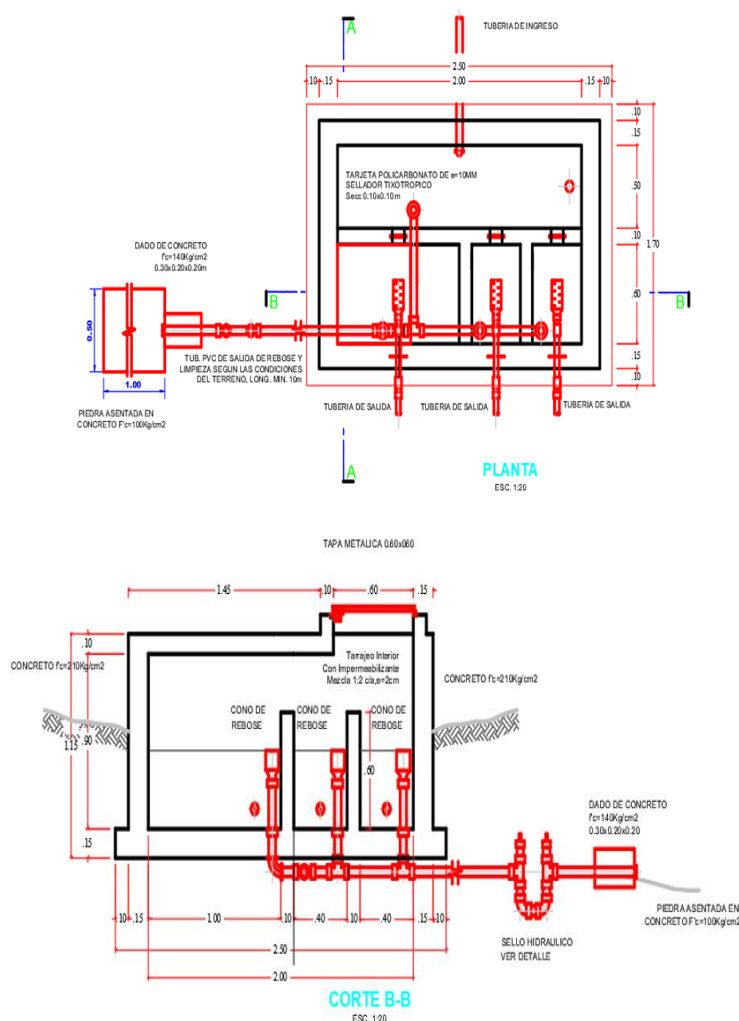
También van a hacer una cámara disipadora de presión tipo 6, con elementos de ingreso (E) y salida (S) de tamaño variable. Esta edificación será de concreto armado, con resistencia $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, y también con acero estructural de $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$. Sus medidas son 1.20 por 0.80 metros.



Cámaras de Distribución de Caudales de 3 sistemas:

También van a hacer una cámara para repartir caudales, con piezas de entrada (E) y salida (S) de distintos tamaños. Esta construcción será de concreto reforzado, con resistencia $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, y además con acero estructural de $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$.

Contará con tapas metálicas de 0.60 x 0.60 m.

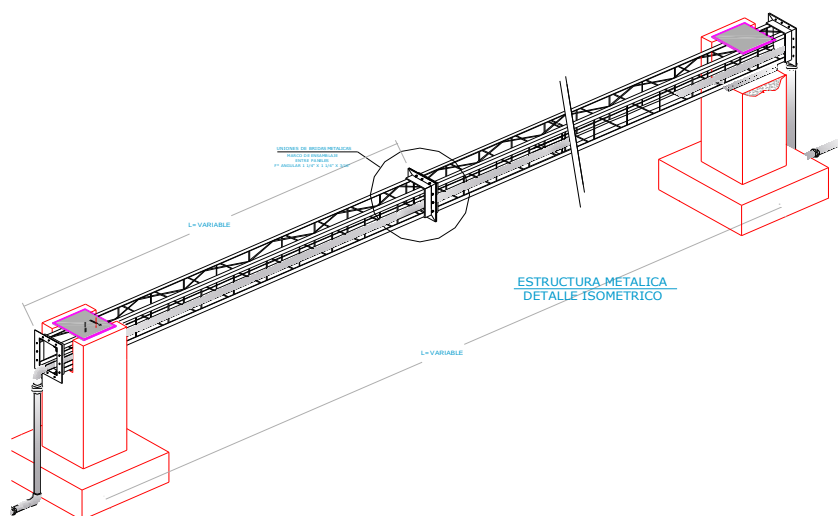


Pase Aéreo

Pase aéreo de 6.00 ml (01 Und.), va a tener dos bloques de concreto de 0.50 por 0.50 por 0.60 metros en cada punta, junto con un caño de metal galvanizado y sus respectivas piezas.

Pase aéreo de 10.00 ml (01 Und.), van a levantar una edificación de concreto armado (columna y zapatas) en cada punta, y también va a tener una armazón metálica, con caños de acero y piezas galvanizadas.

Figura 18
Pase aéreo

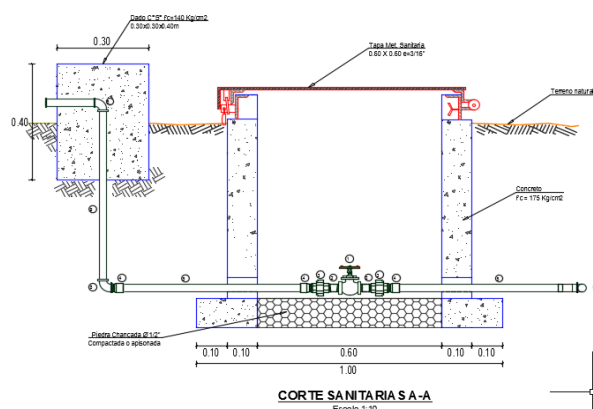


Válvulas de Purga

Se propone hacer dos llaves de limpieza, de concreto reforzado con resistencia $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, de 0.60 m por 0.60 metros, y con una tapa de metal del mismo tamaño.

Hacer estas obras va a ayudar a cuidar los caños, porque de vez en cuando habrá que abrirlos para sacar cualquier tierra o residuo que se haya metido dentro.

Figura 19
Válvula de Purga



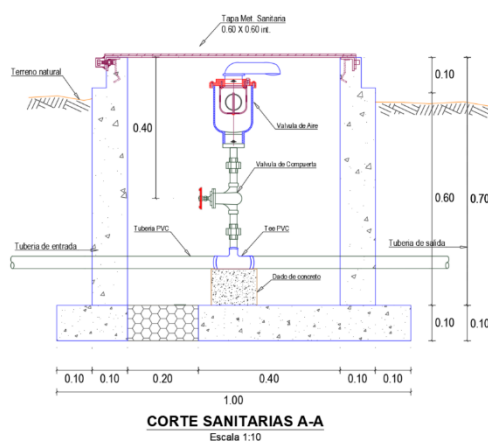
Válvulas de Aire

Se plantea hacer dos llaves de aire, de concreto reforzado con resistencia $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, de 0.60 por 0.60 metros, y con una cubierta de metal del mismo tamaño.

Hacer estas obras va a ayudar a mantener los caños en buen estado, porque de vez en cuando habrá que destaparlos para sacar cualquier residuo que se haya metido dentro

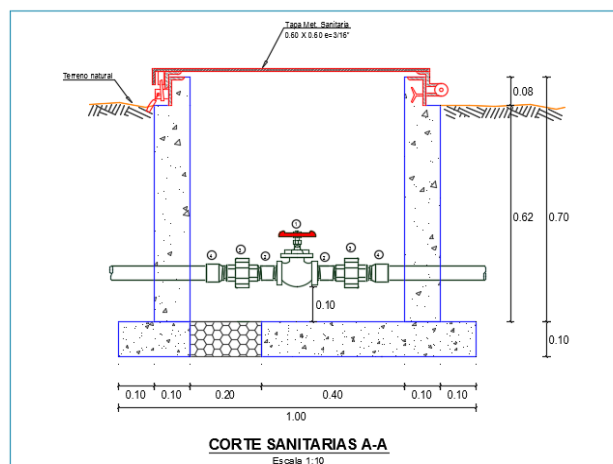
Figura 20

Válvula de Aire



Válvulas de Control

Se propone hacer una llave de control, de concreto no armado, de 0.60 por 0.60 metros, y con una cubierta superior de metal del mismo tamaño.

Figura 21*Válvula de control*

➤ **SECTOR CALVARIO**

El sector va a recibir agua de cuatro estanques proyectados (R3, R4, R5 y R6), que van a cubrir lo que falta de almacenamiento para los próximos 20 años. Así se podrá ampliar el alcance del servicio y perfeccionar la presión en todo el conjunto.

Para lograrlo, van a hacer los siguientes trabajos, que se ven en este dibujo:

DESCRIPCION TECNICA

Línea de Conducción:

Arreglo de la cañería principal, usando caños de PVC NTP-399.002 y HDPE, que canalizará el agua no tratada desde las fuentes de captación planeadas hasta la caja de junta de flujos, la caja de distribución de caudales y los tanques de reserva.

- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 1.0"; TOTAL 1,521.44 ML.
- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 1.5"; TOTAL 1821.43 ML.

- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 2.0"; TOTAL 715.52 ML.
- TUBERIA HDPE ISO 4427 C-20 1.5"; TOTAL 1543.56 ML.

Línea DE CONDUCCION	Detalle	Metros
Línea de Conducción (CDC 3S 01-CDC 2S 01)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 2.0"	715.52
Línea de Conducción (CDC 2S 01-CRP T6 02)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.5"	505.11
Línea de Conducción (CRP T6 02-CRP T6 03)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.5"	259.58
Línea de Conducción (CRP T6 03-CDC 3S 02)	HDPE DE ISO 4427 C-20 1.5"	1543.56
Línea de Conducción (CDC 3S 02-R3)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	325.09
Línea de Conducción (CDC 3S 02-R4)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	600.21
Línea de Conducción (CDC 3S 02-CDC 2S 02)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.5"	727.28
Línea de Conducción (CDC 2S 02-R5)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	408.88
Línea de Conducción (CDC 2S 02-CDC 2S 03)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.5"	329.46
Línea de Conducción (CDC 2S 03-R6)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	187.26

Reservorio Apoyado de 1.0 m3 y 2.0 m3

El sistema de agua para tomar va a tener cuatro estanques, lo que permitirá dar agua sin parar al sector, y se diseñó según los cálculos de consumo que se obtuvieron. La desinfección del agua pasa en un cobertizo clorador justo arriba del tanque, y esa caseta va a poseer un clorador de extensa durabilidad.

Edificación de Estanques Apoyados de 1.00 metro cúbico (dos unidades) y de 2.0 metros cúbicos (dos unidades) de capacidad útil. Estos van a cubrir lo que falta de almacenamiento en la zona de presión.

RESERVORIO (NUEVO)	UBICACION		COTA
Reservorio Apoyado (RES-03) V=1.00 M3 (E1.0" S1.0")	818251.00	8377444.00	4095.00
Reservorio Apoyado (RES-04) V=1.00 M3 (E1.0" S1.0")	818811.00	8378099.00	4085.00
Reservorio Apoyado (RES-05) V=2.00 M3 (E1.0" S1.5")	819248.00	8378116.00	4040.00
Reservorio Apoyado (RES-06) V=2.00 M3 (E1.0" S1.5")	819063.00	8378406.00	4000.00

Cerco de Protección

Van a levantar cuatro cercos alrededor con malla olímpica galvanizada N°12, cuadros de 2 por 2 pulgadas, estirada con perfil de pulgada y media y con postes de caño galvanizado de 2 pulgadas, para resguardar y proteger los compartimentos del estanque, siguiendo los criterios técnicos y lo que muestran los planos.

Cerca perimetral de los depósitos 1.00 y 2.00 m³ medirá 5 x 5 metros

Red de Distribución

En el tanque, el agua pasa por recipiente de solución, dosificador de carga continua (Rotoplas) más clorador por gotas, logrando los estándares de limpieza exigidos por la Ley General de Aguas. Justo después de este mecanismo, el agua se desplaza mediante la tubería de aducción y posteriormente por las redes de reparto, que se diseñaron según cuánto caudal se necesita. De esta forma se logra un sistema eficiente y limpio, se evita que se pierda agua en la red y se reduce cualquier daño al medio natural de la comunidad rural y de la zona. Revisa el esquema de intervención en los planos (Ver planos de Agua Potable).

La red de reparto se diseñó para llevar el caudal más alto en la hora de mayor consumo usando la fórmula de Hazen & Williams, y para que llegue buena presión a los diferentes puntos de la red.

- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 1.0"; TOTAL 2983.65 ML.
- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 3/4"; TOTAL 3074.8 ML.
- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 1.5""; TOTAL 489.82 ML.

RED de Distribución	Detalle	Metros
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-03)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	286.39
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-03)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 3/4"	132.11
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-04)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	206.07
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-04)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 3/4"	554.26
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-05)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.5"	354.67
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-05)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	1945.74
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-05)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 3/4"	1740.05
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-06)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.5"	135.15
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-06)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	545.45
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-06)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 3/4"	648.38

Cámaras de Distribución de Caudales de 2 sistemas:

También van a hacer tres cámaras para repartir caudales, con piezas de entrada (E) y salida (S) de tamaño variable. Estas obras serán de hormigón reforzado, con resistencia $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, y también con acero estructural de $Fy=4200 \text{ kg/cm}^2$.

Cámaras de Distribución de Caudales de 3 sistemas:

También se edificará una estructura para repartir flujos, con piezas de entrada (E) y salida (S) de distintos tamaños. Esta obra será de concreto armado, con resistencia $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, y también con acero estructural de $Fy=4200 \text{ kg/cm}^2$.

Contará con tapas metálicas de $0.60 \times 0.60 \text{ m}$.

Cámaras Rompe Presión tipo 6

También van a hacer dos cámaras disipadoras de presión tipo 6, con piezas de entrada (E) y salida (S) de tamaño variable. Estas obras serán de concreto armado, con resistencia $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, y también con acero estructural de $Fy=4200 \text{ kg/cm}^2$. Sus medidas son 1.20 por 0.80 metros.

Conexiones:

Se ha previsto el reemplazo de 25 enlaces residenciales y 2 enlaces públicos, cubriendo el 100% de las casas habitadas. Vendrán con tuberías de PVC, llaves y accesorios de $\frac{1}{2}$ pulgada, más cajas de concreto para las llaves.

- ✓ Colocación de acometidas para las casas (arregladas): 25 en total.
- ✓ Colocación de tomas para espacios públicos (escuela y salón comunal): 2

Pase Aéreo de 30 m

Van a hacer un cruce elevado con una edificación de concreto armado (columna y zapatas) en cada punta, y el caño va a ir colgado con cables de acero de alta resistencia

PASE AEREO	UBICACIÓN INICIO		COTA
PASE AEREO 03 1T DE 30.00 ML EN LC Ø 1.5"	817785.70	8377467.56	3997.34

Válvulas de Purga

Se prevé ejecutar una válvula de descarga, de concreto reforzado con resistencia $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, de 0.60 por 0.60 metros, y con una tapa de metal del

mismo tamaño.

Hacer estas obras va a ayudar a mantener los caños en buen estado, porque de vez en cuando habrá que destaparlos para sacar cualquier residuo que se haya metido dentro.

Válvulas de Control

Se propone edificar 6 llaves de control, de cemento simple, midiendo 0.60 x 0.60 m, con tapa metálica de 0.60 x 0.60 m..

➤ SECTOR SAYAN QAQA

El sector va a recibir agua de tres estanques proyectados: la obra de captación tipo dosadora, R-09, R-10 y R-11. Estos van a cubrir lo que falta de almacenamiento para los próximos 20 años, así se podrá ampliar el alcance del servicio y incrementar la presión en toda la red.

DESCRIPCION TECNICA

Línea de Conducción:

Arreglo de la cañería principal, usando tubos de PVC NTP-399.002, que llevará el agua sin tratar desde las tomas planeadas hasta la cámara de unión de flujos, la cámara de distribución de flujos y los tanques de reserva.

- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 1.5"; TOTAL 3301.31 ML.
- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 1.0"; TOTAL 377.82 ML.

Línea de Conducción	Detalle	Metros
Línea de Conducción (CDC 2S 01-CDC 2S 04)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.5"	2397.01
Línea de Conducción (CDC 2S 04-CDC 2S 05)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.5"	298.56
Línea de Conducción (CDC 2S 05-CDC 2S 06)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.5"	269.05
Línea de Conducción (CDC 2S 06-R9)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	90.19
Línea de Conducción (CDC 2S 06-CDC 2S 07)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.5"	336.69
Línea de Conducción (CDC 2S 07-R10)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	67.72
Línea de Conducción (CDC 2S 07-R11)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	219.91

Reservorio Apoyado de 1.0 m3

El sistema de agua potable lo formarán 3 tanques que garantizarán un suministro constante al sector, diseñado según los cálculos de los requerimientos estimados. La potabilización se realiza en una caseta de cloración sobre el tanque principal, equipada con un hipoclorador duradero.

Edificación de un Estanque Apoyado de 1.00 metro cúbico de capacidad útil. Este va a cubrir lo que falta de almacenamiento en la zona de presió.

RESERVORIO (NUEVO)	UBICACION		COTA
Reservorio Apoyado (RES-09) V=1.00 M3 (E1.0" S1.0")	817741.00	8378700.00	4135.00
Reservorio Apoyado (RES-10) V=1.00 M3 (E1.0" S1.0")	818132.00	8378622.00	4070.00
Reservorio Apoyado (RES-11) V=1.00 M3 (E1.0" S1.0")	818286.00	8378643.00	4025.00

Cerco de Protección

Van a levantar tres cercos alrededor con malla olímpica galvanizada N°12, cuadros de 2 por 2 pulgadas, estirada con perfil de pulgada y media y con postes de caño galvanizado de 2 pulgadas, para resguardar y proteger los compartimentos del estanque, siguiendo los criterios técnicos y lo que muestran los planos.

Cercado perimetral del tanque de 1.00 m³ medirá 5.0 x 5.0 m

Red de Distribución

El agua que ingresa al tanque se desinfecta mediante un depósito de solución, un dispositivo de dosificación de flujo continuo (Rotoplas) y un dosificador de cloro por goteo, alcanzando los niveles de calidad que establece la Ley General de Aguas. Inmediatamente después, fluye por la tubería de impulsión y luego por las redes de distribución, que se diseñaron según cuánto caudal se necesita, de este modo, logramos un esquema eficiente y sano, cortando las pérdidas del agua en las tuberías y limitando el impacto adverso en la naturaleza circundante de la Comunidad Campesina y el sector. Ver esquema de intervención en el plano (Ver planos de Agua Potable).

La red de reparto se diseñó para llevar el caudal más alto en la hora de mayor consumo usando la fórmula de Hazen & Williams, y para que llegue buena presión a los diferentes puntos de la red.

- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 1.0"; TOTAL 918.19 ML.
- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 3/4"; TOTAL 688.78 ML.

Red de Distribución	Detalle	Metros
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-09)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	345.38
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-09)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 3/4"	113.11
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-10)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	375.45
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-10)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 3/4"	402.37
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-11)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	197.36
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-11)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 3/4"	173.30

Cámaras de Distribución de Caudales de 2 sistemas:

También van a hacer cuatro cámaras para repartir caudales, con piezas de entrada (E) y salida (S) de tamaño variable. Estas obras serán de concreto reforzado, con resistencia $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, y también con acero estructural de $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$.

Conexiones:

Ya se organizó la sustitución de 12 conexiones hogareñas, que alcanzará todas las viviendas habitadas. Vendrán con cañerías de PVC, válvulas y piezas de $\varnothing \frac{1}{2}$ ", junto con cámaras de concreto para las válvulas.

Montaje de enlaces residenciales: 12 unidades

Pase Aéreo

Pase aéreo de 6.00 ml (03 Und.), va a tener dos bloques de concreto de 0.50 por 0.50 por 0.60 metros en cada punta, junto con un caño de acero galvanizado y sus respectivas piezas.

Pase aéreo de 15.00 ml (01 Und.), van a levantar una edificación de concreto armado (columna y zapatas) en cada punta, y también va a tener una armazón metálica, con caños de acero y piezas galvanizadas.

Válvulas de Aire

Está previsto construir un purgador de aire, con concreto armado a 210 kg/cm^2 de resistencia, de 0.60 por 0.60 metros, y con una tapa de metal del mismo tamaño.

Hacer estas obras va a ayudar a mantener los caños en buen estado, porque

de vez en cuando habrá que destaparlos para sacar cualquier residuo que se haya metido dentro.

Válvulas de Control

Se propone hacer tres válvulas de regulación, de hormigón simple, de 0.60 por 0.60 metros, y con una cubierta metálica del mismo tamaño.

➤ **SECTOR CAHUITUNA**

El sector va a recibir agua de seis estanques proyectados: R-08, R-12, R-13, R-14, R-15 y R-16. Estos van a cubrir lo que falta de almacenamiento para los próximos 20 años, así se podrá ampliar el alcance del suministro y potenciar la presión en toda la red

DESCRIPCION TECNICA

Línea de Conducción:

Arreglo de la cañería principal, usando tubos de PVC NTP-399.002, que llevará el agua sin procesar desde los puntos de toma previstos hasta la caja recolectora de caudales, la caja repartidora de caudales y los depósitos de almacenamiento.

- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 1.0"; TOTAL 2358.09 ML.
- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 1.5"; TOTAL 3106.06 ML.

Línea DE CONDUCCION	Detalle	Metros
Línea de Conducción (CDC 2S 05-R8)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	160.34
Línea de Conducción (CDC 2S 04-CDC 3S 03)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.5"	571.04
Línea de Conducción (CDC 3S 03-R12)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	513.43
Línea de Conducción (CDC 3S 03-R13)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	707.93
Línea de Conducción (CDC 3S 03-CDC 2S 08)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.5"	217.15
Línea de Conducción (CDC 2S 08-CDC2S 09)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.5"	736.98
Línea de Conducción (CDC 2S 09-R14)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	209.19
Línea de Conducción (CDC 2S 09-CRP T6 04)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	269.68
Línea de Conducción (CRP T6 04-R15)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	314.35
Línea de Conducción (CDC 2S 08-CRP T6 05)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.5"	1044.51
Línea de Conducción (CRP T6 05-CDC 2S 10)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.5"	536.38
Línea de Conducción (CDC 2S 10-R16)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	183.17

Reservorio Apoyado de 1.0 m3

El sistema de agua potable lo integrarán 6 tanques que aseguren un suministro ininterrumpido al sector, calculado según las demandas estimadas. La potabilización se realiza en una caseta de cloración sobre el tanque principal, equipada con un hipoclorador duradero.

Construcción de 06 Reservorios Apoyado de **1.00 m3**. Que cubrirá el faltante de capacidad de reserva en la zona de presión.

RESERVORIO (NUEVO)	UBICACION		COTA
Reservorio Apoyado (RES-08) V=1.00 M3 (E1.0" S3/4")	817853.00	8378990.00	4155.00
Reservorio Apoyado (RES-12) V=1.00 M3 (E1.0" S1.0")	818233.00	8379507.00	4180.00
Reservorio Apoyado (RES-13) V=1.00 M3 (E1.0" S1.0")	818410.00	8379641.00	4190.00
Reservorio Apoyado (RES-14) V=1.00 M3 (E1.0" S1.0")	818815.00	8379369.00	4090.00
Reservorio Apoyado (RES-15) V=1.00 M3 (E1.0" S1.0")	819175.00	8379319.00	4005.00
Reservorio Apoyado (RES-16) V=1.00 M3 (E1.0" S1.0")	819432.82	8379810.12	4050.00

Cerco de Protección

Van a levantar seis cercos alrededor con malla olímpica galvanizada N°12, cuadros de 2 por 2 pulgadas, estirada con perfil de pulgada y media y con postes de caño galvanizado de 2 pulgadas, para resguardar y proteger los compartimentos del estanque, cumpliendo las normas técnicas y lo que muestran los dibujos.

cercado perimetral del tanque de 1.0 m³ tendrá dimensiones de 5.0 x 5.0 m

Red de Distribución

El agua que entra al tanque se trata con un depósito de solución, 1 dosificador de flujo continuo (Rotoplas) y clorador por goteo, cumpliendo los estándares de calidad de la Ley General de Aguas. Acto seguido, fluye por la tubería de impulsión y luego por las redes de reparto, que se diseñaron según cuánto caudal se necesita. De esta forma se logra un sistema eficiente y limpio, se evita que se pierda agua en la red y se reduce cualquier daño al ecosistema de la población rural y del sector. Mirá el esquema de intervención en los planos (Ver planos de Agua Potable).

La red de reparto se diseñó para llevar el caudal más alto en la hora de mayor consumo usando la fórmula de Hazen & Williams, y para que llegue buena presión a los diferentes nodos de la red.

- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 1.0"; TOTAL 1605.13 ML.
- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 3/4"; TOTAL 2184.22 ML.

Red de Distribución	Detalle	Metros
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-08)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 3/4"	190.30
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-12)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	278.72
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-12)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 3/4"	773.13
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-13)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	476.23
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-13)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 3/4"	85.12
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-14)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	212.71
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-14)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 3/4"	86.30
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-15)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	210.11
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-15)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 3/4"	749.46
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-16)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	427.36
Red de Distribución Reservoirio Apoyado (RES-16)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 3/4"	299.91

Conexiones:

Se ha planeado cambiar 17 acometidas de las casas, lo que alcanzará al 100% de las viviendas ocupadas. Van a tener caños de PVC, llaves y piezas de media pulgada, además de cajitas de concreto para las llaves.

Instalación de conexiones domésticas: 17 conexiones

Cámaras de Distribución de Caudales de 3 sistemas:

Van a implementar una cámara de distribución de caudales, incluyendo conexiones de ingreso (E) y egreso (S) de distintos tamaños. Esta obra será de concreto armado, con resistencia $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, y también con acero estructural de $Fy=4200 \text{ kg/cm}^2$.

Contará con tapas metálicas de $0.60 \times 0.60 \text{ m}$.

Cámaras de Distribución de Caudales de 2 sistemas:

Así mismo se realizará la construcción de 03 cámara de distribución de caudales con conexiones de entrada (E) y salida (S) de calibre variado. Dicha pieza la haremos en concreto reforzado, $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, más perfiles de acero con $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$.

Cámaras Rompe Presión tipo 6

De igual modo, armaremos 2 cámaras reductoras de presión tipo 6, incluyendo bocas de entrada (E) y salida (S) de calibre variado. La pieza la haremos en concreto armado, $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, en conjunto con acero estructural $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$. Sus medidas: 1.20 x 0.80 m.

Pase Aéreo

Pase aéreo de 6.00 ml (01 Und.), va a tener dos bloques de concreto de 0.50 por 0.50 por 0.60 metros en cada punta, junto con un tubería de acero zincado y sus accesorios correspondientes.

Pase aéreo de 10.00 ml (02 Und.), van a levantar una edificación de concreto armado (columna y zapatas) en cada punta, y también va a tener una armazón metálica, con caños de acero y piezas galvanizadas.

Válvulas de Control

Se propone hacer siete llaves de regulación, de hormigón simple, de 0.60 por 0.60 metros, y con una tapa de metal del mismo tamaño.

➤ **SECTOR CHULLO LOMA**

El sector va a recibir agua de tres estanques proyectados: R-17, R-18 y R-07. Estos van a cubrir lo que falta de almacenamiento para los próximos 20 años, así se podrá ampliar el alcance de la prestación y mejorar el nivel de presión en el conjunto del sistema.

DESCRIPCION TECNICA

Línea de Conducción:

Arreglo de la cañería principal, usando tubos de plástico PVC NTP-399.002, transportando el líquido sin procesar desde los puntos de toma previstos hasta la caja recolectora de caudales, la caja repartidora de caudales y los depósitos de almacenamiento.

- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 1.0"; TOTAL 1436.57 ML.
- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 1.5"; TOTAL 527.13 ML.

Línea DE CONDUCCION	Detalle	Metros
Línea de Conducción (CDC 2C 10-CDC 2S 11)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.5"	527.13
Línea de Conducción (-CDC 2S 11-R17)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	156.50
Línea de Conducción (-CDC 2S 11-R18)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	675.89
Línea de Conducción (-CDC 2S 03-R7)	TUBERIA PVC NTP 399.002 C-10 DE 1.0"	604.18

Reservorio Apoyado de 1.0 m3 y 2.0 m3

El sistema de agua para tomar va a tener tres estanques, lo que permitirá dar agua sin parar al sector, y se diseñó según los cálculos de consumo que se obtuvieron. La desinfección del líquido se realiza en una caseta cloradora montada sobre el tanque, dotada de un clorador duradero

Edificación de un Estanque Apoyado de 1.00 metro cúbico y otro de 2 metros cúbicos de capacidad útil. Estos van a cubrir lo que falta de almacenamiento en la zona de presión.

Cerco de Protección

Van a levantar tres cercos alrededor con malla olímpica galvanizada N°12, cuadros de 2 por 2 pulgadas, estirada con perfil de pulgada y media y con postes de caño galvanizado de 2 pulgadas, para resguardar y proteger los compartimentos del estanque, siguiendo los estándares técnicos y las indicaciones de los planos.

Cercado alrededor del tanque de 1.0 y 2.0 m³ medirá 5.0 x 5.0 m

Red de Distribución

El agua que entra al tanque se desinfecta con un depósito de solución, un dosificador de flujo continuo (Rotoplas) y clorador por goteo, cumpliendo los estándares de calidad de la Ley General de Aguas. Luego, fluye directo por la tubería de impulsión y luego por las redes de reparto, que se diseñaron según cuánto caudal se necesita. De esta forma se logra un sistema eficiente y limpio, se evita que se pierda agua en la red y se minimiza todo impacto adverso al medio natural de la comunidad campesina y la zona. Fijate en el plan de acción en los planos (Ver planos de Agua Potable).

La red de reparto se diseñó para llevar el caudal más alto en la hora de mayor consumo usando la expresión de Hazen & Williams, y con el fin de que llegue suficiente presión a los diferentes puntos del sistema.

- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 3/4"; TOTAL 1117.76 ML.



- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 1.0"; TOTAL 1724.01 ML.
- TUBERIA PVC SAP, C-10 NTP 399.002 DE 1.5"; TOTAL 741.55 ML.

Conexiones:

Se ha planeado poner 18 acometidas nuevas, lo que alcanzará al 100% de las viviendas ocupadas. Van a tener caños de PVC, llaves y piezas de media pulgada, además de cajitas de concreto para las llaves.

Cámaras de Distribución de Caudales de 2 sistemas:

Así mismo se realizará la construcción de 01 cámara de distribución de flujos con conexiones de ingreso (E) y egreso (S) de diámetro variable. Esa estructura la haremos de cemento reforzado, $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, más perfiles de acero con $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$.

Pase Aéreo

Cruce elevado de 6.00 metros lineales (una unidad). Va a tener dos bloques de concreto de 0.50 por 0.50 por 0.60 metros en cada punta, junto con un caño de acero galvanizado y sus respectivas piezas.

Válvulas de Control

Se propone hacer dos válvulas de regulación, de hormigón simple, de 0.60×0.60 metros, y con una cubierta de metal del mismo tamaño.



4.2. Discusiones

Chininin & Escalon (2022) en su trabajo de investigación que hizo tenía como meta hacer una evaluación del sistema de agua drinking del conjunto Popular Nuevo Sullana. De esta forma podría reconocer las partes que forman el sistema y revisar en qué condiciones están. Lo que encontramos fue lo siguiente: la captación Daniel Escobar, los filtros de arena y la estación potabilizadora mantienen un estado medio; el reservorio sí está en buen estado; pero las redes de reparto y las conexiones de las casas tenían escapes de agua. Por lo tanto, se concluyó que el servicio de agua potable anda más o menos, y todo porque no le dan un mantenimiento seguido, así mismo en nuestra investigación se obtuvo resultados de que los reservorios y redes de distribución se encontraban en estado DEFICIENTE, por lo que se dispuso el reemplazo total, las conexiones domiciliarias presentaban fugas por lo que se dispuso la reparación y en algunos casos aumentamos las conexiones domiciliarias por el crecimiento poblacional.



CONCLUSIONES

Se concluye que mediante la evaluación del servicio de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito evidenció un sistema con limitaciones tanto en su infraestructura física como en su gestión operativa, lo que afecta negativamente la continuidad, calidad y cobertura del servicio.

Se concluye que la red de reparto de agua potable muestra un deterioro progresivo ya que tienen más de 20 años de antigüedad, con tramos de tubería en mal estado, conexiones no reguladas y ausencia de válvulas de control y purga. Estas deficiencias hidráulicas generan pérdida de presión, acumulación de sedimentos y riesgo de contaminación, comprometiendo la calidad de la prestación y la salud de los beneficiarios.

A partir del análisis técnico y de la participación comunitaria, se identificaron varias acciones clave para potenciar el nivel del suministro de agua idónea para consumo en la comunidad de Parcco Vallecito, tales como: La reparación o ampliación del reservorio existente, el rediseño de tramos críticos de la red de reparto, más el montaje de llaves reguladoras, implementación de un sistema de cloración.



RECOMENDACIONES

A futuros proyectistas se recomienda realizar tecnologías de costo reducido y mantenimiento sencillo para el tratamiento del agua en zonas rurales dispersas, como filtros artesanales, cloración solar o biofiltros, evaluando su aplicabilidad técnica y aceptación cultural.

Llevar a cabo programas de cuidado periódico de todas las partes del sistema de agua para tomar del municipio distrital de Santo Tomás, para asegurar que el servicio sea bueno.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atlas , M., & Bartha , R. (2005). *Microbiología ecológica y Biología ambiental*. España: Ediciones Pearson.
- Barreto, P. (2010). *Protocolo de control de agua*. Mexicana: Revista de Ingenieros Químicos de México.
- Chaca Ayuque, C., & Ñañez Ccasani, Y. (2022). *Evaluación de la calidad hídrica para consumo poblacional del manantial Castilla Puquio del distrito de Ascensión - Huancavelica en el año 2021*. Ascensión - Huancavelica.
- Chininin Jimenez, A. N., & Escalon Sosa, Y. (2022). *Diagnóstico del esquema de suministro de agua potable en la Urbanización Popular Nuevo Sullana, Piura*. Sullana- Perú. Obtenido de <https://shre.ink/70IP>
- Cutipa Mamani, W. (2016). *Diseño del esquema de provisión de agua potable en el barrio Señor de Huanca, distrito de Huancané - Puno*. Juliaca - Perú. Obtenido de <https://shre.ink/743m>
- Hernández, R., & Fernández, C. (2018). *Metodología de la investigación*. Mexico: MCGRAW-HILL.
- Jiménez Jiménez, C. Y., & Sabogal Jiménez , M. A. (2017). *Diagnóstico y Mejora de la PTAP en el Municipalidad de Fómeque (Cundinamarca)*. Colombia.
- Jimenez Teran , J. M. (2020). *Manual para la planificación de sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario*.
- Llanco Santos, J. E. (2019). *Diagnostico del sistema de abastecimiento de agua del sector San Isidro, Mazamari, Satipo*. Junin. Obtenido de <https://shre.ink/74jE>
- Loyola Lizama, L. F. (2019). *Diagnóstico del sistema de provisión de agua potable en el centro poblado de Marcapampa, distrito de Macate, departamento Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la Población*. Ancash:



- ULADECH-Institucional. Obtenido de <https://shre.ink/74jR>
- MVCS. (2004). *Parametros de Proyecto para Redes de Agua y Alcantarillado en Comunidades Rurales*. Obtenido de <https://shre.ink/74jYf>
- MVCS. (2016). *Manual de planificación de sistemas rurales de agua y saneamiento*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- MVCS. (2018). *Manual de Operación y Mantenimiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable*.
- NOAA. (2024). National Oceanic and Atmospheric Administration. *The water cycle diagram*.
- OMS. (2017). *Guías para la calidad del agua potable*. Organización Mundial de la Salud.
- OMS. (2022). *Agua, saneamiento e higiene* (Organizacion Mundial de la Salud). Obtenido de <https://shre.ink/74j6>
- OPS. (2019). *Manual técnico de diseño de sistemas de agua potable para pequeñas comunidades*. Organización Panamericana de la Salud.
- OPS/CEPIS. (2004). *Tratamiento de agua para uso humano: Plantas de filtrado veloz. Manual I: Tomo I (304 págs.) y II (278 págs.), editado en Lima - Perú*. Lima.
- Orellana, J. (4 de mayo de 2020). *Conducción de recursos hídricos. Extraído de ingeniería sanitaria* <https://shre.ink/76wV>
- Perez Diaz, M. M. (2021). *Determinación de la pureza del agua para consumo humano en Vitor, Arequipa, entre agosto y octubre del 2019*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA , Arequipa.
- Peréz, E. (2016). *Control de Calidad en Aguas para Consumos Humano en la Region Occidental de Costa Rica*. Costa Rica.



doi:<https://doi.org/10.18845/tm.v29i3.2884>

- Ramos Flores, C. (2019). *Calidad de la calidad hídrica de los pozos manuales colindantes al vertedero de desechos sólidos de Chilla, Juliaca 2018*. Tesis de Pregrado, Juliaca.
- Rivera López , F. E., & Suarez Rodríguez , V. M. (2018). *Propuesta de Optimización del Esquema de Agua del Municipio de Tena (Cundimarca)*. Colombia.
- Ros, A. (2010). *El Agua. En El Medio Ambiente en Colombia*. Colombis.
- Saravia, P. (2007). *Contaminación del Agua*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Tchobanoglous, G., & Schroeder, E. (2014). *Water supply and sanitation systems: Engineering principles and design*. McGraw-Hill Education.
- Valdés , V. (2021). *Microbiología del recurso hídrico. Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá*. Obtenido de <https://shre.ink/74jO>
- Velarde Coaquira, E. (2015). *Modelos de gestión de sistemas de agua drinking por bombeo, en cuatro zonas de la provincia de Puno*. Puno - Perú. Obtenido de <https://shre.ink/74jJ>



ANEXOS



Título: EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO VALLECITO DEL DISTRITO DE SANTO TOMAS PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, CUSCO

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDICIÓN
GENERAL: ¿Cuál es el estado actual del servicio de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco?	GENERAL: Evaluar el estado del servicio de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco.	Nuestro estudio se centra sobre todo en ofrecer explicaciones, mientras que los estudios descriptivos pretenden principalmente adquirir hechos sin necesidad de formular hipótesis.	Variable Independiente Condiciones del sistema de agua potable	Infraestructura física Operación y mantenimiento.	- Estado de la red - Frecuencia de mantenimiento - Funcionamiento de componentes	Nominal Horas/día
ESPECIFICO: a. ¿Qué condiciones presenta la red del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco?	ESPECIFICO: a) Analizar las condiciones actuales de la red del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco.					Horas/día
b. ¿Qué acciones se deben considerar para mejorar la prestación del servicio de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco?	b) Identificar las principales acciones que permitan mejorar la prestación del servicio de agua potable en la Comunidad Campesina de Parcco Vallecito, distrito de Santo Tomás, provincia de Chumbivilcas, Cusco.					Varios Horas/día
			Variables de caracterización.	Calidad del agua - Continuidad - Cobertura	- Tipo de deficiencia - Horas de disponibilidad - Número de beneficiarios	Varios

Anexo 2. Panel fotográfico

Fotografía 1. Estado situacional de la captación Patapugio



Fotografía 2. Aforo de manantes



Anexo 3. Validación de instrumento

VALIDACION DE INSTRUMENTO

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO VALLECITO DEL DISTRITO DE SANTO TOMÁS, PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, CUSCO

OPINIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	MARYESTEFANY FELY HEREDIA PANCA
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 – 20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81–100%
10. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					97 %
11. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					88 %
12. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					86 %
13. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					98 %
14. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					95 %
15. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					96 %
16. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					89 %
17. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					96 %
18. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					95 %

III. OPINION DE APLICATIBILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación..... ☒
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación..... ☐

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

93.30%



Maryestefany Fely Heredia Panca
ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
CIP: 14° 345583

VALIDACION DE INSTRUMENTO

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO VALLECITO DEL DISTRITO DE SANTO TOMÁS, PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, CUSCO

OPINIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	LESLY BRENDA FIGUEROA APAZA
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 – 20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81–100%
19. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					89 %
20. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					97%
21. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					87%
22. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					88%
23. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					95%
24. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					88%
25. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					98%
26. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					95%
27. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					98%

III. OPINION DE APLICATIBILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación..... ☒
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación..... ☐

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

92.80%



LESLY B. FIGUEROA APAZA
INGENIERO SANITARIO Y
AMBIENTAL
CIP: 373199

VALIDACION DE INSTRUMENTO

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO
VALLECITO DEL DISTRITO DE SANTO TOMÁS, PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, CUSCO

OPINIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	ELVA SARA ENRIQUEZ AGUILAR
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 – 20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81–100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					89 %
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					87 %
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					99 %
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					8 %
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					95 %
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					96 %
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					95 %
8. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					95 %
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					95 %

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación..... ☒
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación..... ☐

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

84.33%

Elva Sara Enriquez Aguilar
ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
CIP N° 207933



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital ☒

Fecha de entrega: 20/04/26

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: DENNIS ALBERTO CHAMBI HUANCA

Dirección: CP VILLA DE BETANZOS - ARAPA - AZANGARO - PUNO

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 71488261

Teléfono: 941434445 email: dennischambi5@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 SANITARIA Y AMBIENTAL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

Asesor: Dr. ARNALDO YANA TORRES

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación ☐ Tesis ☒ Trabajo de Suficiencia Profesional ☐ Trabajo Académico ☐

Título: EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PARCCO
VALLECITO DEL DISTRITO DE SANTO TOMAS PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, CUSCO

Palabras claves, (3 a 5 términos): agua potable, sistema de distribución, saneamiento básico

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1, 2}?

2

¹ 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, entre otros relacionados.

² 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: SANEAMIENTO AMBIENTAL - P22

Firma de Autor



huella digital

20/04/26

Fecha