

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Estudio del Impacto de la Educación Sanitaria en la Sostenibilidad del Proyecto de Saneamiento en el Distrito de Cachachi, Cajabamba – Cajamarca, 2022

Línea de Investigación: Ingeniería Civil

Sub Línea de Investigación: Hidráulica

Autores:

Pesantes Toribio, Yessica Daleska

Vega Vicente, Jessica Lisbeth

Jurado Evaluador:

Presidente : Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto

Secretario : Henriquez Ulloa, Juan Paul Edward

Vocal : Gálvez Paredes, José Alcides

Asesor:

Medina Carbajal, Lucio Sigifredo

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5207-4421>

TRUJILLO – PERÚ

2023

Fecha de Sustentación: 2023 / 07 / 07

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Estudio del Impacto de la Educación Sanitaria en la Sostenibilidad del Proyecto de Saneamiento en el Distrito de Cachachi, Cajabamba – Cajamarca, 2022

Línea de Investigación: Ingeniería Civil

Sub Línea de Investigación: Hidráulica

Autores:

Pesantes Toribio, Yessica Daleska

Vega Vicente, Jessica Lisbeth

Jurado Evaluador:

Presidente : Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto

Secretario : Henriquez Ulloa, Juan Paul Edward

Vocal : Gálvez Paredes, José Alcides

Asesor:

Medina Carbajal, Lucio Sigifredo

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5207-4421>

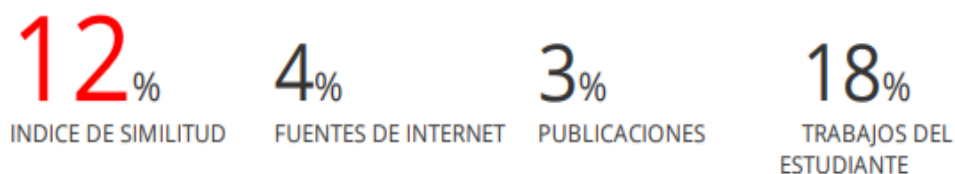
TRUJILLO – PERÚ

2023

Fecha de Sustentación: 2023 / 07 / 07

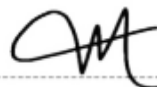
Estudio del Impacto de la Educación Sanitaria en la Sostenibilidad del Proyecto de Saneamiento en el Distrito de Cachachi, Cajabamba – Cajamarca, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	8%
2	repositorio.upecen.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	2%



LUCIO S. MEDINA CARBAJAL
ING. CIVIL
CIP No 76695

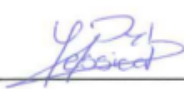
Excluir citas	Apagado	Excluir coincidencias	< 2%
Excluir bibliografía	Apagado		

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Medina Carbajal Lucio Sigifredo, docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de Investigación titulada "Estudio del Impacto de la Educación Sanitaria en la Sostenibilidad del Proyecto de Saneamiento en el Distrito de Cachachi, Cajabamba – Cajamarca, 2022", de los autores Pesantes Toribio Yessica, Daleska y Vega Vicente, Jessica Lisbeth, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 12%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el día 08 de Agosto de 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.


Lugar y fecha: Trujillo, 08 de Agosto del 2023



Pesantes Toribio, Yessica Daleska
DNI: 70312065



Vega Vicente, Jessica Lisbeth
DNI: 72948720



Medina Carbajal, Lucio Sigifredo
DNI: 40534510
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5207-4421>

DEDICATORIA

- Pesantes Toribio, Yessica Daleska

A Dios, por bendecir a mi familia, guiar mi camino, darme fortaleza y permitirme alcanzar una meta más.

A mis padres, Wilson y Alcira, por su apoyo incondicional, por su amor, comprensión, por todos los consejos y motivarme día a día para alcanzar cada uno de mis sueños. Muchos de mis logros se los debo a ellos, incluido este. Los quiero mucho.

A mi hermana Adalci, por ser mi apoyo, por sus consejos, por haberme acompañado durante toda mi etapa universitaria, por sus palabras de aliento y por ser parte fundamental de este logro.

A mi hermano Wilson, por su compañía, cariño, preocupación y estar siempre pendiente de mí.

- Vega Vicente, Jessica Lisbeth

A Dios, por ser mi guía y brindarme el entendimiento y fortaleza necesaria para seguir adelante con mis proyectos y lograr avanzar un peldaño más en mi formación profesional.

A mis padres, Milciades y Jovita, por su infinito amor, paciencia y apoyo, por ser parte fundamental en mi vida, por acompañarme en todo momento, enseñarme a desafiar cada obstáculo y alcanzar mis metas. Todo se lo debo a ustedes, gracias por ser la luz de mi vida.

A mi hermana Consuelo, por su cariño, consejos, por creer siempre en mí y apoyarme en todo momento.

A mi familia, por la confianza depositada en mí, por sus consejos y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

El desarrollo de esta tesis ha requerido de arduo esfuerzo y dedicación durante todo su proceso, pero su culminación no hubiera sido posible sin el soporte y cooperación de cada uno de los involucrados que mencionaremos a continuación.

En primer lugar, agradecemos a Dios por brindarnos la fortaleza y sabiduría necesaria para afrontar cada obstáculo que se nos presentó durante nuestra carrera universitaria y así culminarla de manera satisfactoria.

A nuestros padres, por ser los pilares fundamentales a lo largo de nuestra formación como profesionales y brindarnos su apoyo incondicional para lograr cumplir cada uno de nuestros objetivos propuestos.

De igual manera, agradecemos a nuestro asesor, Ing. Lucio Medina, por su apoyo y confianza en el desarrollo de la presente tesis y, además enriquecernos con sus conocimientos, sugerencias e ideas.

A nuestros docentes, por impartir sus conocimientos y enseñanzas durante nuestra preparación profesional.

Finalmente, nuestro agradecimiento a la Universidad Privada Antenor Orrego, por ser nuestra casa de estudios y habernos forjado a lo largo de nuestra carrera como profesionales éticos con principios y valores, capaces de afrontar las adversidades que se presenten en el transcurso del ámbito laboral.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad determinar el impacto de la implementación del Plan de Educación Sanitaria en la sostenibilidad del proyecto de saneamiento en el Distrito de Cachachi, Cajabamba – Cajamarca, enmarcado en tres dimensiones relevantes: El estado de la infraestructura existente, Operación y Mantenimiento del sistema y uso adecuado por parte de las familias beneficiadas.

Para obtener dichos objetivos propuestos, se procedió a identificar la situación actual de los componentes básicos del sistema de agua potable, validar la implementación del Plan de Operación y Mantenimiento, evaluar el grado de satisfacción de los usuarios con referencia a la ejecución del proyecto y analizar las diferentes prácticas saludables adoptadas por la población beneficiada.

Para lo cual, se utilizó como instrumento de investigación, la recolección de datos mediante observación directa de cada uno de los componentes de la infraestructura y entrevistas a los usuarios del sistema de agua potable, con la finalidad de determinar el estado del sistema y obtener resultados estadísticos para cuantificar la satisfacción referente a la implementación del proyecto en el Distrito.

Además, se determinó el índice de sostenibilidad del Sistema de Agua Potable, evaluando tres factores principales: Estado del Sistema, Gestión del Servicio y Operación y Mantenimiento; obteniendo con ello un puntaje de 3.84 puntos, lo cual indica que el Sistema de Saneamiento es Sostenible.

Con los resultados obtenidos, se concluyó que, la Implementación del Plan de Educación Sanitaria en el Distrito de Cachachi, Cajabamba – Cajamarca, influyó favorablemente para la sostenibilidad del Sistema de Agua Potable, debido a que se evidenció, el correcto manejo y ejecución del Plan de Operación y Mantenimiento a cada uno de los componentes del sistema y la adopción de buenas prácticas por parte de las familias beneficiadas; puesto que la JASS del distrito realiza capacitaciones y visitas domiciliarias periódicas; abordando temas relacionados al uso y cuidado adecuado de la infraestructura, lo cual se encuentra a detalle en el plan en mención.

Palabras claves: Educación Sanitaria, Sostenibilidad, Implementación, Saneamiento, Operación y Mantenimiento.

ABSTRACT

The purpose of this research work is to determine the impact of the implementation of the Health Education Plan on the sustainability of the sanitation project in the District of Cachachi, Cajabamba - Cajamarca, framed in three relevant dimensions: The state of the existing infrastructure, Operation and Maintenance of the system and proper use by the beneficiary families.

To obtain these proposed objectives, we proceeded to identify the current situation of the basic components of the drinking water system, validate the implementation of the Operation and Maintenance Plan, evaluate the degree of user satisfaction with reference to the execution of the project and analyze the different healthy practices adopted by the benefited population.

For which, it was shown as a research instrument, the collection of data through direct observation of each of the components of the infrastructure and interviews with the users of the drinking water system, in order to determine the state of the system and obtain results. statistics to quantify the satisfaction of reference to the implementation of the project in the District.

In addition, the sustainability index of the Drinking Water System will be reduced, evaluating three main factors: State of the System, Service Management and Operation and Maintenance; thereby obtaining a score of 3.84 points, which indicates that the Sanitation System is Sustainable.

With the results obtained, it was concluded that the Implementation of the Sanitary Education Plan in the District of Cachachi, Cajabamba - Cajamarca, favorably influenced the sustainability of the Drinking Water System, due to the fact that the correct management and execution of the Plan was evidenced. of Operation and Maintenance to each of the components of the system and the adoption of good practices by the beneficiary families; since the JASS of the district carries out training and periodic home visits; addressing issues related to the proper use and care of the infrastructure, which is found in detail in the aforementioned plan.

Keywords: Health Education, Sustainability, Implementation, Sanitation, Operation and Maintenance.

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado, Ing. Manuel Vertiz Malabrigo, Ing. Juan Paul Henriquez Ulloa e Ing. José Alcides Gálvez Paredes, dando conformidad y cumplimiento a los requisitos establecidos en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil, ponemos a vuestra disposición la presente Tesis titulada: “ESTUDIO DEL IMPACTO DE LA EDUCACIÓN SANITARIA EN LA SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO EN EL DISTRITO DE CACHACHI, CAJABAMBA – CAJAMARCA, 2022”.

El contenido de cada uno de los capítulos de la presente tesis, ha sido desarrollado teniendo como base los conocimientos teóricos adquiridos durante nuestra formación universitaria, reforzándolos con la información de los diferentes trabajos de investigación en la línea de saneamiento y siendo contrastados con el desarrollo en campo.

ÍNDICE

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
PRESENTACIÓN	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema de investigación.....	1
1.2. Objetivos	3
1.3. Justificación del estudio.....	3
II. MARCO DE REFERENCIA	4
2.1. Antecedentes del estudio.....	4
2.2. Marco teórico.....	8
2.3. Marco conceptual	52
2.4. Sistema de hipótesis.....	55
III. METODOLOGÍA EMPLEADA	57
3.1. Tipo y nivel de investigación	57
3.2. Población y muestra de estudio	57
3.3. Diseño de investigación.....	57
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación.....	58
3.5. Procesamiento y análisis de datos.....	59
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	73
4.1. Análisis e interpretación de resultados.....	73
V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	124
CONCLUSIONES	126
RECOMENDACIONES.....	128
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
ANEXOS.....	132

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1: <i>Actividades de Mantenimiento de la Captación</i>	33
Tabla 2: <i>Actividades de Mantenimiento de la Línea de Conducción</i>	35
Tabla 3: <i>Actividades de Mantenimiento del Reservorio</i>	37
Tabla 4: <i>Actividades de Mantenimiento de la Red de Distribución</i>	39
Tabla 5: <i>Funciones Asamblea General</i>	41
Tabla 6: <i>Funciones Fiscal</i>	42
Tabla 7: <i>Funciones Consejo Directivo</i>	43
Tabla 8: <i>Importancia de la Educación Sanitaria</i>	45
Tabla 9: <i>Cualidades personales SARAR</i>	47
Tabla 10: <i>Principios Metodología PHAST</i>	48
Tabla 11: <i>Fases de Implementación PNSR</i>	50
Tabla 12: <i>Operacionalización de la Variable Independiente</i>	56
Tabla 13: <i>Técnicas e instrumentos de investigación</i>	58
Tabla 14: <i>Calificación Índice de Sostenibilidad</i>	60
Tabla 15: <i>Sostenibilidad del Estado de la Infraestructura – Parte I</i>	61
Tabla 16: <i>Sostenibilidad del Estado de la Infraestructura – Parte II</i>	62
Tabla 17: <i>Sostenibilidad del Estado de la Infraestructura – Parte III</i>	63
Tabla 18: <i>Sostenibilidad del Estado de la Infraestructura – Parte IV</i>	64
Tabla 19: <i>Sostenibilidad del Estado de la Infraestructura – Parte V</i>	65
Tabla 20: <i>Sostenibilidad del Estado de la Infraestructura – Parte VI</i>	66
Tabla 21: <i>Sostenibilidad del Estado de la Infraestructura – Parte VII</i>	67
Tabla 22: <i>Sostenibilidad del Estado de la Infraestructura – Parte VIII</i>	68
Tabla 23: <i>Sostenibilidad de Gestión del Servicio – Parte I</i>	69
Tabla 24: <i>Sostenibilidad de Gestión del Servicio – Parte II</i>	70
Tabla 25: <i>Sostenibilidad de Operación y Mantenimiento</i>	71
Tabla 26: <i>Índice de Sostenibilidad, de acuerdo a su factor de incidencia</i>	72
Tabla 27: <i>Información básica del distrito</i>	73
Tabla 28: <i>Ubicación geográfica Manantial La Cahuiña</i>	74
Tabla 29: <i>Datos del Muestreo Físico Químico - Manantial La Cahuiña</i>	79
Tabla 30: <i>Control del Análisis Físico Químico - Manantial La Cahuiña</i>	79
Tabla 31: <i>Análisis Físico Químico del Manantial La Cahuiña – Parte I</i>	80
Tabla 32: <i>Análisis Físico Químico del Manantial La Cahuiña – Parte II</i>	81

Tabla 33: <i>Datos del Muestreo Microbiológico - Manantial La Cahuiña</i>	82
Tabla 34: <i>Control del Análisis Microbiológico - Manantial La Cahuiña</i>	82
Tabla 35: <i>Análisis Microbiológico del Manantial La Cahuiña</i>	83
Tabla 36: <i>Mantenimiento Componente Captación</i>	102
Tabla 37: <i>Mantenimiento Componente Línea de Conducción</i>	103
Tabla 38: <i>Mantenimiento Componente Reservorio</i>	104
Tabla 39: <i>Datos para el cálculo del Indicador A1. Cantidad</i>	110
Tabla 40: <i>Datos para el cálculo del Indicador A2. Cobertura</i>	112
Tabla 41: <i>Datos para el cálculo del Indicador A4. Calidad del agua</i>	114
Tabla 42: <i>Datos para el cálculo del Componente Captación</i>	115
Tabla 43: <i>Datos para el cálculo del Componente Línea de conducción</i>	115
Tabla 44: <i>Datos para el cálculo del Componente Reservorio</i>	116
Tabla 45: <i>Datos para el cálculo de Línea de aducción y red de distribución</i>	117
Tabla 46: <i>Datos para el cálculo del Componente Válvulas</i>	117
Tabla 47: <i>Datos para el cálculo del Componente Piletas Domiciliarias</i>	118
Tabla 48: <i>Datos a considerar en el factor Gestión del Servicio (B)</i>	120
Tabla 49: <i>Datos a considerar para el factor Operación y Mantenimiento (C)</i>	121
Gráfico 1: <i>Fuentes alternativas de abastecimiento</i>	75
Gráfico 2: <i>Topografía del distrito de Cachachi</i>	77
Gráfico 3: <i>Resultados Indicador A1. Cantidad</i>	111
Gráfico 4: <i>Resultados Indicador A2. Cobertura</i>	113
Gráfico 5: <i>Resultados Indicador A5. Estado de la Infraestructura</i>	119
Gráfico 6: <i>Resultados del factor Estado del Sistema (A)</i>	119
Gráfico 7: <i>Resultados de los factores del Índice de Sostenibilidad</i>	122

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: <i>Sistema de Agua por gravedad sin tratamiento</i>	8
Ilustración 2: <i>Sistema de Agua por gravedad con tratamiento</i>	9
Ilustración 3: <i>Sistema de Agua por bombeo sin tratamiento</i>	10
Ilustración 4: <i>Sistema de Agua por bombeo con tratamiento</i>	11
Ilustración 5: <i>Captación de Agua Superficial</i>	14
Ilustración 6: <i>Captación de agua subterránea - Manantial</i>	16
Ilustración 7: <i>Línea de conducción</i>	17

Ilustración 8: <i>Reservorio</i>	18
Ilustración 9: <i>Red de Distribución</i>	19
Ilustración 10: <i>Conexiones domiciliarias</i>	21
Ilustración 11: <i>Cámara Rompe Presión TIPO 6</i>	22
Ilustración 12: <i>Planta de Tratamiento</i>	23
Ilustración 13: <i>Reservorio</i>	24
Ilustración 14: <i>Red de distribución</i>	26
Ilustración 15: <i>Sistema de Agua por bombeo sin tratamiento</i>	28
Ilustración 16: <i>Sistema de Agua por bombeo con tratamiento</i>	30
Ilustración 17: <i>Responsables de la Operación y Mantenimiento</i>	32
Ilustración 18: <i>Componentes Línea de Conducción</i>	34
Ilustración 19: <i>Componentes Reservorio – Operación y Mantenimiento</i>	36
Ilustración 20: <i>Componentes Red de Distribución</i>	38
Ilustración 21: <i>Estrategias PNSR</i>	49
Ilustración 22: <i>Capacitación en Operación y Mantenimiento</i>	50
Ilustración 23: <i>Ubicación geográfica – Componente Captación</i>	76
Ilustración 24: <i>Levantamiento topográfico del Proyecto</i>	77
Ilustración 25: <i>Toma de muestra del Manantial La Cahuiña</i>	78
Ilustración 26: <i>Estado actual – Cámara Húmeda</i>	83
Ilustración 27: <i>Plano Cámara Húmeda</i>	84
Ilustración 28: <i>Estado actual – Caja de Válvulas</i>	85
Ilustración 29: <i>Plano Caja de Válvulas</i>	86
Ilustración 30: <i>Estado actual – Cerca Perimétrico</i>	87
Ilustración 31: <i>Plano Cerco Perimétrico</i>	88
Ilustración 32: <i>Tramo carretera – Línea de Conducción</i>	89
Ilustración 33: <i>Plano Línea de Conducción</i>	90
Ilustración 34: <i>Reservorio N°01</i>	92
Ilustración 35: <i>Reservorio N°02</i>	92
Ilustración 36: <i>Plano Estructuras Complementarias del Reservorio</i>	94
Ilustración 37: <i>Conexión domiciliaria – Vivienda Distrito de Cachachi</i>	95
Ilustración 38: <i>Plano Conexiones Domiciliarias</i>	96
Ilustración 39: <i>Actividades de limpieza y desinfección - Captación</i>	98
Ilustración 40: <i>Actividad de desinfección – Componente Reservorio</i>	100
Ilustración 41: <i>Actividades de Operación del Proyecto de Saneamiento</i>	101

Ilustración 42: <i>Actividad de Cloración del Reservorio</i>	105
Ilustración 43: <i>Actividad de Monitoreo de Cloro residual</i>	106
Ilustración 44: <i>Capacitación en Educación Sanitaria</i>	109
Ilustración 45: <i>Capacitación en Prácticas Saludables</i>	109
Ilustración 46: <i>Área de Influencia del Proyecto</i>	133
Ilustración 47: <i>Plano de Ubicación</i>	133
Ilustración 48: <i>Estado inicial de la Infraestructura de Saneamiento</i>	133
Ilustración 49: <i>Visita Componente Captación</i>	133
Ilustración 50: <i>Visita Componente Reservorio</i>	133
Ilustración 51: <i>Evidencia Cerco Perimétrico en Captación</i>	133
Ilustración 52: <i>Estado actual del Agua en Componente: Captación</i>	133
Ilustración 53: <i>Conexiones en Reservorio</i>	133
Ilustración 54: <i>Trabajos de Operación y Mantenimiento en la Captación</i>	133
Ilustración 55: <i>Inspección Anual al Reservorio</i>	133
Ilustración 56: <i>Medición de cloro en las Conexiones Domiciliarias</i>	133
Ilustración 57: <i>Capacitación a los usuarios</i>	133
Ilustración 58: <i>Capacitación a los usuarios</i>	133
Ilustración 59: <i>Recolección de datos a los usuarios del Sistema</i>	133
Ilustración 60: <i>Visita domiciliaria</i>	133
Ilustración 61: <i>Servicio de Saneamiento (JASS) del Distrito de Cachachi</i>	133

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

En el 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas según la Resolución N°64-292, estableció como derecho humano el acceso al saneamiento y agua potable, en el cual se establecieron diferentes parámetros para que todos los países cuenten con saneamiento y agua potable, los cuales cumplan con las siguientes características: Salubridad, limpieza, accesibilidad y asequibles a la población. (Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública, 2011, p.90)

A nivel mundial, cada país debe contar con las herramientas adecuadas para identificar, desarrollar y evaluar programas de agua potable y saneamiento para cerrar la brecha de infraestructura con los sistemas antes mencionados, reduciendo así la incidencia de enfermedades de origen hídrico, con el fin de mejorar la calidad de vida de la población, sin embargo, la Organización Mundial de la Salud y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2019) afirma. “Aproximadamente 2,200.00 millones de personas en todo el mundo carecen de un sistema de agua potable, 4,200.00 millones carecen de servicios de saneamiento y 3,000.00 millones carecen de lavado básico de manos” (p.24)

Rudy Chávez (2021) indica que, “Según datos estadísticos El Ministerio de Vivienda, Construcción y el Ministerio de Salud, en el Perú, el 16% de la población no cuenta con un sistema de agua potable y el 35% carece de alcantarillado. Además, a nivel nacional, se han paralizado alrededor de 88 proyectos de agua y saneamiento por diversas causas, equivalentes a un monto de 1,714.00 millones de soles, de los cuales el 49% por inconsistencia y/o incongruencias durante la elaboración del Expediente Técnico, el 29% por incumplimientos de contratos y el 7% por defectos administrativos y conflictos sociales” (p.50)

En la región Cajamarca, la Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2018) afirma. “Aproximadamente el 33.67% de los sistemas de abastecimiento se encuentran en buen estado, el 49.01% en estado regular y el 17.32% se encuentran colapsados. Adicionalmente, a nivel distrital 4,094.00 centros poblados cuentan con sistema de saneamiento y 1,966.00 carecen de dicho sistema” (p.11)

Por lo cual, las Entidades Públicas y/o Privadas para los proyectos de saneamiento: Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, no solo deben priorizar la ejecución de ellos, sino también deben dar relevancia a los diferentes aspectos educativos, como es la incorporación de un Plan de Educación Sanitaria desde el expediente técnico, garantizando así la sostenibilidad del proyecto; y establecer buenas prácticas en la población beneficiada que permitan generar competencias y habilidades para la operación y mantenimiento de la infraestructura del sistema. Por ende, mejorar la calidad de vida de la población no solo dependerá de la inversión en la construcción de un sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, sino que, para lograr su sostenibilidad, es necesario incorporar desde un inicio una participación comunitaria consciente y comprometida.

Es por ello que, para garantizar que los servicios de agua potable y saneamiento sean sostenibles, es necesario invertir eficazmente, estableciendo acciones planificadas dentro de un plan de educación sanitaria, el cual se enfoque en capacitar a la población y fortalecer las Entidades responsables de la Operación y Mantenimiento del Sistema, haciéndoles partícipes desde el inicio del proyecto. Por otro lado, se debe tener en cuenta que la educación sanitaria es un proceso a largo plazo, en el que los principales actores son la comunidad beneficiada, y se debe tener en cuenta sus necesidades, creencias, culturas y prácticas en el uso del sistema. Por la importancia descrita anteriormente sobre la implementación de un Plan de Educación Sanitaria en los proyectos de saneamiento, en la presente tesis se evaluará dicho impacto generado en la sostenibilidad del proyecto.

1.1.1. Enunciado del problema

¿Cuál es el impacto de la Educación Sanitaria en la Sostenibilidad del Proyecto de Saneamiento en el distrito de Cachachi, Cajabamba – Cajamarca, 2022?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la Educación Sanitaria en la Sostenibilidad del Proyecto de Saneamiento en el distrito de Cachachi, Cajabamba – Cajamarca, 2022.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar los componentes básicos de la Obra de Saneamiento en el distrito de Cachachi, Cajabamba – Cajamarca.
- Evaluar la situación actual del Sistema de Agua Potable en el distrito de Cachachi, Cajabamba – Cajamarca.
- Identificar las actividades de Operación y Mantenimiento de la Obra de Saneamiento en el distrito de Cachachi, Cajabamba – Cajamarca.
- Evaluar la adopción de prácticas saludables de higiene y uso adecuado de los servicios de agua y saneamiento por parte de las familias del distrito de Cachachi, Cajabamba – Cajamarca.

1.3. Justificación del estudio

La presente investigación, se justifica académicamente ya que tiene como fin ampliar los conocimientos académicos referentes a la línea de Saneamiento, identificando en campo los diferentes componentes básicos de las obras de saneamiento.

Socialmente, se enfoca en contribuir con la JASS del distrito de Cachachi, Cajabamba – Cajamarca, teniendo la finalidad de mejorar las condiciones actuales de operación y mantenimiento que aporten a la Sostenibilidad del Proyecto de Saneamiento,

Técnicamente, se enfoca en evaluar de qué manera un correcto Plan de Educación Sanitaria influye en la Sostenibilidad del Proyecto de Saneamiento en el distrito de Cachachi, Cajabamba.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Internacionales

- Griselda Guzmán, Daniela Pomacosi y Álvaro Segovia (2020) en su investigación *“Educación Sanitaria Ambiental y su aplicación en la gestión del agua en el distrito 6 Ivirgarzama del Municipio de Puerto Villarroel Gestión 2019”*, donde se propuso como objetivo principal determinar el procedimiento y aplicación de un Plan de Educación Sanitaria para la Gestión del Agua en el Distrito 6. Además de ello, la presente investigación buscó identificar los factores sociales, procesos y/o etapas y analizar las leyes y decretos entorno a la Educación Sanitaria. Concluyendo que, los procesos de Educación Sanitaria son manejados por la Entidad de la Zona y por los Comités de Agua; sin embargo, no se brinda la importancia necesaria debido a la carencia de presupuesto para llevar a cabo las actividades que involucra y la cual debe ser adaptada según el entorno existente planteando ejes temáticos y metodologías comunitarias, reflexivas y productivas. Con lo antes mencionado, el presente antecedente aporta a la investigación brindando los principales ejes temáticos que aborda la educación sanitaria y como ponerlos en práctica, teniendo en cuenta las leyes vigentes en la localidad.
- Luisa Quiroz, Clemente Rocha y Julia Rocha (2019) en su investigación *“Aplicación de la educación Sanitaria y Ambiental en los Proyectos de Agua y Saneamiento”*, donde se planteó como objetivo principal, analizar la aplicación de la Educación Sanitaria y Ambiental en los Proyectos de Saneamiento. Además, la investigación se enfoca en dar a conocer las estrategias, proceso de seguimiento y evaluación y facilitar pautas de sostenibilidad para la Educación Sanitaria

y Ambiental. Esta investigación llegó a la conclusión que, Implementar un Plan de Educación Sanitaria, es un factor imprescindible en la ejecución del Servicio de Agua Potable y Saneamiento, el cual incluye a la población beneficiada, la Entidad y Representantes de la zona, teniendo en cuenta que las estrategias metodológicas a aplicar deberán estar adecuadas al contexto de la población. Además, la Educación Sanitaria involucra capacitaciones constantes, campañas de sensibilización masiva y prácticas saludables; manteniendo un proceso de seguimiento y evaluación. Por lo tanto, este antecedente tiene como aporte a la presente investigación, el proceso participativo que incluye las diferentes estrategias que se deben llevar a cabo para la aplicación de un plan de educación sanitaria en la localidad a beneficiar.

2.1.2. Nacionales

- Helen Valero (2020) en su investigación “*Programa de Educación Sanitaria de la Empresa Municipal de Agua potable y Alcantarillado en Huaral (Emapa Huaral): Potencialidades y limitaciones, una mirada desde la Gerencia Social (2018-2019)*”, tiene como objetivo principal identificar y analizar los beneficios y restricciones de la implementación del Programa de Educación Sanitaria. Así mismo, la investigación buscó evaluar y analizar las funciones de la participación de los factores sociales, examinar las problemáticas sociales, analizar las buenas prácticas de los usuarios e identificar la metodología y componentes educativos, necesarios para la ejecución del Plan de Educación Sanitaria. Determinando que, para obtener el éxito del Programa de Educación Sanitaria se debe trabajar de manera conjunta, teniendo en cuenta que para su viabilidad a largo plazo es necesario implementar modelos de gestión acordes a la localidad en estudio, en el cual se fomenten mecanismos de cooperación entre todas las áreas involucradas. Esta investigación aporta el modelo de gestión

para la implementación del Programa de Educación Sanitaria, de acuerdo al área geográfica, social y económica en la que se esté trabajando.

- Vilma Tafur (2019) en su investigación *“Factores que influyen en la sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento básico rural en el distrito de Bambamarca, Hualgayoc – Cajamarca al 2017”*, propuso como objetivo principal identificar los factores que influyen en la sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento básico rural. Además, la presente investigación planteó dar a conocer el estado actual de los Sistemas de Agua y Saneamiento, determinando los criterios que influyen en su sostenibilidad mediante encuestas y entrevistas realizadas a la población beneficiada por el servicio. Dicha investigación concluye que, la Sostenibilidad de los Sistemas depende de factores de gestión, técnicos, sociales y económicos, que deben trabajarse de manera conjunta y funcional entre todos los involucrados, logrando así la total cobertura, continuidad y calidad del sistema de agua potable. Por lo tanto, este antecedente brinda la relación de factores que aseguran la Sostenibilidad de los Proyectos de Saneamiento, para que ello logre un adecuado desarrollo en la Operación y Mantenimiento del Servicio, y ello se vea reflejado en la vida útil del Sistema y calidad de la infraestructura.

2.1.3. Locales

- Amado Córdova y Miguel Guerrero (2021) en su investigación *“Efectos de la Educación Sanitaria en Proyectos de Saneamiento en el Caserío de Comenderos Alto – Huancabamba – Piura”*, donde el objetivo principal es elaborar una propuesta de Educación Sanitaria para Proyectos de Saneamiento y evaluar su incidencia en ellos. Así mismo, la investigación se enfoca en realizar el diagnóstico y

capacitaciones relevantes y oportunas, abordando temas sobre buenas prácticas de higiene y correcta desinfección de los componentes del Sistema de Saneamiento. Concluyendo que, es necesario capacitar a la población en temas de educación sanitaria e involucrar a las autoridades del caserío, con la finalidad de mejorar sus conductas y el uso adecuado del agua potable, cumpliendo con su cronograma de operación y mantenimiento para la estructura. Por ende, este antecedente aporta directamente en el análisis de las estrategias a aplicar para el correcto desarrollo de la educación sanitaria.

- Jean Mori (2015) en su investigación denominada *“Procesos Educativos en el uso del Servicio de Agua Potable de la Localidad de Ichocán – San Marcos, 2015”*, la cual tuvo como objetivo principal analizar los procesos educativos referente al uso del Servicio de Agua Potable de la Localidad de Ichocán. Además, la presente investigación describe los procesos educativos, inspecciona la infraestructura del Sistema y propone mejoras para lograr el uso adecuado del Agua Potable. Con ello la investigación tuvo como conclusión, que para un correcto Plan de Educación Sanitaria es necesario desarrollar capacitaciones dirigidas a la población; evaluando sus hábitos sanitarios, educación y cultura, con el fin de identificar los problemas existentes en la localidad. Por lo tanto, este antecedente aporta de manera significativa, ya que propone propuestas de mejora para el correcto desarrollo de un Plan de Educación Sanitaria, a través de la creación de brigadas que involucran a las autoridades de la localidad para capacitar individualmente a las familias beneficiadas en temas de Educación Sanitaria.

2.2. Marco teórico

Definición del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable:

“Es el conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinaria y equipos utilizados para la captación, almacenamiento y conducción de agua cruda, y para el tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución de agua potable” (Grupo Propuesta Ciudadana, 2011, p. 6).

Tipos de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable:

Según el Manual de Criterios para la Selección de Opciones Técnicas y Niveles de Servicio en Sistema de Abastecimiento de Agua y Saneamiento en Zona Rurales del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en el cual señala cuatro tipos de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, los cuales son: Sistema de Agua por gravedad sin planta de tratamiento, Sistema de Agua por gravedad con planta de tratamiento, Sistema de Agua por bombeo sin planta de tratamiento y Sistema de Agua por bombeo con planta de tratamiento

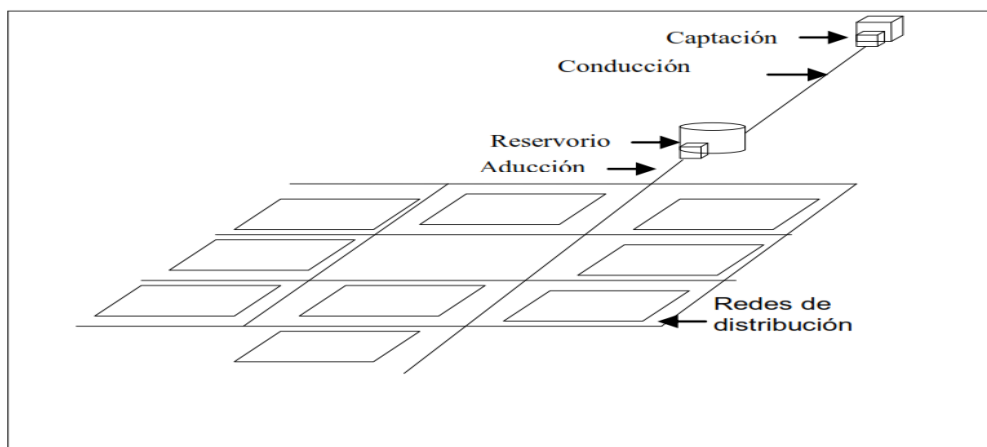
○ Sistema de Agua por gravedad sin tratamiento:

Son sistemas cuyas fuentes son aguas subterráneas o subálveas. La particularidad de este tipo de sistema de abastecimiento radica en la captación, que para casos de manantiales puede ser de ladera o de fondo, y para galerías filtrantes por drenes sub superficiales.

(Manual de Criterios para Sistemas de Saneamiento-MVCS)

Ilustración 1:

Sistema de Agua por gravedad sin tratamiento



Fuente: Manual de Criterios para Sistemas de Saneamiento, 2004

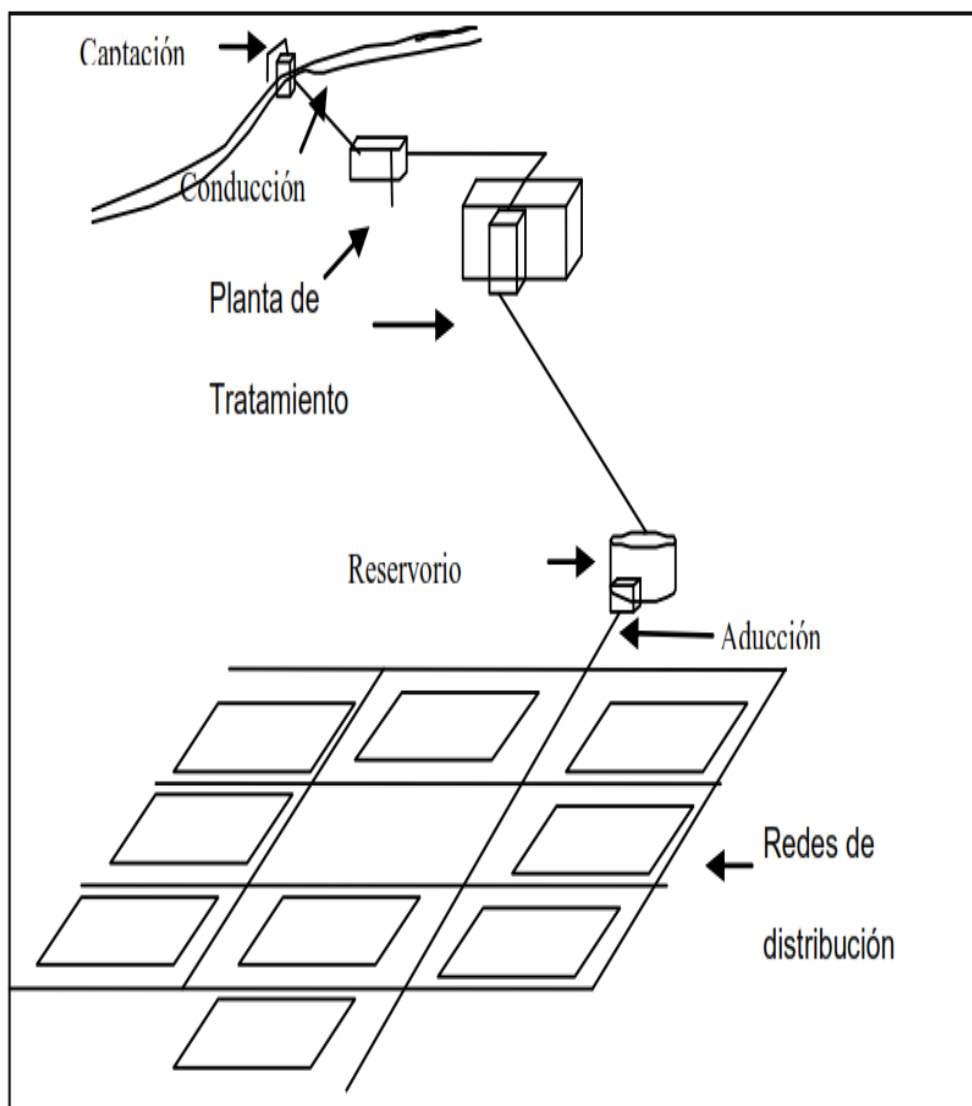
- **Sistema de Agua por gravedad con tratamiento:**

Son Sistema de Agua potable, en el cual las fuentes de estos sistemas son aguas superficiales que discurren por canales, acequias y ríos, por ende, requieren ser tratadas. Estos tipos de sistemas están equipados con plantas de tratamiento, diseñadas en función de la calidad física, química y bacteriológica del agua cruda y del caudal requerido.

(Manual de Criterios para Sistemas de Saneamiento-MVCS)

Ilustración 2:

Sistema de Agua por gravedad con tratamiento



Fuente: Manual de Criterios para Sistemas de Saneamiento, 2004

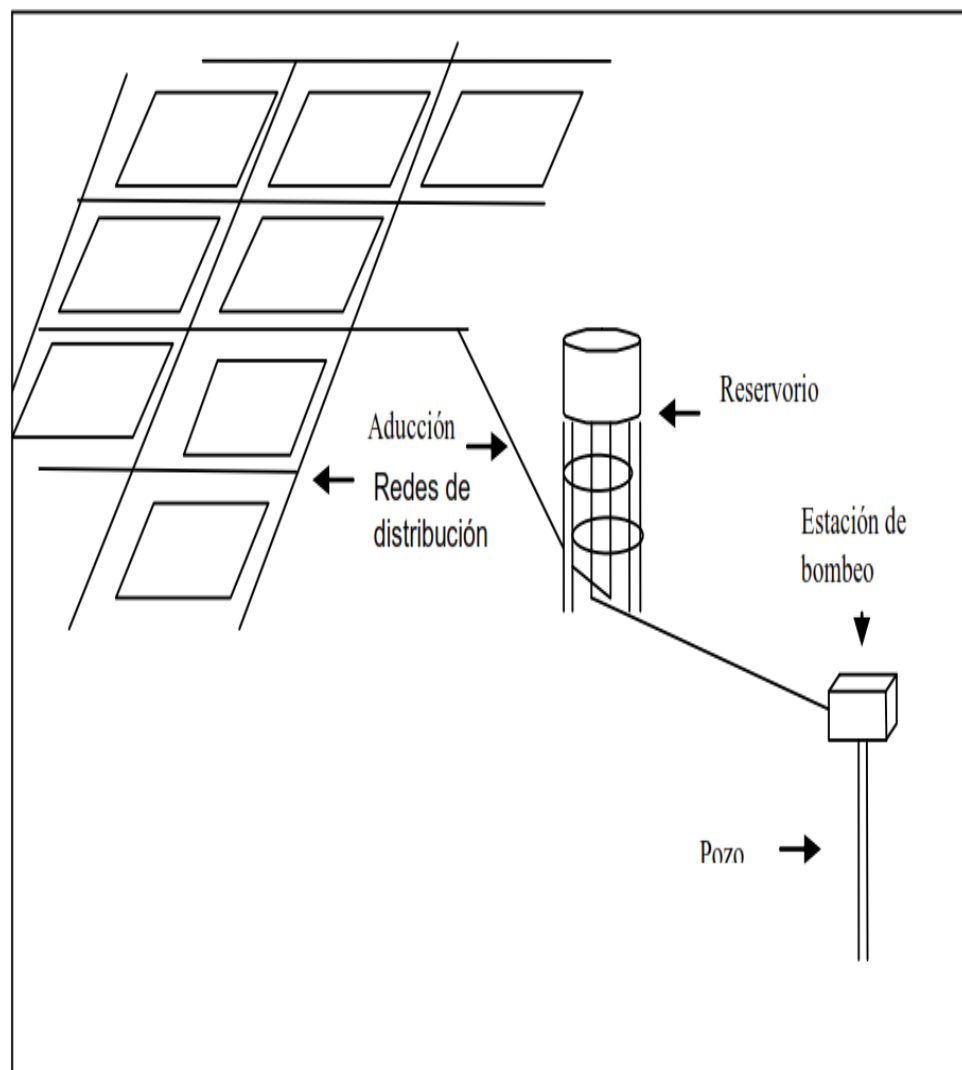
- **Sistema de Agua por bombeo sin tratamiento:**

El Sistema de Agua por bombeo sin tratamiento, son sistemas cuyas fuentes de aguas subterráneas o subálveas afloran o se encuentran por debajo de la cota mínima de abastecimiento de la localidad a ser servida, demandando algún tipo de equipo electromecánico para impulsar el agua hasta el nivel donde pueda atender a la comunidad.

(Manual de Criterios para Sistemas de Saneamiento-MVCS)

Ilustración 3:

Sistema de Agua por bombeo sin tratamiento



Fuente: Manual de Criterios para Sistemas de Saneamiento, 2004

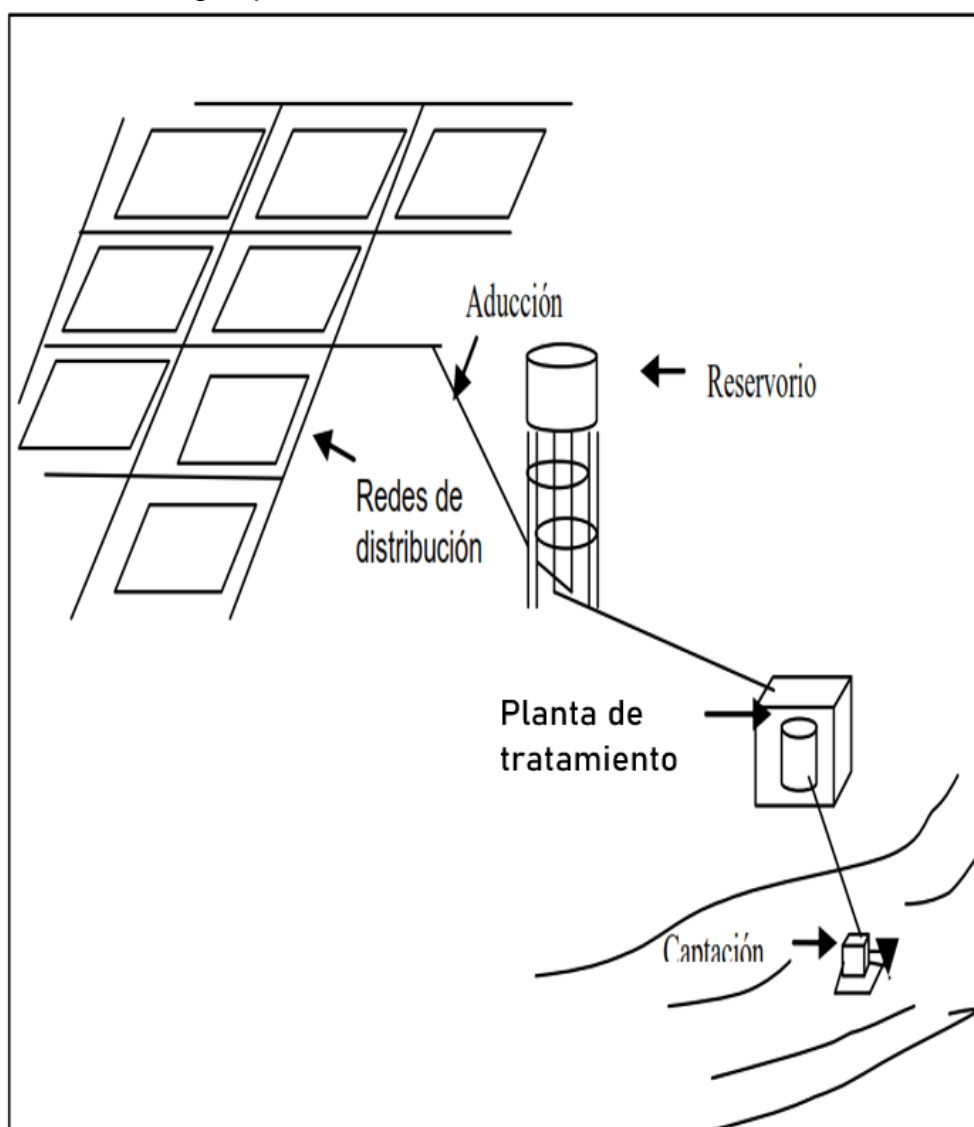
- **Sistema de Agua por bombeo con tratamiento:**

El Sistema de Agua por bombeo con tratamiento, son aquellos cuyas fuentes de agua son superficiales y están ubicadas por debajo del nivel de las localidades a ser atendidas, y que requieren de estaciones de bombeo para impulsar el agua hasta el nivel donde pueda atender a la comunidad, y de plantas de tratamiento, para el acondicionamiento de las aguas crudas para consumo humano.

(Manual de Criterios para Sistemas de Saneamiento-MVCS)

Ilustración 4:

Sistema de Agua por bombeo con tratamiento



Fuente: Manual de Criterios para Sistemas de Saneamiento, 2004

Características de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable:

Según el Manual de Criterios para la Selección de Opciones Técnicas y Niveles de Servicio en Sistema de Abastecimiento de Agua y Saneamiento en Zona Rurales del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, los cuatro tipos de Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, poseen las siguientes características:

○ **Sistema de Agua por gravedad sin tratamiento:**

- Tipo de fuente: Manantiales y/o galerías filtrantes.
- La ubicación de la fuente de agua del sistema, debe ser a una altura mayor con respecto a la ubicación de la localidad, con la finalidad de obtener que el agua captada se transporte a través de tuberías, por la acción de la gravedad.
- El agua del tipo de fuente debe ser de buena calidad, sin necesidad de requerir tratamiento complementario. Solo es necesario aplicar un plan de desinfección.

○ **Sistema de Agua por gravedad con tratamiento:**

- Su fuente de abastecimiento por su calidad bacteriológica que presenta, requiere ser sometida a tratamiento.
- Consta de diferentes procesos químicos y físicos, los cuales son necesarios para hacer posible que el agua sea apta para el consumo humano.
- Este tipo de sistema requiere de una mayor inversión, debido al tratamiento que se le debe realizar a la fuente hídrica.
- Para llevar a cabo la Operación y Mantenimiento, de la Planta de Tratamiento, se requiere tener personal capacitado para realizar las actividades contempladas en el plan.

○ **Sistema de Agua por bombeo sin tratamiento:**

- Posee un equipo de bombeo para elevar el agua hasta un reservorio y dar presión en la red.
- Su fuente de abastecimiento es: Pozo, manantial y/o galería filtrante. La cual se ubica en el parte baja de la población.
- Con este tipo de sistema de abastecimiento de agua existe un menor riesgo de contraer enfermedades con el agua, debido a que

la calidad de la fuente es mejor. Sin embargo, es necesario contar con un personal capacitado para su operación y mantenimiento, lo cual incrementa las cuotas familiares.

○ **Sistema de Agua por bombeo con tratamiento:**

- Su fuente al estar situada en la parte baja de la población, requiere de un sistema combinado, el cual consta de: Bombeo y Planta de Tratamiento.
- En este sistema, se presenta el abastecimiento por medio de la red de distribución, a partir de aguas superficiales que requieren tratamiento y con ayuda de estaciones de bombeo, que impulsan el agua al reservorio o a la red de distribución.
- Su estructura del sistema dependerá del tipo de fuente superficial que se utilice, contemplando procesos físicos de limpieza, en los cuales se puede utilizar: Rejas de desbaste y/o cámaras de desarenado.
- La etapa fundamental de este sistema radica en el tratamiento del tipo de fuente de aguas, para que la calidad de agua sea la adecuada para el consumo de la población.

Componentes de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable:

○ **Sistema de Agua por gravedad sin tratamiento:**

- **Captación:**

Es una estructura de concreto armado, el cual tiene como función proteger al manantial y recolectar la cantidad necesaria de agua para abastecer a la población beneficiada.

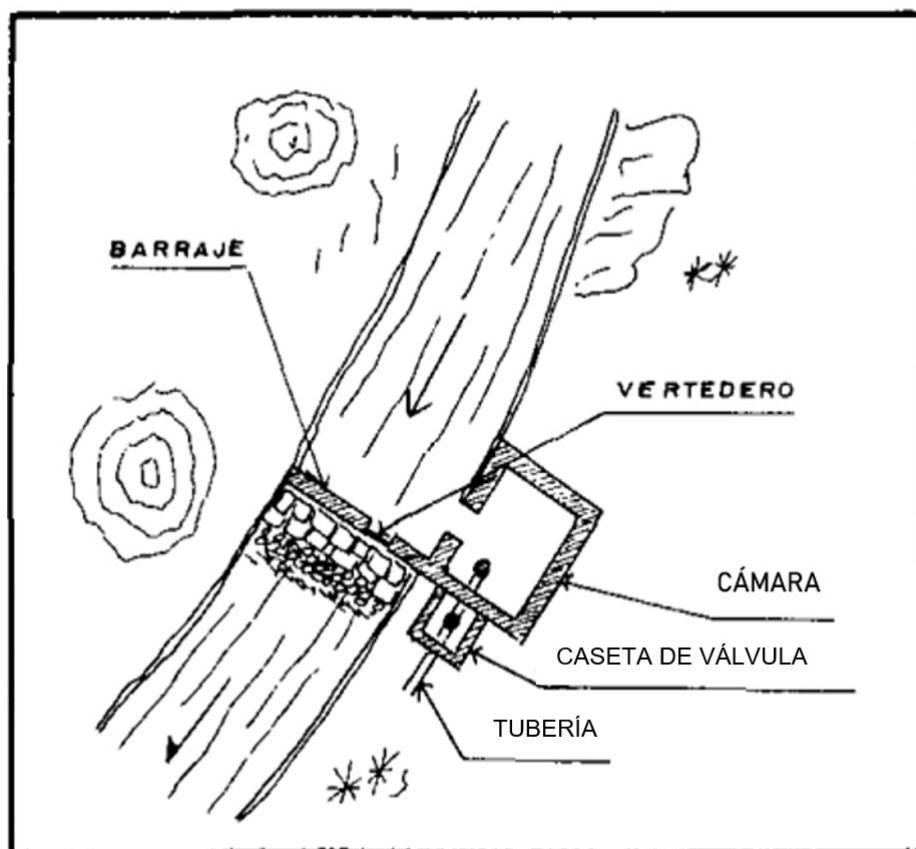
Además, viene a ser la parte donde inicia el sistema y de la cual depende que se pueda obtener el agua con la misma calidad que aflora del subsuelo.

Captación de aguas superficiales:

Agüero Pittman Roger (1997) dice: "Este tipo de fuente de captación está constituida por los arroyos, ríos, lagos; los cuales, discurren naturalmente en la superficie terrestre. En zonas habitadas o de pastoreo animal aguas arriba no es muy recomendable este tipo de fuentes" (pag.27).

Ilustración 5:

Captación de Agua Superficial



Fuente: Agua Potable para poblaciones rurales, 1997

Captación de aguas subterráneas:

La captación de aguas subterráneas se realiza a través de: Pozos profundos, Pozos excavados, manantiales y galerías filtrantes. Su uso se determina mediante un estudio, en el cual se evalúa la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido. La explotación de éstas dependerá de las características hidrológicas y la formación geológica del acuífero.

(Norma Técnica Peruana OS.010-MVCS)

La Norma Técnica Peruana OS.010 (2006) indica:

- **Pozos Profundos:**

El diseño preliminar de este tipo de captación se determina mediante los resultados obtenidos a partir de un estudio hidrogeológico a nivel de diseño de obra; para llevar a cabo la perforación es necesaria la autorización de los organismos involucrados en el área del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego del Perú (MINAGRI) y al finalizar es necesario realizar un ensayo de rendimiento a caudal variable (72 horas min.), con el fin de establecer el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento.

- **Pozos Excavados:**

Su profundidad de este tipo de pozos se determina en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que se pueda excavar por debajo del nivel estático. Además, durante la construcción de estos pozos se debe realizar la toma de muestras de agua con la finalidad de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

- **Galerías Filtrantes:**

Son diseñadas previo estudio, teniendo en cuenta la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.

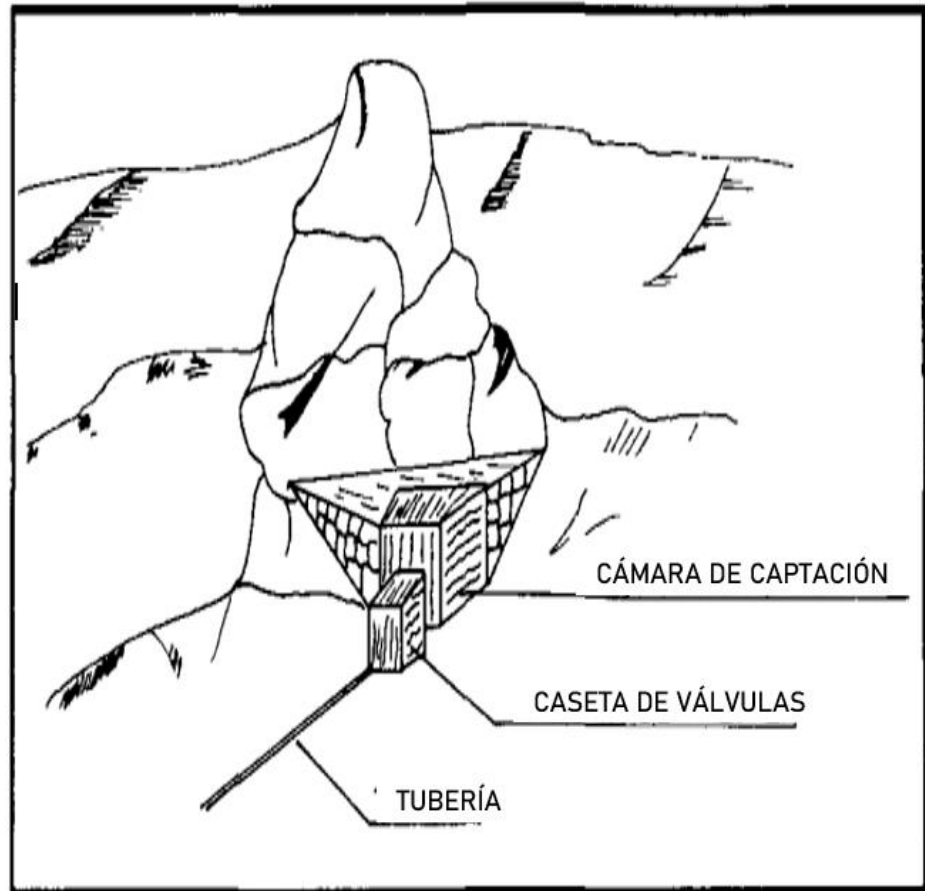
En la etapa de construcción de las galerías, se deberá de tomar muestras de agua para determinar su calidad.

- **Manantiales:**

Se localizan generalmente en las laderas de las colinas y los valles ribereños. Por lo general, el agua de manantial es pura por lo cual se la puede usar sin tratamiento, con la condición de que se encuentre adecuadamente protegido con una estructura que impida la contaminación del agua.

Ilustración 6:

Captación de agua subterránea - Manantial



Fuente: Agua Potable para poblaciones rurales, 1997

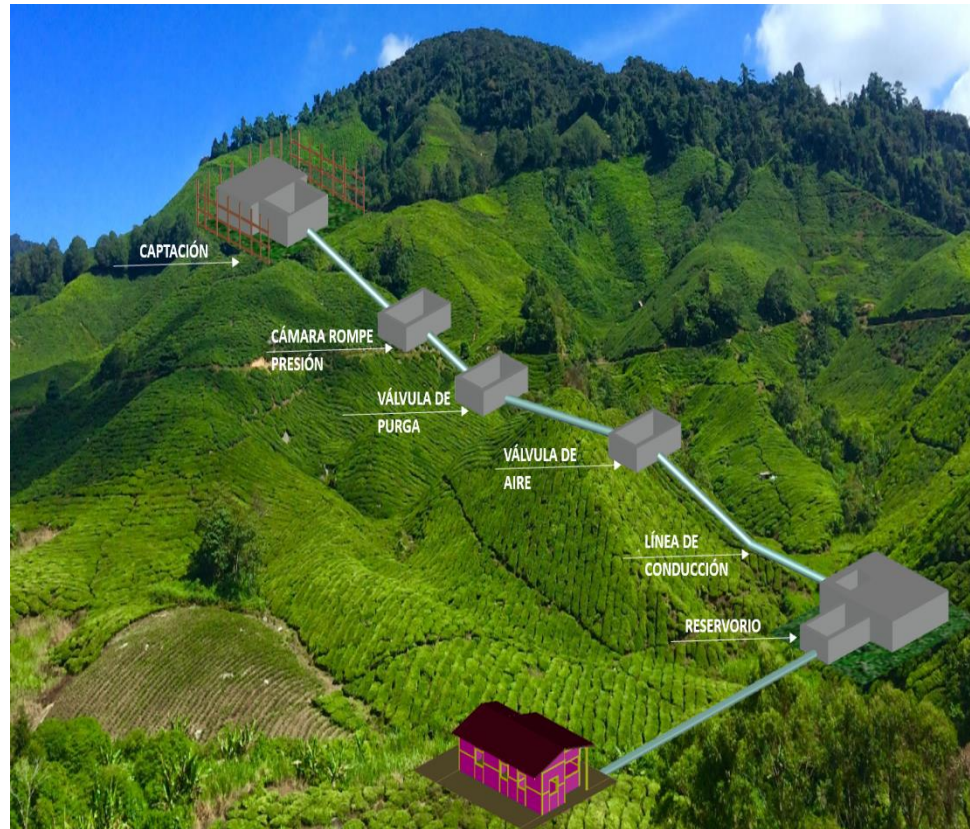
- Línea de conducción:

Su función es conducir el agua desde la captación hasta el reservorio, mediante un tramo de tubería enterrada y totalmente cubierta, empleando la carga estática existente. Para el diseño de la conducción con tuberías, se debe de tener en cuenta las condiciones topográficas, características del suelo y la climatología de la zona con la finalidad de determinar el tipo y calidad de la tubería; y en algunos casos, para lograr un mejor funcionamiento del sistema a lo largo de la línea de conducción, se puede requerir cámaras rompe presión, válvulas de aire, válvulas de purga, etc.

(Norma Técnica Peruana OS.010-MVCS)

Ilustración 7:

Línea de conducción



Nota: La presente ilustración, presenta la Infraestructura de la Línea de conducción.

La Norma Técnica Peruana OS.010 (2006) establece las siguientes Estructuras Complementarias:

- **Válvulas de aire:**

Son colocadas cuando exista cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva y en los tramos con pendiente uniforme se colocan cada 2.0 km como máximo. El dimensionamiento de las válvulas se determina en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.

- **Válvulas de purga:**

Se colocan en los puntos bajos teniendo en cuenta la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la

línea. Su dimensión depende de la velocidad de drenaje; sin embargo, es recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.

- **Cámaras rompe-presión:**

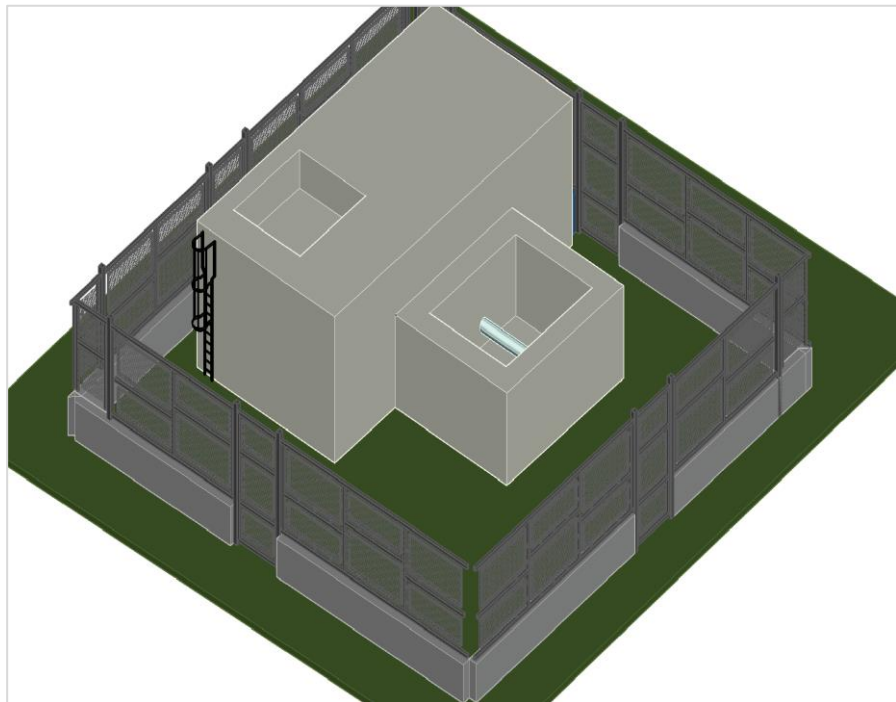
Son necesarias cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, lo cual podría generar presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería.

- **Reservorio**

Agüero Pittman Roger (1997) indica que: “Es la estructura de concreto armado que sirve para almacenar el agua y distribuirla hacia la población, el cual debe garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente. Los cuales pueden ser elevados, apoyados y enterrados” (pag.78).

Ilustración 8:

Reservorio



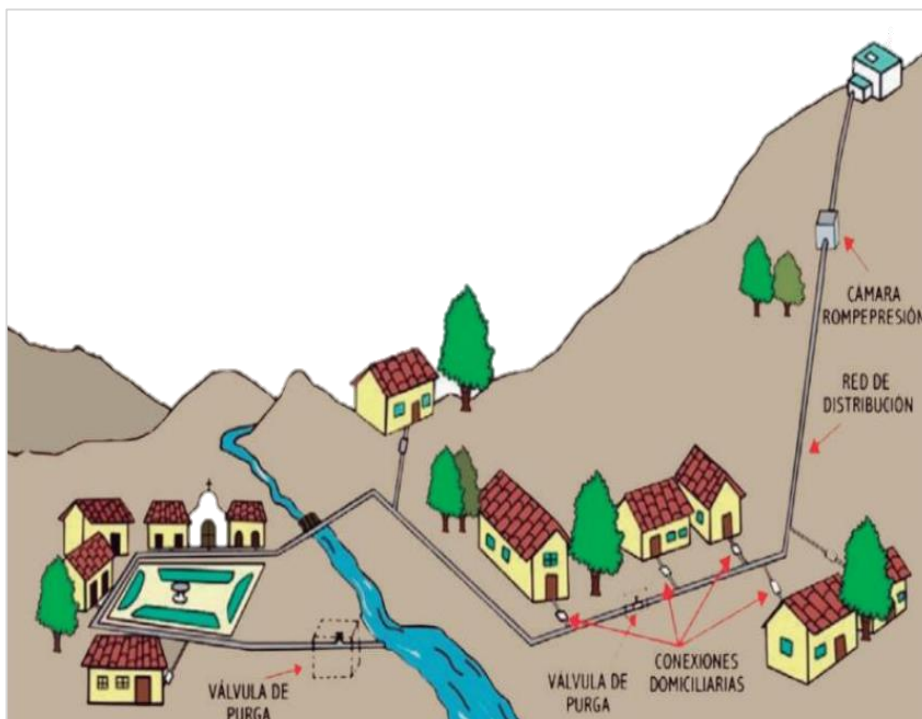
Nota: La presente ilustración, presenta el componente Reservorio.

- Red de distribución

La Norma Técnica Peruana OS.050 (2006) indica que: “Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas” (pag.36).

Ilustración 9:

Red de Distribución



Fuente: Manual de Administración, Operación y Mantenimiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales, 2014

La Norma Técnica Peruana OS.050 (2006) establece las siguientes disposiciones para su diseño:

- **Población:**

Es necesario establecer Población y densidad poblacional, para determinar el periodo de diseño adoptado, para lo cual se utiliza la tasa de crecimiento distrital o provincial.

- **Caudal de diseño:**

Se calcula realizando una comparación entre el gasto máximo horario con el gasto máximo diario, y aquella que resulte mayor es empleada en dicho cálculo.

- **Análisis hidráulico:**

El dimensionamiento de la red de distribución se realiza en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red.

- **Diámetro mínimo:**

El diámetro mínimo de las tuberías principales es de 75 mm para uso de vivienda. Por otro lado, el valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico.

- **Velocidad:**

La velocidad máxima debe ser de 3 m/s; sin embargo, en casos justificados se puede aceptar una velocidad máxima de 5 m/s.

- **Presiones:**

La presión estática no debe de ser mayor de 50m en cualquier punto de la red.

La presión dinámica, en el caso de demanda máxima horaria, no debe ser menor de 10m.

- **Válvulas:**

La red de distribución debe de estar abastecida de válvulas de interrupción, la cual permita aislar sectores de redes no mayores de 500m de longitud.

- **Anclajes y empalmes:**

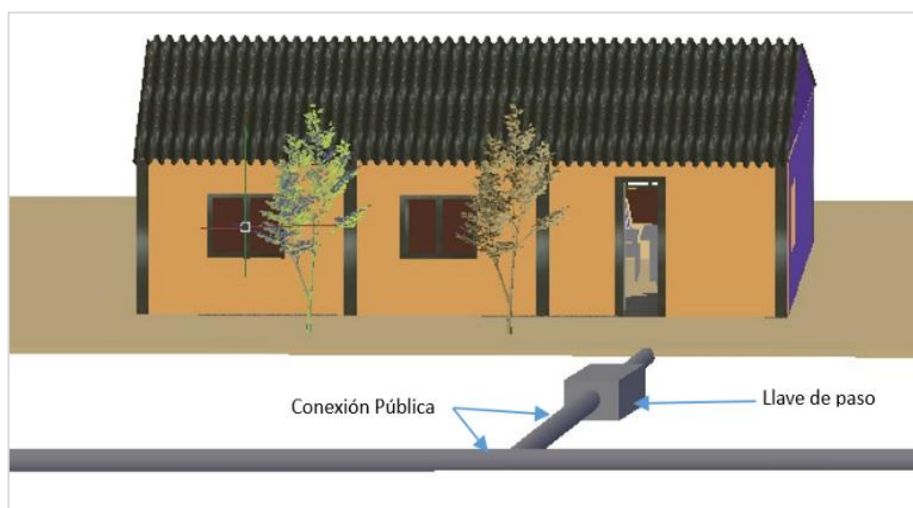
Se debe diseñar anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, teniendo en cuenta el diámetro, presión de prueba y tipo de terreno en donde se instalarán. El empalme del ramal de distribución de agua con la tubería principal se debe realizar con tubería de diámetro mínimo igual a 63mm.

- Conexiones domiciliarias

El Manual de Administración, Operación y Mantenimiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (2014) indica que “Son el conjunto de tuberías y accesorios interconectados que se instalan desde la red de distribución a cada vivienda, constando de dos partes: Pública, la cual corresponde a la conexión desde la tubería matriz hasta la llave de paso y Privada, que corresponde las instalaciones interiores en la vivienda” (pag.41).

Ilustración 10:

Conexiones domiciliarias



Nota: La presente ilustración, presenta el componente Conexiones domiciliarias.

○ Sistema de Agua por gravedad con tratamiento:

- Captación

El Manual de Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con tratamiento (s.f.) indica que “Es una estructura de concreto que permite la recepción del agua de un manantial de ladera, río, riachuelo, lago o laguna, que luego será distribuido a la población. La calidad del agua, por lo general, no son las adecuadas para el consumo humano, por lo que se requiere un tratamiento y desinfección previo a su consumo” (pag.93).

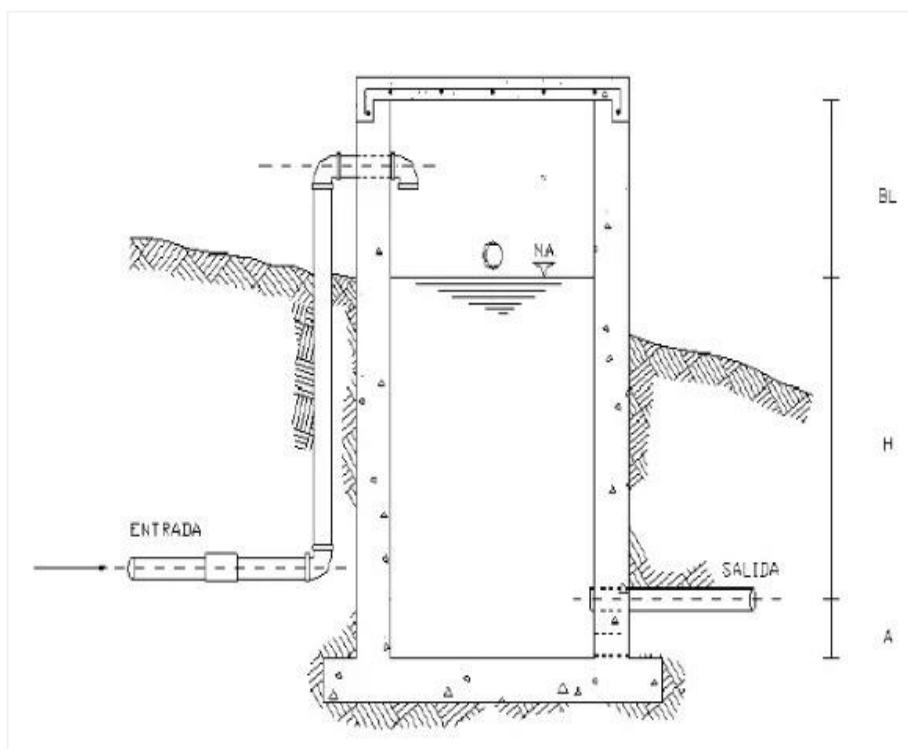
- Línea de conducción

El Manual de Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con tratamiento (s.f.) sostiene que “Es el tramo de tubería y de pequeñas estructuras que conducen el agua desde la captación (planta de tratamiento) hasta el reservorio” (pag.93).

Teniendo en cuenta que, en lugares en los cuales se presenta un desnivel mayor a 50m, se deberán instalar Cámaras rompe presión, las cuales tienen como finalidad regular la presión del agua y lograr que no ocasionen problemas en la tubería y estructuras; dicho subcomponente es de concreto armado y cuenta con: Válvula de aire y Válvula de purga.

Ilustración 11:

Cámara Rompe Presión TIPO 6



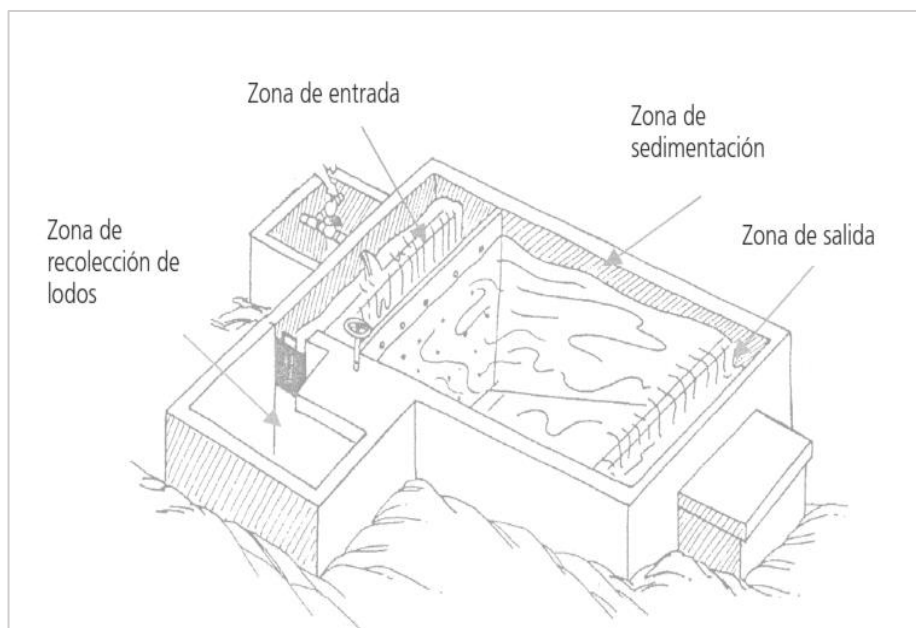
Fuente: Manual de Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con tratamiento, (s.f.)

- **Planta de tratamiento**

El Manual de Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con tratamiento (s.f.) sostiene que “Son un conjunto de estructuras que sirven para someter al agua a diferentes procesos, con el fin de purificarla y hacerla apta para el consumo humano, reduciendo y eliminando bacterias, sustancias venenosas, turbidez, olor, sabor, etc.” (pag.95).

Ilustración 12:

Planta de Tratamiento



Fuente: Manual de Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con tratamiento, (s.f.)

El Manual de Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con tratamiento (s.f.), menciona que la Planta de Tratamiento cuenta con las siguientes partes:

- **Presedimentador**

El cual tiene como finalidad, reducir la acumulación de depósitos de arena en la Planta de Tratamiento y con ello evitar el deterioro de la infraestructura.

- **Sedimentador**

Su finalidad es disminuir la materia en suspensión del agua, a través de la precipitación de las partículas; presentando 04

zonas que permiten su correcto desempeño: Zona de entrada, Zona de sedimentación, Zona de Salida y Zona de recolección de lodos.

- **Filtración**

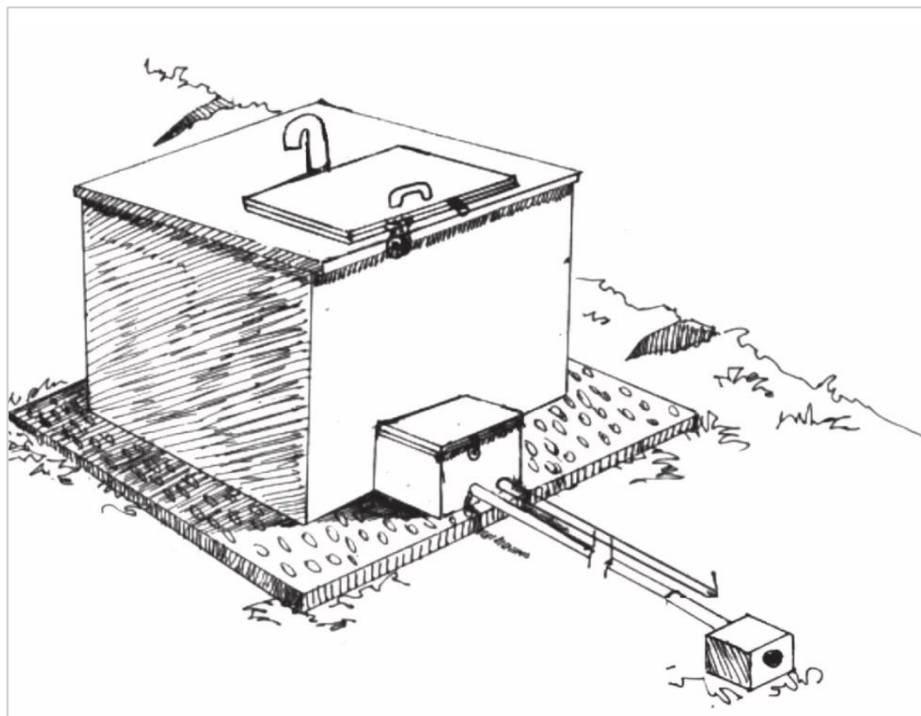
Es el proceso el cual tiene como principal objetivo la eliminación de todo tipo de microorganismos del agua, con el fin de mejorar su calidad y evitar la carga bacteriológica; teniendo en cuenta que existen 02 tipos de filtración: Lenta y Rápida.

- **Reservorio**

El Manual de Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con tratamiento (s.f.) sostiene que “Es un depósito de concreto que sirve para almacenar y controlar el agua que se distribuye a la población, además de garantizar su disponibilidad continua en el mayor tiempo posible” (pag.99).

Ilustración 13:

Reservorio



Fuente: Manual de Capacitación a JASS Zona Alto Andina N°4, (2008)

El Manual de Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con tratamiento (s.f.), menciona que el Reservoirio presenta las siguientes partes:

- Tubería de ventilación.
- Tapa sanitaria.
- Tanque de almacenamiento.
- Tubo de rebose.
- Tubería de salida.
- Tubería de rebose y limpia.
- Canastilla.
- Caseta o cámara de válvulas:
 - Válvula de entrada de agua al reservoirio.
 - Válvula de salida de agua a la población.
 - Válvula de desagüe y rebose.
 - Válvula de paso directo (by pass).

- **Red de Distribución**

El Manual de Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con tratamiento (s.f.) sostiene que la Red de distribución “Es el conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que se instalan para conducir el agua desde el reservoirio hasta las tomas domiciliarias o piletas públicas” (pag.101).

El Manual de Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con tratamiento (s.f.), menciona que la Red de Distribución tiene los siguientes componentes:

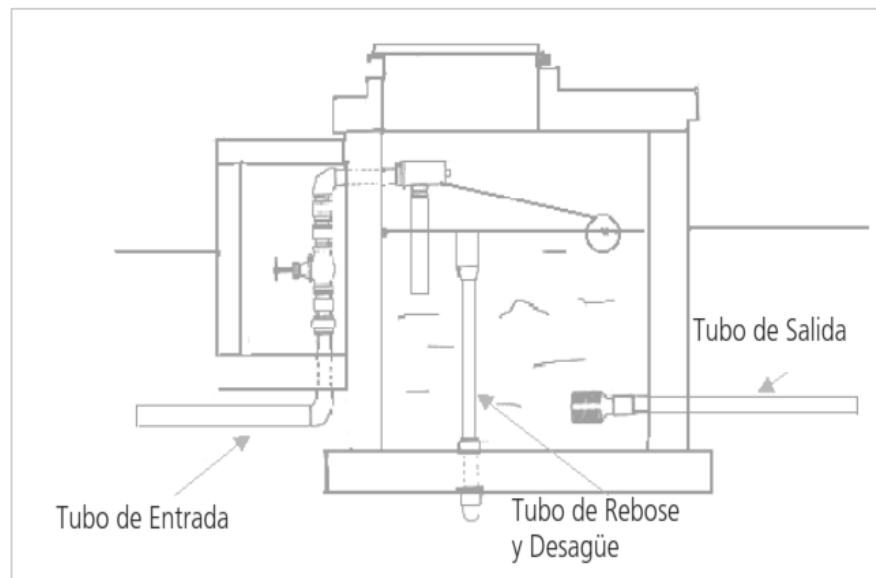
- Válvula de control
 - Tiene como finalidad regular el caudal de agua por sectores.
- Válvula de paso
 - Controla y/o regula el ingreso del agua a las conexiones domiciliarias.
- Válvula de purga
 - Elimina los residuos que se acumulan en los tramos en las tuberías, siendo instalados en la parte más baja del terreno.

- Cámara rompe presión

Se instala cuando existe desnivel entre el reservorio y las viviendas, con el fin de disminuir la presión del agua o caso contrario aumentarla.

Ilustración 14:

Red de distribución



Fuente: Manual de Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con tratamiento, (s.f.)

- **Conexiones domiciliarias**

El Manual de Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con tratamiento (s.f.) indica que las conexiones domiciliarias “Son tuberías y accesorios que se instalan desde la red de distribución hacia cada vivienda, para que las familias pueden puedan utilizarla en la preparación de sus alimentos e higiene” (pag.102).

El Manual de Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con tratamiento (s.f.), menciona que las Conexiones domiciliarias contienen las siguientes partes:

- Elemento de toma.
- Elemento de conducción.
- Elemento de control.
- Conexión al interior.

- **Sistema de Agua por bombeo sin tratamiento:**

- **Pozo**

El Manual y guías sobre desastres ¿Cómo reducir el impacto de los desastres en los Sistemas de Agua y Saneamiento Rural? (2007) indica que El pozo “Es donde se extrae el agua del subsuelo y sus dimensiones dependen de la profundidad a la cual se encuentre el nivel freático con calidad de agua aceptable” (pag.18).

- **Equipo y caseta de bombeo**

El Manual y guías sobre desastres ¿Cómo reducir el impacto de los desastres en los Sistemas de Agua y Saneamiento Rural? (2007) sostiene que El equipo y caseta de bombeo “Es indispensable para la extracción del agua del pozo y está compuesto por bombas eléctricas o de combustión que implican costo en energía y capacidades técnicas mínimas para su Operación y Mantenimiento” (pag.18).

- **Línea de impulsión**

El Manual y guías sobre desastres ¿Cómo reducir el impacto de los desastres en los Sistemas de Agua y Saneamiento Rural? (2007) define como Línea de impulsión “Al tramo de tubería que conduce el agua de la estación de bombeo hacia el reservorio” (pag.18).

- **Reservorio**

El Manual y guías sobre desastres ¿Cómo reducir el impacto de los desastres en los Sistemas de Agua y Saneamiento Rural? (2007) indica que el Reservorio “Se encuentra dentro de la comunidad y son elevados sobre columnas para proporcionar la altura necesaria, para distribuir el agua almacenada y de esta forma atender la demanda de la población” (pag.18).

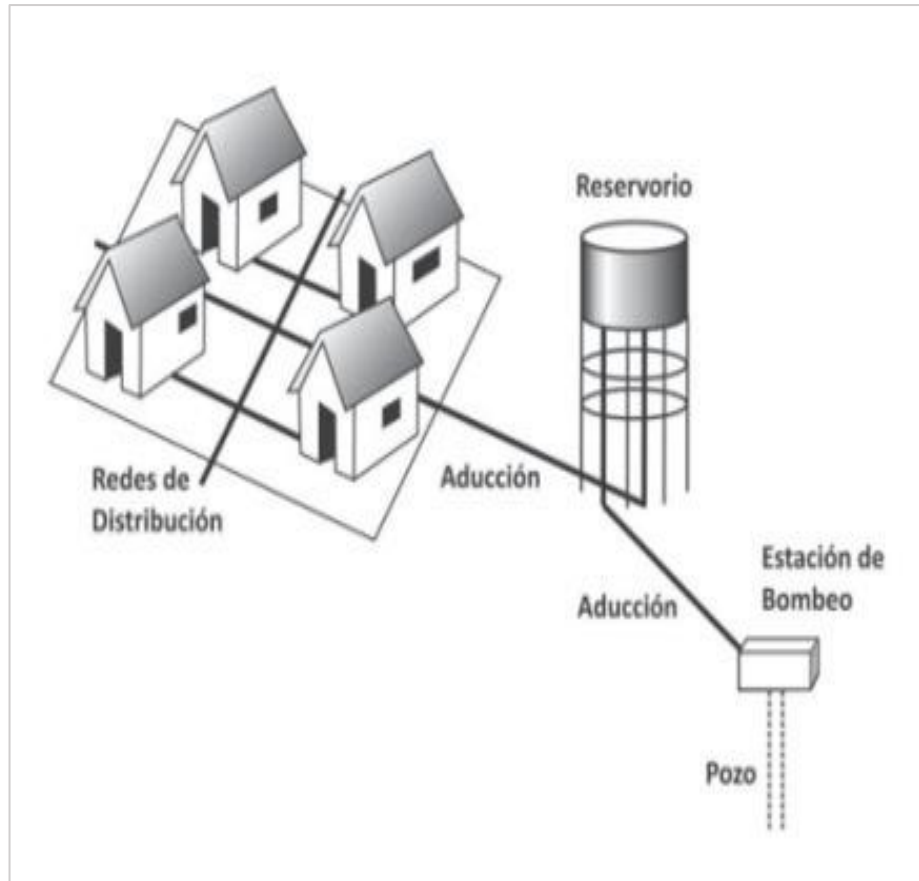
- **Red de distribución**

El Manual y guías sobre desastres ¿Cómo reducir el impacto de los desastres en los Sistemas de Agua y Saneamiento Rural? (2007) indica que la Red de distribución “Es aquella que distribuye

el agua desde el reservorio hacia las viviendas y/o piletas públicas” (pag.18).

Ilustración 15:

Sistema de Agua por bombeo sin tratamiento



Fuente: Manual de Administración, Operación y Mantenimiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales, 2014

○ **Sistema de Agua por bombeo con tratamiento:**

- **Captación**

El Manual y guías sobre desastres ¿Cómo reducir el impacto de los desastres en los Sistemas de Agua y Saneamiento Rural? (2007) indica que la captación “Es el componente que permite tomar de la fuente la cantidad necesaria para abastecer a la comunidad y derivarla hacia la planta de tratamiento” (pag.19).

- **Línea de conducción**

El Manual y guías sobre desastres ¿Cómo reducir el impacto de los desastres en los Sistemas de Agua y Saneamiento Rural? (2007) sostiene que la Línea de conducción “Es la tubería que conduce el agua de la bocatoma a la planta de tratamiento” (pag.19).

- **Planta de tratamiento**

El Manual y guías sobre desastres ¿Cómo reducir el impacto de los desastres en los Sistemas de Agua y Saneamiento Rural? (2007) sostiene que la Planta de tratamiento “Es el componente que mejora las cualidades físicas, químicas y biológicas del agua, con el fin de optimizar su calidad y hacerla apta para su consumo” (pag.19).

- **Equipo y caseta de bombeo**

El Manual y guías sobre desastres ¿Cómo reducir el impacto de los desastres en los Sistemas de Agua y Saneamiento Rural? (2007) define que el Equipo y caseta de bombeo “Se encuentran ubicados al final de proceso de tratamiento e impulsan el agua tratada hacia el reservorio ubicado en un nivel mayor que el de la población” (pag.19).

- **Reservorio**

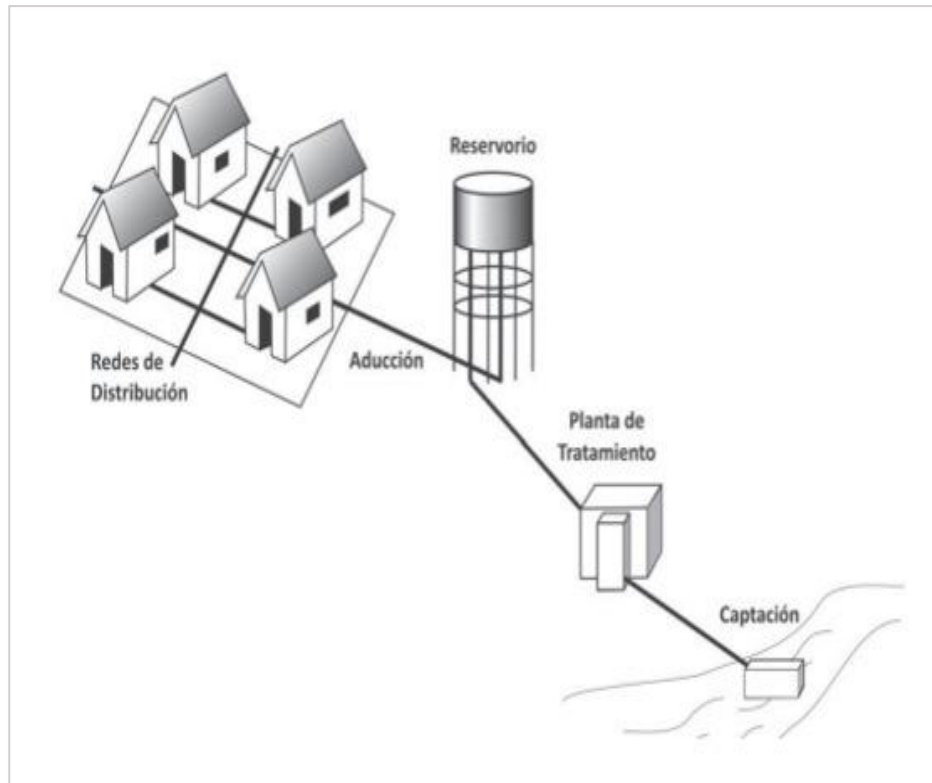
El Manual y guías sobre desastres ¿Cómo reducir el impacto de los desastres en los Sistemas de Agua y Saneamiento Rural? (2007) indica que el Reservorio “Es el componente que almacena el agua tratada para distribuirla a la comunidad” (pag.20).

- **Línea de aducción y redes de distribución**

El Manual y guías sobre desastres ¿Cómo reducir el impacto de los desastres en los Sistemas de Agua y Saneamiento Rural? (2007) indica que la Línea de aducción y redes de distribución “Son aquellas que conducen el agua hacia la comunidad y la distribuyen entre las viviendas y/o piletas públicas” (pag.20).

Ilustración 16:

Sistema de Agua por bombeo con tratamiento



Fuente: Manual de Administración, Operación y Mantenimiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales, 2014

Operación y Mantenimiento del Sistema de Agua Potable:

○ **Definición:**

- **Operación**

El Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin tratamiento (2004) define a la Operación del Sistema de Agua potable “Es el conjunto de acciones que se realizan para poner en funcionamiento a todos los componentes del sistema de agua potable, la cual debe ser oportuna, continua y eficiente” (pag.9).

- **Mantenimiento**

El Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin tratamiento (2004) define al Mantenimiento del Sistema de Agua potable “Es el conjunto de acciones permanentes que se realizan con la finalidad de conservar el adecuado estado de funcionamiento de los componentes del sistema” (pag.9).

El Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin tratamiento (2004), menciona que existen dos tipos de mantenimiento:

Mantenimiento preventivo

Es aquel que se realiza con una frecuencia determinada, con el fin de prevenir y evitar daños al sistema.

Mantenimiento correctivo

Consiste en las acciones que se efectúan con el fin de reparar daños o reponer piezas deterioradas por el uso.

o **Responsables:**

El Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin tratamiento (2004) indica que “La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento – JASS, representada por el consejo directivo es la responsable directa de la Operación y Mantenimiento del Sistema de Agua Potable; incluyendo la participación de los usuarios en el plan de trabajo anual” (pag.11).

Para lo cual la JASS designa a un operador calificado, el cual será responsable de la correcta Operación y Mantenimiento del sistema, teniendo como funciones designadas, las siguientes:

- Operar y mantener de manera óptima y adecuada el sistema.
- Inspección periódicamente cada uno de los componentes de la infraestructura.
- Llevar un reporte de las actividades de Operación y Mantenimiento, realizadas.

- Informar a la JASS el estado de la infraestructura y/o en caso encontrar algún desperfecto la adquisición del repuesto, materiales o herramientas.

Ilustración 17:

Responsables de la Operación y Mantenimiento



Fuente: Manual de Administración, Operación y Mantenimiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales, (2014)

○ **Operación y Mantenimiento en los componentes:**

- **Captación:**

El Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin tratamiento (2004), menciona que la Operación y Mantenimiento para la Captación, es el siguiente:

Operación

Para llevar a cabo la puesta en marcha de la captación, se debe abrir la válvula y mantener el cono de rebose en su posición final (verticalmente), y así dar inicio al funcionamiento del componente.

Mantenimiento

Es primordial llevar a cabo una limpieza tanto externa e interna de la captación, para luego realizar su desinfección con el fin de eliminar todo tipo de microbios; dicho mantenimiento debe realizarse de manera periódica (Mensual, trimestral, semestral y anual).

Tabla 1:

Actividades de Mantenimiento de la Captación

FRECUENCIA	ACTIVIDAD
<i>Mensual</i>	<ul style="list-style-type: none">- Revisar la estructura a fin de encontrar fugas, daños, deterioro de la infraestructura u otro problema que afecte el funcionamiento de la captación.- Girar las válvulas lentamente hacia la derecha y hacia la izquierda para evitar que se endurezcan.
<i>Trimestral</i>	<ul style="list-style-type: none">- Lubricar las válvulas.- Lubricar, engrasar bisagras, candados, picaportes, pernos de seguridad, etc.
<i>Semestral</i>	<ul style="list-style-type: none">- Limpiar y desinfectar la captación.
<i>Anual</i>	<ul style="list-style-type: none">- Pintar los elementos metálicos con pintura anticorrosiva.- Pintar paredes exteriores y techo de la captación con esmalte.- Reforestar la microcuenca con especies nativas de la zona.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2014)

- **Línea de conducción:**

El Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin tratamiento (2004), menciona que la Operación y Mantenimiento para la Línea de conducción, es el siguiente:

Operación

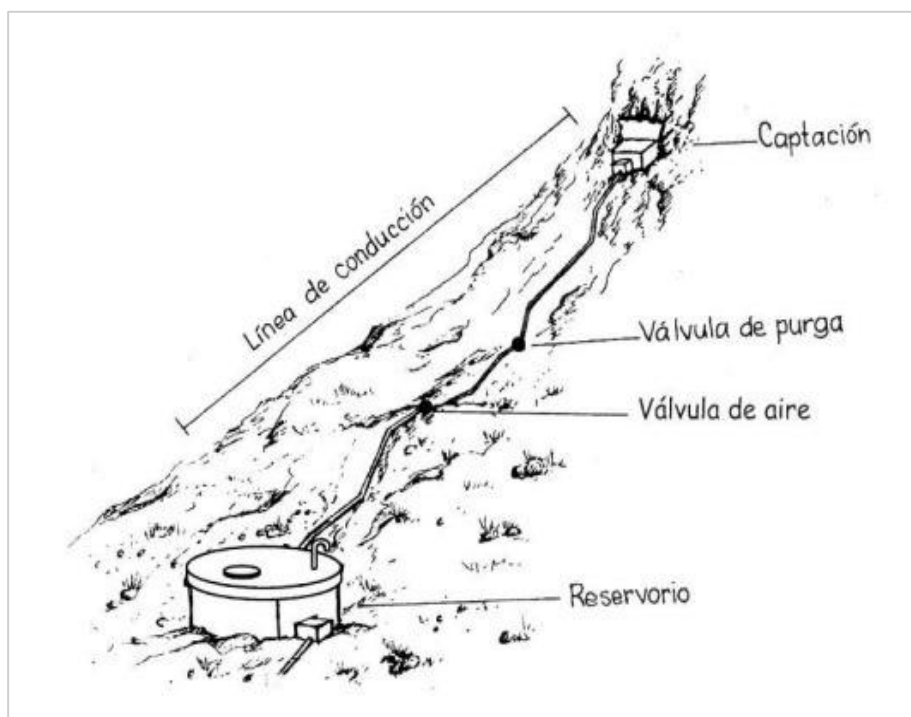
Para que la línea de conducción esté operativa, se debe abrir la válvula de control de la captación; con la finalidad de que el agua ingrese a la tubería de conducción.

Mantenimiento

Se consideran dos casos: Línea de conducción sin cámaras rompe presión y Línea de conducción con cámaras rompe presión; en ambos casos, se lleva a cabo la limpieza exterior e interior y se continúa con la desinfección.

Ilustración 18:

Componentes Línea de Conducción



Fuente: Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin tratamiento, (2004)

Tabla 2:

Actividades de Mantenimiento de la Línea de Conducción

FRECUENCIA	ACTIVIDAD
<i>Mensual</i>	<ul style="list-style-type: none">- Recorrer la línea de conducción, con el fin de verificar los subcomponentes, detectando posibles fugas e inestabilidad de terreno.- Abrir las válvulas de purga para drenar los sedimentos acumulados en el fondo de la tubería.- Abrir las válvulas de aire a fin de eliminar el aire atrapado en las tuberías.- Girar las válvulas de las cámaras rompe presión hacia la derecha e izquierda, para evitar que se endurezcan.
<i>Trimestral</i>	<ul style="list-style-type: none">- Lubricar las válvulas.- Lubricar, engrasar bisagras, candados, picaportes, pernos de seguridad, etc.
<i>Semestral</i>	<ul style="list-style-type: none">- Limpiar la zona aledaña a las cajas de válvulas de aire y de purga.- Limpiar y desinfectar las cámaras rompe presión, cámaras de reunión y tuberías.
<i>Anual</i>	<ul style="list-style-type: none">- Pintar los elementos metálicos con pintura anticorrosiva.- Pintar paredes exteriores y techo de las estructuras existentes de la línea de conducción.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2014)

- **Reservorio:**

El Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin tratamiento (2004), menciona que la Operación y Mantenimiento para el Reservorio, es el siguiente:

Operación

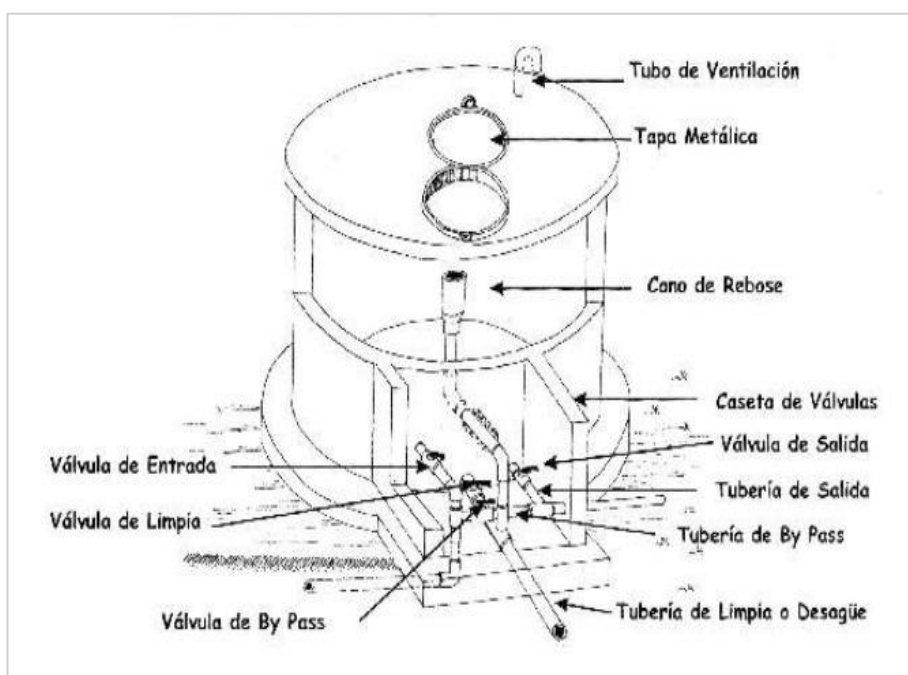
Para llevar a cabo la operación del reservorio, se debe abrir la válvula de entrada y la válvula de salida hacia la red de distribución. Luego se continúa, con el cierre de la válvula del by pass y desagüe o limpia.

Mantenimiento

Para el mantenimiento, se procede a iniciar con una limpieza exterior e interior para luego culminar con la desinfección. Además, se debe observar e informar si se presentan fugas o grietas en la estructura para proceder con el mantenimiento correctivo de ese componente, el cual incluirá el resane de la parte dañada del sistema.

Ilustración 19:

Componentes Reservorio - Operación y Mantenimiento



Fuente: Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin tratamiento, (2004)

Tabla 3:

Actividades de Mantenimiento del Reservorio

FRECUENCIA	ACTIVIDAD
<i>Mensual</i>	<ul style="list-style-type: none">- Limpiar la parte externa del reservorio.- Observar si existe algún tipo de grietas, fugas o rajaduras en el reservorio.- Girar todas las válvulas hacia la derecha e izquierda para evitar que endurezcan.- Abrir la válvula de purga para drenar los sedimentos acumulados en el fondo del reservorio. En época de lluvia se debe realizar la limpieza interna del reservorio
<i>Trimestral</i>	<ul style="list-style-type: none">- Lubricar las válvulas.- Lubricar, engrasar bisagras, candados, picaportes, pernos de seguridad, etc.
<i>Semestral</i>	<ul style="list-style-type: none">- Limpiar y desinfectar el reservorio.
<i>Anual</i>	<ul style="list-style-type: none">- Pintar los elementos metálicos con pintura anticorrosiva.- Pintar paredes exteriores y techo del reservorio y caseta de válvulas.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2014)

- Red de Distribución:

El Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin tratamiento (2004), menciona que la Operación y Mantenimiento para la Red de distribución, es el siguiente:

Operación

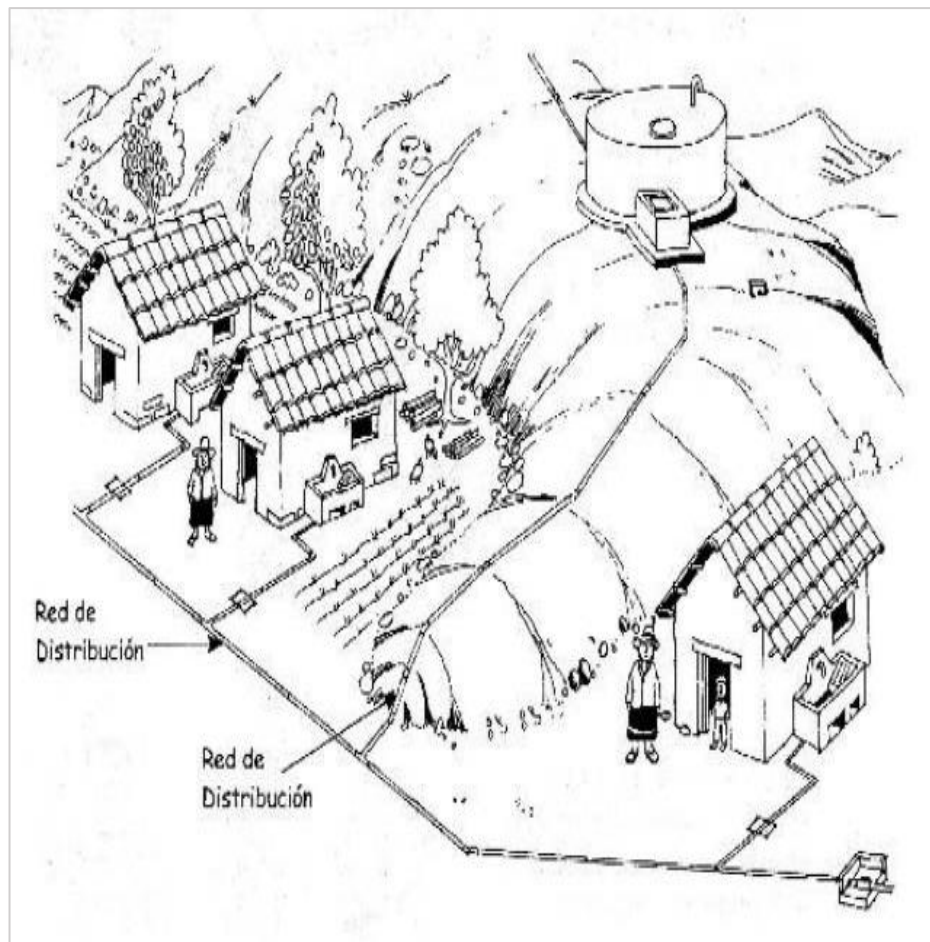
Para que la red de distribución esté operativa, se debe abrir la válvula de purga y de salida del reservorio a la red; cuando el agua haya salido por las válvulas de purga se procede a cerrarlas.

Mantenimiento

En la etapa de mantenimiento de este componente, no se dispondrá del servicio por motivos de precaución, lo cual deberá ser informado a la población. Por ello, es recomendable que las tareas de limpieza se realicen en horarios que no causen el corte mencionado, evitando generar incomodidad al usuario. El mantenimiento involucra los trabajos de limpieza y desinfección de la red de distribución.

Ilustración 20:

Componentes Red de Distribución



Fuente: Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin tratamiento, (2004)

Tabla 4:

Actividades de Mantenimiento de la Red de Distribución

FRECUENCIA	ACTIVIDAD
<i>Mensual</i>	<ul style="list-style-type: none">- Recorrer la red de distribución, con el fin de verificar el estado de las estructuras hidráulicas presentes, detectando posibles fugas e inestabilidad de terreno.- Abrir las válvulas de purga para drenar los sedimentos acumulados en el fondo de la tubería.- Abrir las válvulas de aire a fin de eliminar el aire atrapado en las tuberías.- Girar las válvulas de las cámaras rompe presión hacia la derecha e izquierda, para evitar que se endurezcan.
<i>Trimestral</i>	<ul style="list-style-type: none">- Lubricar las válvulas.- Lubricar, engrasar bisagras, candados, picaportes, pernos de seguridad, etc.
<i>Semestral</i>	<ul style="list-style-type: none">- Limpiar la zona aledaña a las cajas de válvulas de aire y de purga.- Limpiar y desinfectar las cámaras rompe presión y tuberías.
<i>Anual</i>	<ul style="list-style-type: none">- Pintar los elementos metálicos con pintura anticorrosiva.- Pintar paredes exteriores y techo de las cámaras rompe presión, cajas de válvulas de aire y de purga con esmalte.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2014)

- **Conexiones domiciliarias:**

El Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin tratamiento (2004), menciona que la Operación y Mantenimiento para las Conexiones domiciliarias, es el siguiente:

Operación

Para llevar a cabo la operación de las conexiones domiciliarias, se debe abrir la válvula de paso con la finalidad de que fluya el agua.

Mantenimiento

En la etapa de mantenimiento, se debe inspeccionar el correcto funcionamiento de las válvulas de paso, de los grifos y accesorios; con la finalidad de detectar posibles fugas de agua y poder repararlas a tiempo.

Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS):

○ **Definición**

El Manual de Organización y Gestión de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (2005) indica que “Es una Asociación que se encarga de la prestación, administración, operación y mantenimiento eficiente de los servicios de saneamiento en los centros poblados y comunidades rurales, y así contribuyen a mejorar la calidad de vida de la población” (pag.7).

○ **Organización JASS**

- **Asamblea General**

El Manual de Organización y Gestión de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (2005) indica que “Es la autoridad máxima de la JASS, la cual está conformada por todos los usuarios inscritos en el padrón de asociados” (pag.8).

Tabla 5:

Funciones Asamblea General

ASAMBLEA GENERAL	DESCRIPCIÓN
<i>Funciones</i>	<ul style="list-style-type: none">- Aprobar el estatuto, plan de trabajo, presupuesto anual, informe anual del Consejo Directivo, reglamento interno y cuota familiar.- Supervisar las actividades realizadas por el Consejo Directivo.- Designar el comité electoral.- Resolver y sancionar casos de denuncias a miembros del Consejo Directivo y/o asociados.- Revocar las sanciones impuestas por el Consejo Directivo.- Elegir a los miembros del Consejo Directivo.

Fuente: Manual de Organización y Gestión de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento, (2005)

- **Fiscal**

El Manual de Organización y Gestión de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (2005) indica que “Es el encargado de supervisar y fiscalizar la labor del Consejo Directivo” (pag.8).

Tabla 6:
Funciones Fiscal

FISCAL	DESCRIPCIÓN
<i>Funciones</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Resguardar el cumplimiento de los acuerdos de la Asamblea General. - Convocar a la Asamblea cuando lo solicite por lo menos el 20% de los asociados. - Recoger propuestas de nuevas formas de trabajo para mejorar la organización. - Informar a la asamblea sobre el cumplimiento de la gestión del Consejo Directivo de la JASS. - Denunciar en primera instancia ante el Consejo Directivo los casos de infracciones por parte de alguno de los miembros o asociados, y en segunda instancia ante la Asamblea General. - Cumplir los mismos requisitos de los miembros del Consejo Directivo y posee el derecho de estar presente en las sesiones del Consejo Directivo, pero sin voto de decisión.

Fuente: Manual de Organización y Gestión de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento, (2005)

- Consejo Directivo

El Manual de Organización y Gestión de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (2005) indica que “Es el grupo de personas elegidas por la Asamblea General que se responsabilizan de la administración de la JASS” (pag.8).

Tabla 7:
Funciones Consejo Directivo

CONSEJO DIRECTIVO	DESCRIPCIÓN
<i>Funciones</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Administrar el Servicio de Saneamiento. - Elaborar el Plan Anual de trabajo, presupuesto y cálculo de la cuota familiar. - Cautelar el patrimonio de la JASS, con la finalidad de proteger y asegurar el uso de los recursos económicos y materiales. - Aprobar la solicitud de inscripción de nuevos socios. - Aplicar sanciones a los asociados. - Contratación del personal para las actividades de Operación y Mantenimiento del Sistema. - Supervisar las Obras y Mejoramiento del Servicio. - Coordinación con las diversas Instituciones, con el fin de mejorar los Servicios de Saneamiento. - Elaborar el Informe Anual, en el cual se detallan los ingresos, egresos y saldos de todos los meses. - Organizar campañas de limpieza comunal.

Fuente: Manual de Organización y Gestión de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento, (2005)

Educación Sanitaria:

○ **Definiciones**

El Manual de Educación Sanitaria (1997) indica que “La educación sanitaria, es un proceso dirigido a promover estilos de vida saludables: Hábitos, costumbres y comportamientos; a partir de las necesidades específicas del individuo, familia o comunidad” (pag.10).

Susana Gómez y Maribel Maya (1999) en su libro “Agua para Consumo Humano”, indica que “La educación sanitaria es una rama de la educación en salud, cuya finalidad es generar cambios de ideas, sentimientos y conducta de las personas, de más de fomentar prácticas que producirán el mayor grado posible de bienestar. La temática abordada se relaciona directamente con el saneamiento básico pudiendo ampliar su espectro a temas de saneamiento ambiental” (pag.13).

Gómez, Castillo, Agamez, Zabaleta y Roa (2018) en su artículo de investigación “La Educación Sanitaria fundamentada en la Metodología PHAST como eje fundamental en los planes de saneamiento básico”, indica que “La educación sanitaria es un proceso lento y de largo plazo, los resultados incluso pueden verse reflejados después de muchos años. Sin embargo, el hacer partícipe a la comunidad de su propia educación, con contenidos y mensajes que hayan surgido de las necesidades, creencias, cultura, prácticas y comportamientos de la comunidad, permite que el proceso perdure en el tiempo y se adquieran hábitos arraigados al diario vivir” (pag.126).

Con los antecedentes mencionados, concluimos que, la Educación Sanitaria es un proceso educativo que promueve el saneamiento básico, la salud integral y la participación social a través del fortalecimiento de los estilos de vida de la población, para que de esta manera se desarrollen comportamientos y hábitos saludables que contribuyan en la sostenibilidad de los servicios y la mejora en la calidad de vida de las familias.

Tabla 8:

Importancia de la Educación Sanitaria

IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
<i>Fortalecer y/o mejorar estilos de vida</i>	Hábitos, costumbres y comportamientos saludables en la población
<i>Garantizar</i>	El adecuado uso y mantenimiento a los Sistemas de Agua Potable.
<i>Promover</i>	La Organización Comunal, de manera que la población asuma un papel más activo en el cuidado de su salud y en la gestión de su desarrollo.
<i>Mejorar</i>	Las propuestas institucionales tomando en cuenta las experiencias y conocimientos locales.
<i>Ampliar</i>	El espacio de relación actual entre la comunidad e instituciones.

Fuente: Manual de Educación Sanitaria, (1997)

○ **Proceso de la Educación Sanitaria**

El Manual de Educación Sanitaria (1997), indica el proceso de la Educación Sanitaria con el fin de producir cambios sostenibles:

- **Identificación de necesidades educativas**

Reside en identificar a través de un diagnóstico, las necesidades e intereses que tiene la comunidad, para que con ello los contenidos de la capacitación cumplan con las condiciones necesarias para ser recepcionados por los usuarios y poder lograr los resultados esperados.

- **Elaboración del Diseño Curricular y materiales educativos**

Consiste en elaborar un plan que establezca las acciones que seguiremos para lograr los objetivos planteados. Dicho plan es

realizado con el fin de, indicar y/o guiar las acciones a realizar, como ejecutarlas y el tiempo a emplear en cada una de ellas.

- **Ejecución de la educación sanitaria**

Inmediatamente después de culminar con la elaboración del diseño curricular, se debe proceder a realizar las coordinaciones con los líderes de la comunidad y las diferentes instituciones involucradas en el proyecto. Para llevar a cabo, la ejecución del plan es necesario adecuar las actividades al contexto en el que se encuentra la comunidad; es decir, revisar los contenidos y las metodologías planteadas y cambiarlas en caso sea necesario.

- **Evaluación del proceso educativo**

La evaluación del proceso educativo, permite valorar los resultados obtenidos con el fin de tomar decisiones sobre la continuidad del proceso, modificaciones o ajustes a realizar.

La evaluación puede llevarse a cabo antes de iniciar el proceso (situación inicial), paralelo a su desarrollo y una vez concluido el proceso (resultados).

o **Metodologías Participativas en la Educación Sanitaria:**

- **Metodología SARAR**

El Manual de Metodologías Participativas en Educación Sanitaria (2001) indica que “SARAR es un método participativo de educación, el cual se enfoca en cinco cualidades; teniendo como principio básico, que el desarrollo tiene como objetivo final el fortalecimiento de la capacidad humana para permitir que las poblaciones ordenen su propia existencia y medio ambiente, en base a un apoyo que permita conciliar los objetivos de desarrollo técnico y humano” (pag.51).

Tabla 9:

Cualidades personales SARAR

METODOLOGÍA	CUALIDADES
S	Self Esteem – Autoestima.
A	Associative Strengths – Fuerzas Asociadas.
R	Resourcefulness – Ingenio.
A	Action Planning – Planificación de la acción.
R	Responsibility - Responsabilidad

Fuente: Manual de Metodologías Participativas en Educación Sanitaria, (2001)

- **Metodología PHAST (Participatory Hygiene and Sanitation Transformation)**

El Manual de Metodologías Participativas en Educación Sanitaria (2001) indica que “PHAST es un proceso metódico de participación, el cual abarca desde la evaluación de conocimientos, la investigación de su situación ambiental, la visualización de un escenario futuro, el análisis de los obstáculos que impiden el cambio, la planificación para el cambio, hasta la implementación del cambio por los propios autores; teniendo como principio fundamental que al no haber toma de conciencia y comprensión por la comunidad de los factores que afectan la salud, no habrá cambios sostenibles en los hábitos de higiene” (pag.52).

Tabla 10:

Principios Metodología PHAST

PRINCIPIOS	DESCRIPCIÓN
<i>Principios Generales</i>	<ul style="list-style-type: none">- Toda persona tiene habilidades innatas y talentos que pueden ser reconocidos, valorados y utilizados por ellos mismos fortaleciendo su autoestima.- El conocimiento colectivo del grupo contendrá suficiente información y experiencia para empezar a abordar sus problemas.
<i>Principios de Aprendizaje</i>	<ul style="list-style-type: none">- Los procesos de aprendizaje son pertinentes y adecuados a los grupos.- Existen conocimientos y talentos que son recursos propios del participante, el facilitador debe respetarlos y valorarlos para aprender de ellos y reforzar su autoestima.
<i>Principios de la toma de decisiones</i>	<ul style="list-style-type: none">- La comunidad es la que mejor entiende su propia situación. Con su participación se obtendrá resultados más efectivos y sostenibles.- Mientras más recursos materiales y financieros propios inviertan la gente en el cambio, mayor será su compromiso de darle seguimiento.
<i>Principios para el desarrollo comunitario</i>	<ul style="list-style-type: none">- La manera más efectiva para lograr mejoras sostenibles es a través de un enfoque progresivo, partiendo de la situación existente en una comunidad para construir una serie de cambios

Fuente: Manual de Metodologías Participativas en Educación Sanitaria, (2001)

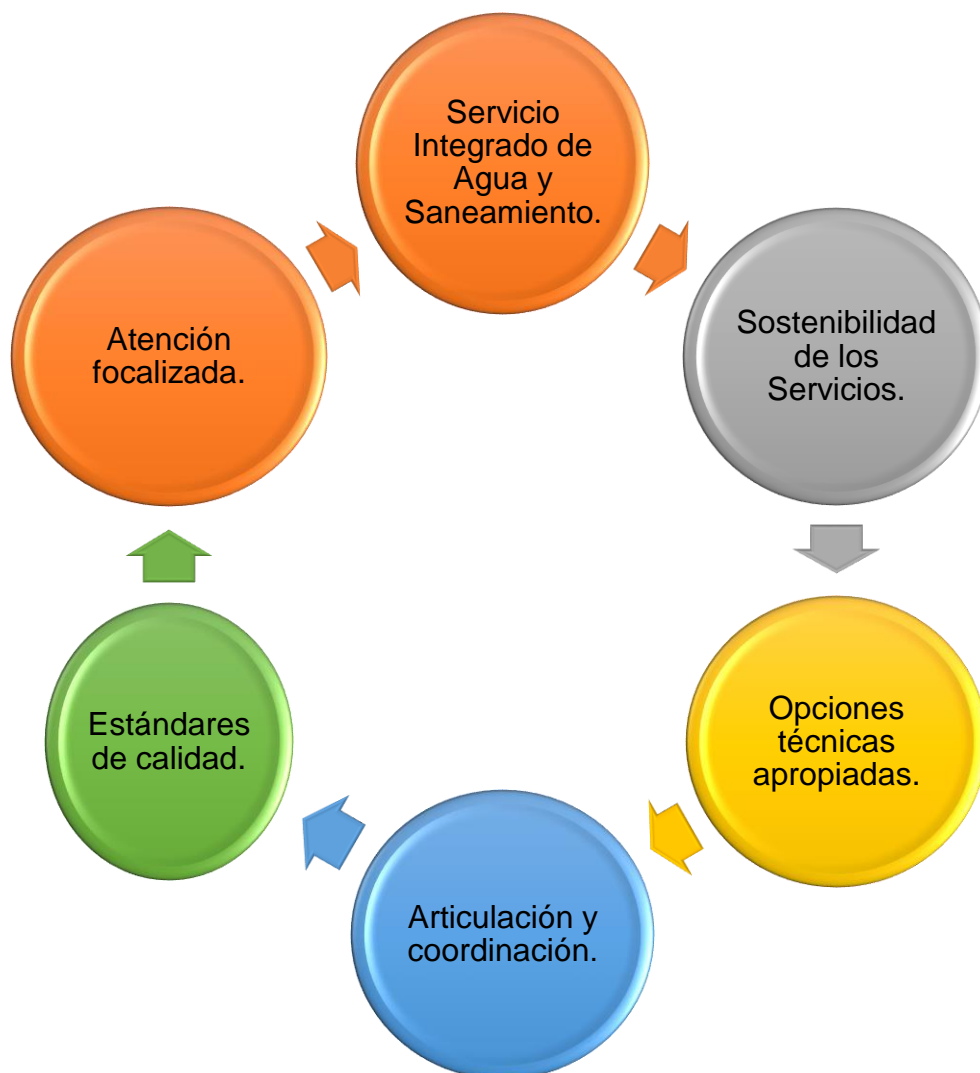
Áreas involucradas en el Saneamiento Rural:

○ Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR)

El Módulo La Comunidad y los Proyectos de Agua y Saneamiento (2013) sostiene que “El PNSR fue creado en enero del 2012 por el Gobierno, con el fin de mejorar el acceso de la población del ámbito rural a servicios de agua y saneamiento de calidad, sostenibles y brindando Educación Sanitaria antes, durante y después de cada intervención” (pag.11).

Ilustración 21:

Estrategias PNSR



Fuente: Módulo La Comunidad y los Proyectos de Agua y Saneamiento, (2013)

Tabla 11:

Fases de Implementación PNSR

FASES	DESCRIPCIÓN
<i>Fase 1: Pre-Inversión</i>	<ul style="list-style-type: none">- Conformación de Área Técnica Municipal (ATM) y Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS).- Valoración de los servicios.- Conocimiento de las opciones técnicas.
<i>Fase 2: Ejecución de Obras</i>	<ul style="list-style-type: none">- Educación Sanitaria para las familias.- Fortalecimiento del Área Técnica Municipal (ATM) y Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS).
<i>Fase 3: Operación y Mantenimiento</i>	<ul style="list-style-type: none">- Desarrollo de prácticas saludables, higiene y buen uso de los servicios, por parte de las familias.- Capacitación en administración, operación y mantenimiento a la JASS.

Fuente: Módulo La Comunidad y los Proyectos de Agua y Saneamiento, (2013)

Ilustración 22:

Capacitación en Operación y Mantenimiento



Fuente: Módulo La Comunidad y los Proyectos de Agua y Saneamiento, (2013)

○ **Área Técnica Municipal (ATM)**

El Manual Diagnóstico del Área Técnica Municipal (ATM) (2018) define que “El ATM es un órgano de línea de la Municipalidad competente encargado de monitorear, supervisar, fiscalizar y brindar asistencia y capacitación técnica a los operadores especializados y organizaciones comunales que prestan los Servicios de Saneamiento en el ámbito rural, con la finalidad de asegurar la sostenibilidad de dichos servicios” (pag.7).

El Manual Diagnóstico del Área Técnica Municipal (ATM) (2018), establece las siguientes funciones principales del Área Técnica Municipal:

- Planificar y promover el desarrollo de los servicios de saneamiento en el distrito, de conformidad con la normativa sectorial.
- Programar, coordinar, ejecutar y supervisar las acciones relacionadas con los servicios de saneamiento del distrito.
- Velar por la sostenibilidad de los servicios de saneamiento existentes en el distrito.
- Promover la formación de organizaciones comunales (JASS, comités u otras formas de organización) para la administración de los servicios de saneamiento, reconocerlas y registrarlas.
- Disponer medidas correctivas que sean necesarias en el marco de la prestación de los servicios de saneamiento.
- Resolver los reclamos de los usuarios, en segunda instancia.
- Brindar asistencia técnica a los prestadores de los servicios de saneamiento.
- Administrar los servicios de saneamiento del distrito a través de los operadores especializados, organizaciones comunales o directamente.
- Programar, dirigir y ejecutar campañas de educación sanitaria y cuidado del agua.

2.3. Marco conceptual

- **Agua potable:** En el presente proyecto haremos uso de este término para referirnos al agua apta para el consumo humano de acuerdo con los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos establecidos por la normativa vigente.
- **Alcantarillado:** Serie de tuberías y obras complementarias, que tienen como finalidad recibir, conducir, ventilar y evacuar las aguas residuales de una determinada población.
- **Aguas residuales domésticas:** Se hará referencia al término, como aquellas aguas que son producidas por inodoros, regaderas, lavaderos, cocinas, entre otros elementos domésticos.
- **Capacitación:** Este término será usado en referencia al proceso educativo a un sector de la población, a corto plazo, el cual se aplica de manera organizada y sistemática; mediante la población en cuestión adquiere conocimientos, actitudes y habilidades, de acuerdo a un respectivo tema.
- **Calidad de agua:** Usaremos este término para referirnos a las características físicas, químicas y bacteriológicas del agua que las hacen aptas para el consumo humano, sin repercusiones para la salud humana.
- **Cuota familiar:** Es la retribución que hacen los usuarios de los servicios de saneamiento de una localidad del ámbito rural. Dicha cuota debe cubrir como mínimo los costos de administración, operación y mantenimiento de los servicios de saneamiento, la reposición de equipos y la rehabilitación de la infraestructura.
- **Educación Sanitaria:** En el presente proyecto haremos uso de este término para referirnos al proceso que se basa en inducir a las personas a adoptar y mantener las costumbres de una vida sana, además de ello, a utilizar razonablemente los servicios sanitarios puestos a su disposición. Y también,

se enfoca en tomar decisiones, individualmente o en grupo, para mejorar su estado de salud y del medio en el que habitan.

- **Hábitos saludables:** Usaremos este término para referirnos a las conductas que tenemos asumidas como propias en nuestra vida diaria y que influyen positivamente en nuestro bienestar físico, mental y social.
- **Infraestructura civil:** Este término será usado en referencia a las obras que dan el soporte funcional para otorgar bienes y/o servicios óptimos para el funcionamiento y satisfacción de una determinada población.
- **JASS:** Se hará referencia al término, es una Organización Comunal sin fines de lucro encargada de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento.
- **Metodología PHAST:** “Participatory Hygiene and Sanitation Transformation”, es una metodología que permite mejorar las condiciones de saneamiento básico y hábitos de higiene en las comunidades.
- **Mantenimiento:** En el presente proyecto haremos uso de este término para referirnos, al conjunto de actividades que se realizan en un determinado periodo de tiempo, en instalaciones y/o equipos, con la finalidad de corregir y/o prevenir fallas. Con el objetivo de que estos sigan prestando el servicio para el cual fueron diseñados.
- **Levantamiento sanitario:** Usaremos este término para referirnos, a la evaluación de fuentes de contaminación existentes y potenciales, en términos de cantidad y calidad, del área de aporte de la cuenca aguas arriba del punto de captación.
- **Operación:** Es el conjunto de acciones correctas y oportunas que se efectúan para poner en funcionamiento parte o todo el sistema de agua potable, para que funcione en forma continua y eficiente.

- **Organización Comunal:** Se hará referencia al término, a las Juntas Administradoras de servicios de saneamiento, asociación, comité u otra forma de organización, elegidas voluntariamente por la comunidad, constituidas con el propósito de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento en uno o más centros poblados del ámbito rural.
- **Prestación de servicio:** Usaremos este término para referirnos, al servicio ya sea de agua potable y/o saneamiento que brinda una entidad pública, privada o mixta, hacia una determinada población (urbana o rural).
- **Programa Nacional de Saneamiento Rural:** En el presente proyecto haremos uso de este término para referirnos, al programa creado con la finalidad de atender a las poblaciones más necesitadas del ámbito rural con servicios de agua y saneamiento integrales, de calidad y sostenibles.
- **Servicio de saneamiento:** Se hará referencia al término, al servicio de abastecimiento de agua potable, servicio de alcantarillado sanitario y pluvial y servicio de disposición sanitaria de excretas.
- **Saneamiento básico:** Comprende el manejo sanitario del agua potable, aguas residuales, residuos orgánicos tales como las excretas y residuos alimenticios, residuos sólidos y comportamiento higiénico en el manejo de alimentos que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación.
- **Sostenibilidad:** En la presente investigación, se usará este término para definir a la satisfacción de las necesidades actuales, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, bienestar social y cuidado del medio ambiente. Teniendo como principal objetivo el coste, calidad y/o plazo.
- **Tratamiento de agua:** Este término, hace referencia a la remoción por métodos naturales o artificiales de todas las materias objetables presentes en el agua, para alcanzar las

metas especificadas en las normas de calidad de agua para consumo humano.

- **Vida útil:** En el presente proyecto haremos uso de este término para referirnos al tiempo en el cual los elementos de un sistema operan económicamente bajo las condiciones originales del proyecto aprobado y su entorno.
- **Zona rural:** Es un espacio territorial, donde se desarrollan una serie de dinámicas y características concretas que se relacionan con la existencia de una escasa distribución poblacional, teniendo como actividad económica principal la ganadería y cultivo.

2.4. Sistema de hipótesis

Hipótesis

La Educación Sanitaria influye considerablemente en la Sostenibilidad del Proyecto de Saneamiento en el Distrito de Cachachi, Cajabamba – Cajamarca.

Variables e indicadores

Variable independiente: Impacto de la Educación Sanitaria

Tabla 12:*Operacionalización de la Variable Independiente*

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<i>Impacto de la Educación Sanitaria</i>	Es el resultado de la implementación de medidas saludables y educativas en la población, con el fin de lograr el uso adecuado de los servicios sanitarios y la mejora en sus conductas y hábitos saludables.	Resultado de las capacitaciones que se brinda a determinado sector poblacional, con el fin de aprovechar la totalidad del servicio implementado, y de esta manera lograr su sostenibilidad.	Gestión del Servicio Estado de la Infraestructura Operación y Mantenimiento	Grado de satisfacción Componentes del Sistema de Saneamiento Frecuencia de las actividades	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ficha de recolección de datos ○ Excel ○ Ficha de recolección de datos ○ Excel ○ Ficha de recolección de datos ○ Excel

Nota: En la presente tabla, se puede observar los puntos que debemos tener en cuenta para poder evaluar el Impacto de la Educación Sanitaria en la Sostenibilidad de un Proyecto de Saneamiento.

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

- **De acuerdo a la orientación o finalidad**
Investigación Aplicada
- **De acuerdo a la técnica de contrastación**
Investigación Descriptiva

3.2. Población y muestra de estudio

- **Población**
La población correspondiente para esta investigación es el Distrito de Cachachi, Cajabamba – Cajamarca.
- **Muestra**
La muestra seleccionada abarca los 473 habitantes de las 140 viviendas beneficiadas por el Proyecto de Saneamiento.

3.3. Diseño de investigación

El diseño de investigación, que se llevará a cabo será mediante la evaluación del impacto de la educación sanitaria en el proyecto de saneamiento ejecutado en el distrito de Cachachi, Cajabamba – Cajamarca, realizando un levantamiento de información in situ de todos los componentes de la infraestructura, tomando en cuenta el estado actual del sistema de agua potable y alcantarillado, la satisfacción de la población beneficiada con el proyecto y la puesta en práctica del plan de educación sanitaria.

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Tabla 13:

Técnicas e instrumentos de investigación

OBJETIVOS ESPECIFICOS	POBLACIÓN	MUESTRA	TÉCNICA	INSTRUMENTOS
<i>Identificar los componentes básicos de la obra de saneamiento.</i>			Observación directa, estadísticas, planos.	○ Ficha de recolección de datos. ○ Excel. ○ AutoCAD.
<i>Evaluar la situación actual del sistema de agua potable en el distrito.</i>	Distrito de Cachachi, Cajabamba –	473 habitantes de las 140 viviendas beneficiadas por el	Observación directa, datos estadísticos.	○ Datos recogidos en campo. ○ Excel.
<i>Identificar las actividades de operación y mantenimiento de la obra de saneamiento.</i>	Cajamarca.	Proyecto de Saneamiento.	Recolección de información en campo.	○ Ficha de recolección de datos.
<i>Evaluar la adopción de prácticas saludables de higiene y uso adecuado de los servicios de agua y saneamiento por parte de las familias del distrito</i>			Observación directa, recolección de datos, gráficos estadísticos.	○ Datos recogidos en campo. ○ Excel.

Nota: En la presente tabla, se describe la forma de cómo se obtendrá los resultados de los objetivos planteados.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento y análisis de datos obtenidos en la visita a campo, se desarrollarán de acuerdo a lo estipulado en el “Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS 2010”, el cual indica los parámetros para medir el índice de sostenibilidad y satisfacción de los usuarios, con respecto a la implementación del Sistema de Agua Potable, para lo cual se cuantificará los siguientes indicadores:

- Estado de los componentes del Sistema de Agua Potable.
Factor de incidencia: 0.50
- Capacidad de gestión del servicio.
Factor de incidencia: 0.25
- Operación y Mantenimiento de la infraestructura.
Factor de incidencia: 0.25

Cálculo Índice de Sostenibilidad:

Los indicadores antes mencionados, serán aplicados de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Sostenibilidad} = \frac{(\text{ES} \times 2) + \text{G} + \text{OM}}{4}$$

Donde:

ES: Estado del Sistema

G: Gestión del Servicio

OM: Operación y Mantenimiento

Para encontrar el Índice de Sostenibilidad, cada indicador debe tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- **Estado del Sistema**

Se realizó mediante observación directa en campo a los componentes de la infraestructura de agua potable, tomando como referencia el ANEXO N°01 – Compendio SIRAS, el cual detalla:

$$ES = \frac{A1 + A2 + A3 + A4 + A5}{5}$$

o **Gestión del Servicio**

Se realizó mediante encuestas de acuerdo al ANEXO N°02 – Compendio SIRAS, mediante el cual se obtuvo información referente a la Gestión de la JASS y la modalidad de administración del Sistema. El puntaje de este indicador, se obtiene mediante el promedio de los 14 parámetros.

$$G = \frac{B1 + B2 + B3 + B4 + B5 + \dots + B14}{14}$$

o **Operación y Mantenimiento**

Se realizó mediante observación directa en campo y encuestas de acuerdo al ANEXO N°03 – Compendio SIRAS, mediante el cual se obtuvo información referente a la Implementación de la Operación y Mantenimiento del Sistema. El puntaje de este indicador, se obtiene mediante el promedio de los 8 parámetros.

$$G = \frac{B1 + B2 + B3 + B4 + B5 + B6 + B7 + B8}{8}$$

Calificación Índice de Sostenibilidad:

Tabla 14:

Calificación Índice de Sostenibilidad

INTERPRETACIÓN	CALIFICACIÓN	ESTADO	PUNTAJE
<i>Sostenible</i>	Sostenible	Bueno	3.51 – 4.00
<i>En proceso de deterioro</i>	Medianamente Sostenible	Regular	2.51 – 3.50
<i>En grave proceso de deterioro</i>	No Sostenible	Malo	1.51 – 2.50
<i>Colapsado</i>	Colapsado	Muy malo	1.00 – 1.50

Fuente: Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS, 2010

Indicadores de Sostenibilidad:

Tabla 15:

Sostenibilidad del Estado de la Infraestructura – Parte I

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
A. ESTADO DEL SISTEMA: (A1+A2+A3+A4+A5) /5				
A1. CANTIDAD				
<i>a. Volumen ofertado</i>	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que cero
<i>b. Volumen demandado</i>				
A2. COBERTURA				
<i>a. N° de personas atendibles</i>	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que cero
<i>b. N° de personas atendidas</i>				
A3. CONTINUIDAD (a+b)/2				
<i>a. Permanencia del agua en la fuente</i>	Permanente	Baja, pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	Seco totalmente
<i>b. Permanencia del agua en los 12 últimos meses en el sistema</i>	Todo el día y todo el año	Todo el día cuando hay agua y por horas cuando se seca	Por horas todo el año	Algunos días

Fuente: Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS, 2010

Tabla 16:

Sostenibilidad del Estado de la Infraestructura – Parte II

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
A. ESTADO DEL SISTEMA: (A1+A2+A3+A4+A5) /5				
A4. CALIDAD DEL AGUA				
(a+b+c+d+e)/5				
<i>a. Colocación o no del cloro en el agua</i>	Sí	-	-	No
<i>b. Nivel de cloro residual en agua</i>	Cloro: 0.5 – 0.9 mg/lit	Baja cloración / Alta cloración	-	No tiene cloro
<i>c. Como es el agua que consumen</i>	Agua clara	Agua turbia	Con elementos extraños	No hay agua
<i>d. Análisis bacteriológico en agua</i>	Si se realizó	-	-	No se realizó
<i>e. Institución que supervisa la calidad del agua</i>	MINSA / JASS	Municipalidad	Otro	Nadie

Fuente: Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS, 2010

Tabla 17:

Sostenibilidad del Estado de la Infraestructura – Parte III

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
A. ESTADO DEL SISTEMA: (A1+A2+A3+A4+A5) /5				
A5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j)/10				
a. Captación				
<i>Cerco perimétrico</i>	Si tiene en buen estado	Si tiene en mal estado	-	No tiene
<i>Estado de la estructura</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Válvulas</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Tapa sanitaria</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Accesorios</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
b. Línea de conducción				
<i>Tubería</i>	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Malograda	-
<i>Estado de pases aéreos</i>	Bueno	Regular	Malo	Colapsada

Fuente: Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS, 2010

Tabla 18:

Sostenibilidad del Estado de la Infraestructura – Parte IV

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
A. ESTADO DEL SISTEMA: (A1+A2+A3+A4+A5) /5				
A5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j)/10				
<i>c. Sedimentadores de flujo horizontal</i>				
<i>Toldo o techo</i>	Si tiene en buen estado	-	Si tiene en mal estado	No tiene
<i>Estructura</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Canaletas de ingreso</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Canaleta de salida</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>d. Floculadores</i>				
<i>Toldo o techo</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Estructura</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Rejas</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Canaleta de salida</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene

Fuente: Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS, 2010

Tabla 19:

Sostenibilidad del Estado de la Infraestructura – Parte V

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
A. ESTADO DEL SISTEMA: (A1+A2+A3+A4+A5) /5				
A5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j)/10				
<i>e. Filtros lentos</i>				
<i>Cerco perimétrico</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Estructura</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Tubería de ingreso</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Tubería de salida</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Caja de limpia</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>f. Reservorio</i>				
<i>Cerco perimétrico</i>	Si, en buen estado	Si, en mal estado	-	No tiene
<i>Tapa sanitaria</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Tapa sanitaria con seguro</i>	Si tiene	-	-	No tiene
<i>Tanque de almacenamiento</i>	Bueno	Regular	Malo	-

Fuente: Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS, 2010

Tabla 20:

Sostenibilidad del Estado de la Infraestructura – Parte VI

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
A. ESTADO DEL SISTEMA: (A1+A2+A3+A4+A5) /5				
A5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j)/10				
<i>f. Reservorio</i>				
<i>Caja de válvulas</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Canastilla</i>	Bueno	-	Malo	No tiene
<i>Tubería de limpia o rebose</i>	Bueno	-	Malo	No tiene
<i>Tubo de ventilación</i>	Bueno	-	Malo	No tiene
<i>Hipoclorador</i>	Bueno	-	Malo	No tiene
<i>Válvula flotadora</i>	Bueno	-	analiMalo	No tiene
<i>Válvula de entrada</i>	Bueno	-	Malo	No tiene
<i>Válvula de salida</i>	Bueno	-	Malo	No tiene
<i>Válvula de desagüe</i>	Bueno	-	Malo	No tiene
<i>Nivel estático</i>	Bueno	-	Malo	No tiene

Fuente: Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS, 2010

Tabla 21:

Sostenibilidad del Estado de la Infraestructura – Parte VII

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
A. ESTADO DEL SISTEMA: (A1+A2+A3+A4+A5) /5				
A5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j)/10				
<i>f. Reservorio</i>				
<i>Dado de protección</i>	Bueno	-	Malo	No tiene
<i>Grifo de enjuague</i>	Bueno	-	Malo	No tiene
<i>g. Línea de aducción y red de distribución</i>				
<i>Tubería</i>	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Malograda	-
<i>Estado de pases aéreos</i>	Bueno	Regular	Malo	Colapsada
<i>h. Válvulas</i>				
<i>Válvulas de aire</i>	Bueno	-	Malo	No tiene y necesita
<i>Válvulas de purga</i>	Bueno	-	Malo	No tiene y necesita
<i>Válvulas de control</i>	Bueno	-	Malo	No tiene

Fuente: Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS, 2010

Tabla 22:

Sostenibilidad del Estado de la Infraestructura – Parte VIII

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
A. ESTADO DEL SISTEMA: (A1+A2+A3+A4+A5) /5				
A5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j)/10				
<i>i. Piletas públicas</i>				
<i>Pedestal</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Válvula de paso</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Grifo</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>j. Piletas domiciliarias</i>				
<i>Pedestal</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Válvula de paso</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene
<i>Grifo</i>	Bueno	Regular	Malo	No tiene

Fuente: Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS, 2010

Tabla 23:

Sostenibilidad de Gestión del Servicio – Parte I

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
B. GESTIÓN DEL SERVICIO: (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n) /14				
a. Responsable de la Administración del Servicio	JASS			
b. Tenencia del Expediente Técnico	JASS / JAP			
c. Herramientas de gestión	Estatutos, Padrón de Asociados, Libro de caja. Recibos de pago, Libro de Actas.	Al menos 3 opciones de la anterior	Al menos 1 opción de las anteriores	No usan ninguna de las anteriores
d. Número de usuarios en padrón de asociados	Es igual al N° de familias que se abastecen con el Sistema.	-	Es menor que el N° de familias que se abastecen con el sistema	No hay padrón o no hay ningún usuario inscrito
e. Cuota familiar	Si hay	-	-	No pagan
f. Cuanto es la cuota	Mayor de S/.3.00	S/.1.10 a S/.3.00	S/.0.10 a S/.1.00	No pagan
g. Morosidad	Menor del 10%	10.10%-50.90%	51.00%-89.90%	90.00%-100.00%

Fuente: Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS, 2010

Tabla 24:

Sostenibilidad de Gestión del Servicio – Parte II

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
B. GESTIÓN DEL SERVICIO: (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n) /14				
<i>h. Número de reuniones de directiva con usuarios</i>	3 veces al año/mensual	1 o 2 veces al año	Solo cuando es necesario	No se reúnen
<i>i. Cambios en la directiva</i>	A los 2 años	A los 3 años	Al año/más de 3 años	No hay junta
<i>j. Quien escoge modelo de pileta</i>	Esposa / La familia	El esposo	El proyecto	No hay pileta
<i>k. N° de mujeres que participan en la gestión</i>	2 mujeres	1 mujer	-	Ninguna
<i>l. Han recibido cursos de capacitación</i>	Sí	-	-	No
<i>m. Cursos</i>	Limpieza, cloración y desinfección, Operación y reparación del Sistema. Manejo administrativo.	Al menos dos temas de los anteriores.	Al menos 1 tema de los anteriores.	Ningún tema.
<i>n. Se han realizado nuevas inversiones</i>	Sí	-	-	No

Fuente: Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS, 2010

Tabla 25:*Sostenibilidad de Operación y Mantenimiento*

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
C. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO: (a+b+c+d+e+f+g+h) / 8				
<i>a. Plan de mantenimiento</i>	Si cumple	A veces	No se cumple	No existe
<i>b. Participación de usuarios</i>	Sí	Solo la junta	A veces - algunos	No
<i>c. Cada que tiempo realizan la limpieza</i>	4 o más veces al año	3 veces al año	1 o 2 veces al año	No se hace
<i>d. Cada que tiempo realizan la cloración</i>	Cada 15 a 30 días	Cada 3 meses	Más de tres meses	Nunca
<i>e. Prácticas de conservación de la fuente</i>	Vegetación natural	Forestación/Zanjas de filtración	-	No existe
<i>f. Quien se encarga de los servicios de gasfitería</i>	Gasfitero/Operador	Los directivos	Los usuarios	Nadie
<i>g. Remuneración de gasfitero</i>	Sí	-	-	No
<i>h. Cuenta con herramientas</i>	Sí	-	-	No

Fuente: Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS, 2010

Tabla 26:

Índice de Sostenibilidad, de acuerdo a su factor de incidencia

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
<i>Puntajes a calificar</i>	4	3	2	1
<i>Total de promedios: A(0.50) + B(0.25) + C(0.25)</i>	3.51 – 4.00	2.51 – 3.50	1.51 – 2.50	1.00 – 1.50
<i>Interpretación</i>	Sostenible	En proceso de deterioro	En grave proceso de deterioro	Colapsado

Fuente: Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS, 2010

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación de resultados

○ Información básica

Tabla 27:

Información básica del distrito

ITEM	DESCRIPCIÓN
<i>Ubicación</i>	Distrito : Cachachi
	Provincia : Cajabamba
	Departamento : Cajabamba.
<i>Georreferenciación</i>	Altitud : 3237 m.s.n.m
	Coordenada Este : 801352
	Coordenada Norte : 9175454
<i>Vías de acceso</i>	Distancia (km) : 79.60 km
	Tipo de vía : Carretera / Asfaltado
<i>Cajamarca</i>	-
<i>Cachachi</i>	Medio de transporte : Ómnibus, autos, combis, camionetas.
	Frecuencia : Permanente
	Tiempo (horas) : 2 horas y 50 minutos
<i>Límites geográficos</i>	Norte : Distrito de Pedro Gálvez y Jesús.
	Sur: Distrito de Usquil y Sanagoran
	Este: Distrito de Condebamba y Cajabamba
	Oeste: Distrito de Cospan, Sayapullo y Huaranchal.
<i>Densidad poblacional</i>	28,66 habitantes / km ²
<i>Humedad relativa</i>	85.00%
<i>Centros poblados</i>	Algamarca, Araqueda, Chuquibamba, Calluan, Cholocal y Tabacal.

Nota: La presente tabla nos muestra la información básica del distrito donde se ejecuta el Proyecto de Saneamiento.

○ **Descripción del Sistema de Agua Potable**

Actualmente, el distrito de Cachachi se abastece de un Sistema de Agua Potable por gravedad sin planta de tratamiento con origen de fuente natural superficial de manantial “La Cahuiña”; esta infraestructura está compuesta por los componentes de: Captación, Línea de Conducción, Reservorios, Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias.

El caudal de la fuente de abastecimiento es de 0.87 litros/segundo; siendo este de forma permanente.

En épocas de estiaje, el Sistema de Agua Potable, abastece a la población por un periodo de 2 horas diarias, con un caudal de 0.67 litros/segundo.

Tabla 28:

Ubicación geográfica Manantial La Cahuiña

ITEM	DESCRIPCIÓN
<i>Georreferenciación</i>	Coordenada Este : 801050
	Coordenada Norte : 9174180
	Altitud : 3350 m.s.n.m

Nota: *La presente tabla, indica las coordenadas de ubicación del Manantial “La Cahuiña” (fuente de abastecimiento del Sistema de Agua Potable).*

○ **Estado actual de los componentes de la Infraestructura**

- **Captación**

La captación tiene una dimensión de 3.85 metros x 3.37 metros y su fuente de abastecimiento es el Manantial La Cahuiña (Aguas Subterráneas); el cual tiene como finalidad abastecer de Agua Potable a 140 familias de la población de Cachachi, obteniendo de esta manera el máximo

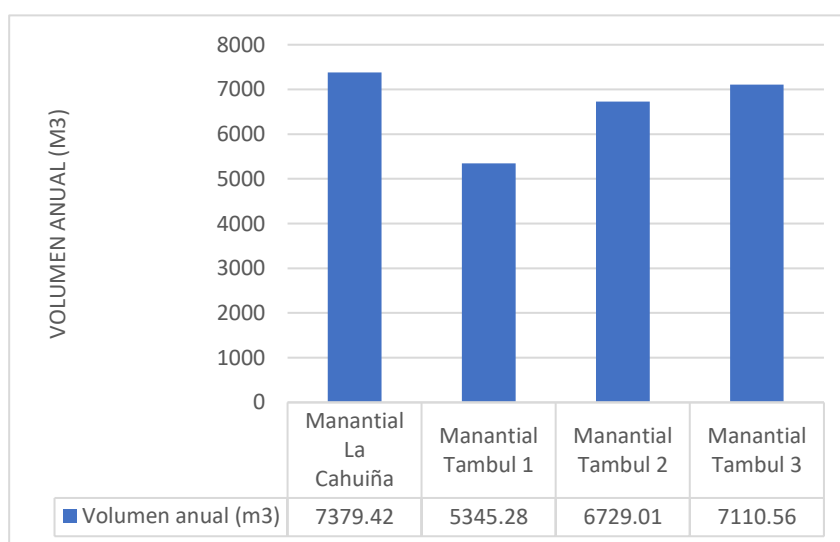
rendimiento del afloramiento de la fuente. Para definir la fuente de abastecimiento del proyecto se llevaron a cabo diferentes estudios que aseguren la calidad y cantidad del recurso del agua, los cuales son:

a. Identificación de fuentes alternativas

Para la ejecución del Proyecto de Saneamiento, la Municipalidad Distrital de Cachachi evaluó los posibles manantiales para el abastecimiento de agua, con la finalidad de determinar que la fuente cumpla con los requisitos mínimos. En dicha evaluación, se determinó que la fuente más viable era el manantial La Cahuiña, ya que contaba con un caudal constante y cumplía con los límites permisibles del estándar nacional de calidad ambiental para agua (categoría 1-A:A1), lo cual se determinó mediante los estudios físico - químico del agua.

Gráfico 1:

Fuentes alternativas de abastecimiento



Nota: El presente gráfico, muestra la disponibilidad hídrica de las fuentes alternativas de abastecimiento.

b. Ubicación geográfica:

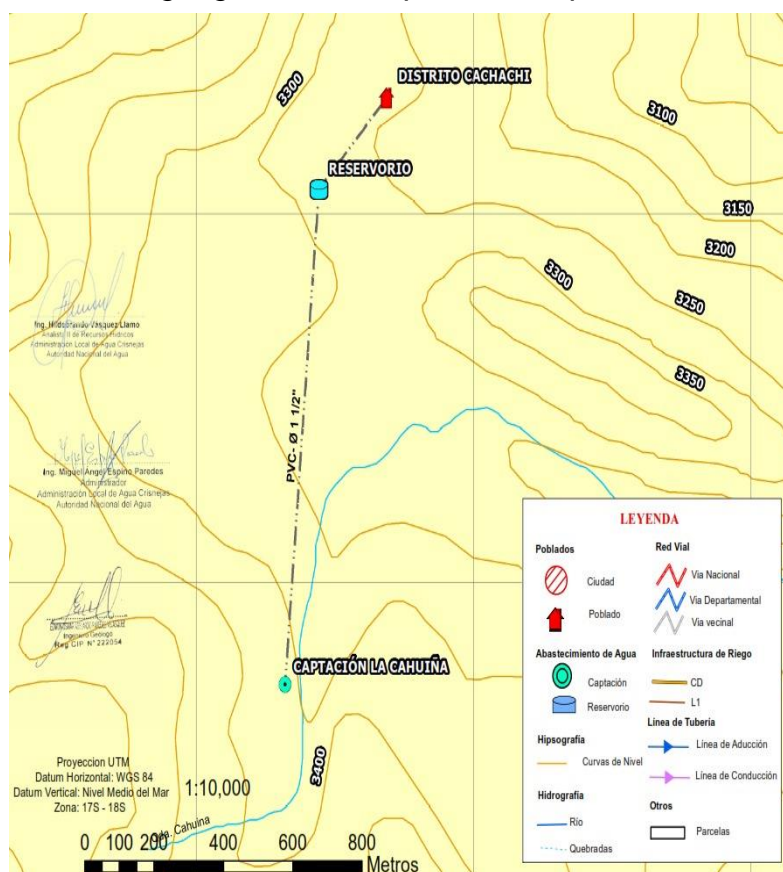
Al inicio de la ejecución del Proyecto de Saneamiento, se realizó la ubicación de las coordenadas de las posibles fuentes de abastecimiento para determinar cuál de ellas cumple con los parámetros normados.

Para lo cual, se consideró:

- La mejor condición hidrogeológica.
- La distancia permisible en relación a otras infraestructuras existentes y/o proyectadas para evitar problemas de interferencia.
- Recubrimiento adecuado para evitar la contaminación de las aguas.

Ilustración 23:

Ubicación geográfica - Componente Captación



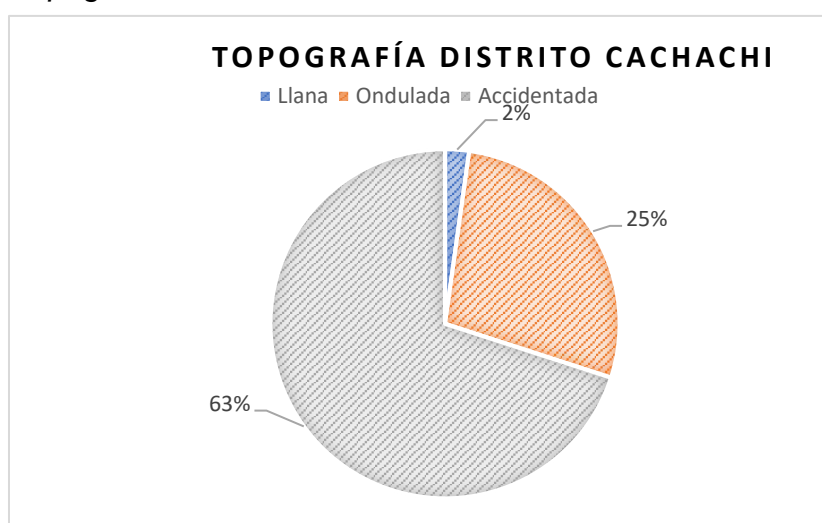
Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, 2020

c. Topografía

Para la ejecución del Proyecto de Saneamiento, la Municipalidad Distrital de Cachachi realizó el estudio técnico para evaluar la superficie y relieve de la fuente de captación, llegando a la conclusión que la fuente presenta una topografía plana con pendientes que van desde los 0° hasta los 10° con dirección Norte - Sur.

Gráfico 2:

Topografía del distrito de Cachachi



Nota: El presente gráfico, muestra los distintos tipos de topografía presentes en el Distrito de Cachachi.

Ilustración 24:

Levantamiento topográfico del Proyecto



Fuente: Municipalidad Distrital de Cachachi, 2017

d. Análisis Físico químicos

Para llevar a cabo la ejecución del Proyecto de Saneamiento, la Municipalidad Distrital de Cachachi realizó el análisis físico químico de aguas de la fuente de captación, el cual es un procedimiento realizado en laboratorio con el fin de evaluar las características físicas y químicas de la muestra de agua.

De acuerdo a la Norma OS.020, se establecen los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que deben ser considerados para establecer la fuente de captación, los cuales son: turbiedad, color, alcalinidad, pH, dureza, coliformes totales, coliformes Fecales, sulfatos, nitratos, nitritos, metales pesados y otros que se identifican en el levantamiento sanitario.

Los resultados obtenidos en dicho análisis realizado, concluyeron que se cumplen con los límites permisibles del D.S. N° 015-2015-MINAM-Estandares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 1-A:A1. Además, se recomienda implementar un sistema de tratamiento adecuado para la cloración (por goteo), con la finalidad de que se cumplan con los parámetros indicados en la normatividad vigente de agua para consumo humano.

Ilustración 25:

Toma de muestra del Manantial La Cahuiña



Fuente: Municipalidad Distrital de Cachachi, 2017

Tabla 29:

Datos del Muestreo Físico Químico - Manantial La Cahuiña

ITEM	DATOS DEL MUESTREO
<i>Procedencia de la muestra</i>	Agua Subterránea
<i>Fecha/Hora de muestreo</i>	08/11/2016 – 08:20 h
<i>Muestreado por</i>	René Trigo Bobadilla
<i>Localidad</i>	Cachachi
<i>Distrito</i>	Cachachi
<i>Provincia</i>	Cajabamba
<i>Departamento</i>	Cajamarca

Fuente: Municipalidad Distrital de Cachachi, 2017

Tabla 30:

Control del Análisis Físico Químico - Manantial La Cahuiña

ITEM	CONTROL DE LABORATORIO
<i>Fecha/Hora de recepción</i>	08/11/2016 – 12:15 h
<i>Fecha de inicio del ensayo</i>	08/11/2016 – 12:30 h
<i>Comprobante de pago</i>	B.V. N°36822
<i>Código de laboratorio</i>	1046
<i>Código dado por el solicitante</i>	-
<i>Punto de muestreo</i>	Manantial La Cahuiña

Fuente: Municipalidad Distrital de Cachachi, 2017

Tabla 31:*Análisis Físico Químico del Manantial La Cahuiña – Parte I*

ENSAYOS	RESULTADOS	LMP DEL D.S. N°015-2015-MINAM “MODIFICAN LOS ESTANDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA”	MÉTODO DE ENSAYO
<i>PH (22.1°C)</i>	6.83	6.50 – 8.50	Método Electrométrico Parte 4500-H-B SMEWW APHA-AWWA-WEF 20th ED
<i>Conductividad (US/CM)</i>	392.20	1500	Método de Laboratorio Parte 2510B SMEWW APHA-AWWA-WEF 20th ED
<i>Sólidos Totales Disueltos STD (MG/L)</i>	197.20	1000	Gravímetro Parte 2540C SMEWW APHA- AWWA-WEF 20th ED
<i>Turbidez (UNT)</i>	0.49	5	SIMEWW APHA AWWA WEF Part 2130B 22 nd Edition 2012 Turbidity Nephelometric Method
<i>Cloro (mg/l)</i>	-	-	Colorímetro Method Adaptado de Standard Methods para Análisis de aguas
<i>Sulfatos SO4 (mg/l)</i>	10.10	250	Sulfa Ver 4 Method Adaptado de Standard Methods para Análisis de aguas

Fuente: Municipalidad Distrital de Cachachi, 2017

Tabla 32:

Análisis Físico Químico del Manantial La Cahuiña – Parte II

ENSAYOS	RESULTADOS	LMP DEL D.S. Nº015-2015-MINAM “MODIFICAN LOS ESTANDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA”	MÉTODO DE ENSAYO
<i>Hierro FE (mg/l)</i>	0.021	0.30	Ferro Ver Method Adaptado de Standard Methods para Análisis de aguas
<i>Cobre Cu (mg/l)</i>	0.055	2	Bicinchoninate Method Adaptado de Nakano
<i>Cromo Cr6+ (mg/l)</i>	0.002	0.05	1.5 Diphenylcarbohydra Zide Method Adaptado de Standard Methods para Análisis de agua
<i>Nitrito NO2 (mg/l)</i>	0.0037	3	Diazotization Method (Powder Pillows or Accu Vac Ampuls)
<i>Nitrato NO3 (mg/l)</i>	0.60	50	Cadmium Reduction Method (Powder Pillows or Accu Vac Ampuls)
<i>Zinc Zn (mg/l)</i>	0.087	3	Zincon Method Adaptado de Standard Methods para Análisis de aguas
<i>Aluminio AL (mg/l)</i>	0.096	0.90	Aluminon Method

Fuente: Municipalidad Distrital de Cachachi, 2017

Tabla 33:*Datos del Muestreo Microbiológico - Manantial La Cahuiña*

ITEM	DATOS DEL MUESTREO
<i>Procedencia de la muestra</i>	Agua Subterránea
<i>Fecha/Hora de muestreo</i>	08/11/2016 – 08:20 h
<i>Muestreado por</i>	René Trigoso Bobadilla
<i>Localidad</i>	Cachachi
<i>Distrito</i>	Cachachi
<i>Provincia</i>	Cajabamba
<i>Departamento</i>	Cajamarca

Fuente: Municipalidad Distrital de Cachachi, 2017**Tabla 34:***Control del Análisis Microbiológico - Manantial La Cahuiña*

ITEM	CONTROL DE LABORATORIO
<i>Fecha/Hora de recepción</i>	08/11/2016 – 12:15 h
<i>Fecha de inicio del ensayo</i>	08/11/2016 – 12:30 h
<i>Comprobante de pago</i>	B.V. N°36822
<i>Código de laboratorio</i>	1046
<i>Código dado por el solicitante</i>	-
<i>Punto de muestreo</i>	Manantial La Cahuiña

Fuente: Municipalidad Distrital de Cachachi, 2017

Tabla 35:

Análisis Microbiológico del Manantial La Cahuiña

ENSAYO			RESULTADOS
Coliformes Totales: (NMP/100 ml)	35°C		<1.8 (Ausencia)
Coliformes Fecales: (NMP/100 ml)	44.5°C		<1.8 (Ausencia)
Límite de detección del método			<1.8
Método			Numeración Coliformes Totales, Coliformes Fecales y E. Coli: Método Estandarizado de Tubos Múltiples

Fuente: Municipalidad Distrital de Cachachi, 2017

Estructuras complementarias de la Captación:

a. Cámara húmeda

Es una estructura de concreto con una dimensión de 1.30 x 1.30 x 0.95 metros, la cual recolecta el agua de manantial y regula el gasto a utilizarse. Además, está prevista de una tubería de limpia y rebose, la cual se instaló en un nivel más bajo que los puntos de afloramiento.

Ilustración 26:

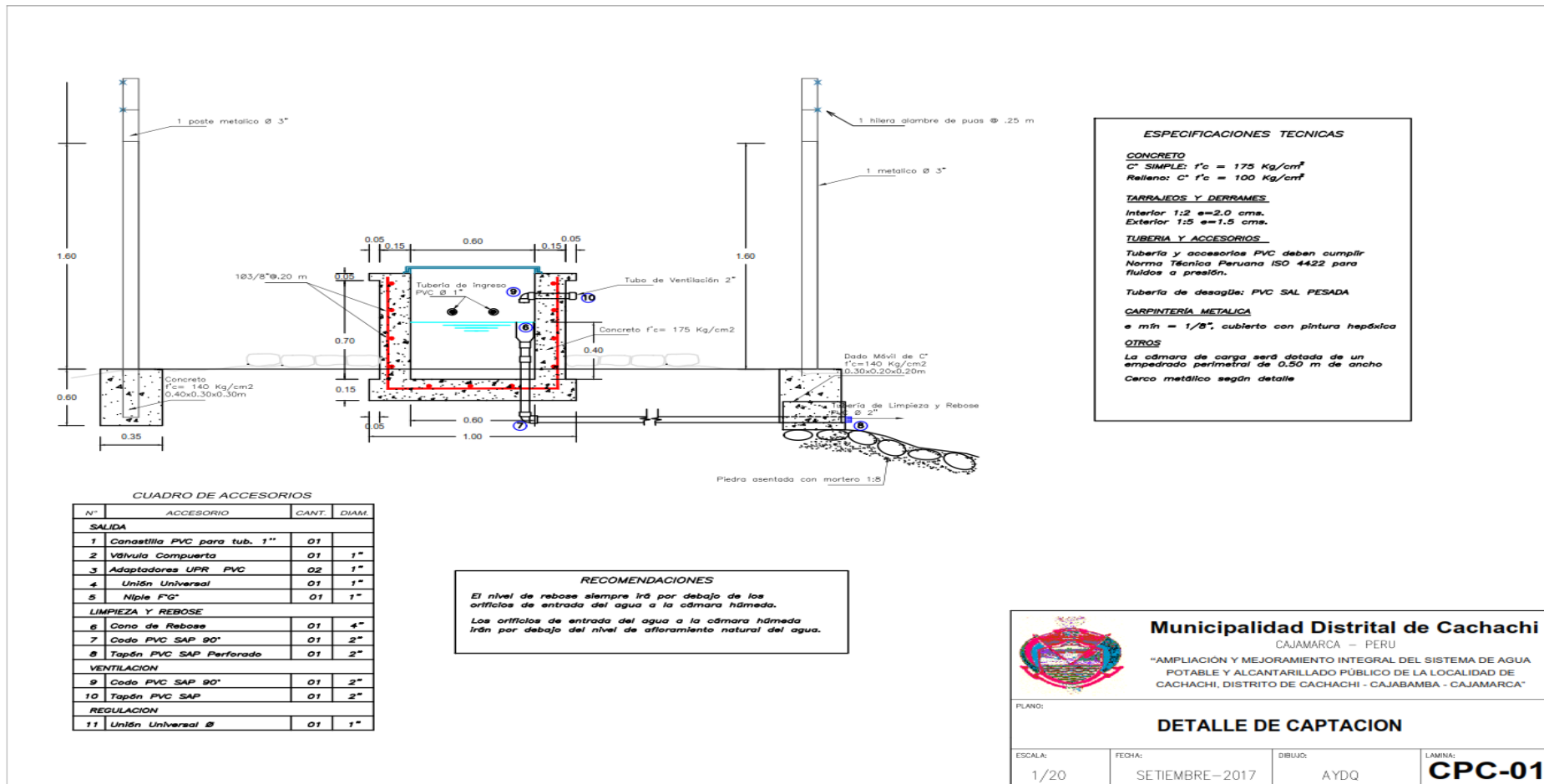
Estado actual - Cámara Húmeda



Nota: La presente ilustración, presenta el estado actual de la Cámara Húmeda, estructura complementaria de La Captación.

Ilustración 27:

Plano Cámara Húmeda



Nota: La presente ilustración, nos muestra el detalle en cuanto a dimensiones, especificaciones técnicas, accesorios y recomendaciones de la Cámara Húmeda.

b. Caja de válvulas

Es una estructura de concreto, con una dimensión de 0.70 metros x 0.60 metros x 0.60 metros y sirve directamente para el control del agua de la Línea de Conducción.

Ilustración 28:

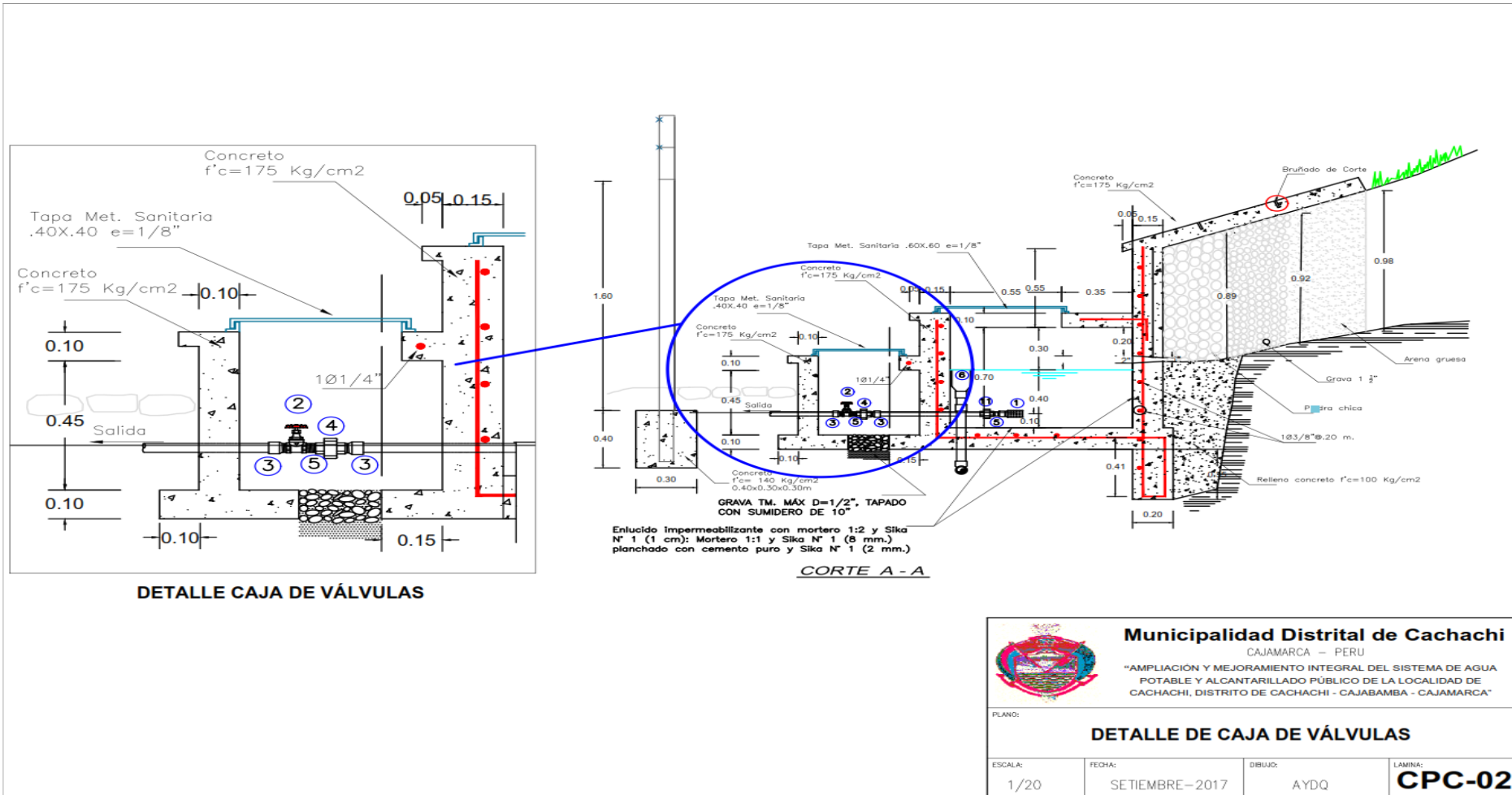
Estado actual - Caja de Válvulas



Nota: La presente ilustración, presenta el estado actual de la Caja de Válvulas, estructura complementaria de La Captación.

Ilustración 29:

Plano Caja de Válvulas



Nota: La presente ilustración, nos muestra el detalle en cuanto a dimensiones de la Caja de Válvulas.

c. Cerco perimétrico

El cerco está construido con malla electrosoldada y con postes metálicos pintados, el cual tiene la finalidad de impedir el pase de animales y personas a la zona de la captación y así de esta manera garantizar la operatividad e higiene del sistema de agua.

Ilustración 30:

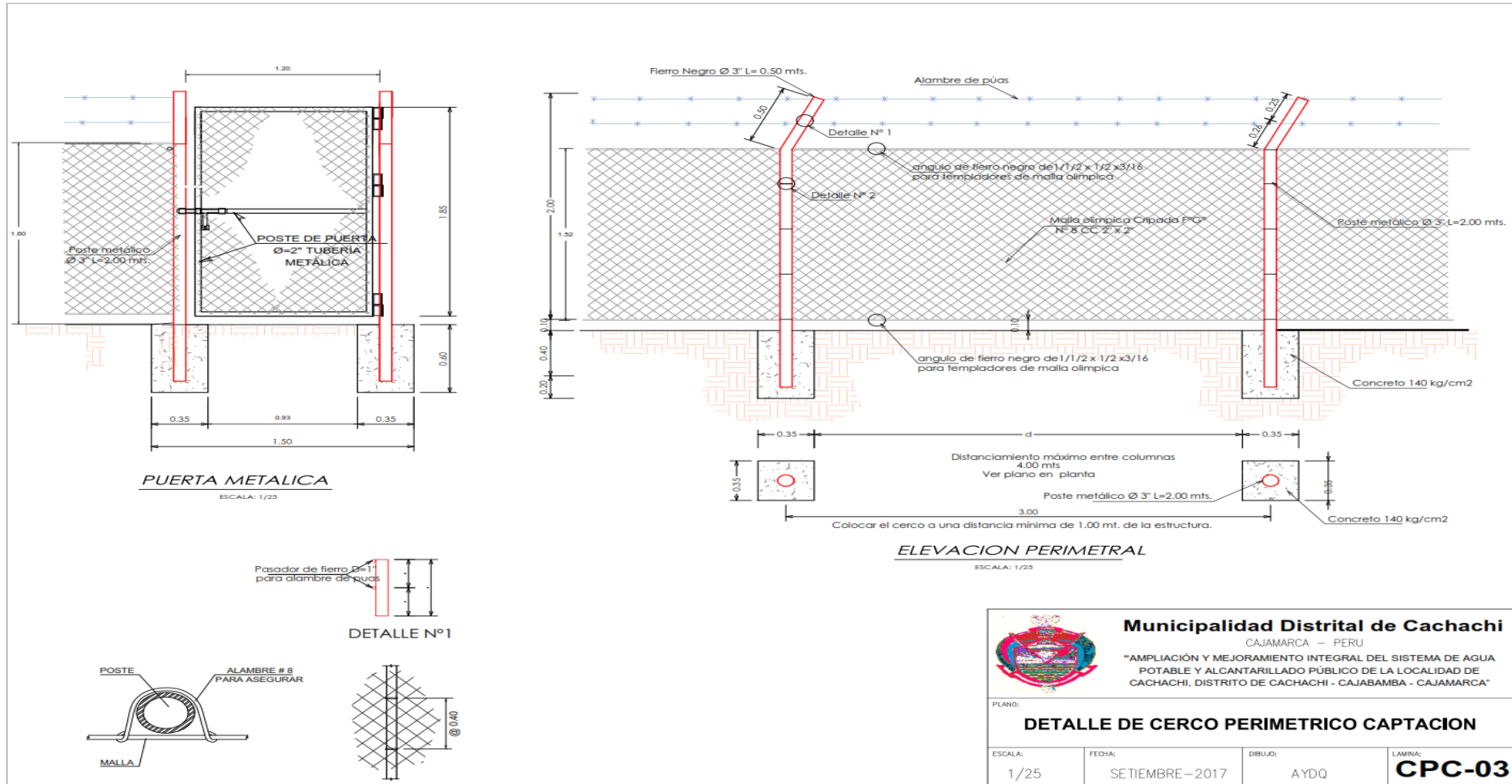
Estado actual - Cerco Perimétrico



Nota: La presente ilustración, presenta el estado actual del Cerco Perimétrico, estructura complementaria de La Captación.

Ilustración 31:

Plano Cerco Perimétrico



Municipalidad Distrital de Cachachi
CAJAMARCA - PERU

"AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO INTEGRAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PÚBLICO DE LA LOCALIDAD DE CACHACHI, DISTRITO DE CACHACHI - CAJABAMBA - CAJAMARCA"

PLANO: **DETALLE DE CERCO PERIMETRICO CAPTACION**

ESCALA: 1/25	FECHA: SETIEMBRE-2017	DIBUJO: AYDQ	LÁMINA: CPC-03
--------------	-----------------------	--------------	-----------------------

Nota: La presente ilustración, nos muestra el detalle en cuanto a dimensiones y elevación perimetral del Cerco Perimétrico.

- **Línea de Conducción**

La línea de conducción es de una tubería PVC SAP Clase 10 de 2" y cuenta con una dimensión de 9790.94 metros lineales, cuya función es conducir el agua desde la captación hasta el reservorio.

La tubería se encuentra apoyada en toda su longitud sobre una capa de arena (10cm de espesor), con el fin de disminuir los efectos de dilatación térmica dejando libre o con poco relleno las uniones y accesorios para su inspección durante la prueba hidráulica.

Para la instalación de la tubería se tuvo en cuenta el sentido del flujo del agua, debiendo ser siempre la campana opuesta al sentido de circulación del flujo.

Ilustración 32:

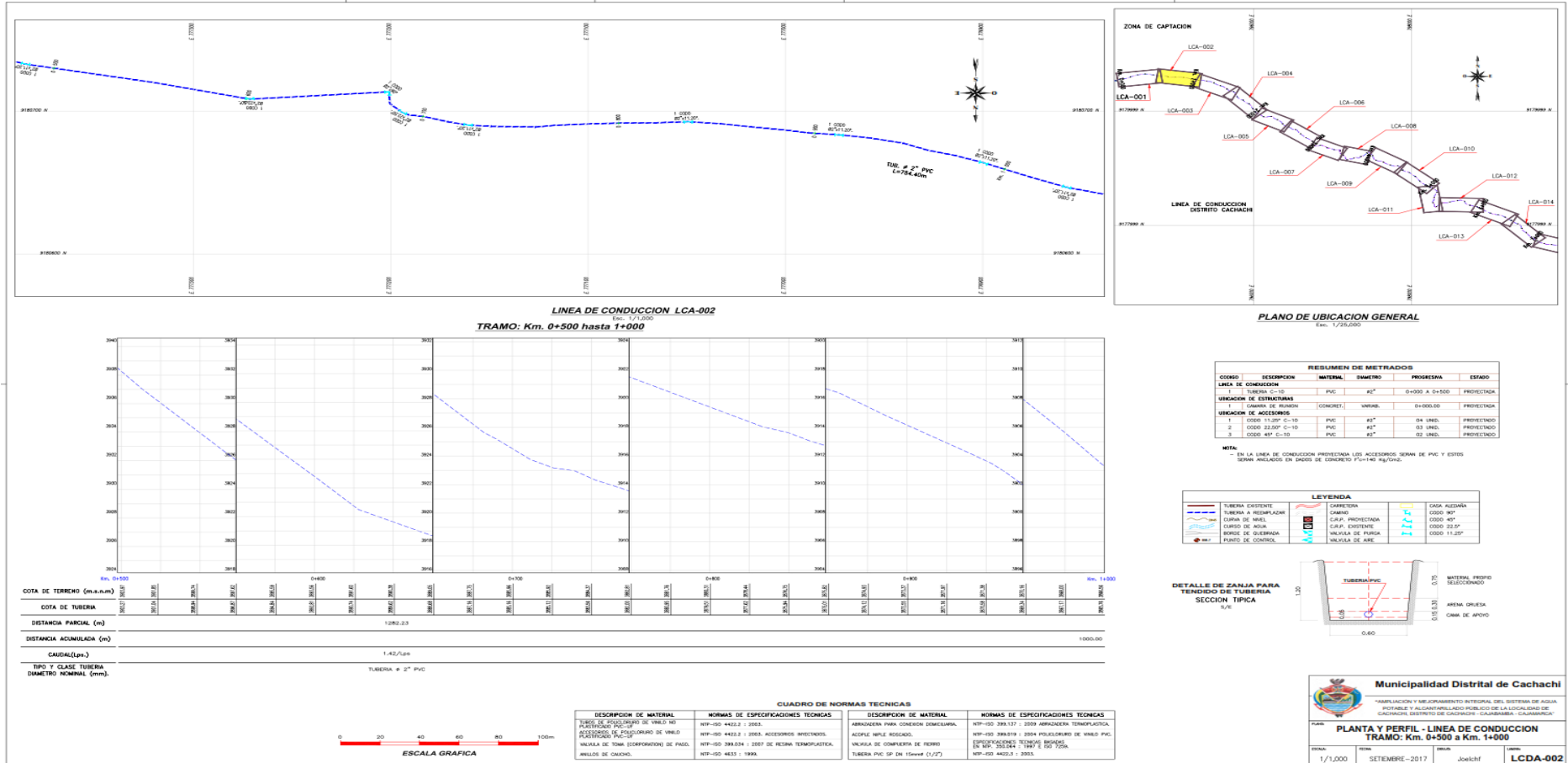
Tramo carretera - Línea de Conducción



Nota: La presente ilustración, presenta el tramo de carretera presente en la Línea de Conducción de la Infraestructura.

Ilustración 33:

Plano Línea de Conducción



Nota: La presente ilustración, nos muestra el detalle en cuanto a dimensiones, progresivas y detalle de zanja perteneciente a la Línea de Conducción.

- **Reservorio N°01 y Reservorio N°02**

- El reservorio N°01 cuenta con una capacidad mínima de diseño de 6 m³, el cual abastece a un total de 21 familias del distrito de Cachachi.
- El reservorio N°02 cuenta con una capacidad mínima de diseño de 50 m³, el cual abastece a un total de 119 familias del distrito de Cachachi.

Según la Norma OS.030 y lo observado en campo, ambos reservorios (02 unidades) cumplen con las siguientes características:

- Ubicación: Área libre con cerco que impida el libre acceso a las instalaciones y sus terrenos no están sujetos a inundación, deslizamientos u otros riesgos que afecten su seguridad.
- Diseño: Cuenta con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos y características químicas del suelo.
- Su tamaño y forma corresponde a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento y presiones.
- Las válvulas, accesorios y dispositivos de medición y control, están ubicados en casetas que permiten realizar su respectiva operación y mantenimiento.
- Su superficie interna es lisa y resistente a la corrosión.
- Cuentan con tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable, los cuales contribuyen a un mejor control y adecuado funcionamiento.
- En las labores programadas de Operación y Mantenimiento, el funcionamiento no se ve afectado.

Ilustración 34:

Reservorio N°01



Nota: La presente ilustración muestra el componente Reservorio N°01, el cual se encuentra en óptimo estado.

Ilustración 35:

Reservorio N°02



Nota: La presente ilustración muestra el componente Reservorio N°02, el cual se encuentra en óptimo estado.

Estructuras Complementarias del Reservorio

- **Caseta de válvulas**

Es una estructura de concreto armado, la cual tiene una sección cuadrada de 1.00 m. x 1.00 m, y dentro de ella se ubican la válvula de control y tuberías de salida, rebose y limpieza.

- **Tanque Hipoclorador**

Tiene una capacidad de 600 lt, y cuenta con una cámara de contacto de cloro y una cámara de mezcla. Además, se encuentra protegido por un cerco perimétrico.

- **Caseta de cloración**

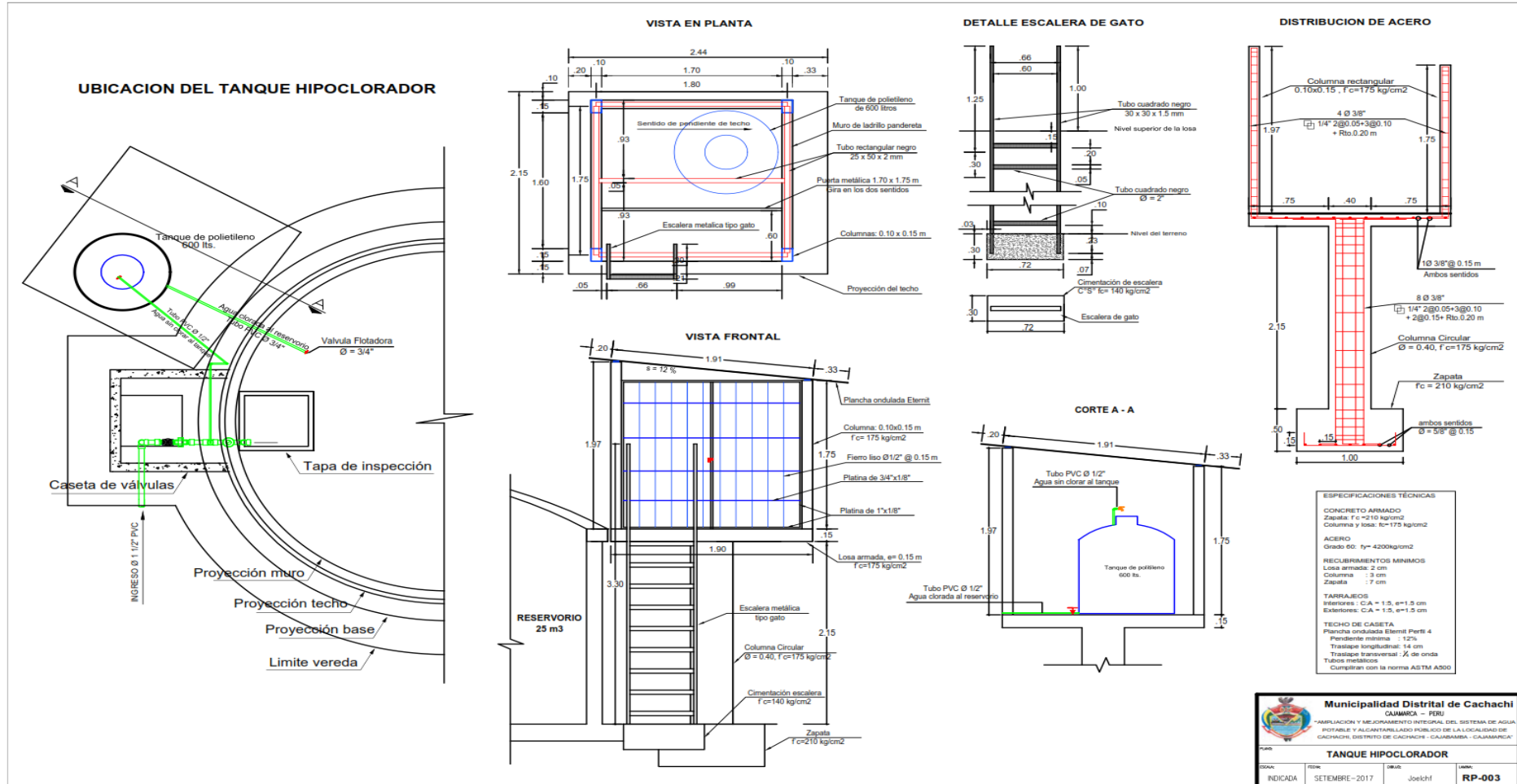
La caseta de cloración tiene una dimensión de 1.30m x 1.35m y una altura de 1.05m. Sirve para colocar el cloro en el agua y el nivel de cloro residual que se coloca es un cloro granulado al 70%.

- **Cerco perimétrico**

El cerco está construido con malla electrosoldada y con postes metálicos pintados, el cual tiene la finalidad de impedir el pase de animales y personas a la zona de la captación y así de esta manera garantizar la operatividad e higiene del sistema de agua. Además, cuenta con una puerta metálica de 3.60 m² con perfiles de fierro y malla cocada de 2" x 2", y alambre N^o8 s/sobre luz, en la cual todas las uniones y empalmes han sido soldadas al ras sin rebabas y trabajadas de tal forma que la unión sea invisible, proporcionando al cemento la solidez necesaria para que no se deformen al ser ensamblados ni cuando sean sometidos a los esfuerzos de trabajo.

Ilustración 36:

Plano Estructuras Complementarias del Reservorio



Nota: La presente ilustración, nos muestra el detalle de las Estructuras Complementarias del Reservorio N°01 y N°02.

- **Conexiones Domiciliarias**

El sistema de agua potable cuenta con un total de 140 conexiones domiciliarias, su instalación se realizó perpendicularmente a la matriz de agua con trazo alineado. Toda conexión domiciliaria de agua potable consta de trabajos externos a la respectiva propiedad, comprendidos entre la tubería matriz de agua y la zona posterior al lado de salida de la caja del medidor.

El medidor es de una caja prefabricada de dimensiones interiores mínimos de 0.50 x 0.30 x 0.25 m para conexiones de 13 mm (1/2") y 19 mm (3/4"), la misma que va apoyada sobre el solado de fondo de concreto de $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$. y espesor de 0.05 m. El marco y la tapa son de concreto y fue colocado al nivel de la rasante de la vereda.

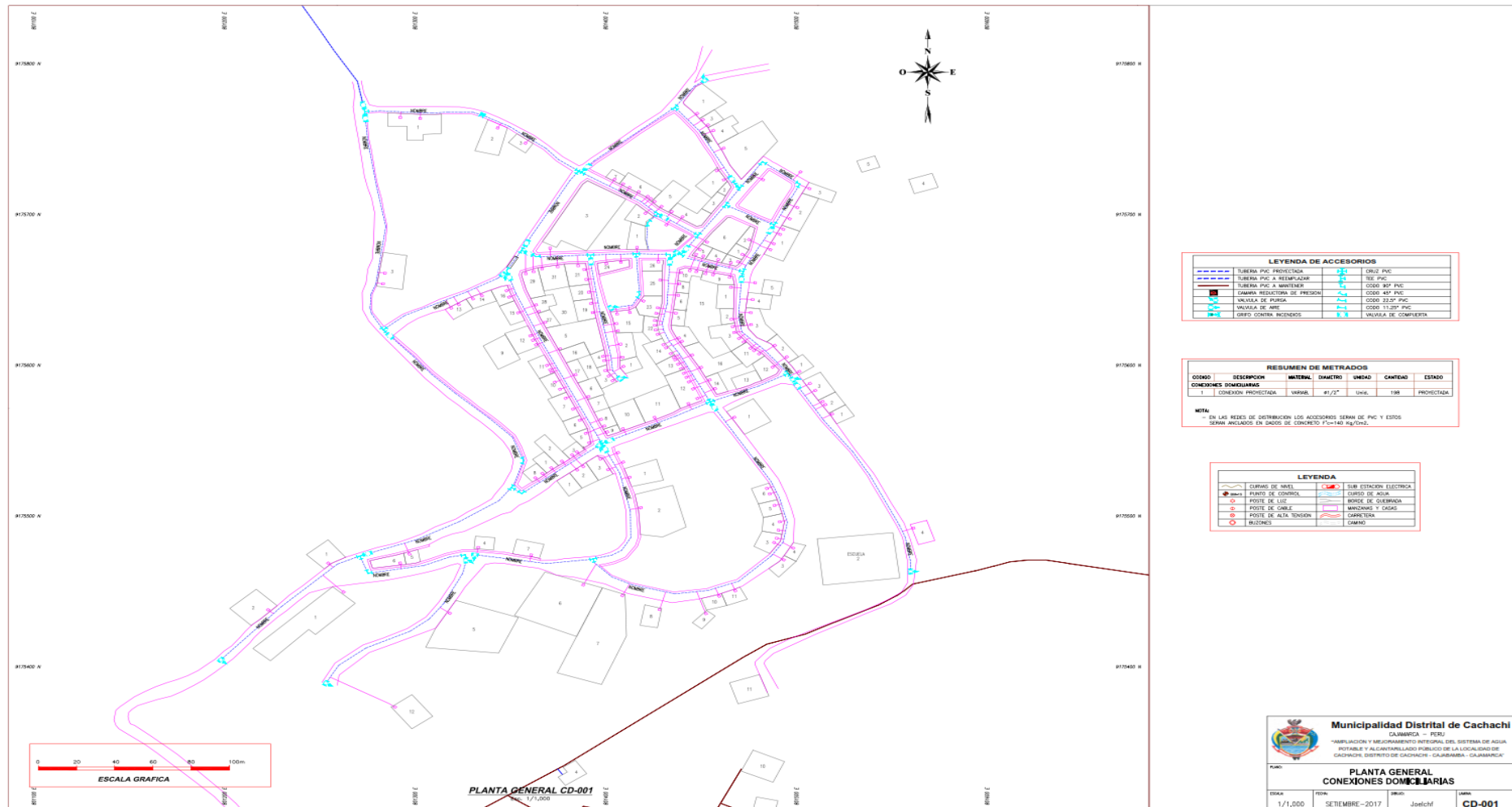
Ilustración 37:

Conexión domiciliaria - Vivienda Distrito de Cachachi



Nota: *La presente ilustración muestra la Conexión Domiciliaria, de una de las viviendas beneficiadas del Proyecto de Saneamiento.*

Ilustración 38:
Plano Conexiones domiciliarias



Nota: La presente ilustración, nos muestra el detalle de las Conexiones domiciliarias del Proyecto de Saneamiento.

- **Operación y Mantenimiento de la Infraestructura**

- Operación**

- En la etapa de Operación se realizan diversas acciones en cada uno de los componentes del sistema, para que este funcione de manera continua y eficiente, según las especificaciones de diseño.

Según el Plan de Operación y Mantenimiento, se realizan las diferentes actividades mencionadas a continuación:

- Captación**

- En este componente, la Operación inicia luego de haber realizado la limpieza y desinfección de la cámara húmeda, para lo cual se lleva a cabo el siguiente procedimiento:

- a. Limpieza externa**

- Se realiza la limpieza de piedras y malezas de la zona aledaña a la captación.

- b. Limpieza interna**

- Se realiza la limpieza de la cámara húmeda con la finalidad de remover la tierra situada en el fondo y eliminar todo tipo de suciedad en pisos, paredes y accesorios.

- c. Desinfección**

- Se inicia vertiendo hipoclorito de calcio al 30-35% en 10 litros de agua en la cámara húmeda para que esta solución se filtre por el cono de rebose durante 2 horas, luego se procede a quitar el cono de rebose para eliminar los residuos de cloro. Esta solución también se utiliza para desinfectar accesorios, paredes y pisos.

Ilustración 39:

Actividad de limpieza y desinfección - Captación



Nota: La presente ilustración, presenta las actividades de limpieza y desinfección a la Captación, de la Infraestructura de Saneamiento.

- Línea de conducción

La actividad de operación en este componente se realiza mediante el siguiente procedimiento:

- a. Abrir la válvula de purga para eliminar sedimentos y aire acumulados.
- b. Llenar la línea a partir de la captación con agua, cerrando paulatinamente la válvula de purga, de ser necesario maniobrar las válvulas de aire.
- c. Desinfección (sólo cuando se pone en operación por primera vez: para aguas de manantial o tratadas).

- d. Llenar la tubería con la solución de hipoclorito con una concentración de 50 partes por millón y mantenerla por un tiempo de 4 horas.
- e. Evacuar el agua con desinfectante por el desagüe de la unidad más cercana o por la purga.
- f. Utilizar el agua de tubería cuando no se perciba olor a cloro o cuando el residual medido en el comparador no sea mayor de 0,5 mg/l.

- **Reservorio**

La operación de este componente se realiza luego de la limpieza y desinfección de la parte interna del depósito de almacenamiento, para lo cual se lleva a cabo el siguiente procedimiento:

a. Limpieza externa

Consiste en limpiar de piedras y malezas la zona que rodea al reservorio, además incluye la limpieza de paredes y techo exterior del reservorio.

b. Limpieza interna

Consiste en limpiar las paredes y el fondo del reservorio hasta eliminar todo tipo de suciedad. Este procedimiento se lleva a cabo cuando el reservorio se encuentre vacío.

c. Desinfección

Consiste en preparar una solución de hipoclorito de calcio al 30-35% de acuerdo al volumen del reservorio, dejando esta solución durante 4 horas. Este procedimiento sirve para desinfectar el sistema de distribución.

Ilustración 40:

Actividad de desinfección - Componente Reservorio



Nota: La presente ilustración, presenta las actividades de desinfección al Reservorio, de la Infraestructura de Saneamiento.

- **Red de distribución**

La operación de este componente se realiza con la finalidad de distribuir agua en cantidad, presión, cobertura y continuidad garantizando que llegue el agua a todos los sectores. El cual consiste en eliminar el aire de las tuberías y regulando las válvulas de control.

- **Conexiones domiciliarias**

Para este componente, la etapa de operación se realiza abriendo la válvula de paso, grifos de la batea y finalmente se regula la salida del agua de cada una de las conexiones domiciliarias que abarca el sistema.

Ilustración 41:

Actividades de Operación del Proyecto de Saneamiento



Nota: La presente ilustración, presenta las actividades de Operación realizadas al Proyecto de Saneamiento, por parte de la JASS y ATM.

Mantenimiento

Se realiza con la finalidad de prevenir o corregir daños que se produzcan en las instalaciones de acuerdo al tipo de mantenimiento a realizar (mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo).

- **Captación**

Tabla 36:

Mantenimiento Componente Captación

FRECUENCIA	ACTIVIDAD
<i>Mensual</i>	- Girar las válvulas para que no se endurezcan. Dar un cuarto (1/4) de vuelta hacia la izquierda y derecha.
<i>Trimestral</i>	- Limpiar las piedras y malezas de la zona cercana a la captación. - Limpiar el canal de escurrimiento. - Limpiar el dado de protección de la tubería de limpia y desagüe, y el emboquillado del canal de limpia. - Aforar el rendimiento del manantial en la salida de la tubería de limpia.
<i>Semestral</i>	- Limpiar y desinfectar las instalaciones. Además, lubricar y aceitar las válvulas de control. - Verificar la protección del afloramiento y la cámara húmeda. Si hay fugas o grietas, resanar la parte dañada utilizando igual cantidad de cemento y arena. - Proteger con pintura anticorrosiva la válvula de control, y pintar elementos metálicos (tapas válvula de control, etc.).
<i>Anual</i>	- Pintar paredes exteriores, techo de la captación y cerco perimétrico de la infraestructura.

Nota: La presente tabla muestra las diferentes actividades y frecuencia de Mantenimiento, realizados al componente de Captación.

- **Línea de Conducción**

Tabla 37:

Mantenimiento Componente Línea de Conducción

FRECUENCIA	ACTIVIDAD
<i>Semanal</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Inspeccionar la línea para detectar posibles fugas y repararlas. - Maniobrar válvulas de purga o aire. - Inspeccionar el estado de los buzones de reunión y de la cámara rompe presión.
<i>Mensual</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Inspeccionar el interior de las cámaras distribuidoras y cámaras rompe presión.
<i>Trimestral</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Purga de válvulas. - Limpieza y desbroce de la línea de conducción.
<i>Semestral</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Resanar la estructura, si es necesario. - Inspección del funcionamiento hidráulico y mantenimiento de la línea. - Corrección de la conducción en lugares donde esté instalada profundidad insuficiente.
<i>Anual</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Pintar elementos metálicos en la línea. - Revisión de válvulas y reparación, de ser el caso.

Nota: *La presente tabla muestra las diferentes actividades y frecuencia de Mantenimiento, realizados al componente Línea de Conducción.*

- **Reservorio**

Tabla 38:

Mantenimiento Componente Reservorio

FRECUENCIA	ACTIVIDAD
<i>Mensual</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Maniobrar las válvulas de entrada, salida y rebose para mantenerlas operativas. - Reponer el cloro en el Hipoclorador.
<i>Trimestral</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Limpiar piedras y malezas de la zona cercana al reservorio. - Limpiar el dado de protección de la tubería de limpia y el emboquillado del canal de limpia. - Limpiar el canal de escurrimiento.
<i>Semestral</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Limpiar y desinfectar el reservorio. - Lubricar y aceitar las válvulas de control. - Revisar el estado general del reservorio y su protección, si es necesario resanarlo. - Verificar el estado de la tapa sanitaria y de la tubería de ventilación. - Proteger con pintura anticorrosiva las válvulas de control. - Pintar las escaleras, paredes externas y el techo del reservorio.
<i>Anual</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener con pintura anticorrosiva todos los elementos metálicos.

Nota: La presente tabla muestra las diferentes actividades y frecuencia de Mantenimiento, realizados al componente Reservorio.

Ilustración 42:

Actividad de Cloración del Reservorio



Nota: La presente ilustración muestra la actividad reponer el cloro en el Hipoclorito del Reservorio, de acuerdo a lo establecido en el Plan de Operación y Mantenimiento del Proyecto.

- Red de distribución

El control deberá ser efectuado en los siguientes aspectos:

- a. Estado general de las redes.
- b. Estado general de las válvulas.
- c. Volúmenes distribuidos.
- d. Presiones máximas y mínimas.
- e. Cloro residual.
- f. Obstrucciones y sedimentaciones.
- g. Continuidad del servicio.
- h. Cobertura del servicio.

- **Conexiones domiciliarias**

Todas las casas deben contar con una válvula de control, para facilitar la operación y mantenimiento de las instalaciones, sin perjudicar a los vecinos, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Periódicamente verificar las instalaciones interiores de la vivienda. Si detecta roturas de tuberías se tienen que reparar.
- b. Si existe fuga de agua por los accesorios averiguar el motivo, ya que se puede deber a empaquetaduras o desgaste del accesorio. En esos casos se debe proceder al cambio de empaquetaduras, si ya es difícil la reparación, debemos comprar nuevos repuestos.

Ilustración 43:

Actividad de Monitoreo de Cloro residual



Nota: La presente ilustración muestra la actividad de Mantenimiento de las Conexiones domiciliarias.

○ **Prácticas Saludables y uso adecuado de los servicios**

Para llevar a cabo las prácticas saludables, la JASS capacita trimestralmente a las familias del distrito de Cachachi con el fin de garantizar el uso adecuado del sistema de saneamiento en cada uno de sus componentes, lo cual se ve reflejado en la sostenibilidad del proyecto.

Las capacitaciones que abarca el plan anual de prácticas y uso adecuado de los servicios reflejan las necesidades y problemáticas suscitadas en la población beneficiada del sistema, dichas capacitaciones se enfocan en:

a. Módulo I: Prácticas saludables: Higiene personal, vivienda y comunidad saludable

En este módulo se desarrollan las siguientes actividades:

Taller demostrativo de educación sanitaria (lavado de manos y manipulación adecuada del agua).

Visitas domiciliarias.

Concurso de pancartas dibujo y pintura "Higiene personal y de la vivienda".

b. Módulo II: Valoración de los servicios de agua potable y saneamiento para su mantenimiento y conservación

En este módulo se desarrollan las siguientes actividades:

Taller uso, limpieza y mantenimiento adecuado de las SS.HH. e instalaciones intradomiciliarias.

Visitas domiciliarias.

Actividad de Comunicación Comunitaria - Festival deportivo "Cuidando el agua".

c. Módulo III: Identificación y Prevención de enfermedades relacionadas con las condiciones de abastecimiento de agua, saneamiento e higiene

En este módulo se desarrollan las siguientes actividades:

Taller de identificación y Prevención de enfermedades relacionadas con las condiciones de abastecimiento de agua, saneamiento e higiene.

Visitas Domiciliarias.

d. Módulo IV: Cultura de pago y sostenibilidad de los sistemas

En este módulo se desarrollan las siguientes actividades:

Taller cultura de pago y sostenibilidad de los sistemas.

e. Módulo V: Higiene personal y prácticas de higiene de la vivienda y la localidad

En este módulo se desarrollan las siguientes actividades:

Implementación de áreas de aseo en viviendas e instituciones educativas.

f. Módulo VI: Consumo de agua segura, manipulación y almacenamiento adecuado

En este módulo se desarrollan las siguientes actividades:

Taller: Reforzamiento de usos y cuidados del agua “yo cuido el agua”.

Taller: Reforzamiento para el almacenamiento y manipulación del agua.

g. Módulo VII: Disposición de residuos sólidos y aguas grises

En este módulo se desarrollan las siguientes actividades:

Taller: Reforzamiento de la disposición de residuos sólidos y aguas grises “Ambiente limpio, lugar seguro”.

h. Módulo VIII: Cultura de pago

En este módulo se desarrollan las siguientes actividades:

Taller: Reforzamiento de los deberes y derechos de los usuarios.

i. Módulo IX: Seguimiento y reforzamiento mediante visitas domiciliarias (5 ejes temáticos)

En este módulo se realizan visitas a las 140 familias beneficiadas, en las cuales se refuerzan las actividades detalladas en los 8 módulos anteriormente mencionados.

Ilustración 44:

Capacitación en Educación Sanitaria



Nota: La presente ilustración muestra la capacitación y visita a la población beneficiada del proyecto, en donde se obtuvieron los datos estadísticos para la evaluación de la Sostenibilidad del Proyecto de Saneamiento.

Ilustración 45:

Capacitación en Prácticas Saludables



Nota: La presente ilustración muestra la Capacitación realizada a la población beneficiada por parte de la JASS.

○ **Evaluación de la Sostenibilidad del Proyecto de Saneamiento**

Para determinar la Sostenibilidad de la Infraestructura de Saneamiento, nos enfocaremos en 03 aspectos fundamentales, teniendo en cuenta los datos obtenidos en las visitas de campo realizadas al Proyecto:

A. Estado de la Infraestructura

Para determinar el Estado de la infraestructura, se tomará en cuenta los siguientes aspectos, de acuerdo al Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento:

A1. Cantidad

Tabla 39:

Datos para el cálculo del Indicador A1. Cantidad

N°	DESCRIPCIÓN	VALOR	U.M
PREGUNTA			
09	Densidad poblacional	05	hab/vivienda
16	Familias beneficiarias	140	viviendas
17	Caudal de la fuente en época de sequía	0.67	lt/sg
18	N° conexiones domiciliarias	140	conexiones
19	Piletas públicas	SI	-
20	N° piletas públicas	85	piletas
D	Dotación (Quechua:2300 – 3500 m.s.n.m) Altitud:3237m.s.n.m	50	lt/persona/día

Nota: La presente tabla muestra las preguntas para el cálculo del Indicador A1. Cantidad, de acuerdo a lo estipulado en el Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento.

Para el cálculo del Volumen Demandado y Volumen Ofertado, se aplicarán las siguientes fórmulas:

Volumen Ofertado (a)

$$V_o = P17 \times 86,400$$

$$V_o = 0.67 \times 86,400$$

$$V_o = 57,888 \text{ litros}$$

Volumen Demandado (b)

$$V_d (1) = P18 \times P09 \times D \times 1.3$$

$$V_d (1) = 140 \times 5 \times 50 \times 1.3$$

$$V_d (1) = 45,500 \text{ litros}$$

$$V_d (2) = P20 \times (P16 - P18) \times P09 \times D \times 1.3$$

$$V_d (2) = 85 \times (140 - 140) \times 5 \times 50 \times 1.3$$

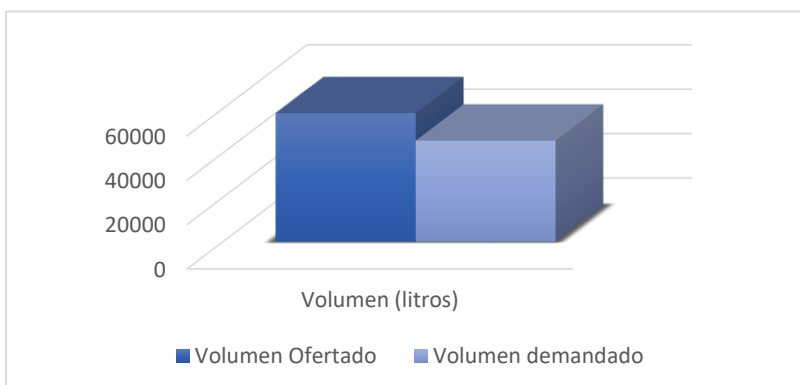
$$V_d (2) = 0 \text{ litros}$$

$$V_d (t) = V_d(1) + V_d(2) = 45,500 \text{ litros}$$

De acuerdo a los resultados, obtenemos: En el indicador A1. Cantidad: “a mayor que b” = 57,888 litros > 45,500 litros.

Gráfico 3:

Resultados Indicador A1. Cantidad



Nota: El presente gráfico, muestra los resultados del indicador A1. Cantidad, obteniendo 04 puntos como resultado.

A2. Cobertura

Tabla 40:

Datos para el cálculo del Indicador A2. Cobertura

N°	DESCRIPCIÓN	VALOR	U.M
PREGUNTA			
09	Densidad poblacional	05	hab/vivienda
16	Familias beneficiarias	140	viviendas
17	Caudal de la fuente en época de sequía	0.67	lt/sg
D	Dotación (Quechua:2300 – 3500 m.s.n.m) Altitud:3237 m.s.n.m	50	lt/persona/día

Nota: La presente tabla muestran las preguntas para el cálculo del Indicador A2. Cobertura, de acuerdo a lo estipulado en el Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento.

Para el cálculo del N° de personas atendibles y N° de personas atendidas, se aplicarán las siguientes fórmulas:

N° personas atendibles (a)

$$\text{N° personas atendibles} = \frac{P17 \times 86,400}{D}$$

$$\text{N° personas atendibles} = \frac{0.67 \times 86,400}{50}$$

$$\text{N° personas atendibles} = 1,158 \text{ personas}$$

N° personas atendidas (b)

$$N^{\circ} \text{ personas atendidas} = P16 \times P09$$

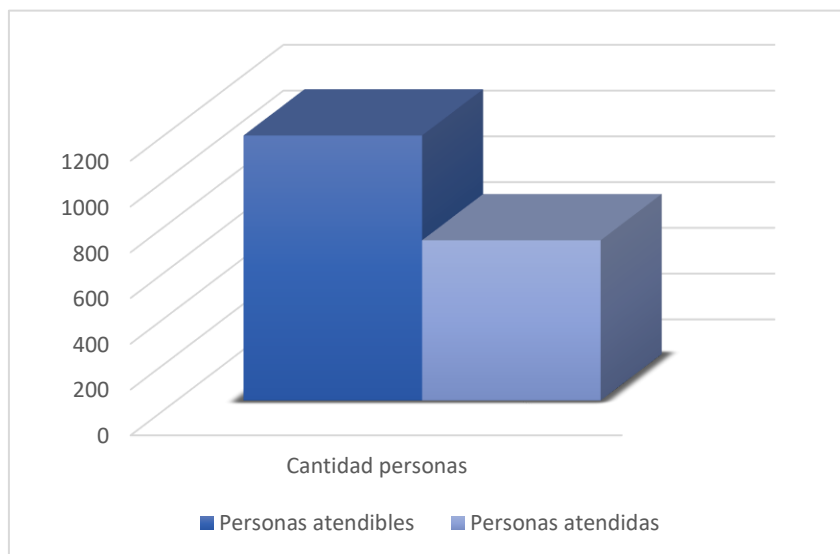
$$N^{\circ} \text{ personas atendidas} = 140 \times 5$$

$$N^{\circ} \text{ personas atendidas} = 700 \text{ personas}$$

De acuerdo a los resultados, obtenemos: En el indicador A2. Cobertura: “a mayor que b” = 1,158 personas > 700 personas

Gráfico 4:

Resultados Indicador A2. Cobertura



Nota: El presente gráfico, muestra los resultados del indicador A2. Cobertura, obteniendo 04 puntos como resultado.

A3. Continuidad

Permanencia del agua en la fuente (a)

De acuerdo a lo establecido en la Tabla 15, la permanencia del agua en la fuente es: Permanente, obteniendo un puntaje de 4 puntos.

Permanencia del agua en los 12 últimos meses del sistema (b)

De acuerdo a lo establecido en la Tabla 15, la permanencia del agua en los últimos 12 meses es: Todo el día cuando hay agua y por horas cuando se seca, obteniendo un puntaje de 3 puntos.

Por lo tanto, el indicador A3. Continuidad, es el siguiente:

$$A3 = \frac{a + b}{2}$$

$$A3 = \frac{4 + 3}{2} = 3.50$$

A4. Calidad del agua

Tabla 41:

Datos para el cálculo del Indicador A4. Calidad del agua

N° ITEM	DESCRIPCIÓN	RESPUESTA	PUNTAJE
a	Colocación o no del cloro en el agua	Si	04
b	Nivel del cloro residual en agua	Cloro: 0.5 – 0.9 mg/lit	04
c	Como es el agua que consumen	Agua clara	04
d	Análisis bacteriológico en agua	Si se realizó	04
e	Institución que supervisa la calidad del agua	Municipalidad	03

Nota: La presente tabla muestran las preguntas para el cálculo del Indicador A4. Calidad del Agua, de acuerdo a lo estipulado en el Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento.

Por lo tanto, el indicador A4. Calidad del agua, es el siguiente:

$$A4 = \frac{a + b + c + d + e}{5}$$

$$A4 = \frac{4 + 4 + 4 + 4 + 3}{5} = 3.80$$

A5. Estado de la Infraestructura

- Captación (a)

Tabla 42:

Datos para el cálculo del Componente Captación

DESCRIPCIÓN	RESPUESTA	PUNTAJE
<i>Cerco perimétrico</i>	Si tiene en buen estado	04
<i>Estado de la Estructura</i>	Bueno	04
<i>Válvulas</i>	Bueno	04
<i>Tapa Sanitaria</i>	Bueno	04
<i>Accesorios</i>	Bueno	04

Nota: La presente tabla, muestra los puntajes del Componente Captación, de acuerdo a los criterios establecidos en el Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento.

Por lo tanto, el componente a. Captación, es el siguiente:

$$\text{Captación (a)} = \frac{4 + 4 + 4 + 4 + 4}{5}$$

$$\text{Captación (a)} = 4.00 \text{ puntos}$$

- Línea de conducción (b)

Tabla 43:

Datos para el cálculo del Componente Línea de conducción

DESCRIPCIÓN	RESPUESTA	PUNTAJE
<i>Tubería</i>	Cubierta totalmente	04
<i>Estado de pases aéreos</i>	-	-

Nota: La presente tabla, muestra los puntajes del Componente Línea de conducción, de acuerdo a los criterios establecidos en el Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento.

Por lo tanto, el componente b. Línea de Conducción, es el siguiente:

Línea de conducción (b) = 4.00 *puntos*

- **Reservorios (f)**

Tabla 44:

Datos para el cálculo del Componente Reservorio

DESCRIPCIÓN	RESPUESTA	PUNTAJE
<i>Cerco perimétrico</i>	Si, en buen estado	04
<i>Tapa Sanitaria</i>	Bueno	04
<i>Tapa Sanitaria con Seguro</i>	Si tiene	04
<i>Tanque de Almacenamiento</i>	Bueno	04
<i>Caja de Válvulas</i>	Regular	03
<i>Canastilla</i>	Bueno	04
<i>Tubería de limpia o rebose</i>	Bueno	04
<i>Tubo de ventilación</i>	Bueno	04
<i>Hipoclorador</i>	Bueno	04
<i>Válvula flotadora</i>	Bueno	04
<i>Válvula de entrada</i>	Bueno	04
<i>Válvula de salida</i>	Bueno	04
<i>Válvula de desagüe</i>	Bueno	04
<i>Nivel estático</i>	Bueno	04
<i>Dado de protección de cloración por goteo</i>	Bueno	04
<i>Grifo de enjuague</i>	Bueno	04

Nota: La presente tabla, muestra los puntajes del Componente Reservorio, de acuerdo a los criterios establecidos.

Por lo tanto, el componente f. Reservorio, es el siguiente:

Reservorio (f) = 3.94 puntos

- **Línea de aducción y red de distribución (g)**

Tabla 45:

Datos para el cálculo de Línea de aducción y red de distribución

DESCRIPCIÓN	RESPUESTA	PUNTAJE
<i>Tubería</i>	Cubierta totalmente	04
<i>Estado de pases aéreos (Si hubiera)</i>	-	-

Nota: La presente tabla, muestra los puntajes del Componente Línea de aducción y red de distribución, de acuerdo a los criterios establecidos.

Por lo tanto, el componente g. Línea de aducción y Red de distribución, es el siguiente:

Línea de aducción y red de distribución (g) = 4.00 puntos

- **Válvulas (h)**

Tabla 46:

Datos para el cálculo del Componente Válvulas

DESCRIPCIÓN	RESPUESTA	PUNTAJE
<i>Válvulas de aire</i>	No tiene y necesita	01
<i>Válvulas de purga</i>	Bueno	04
<i>Válvulas de control</i>	Bueno	04

Nota: La presente tabla, muestra los puntajes del Componente Válvulas, de acuerdo a los criterios establecidos.

Por lo tanto, el componente h. Válvulas, es el siguiente:

$$\text{Válvulas (h)} = 3.00 \text{ puntos}$$

- **Piletas domiciliarias (j)**

Tabla 47:

Datos para el cálculo del Componente Piletas Domiciliarias

DESCRIPCIÓN	RESPUESTA	PUNTAJE
<i>Pedestal</i>	Regular	03
<i>Válvula de paso</i>	Bueno	04
<i>Grifo</i>	Regular	03

Nota: La presente tabla, muestra los puntajes del Componente Piletas Domiciliarias, de acuerdo a los criterios establecidos.

Por lo tanto, el indicador j. Piletas domiciliarias, es el siguiente:

$$\text{Piletas domiciliarias (j)} = 3.33 \text{ puntos}$$

De acuerdo al Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento, se consideran para el puntaje total del indicador (A5), los componentes que posee el Sistema de Agua Potable, a evaluar.

Obteniendo el siguiente puntaje:

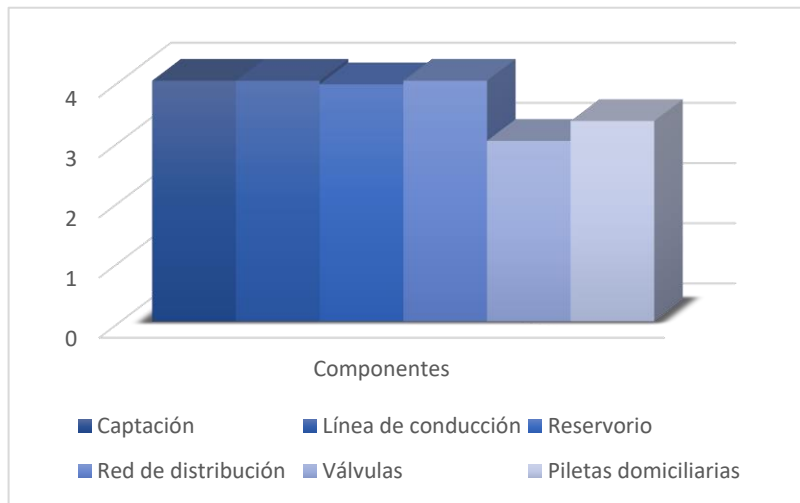
$$A5 = \frac{a + b + f + g + h + j}{6}$$

$$A5 = \frac{4.00 + 4.00 + 3.94 + 4.00 + 3.00 + 3.33}{6}$$

$$A5 = 3.71 \text{ puntos}$$

Gráfico 5:

Resultados Indicador A5. Estado de la Infraestructura

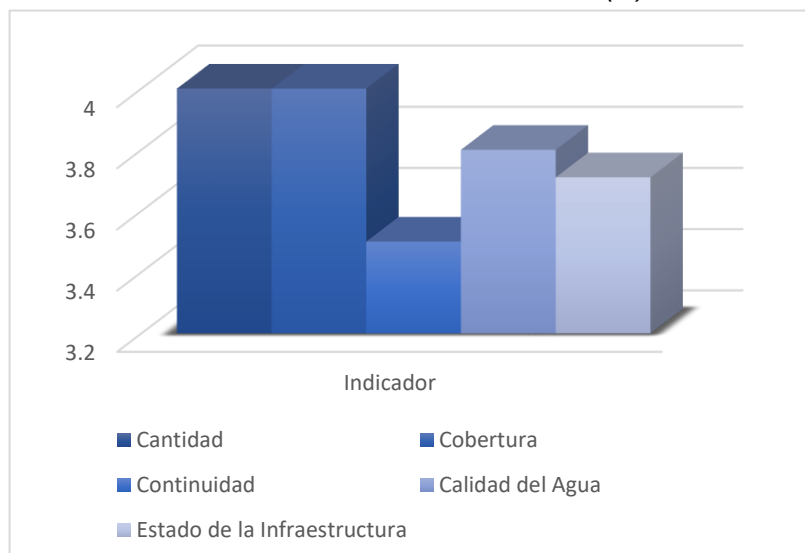


Nota: El presente gráfico, muestra los resultados del indicador A5. Estado de la Infraestructura.

Con la evaluación de los Cinco Indicadores: Cantidad (A1), Cobertura (A2), Continuidad (A3), Calidad del Agua (A4) y Estado de la Infraestructura (A5); se obtuvo el siguiente puntaje:

Gráfico 6:

Resultados del factor Estado del Sistema (A)



Nota: El presente gráfico, muestra los resultados de cada indicador evaluado para el factor Estado del Sistema (A).

Con los puntajes observados en el gráfico, se determina el puntaje para el factor Estado del Sistema (A):

$$\text{Estado del Sistema (A)} = \frac{A1 + A2 + A3 + A4 + A5}{5}$$

$$\text{Estado del Sistema(A)} = \frac{4.00 + 4.00 + 3.50 + 3.80 + 3.71}{5}$$

Estado del Sistema (A) = 3.80 puntos

B. Gestión del Servicio

Tabla 48:

Datos a considerar en el factor Gestión del Servicio (B)

ITEM	DESCRIPCIÓN	RESPUESTA	PUNTAJE
a	Responsable de la Administración	JASS	04
b	Tenencia del ET	JASS	04
c	Herramientas de gestión	Al menos 03 opciones	03
d	Nº Usuarios	Es igual al Nº familias que abastece el sist.	04
e	Cuota familiar	Si hay	04
f	Monto de cuota	S/1.10 a S/.3.00	03
g	Morosidad	Menor del 10%	04
h	Nº Reuniones	03 veces al año	04
i	Cambios en la directiva	A los 02 años	04
j	Quien escoge modelo de pileta	La familia	04
k	Nº Mujeres	2 mujeres	04
l	Cursos de capacitación	Si	04
m	Tipo de cursos	Limpieza, Operación y Mantenimiento, Adm.	04
n	Nuevas inversiones	Si	04

Nota: La presente tabla, muestra los puntajes del factor Gestión del Servicio (B), de acuerdo a los criterios establecidos.

Con los puntajes observados en la tabla, se determina el puntaje para el factor Gestión del Servicio (B):

$$B = \frac{a + b + c + d + e + f + g + h + i + j + k + l + m + n}{14}$$

B = 3.86 puntos

C. Operación y Mantenimiento

Tabla 49:

Datos a considerar para el factor Operación y Mantenimiento (C)

ITEM	DESCRIPCIÓN	RESPUESTA	PUNTAJE
a	Plan de Mantenimiento	Si cumple	04
b	Participación de Usuarios	Si	04
c	Tiempo de limpieza	3 veces al año	03
d	Tiempo de cloración	15 a 30 días	04
e	Prácticas de conservación de la fuente	Vegetación natural	04
f	Quien se encarga de los servicios de gasfitería	El operador	04
g	Remuneración de gasfitero	Si	04
h	Cuenta con herramientas	Si	04

Nota: La presente tabla, muestra los puntajes del factor Operación y Mantenimiento (C), de acuerdo a los criterios establecidos.

Con los puntajes observados en la tabla, se determina el puntaje para el factor Operación y Mantenimiento (C):

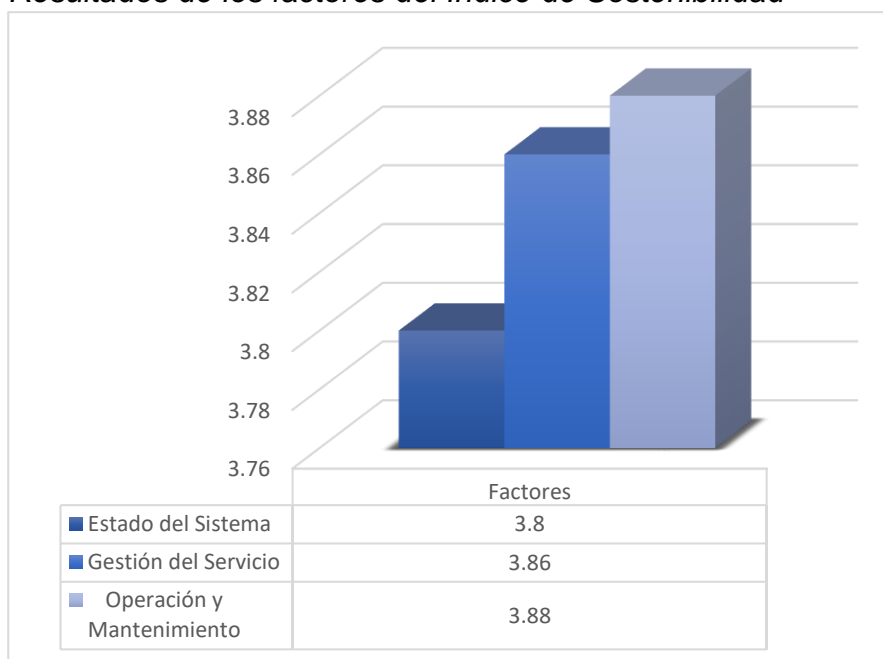
$$C = \frac{a + b + c + d + e + f + g + h}{8}$$

$$C = 3.88 \text{ puntos}$$

Con lo detallado anteriormente, se determinará el Índice de Sostenibilidad considerando los puntajes obtenidos en cada factor evaluado, lo cual se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 7:

Resultados de los factores del Índice de Sostenibilidad



Nota: El presente gráfico, muestra los resultados de cada factor evaluado para el Índice de Sostenibilidad, establecidos en el Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento.

Con los resultados de los factores: Estado del Sistema, Gestión del Servicio y Operación y Mantenimiento, se determinará el índice de sostenibilidad del Sistema de Agua Potable, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Sostenibilidad} = \frac{(\text{ES} \times 2) + G + \text{OM}}{4}$$

$$\text{Índice de Sostenibilidad} = \frac{(3.80 \times 2) + 3.86 + 3.88}{4}$$

$$\text{Índice de Sostenibilidad} = 3.84 \text{ puntos}$$

Con el resultado obtenido (3.84 puntos) y de acuerdo a lo estipulado en la Tabla 14. Calificación Índice de Sostenibilidad, determinamos que nos encontramos en un rango de: 3.51 – 4:00, calificando al Sistema de Agua Potable como Sostenible, debido a que el estado de la infraestructura es bueno.

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo a las visitas realizadas al Proyecto de Saneamiento en el Distrito de Cachachi – Cajabamba, se determinó que, los componentes de la Infraestructura de Agua Potable se encuentran en óptimo estado, lo cual es resultado de las constantes capacitaciones y seguimiento oportuno que brinda la JASS y ATM a las 140 familias beneficiadas. Dichas capacitaciones están orientadas principalmente al correcto uso del sistema, y se encuentran inmersas en el desarrollo del Plan de Educación Sanitaria.

Por otro lado, se comprobó que la JASS efectúa el Plan de Operación y Mantenimiento, en el cual se detallan las pautas necesarias para preservar en óptimas condiciones cada uno de los componentes del sistema; asegurando que las familias beneficiadas consuman agua de calidad y de forma constante. De esta manera, se logra prolongar la vida útil del sistema y disminuir gastos en reparaciones, con la finalidad de obtener que el sistema funcione continua y eficientemente, según sus especificaciones técnicas

En cuanto a la adopción de prácticas saludables de higiene y uso adecuado del servicio, se observó una participación comunitaria continúa, consciente y comprometida con el aprendizaje de estilos y hábitos saludables en relación al agua y uso adecuado del sistema de saneamiento; contribuyendo así a la mejora de las condiciones de calidad y salud de la población beneficiada. Ello se ve reflejado en el desarrollo de los 09 módulos del Plan de Educación Sanitaria propuesto en el Expediente Técnico del Proyecto, el cual abarca las estrategias y procesos continuos de enseñanza y aprendizaje; fomentando el diálogo, participación y transmisión de nuevos conocimientos a los usuarios del proyecto, mediante visitas domiciliarias mensuales, trimestrales y semestrales por parte de la JASS y ATM del distrito.

De acuerdo a lo establecido en el Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS), se determinó el índice de sostenibilidad del Sistema de Saneamiento mediante la evaluación de

tres factores principales: Estado del Sistema, Gestión del Servicio y Operación y Mantenimiento, respectivamente. En cuanto al primer factor, se evaluó la cantidad, cobertura, continuidad, calidad del agua y estado de la infraestructura; determinando que, la fuente de abastecimiento cuenta con un caudal constante logrando abastecer a las 140 familias de manera permanente y los componentes de la infraestructura se encuentran en óptimas condiciones. Para el segundo factor, determinamos que es necesario una correcta gestión y administración del servicio por parte de las Entidades Municipales y el desarrollo de las capacitaciones impartidas a los usuarios. Por último, en el tercer factor se evaluó directamente el desarrollo de las actividades propuestas en el Plan de Operación y Mantenimiento del Proyecto, determinando que ello se ejecuta de manera oportuna y adecuada. Finalmente, dicha evaluación da como resultado que el Sistema de Agua Potable del Distrito es Sostenible.

CONCLUSIONES

- La Implementación de la Educación Sanitaria influyó de manera favorable en la sostenibilidad del Proyecto de Agua Potable en el distrito de Cachachi – Cajabamba; lo cual se ve reflejado en el óptimo estado de los componentes del sistema, cumpliendo los estándares de calidad, funcionamiento y satisfacción a las necesidades básicas de las familias beneficiadas. Teniendo en cuenta que, uno de los factores imprescindibles en la Sostenibilidad de la infraestructura, es el desarrollo del Plan de Educación Sanitaria, el cual se enfoca principalmente en las capacitaciones continuas a los usuarios por parte de la JASS y ATM, abordando temas sobre el uso correcto del sistema y la adecuada gestión administrativa.
- Se realizó la inspección e identificación visual de cada uno de los componentes de la infraestructura: Captación, Línea de Conducción, Reservorios, Red de Distribución y Conexiones domiciliarias. Concluyendo que, estos se encuentran en óptimo estado debido al desarrollo de manera conjunta entre el Plan de Operación y Mantenimiento y la Educación Sanitaria; ya que, si los usuarios desconocen del correcto uso del sistema, cuidado del agua y actividades a desarrollar en la Operación y Mantenimiento, no se evidenciaría la sostenibilidad del Sistema de Agua Potable.
- Se logró identificar las principales actividades y su periodo de ejecución, del Plan de Operación y Mantenimiento; el cual prioriza la limpieza, desinfección y uso adecuado de los componentes, dichas actividades son ejecutadas por operadores capacitados y contando con los equipos y/o herramientas necesarias. De esta manera, se identifica posibles averías y/o daños en la infraestructura en el momento oportuno; logrando así aminorar costos en reparaciones y aumentar la vida útil del sistema.
- Se realizó la evaluación de las prácticas saludables de higiene y el uso adecuado de los servicios de agua y saneamiento por parte de las familias beneficiadas, dando como resultado que el Plan de Educación Sanitaria propuesto en el Expediente Técnico se lleva a cabo periódicamente

mediante las diferentes capacitaciones y visitas domiciliarias que brinda la JASS, abordando temas relacionados a la adopción de buenas prácticas con el fin de iniciar un proceso de cambio y concientización de la población beneficiada, el cual perdure a mediano y largo plazo; permitiendo así mejorar su salud a través de un cambio progresivo en su comportamiento y un apropiado uso de los servicios de agua y saneamiento.

- Se determinó el Índice de Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable en el Distrito de Cachachi – Cajabamba, mediante lo estipulado en el Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS), y de acuerdo a la data recogida y analizada en las visitas de campo; obteniendo como resultado un puntaje de 3.84 puntos, lo cual califica al sistema como Sostenible, enfocándose en la evaluación de 03 factores principales: Estado del Sistema, Gestión del Servicio y Operación y Mantenimiento. Determinándose que, para lograr la sostenibilidad en los Sistemas de Saneamiento, debe existir un trabajo en conjunto entre los tres factores mencionados; puesto que, si alguno de ellos comienza a fallar, el sistema ingresará en un estado de colapso y/o deterioro. Concluyendo que, se debe brindar la importancia necesaria a la Gestión del Servicio, lo cual implica la implementación y desarrollo de un correcto Plan de Educación Sanitaria, enfocado en la realidad política, económica y social de la población beneficiada.

RECOMENDACIONES

- Se debe implementar y/o gestionar un Plan de Educación Sanitaria en los proyectos de saneamiento, el cual se realice teniendo en cuenta las necesidades y comportamientos de la población a beneficiar, y el entorno social, cultural y político de la zona en la que se ejecute el proyecto.
- Se recomienda a las autoridades locales destinar los recursos y facilidades necesarias para el desarrollo de los talleres de capacitación y visitas domiciliarias que involucra el Plan de Educación Sanitaria.
- Los Gobiernos locales deben realizar un diagnóstico de los Sistemas de Agua Potable de los caseríos que abarca su jurisdicción, con el fin de identificar las problemáticas existentes en dicho Sistema y así poder brindar una solución oportuna para evitar el deterioro de los componentes de la infraestructura y la pérdida económica para la Entidad.
- En temas de gestión, se debe implementar herramientas adecuadas para la ejecución del plan de operación y mantenimiento del sistema, las cuales se enfoquen en la capacitación y actualización continua al operador designado, brindándole las facilidades para el desarrollo de sus actividades planificadas.
- Los Gobiernos Locales deben trabajar de manera coordinada con otras áreas, como puede ser el Área de Catastro Urbano, para realizar una actualización periódica, con la finalidad de verificar el estado general de sus componentes e informar sobre situaciones anormales, tales como construcciones aledañas, inconvenientes, derivaciones clandestinas o alguna anomalía o problema que se suscite.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Flores Elizondo, R. y Nava Guerrero, G. (2011). El Agua y El Saneamiento como un Derecho Humano. *Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública*, 4(8), 90-91. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4085423>
- Organización Mundial de la Salud y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (1 de agosto de 2022). *La mitad de los establecimientos de salud del Mundo carecen de Servicios básicos de higiene*. <https://www.who.int/es/news/item/30-08-2022-half-of-health-care-facilities-globally-lack-basic-hygiene-services---who--unicef>
- Chávez, R. (2021). Agua y Saneamiento: Radiografía de un sector prioritario en el Perú. *Stakeholders*, 50 - 51. https://www.cooperacionsuiza.pe/wp-content/uploads/2019/08/HH_stekeholders.pdf
- Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento Cajamarca. (2018). *“Plan Regional de Saneamiento Cajamarca 2018 - 2021”*. Cajamarca: DRVCS.
- Guzmán Ossio, Pomacosi Andrade y Segovia Paz. (2020). *Educación Sanitaria Ambiental y su aplicación en la gestión del agua en el distrito 6 Ivirgarzama del Municipio de Puerto Villarroel Gestión 2019*. Cochabamba, Bolivia: Universidad Mayor de San Simón.
- Quiroz Rioja, Rocha y Rocha. (2019). *Aplicación de la educación Sanitaria y Ambiental en los Proyectos de Agua y Saneamiento*. Cochabamba, Bolivia: Universidad Mayor de San Simón.
- Valero Gil. (2020). *Programa de Educación Sanitaria de la Empresa Municipal de Agua potable y Alcantarillado en Huaral (Emapa Huaral): Potencialidades y limitaciones, una mirada desde la Gerencia Social (2018 - 2019)*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Tafur Cotrina. (2019). *Factores que influyen en la sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento básico rural en el distrito de Bambamarca, Hualgayoc – Cajamarca al 2017*. Cajamarca: Perú: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Cordova Román y Guerrero Guerrero. (2021). *Efectos de la Educación Sanitaria en Proyectos de Saneamiento en el Caserío de Comenderos Alto – Huancabamba – Piura*. Piura, Perú: Universidad César Vallejo.

- Mori Angulo. (2015). *Procesos Educativos en el uso del Servicio de Agua Potable de la Localidad de Ichocán – San Marcos, 2015*. Cajamarca: Perú: Universidad Privada del Norte.
- Grupo Propuesta Ciudadana. (2011). *“Vigilando el Servicio Público de Agua Potable, Alcantarillado y Desagüe”*. Lima: GPC.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2004). *“Criterios para la selección de opciones técnicas y niveles de servicio en Sistemas de Abastecimiento de Agua y Saneamiento en zonas rurales”*. Lima: MVCS.
- Agüero Pittman, R. (1997). *Agua Potable para poblaciones rurales*. Asociación de Servicios Educativos Rurales (SER).
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). *“Norma Técnica Peruana Obras de Saneamiento”*. Lima: MVCS.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2014). *“Manual de Administración, Operación y Mantenimiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales”*. Lima: MVCS.
- Programa de Agua Potable y Alcantarillado. (s.f.). *“Manual de Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con tratamiento”*. Lima.
- Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento Región Cuzco. (2008). *“Manual de Capacitación a JASS Zona Alto Andina N°04”*. Cuzco: DRVCS.
- Organización Panamericana de la Salud. (2007). *“Manual y guías sobre desastres ¿Cómo reducir el impacto de los desastres en los Sistemas de Agua y Saneamiento Rural?”*. Ecuador: OPS.
- Asociación Servicios Educativos Rural - SER. (2004). *“Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin tratamiento”*. Lima: SER.
- Asociación Servicios Educativos Rural - SER. (2005). *“Manual de Organización y Gestión de la Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento”*. Lima: SER.
- Ministerio de Salud – Dirección Regional de Salud de Cajamarca. (1997). *“Manual de Educación Sanitaria”*. Cajamarca: MINSA.
- Gómez, S. y Maya M. (1999). *Agua para Consumo Humano*. CAMAREN.

- Gómez, S., Castillo, M., Agamez, A., Zabaleta, L y Roa, J. (2018). La Educación Sanitaria fundamentada en la Metodología PHAST como eje fundamental en los planes de saneamiento básico. *Revista Internacional de Cooperación y Desarrollo*, 5(2), 113 – 127.
<https://revistas.usb.edu.co/index.php/Cooperacion/article/view/3917/3397>
- Centro para la Promoción y el Desarrollo Andino. (2001). “*Manual de Metodologías Participativas en Educación Sanitaria*”. Lima: PROANDE.
- Programa Nacional de Saneamiento Rural. (2013). “*Módulo I: La comunidad y los Proyectos de Agua y Saneamiento*”. Lima: PNSR.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). “*Diagnóstico del Área Técnica Municipal (ATM)*”. Lima: MVCS.
- Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento Cajamarca. (2010). “*Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento - SIRAS*”. Cajamarca: DRVCS.

ANEXOS

- Formato de Encuestas para Recolección de Datos

A. UBICACIÓN

1. Comunidad/Caserío
:

Centro Poblado

2. Anexo/Sector
:

3. Distrito
:

4. Provincia
:

5. Departamento
:

6. Altura (m.s.n.m)
:

X:

Y:

7. Cuántas familia tiene el caserío/anexo o sector:

8. ¿Explique cómo se llega al caserío/anexo o sector desde la capital del distrito?

DESDE	HASTA	TIPO DE VÍA	MEDIO DE TRANSPORTE	DISTANCIA (KM)	TIEMPO (HORAS)

9. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X

Establecimiento de salud	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
Centro educativo	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
	Inicial	<input type="checkbox"/>	Primaria	<input type="checkbox"/>	Secundaria	<input type="checkbox"/>
Energía eléctrica	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		

10. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable:

/ /

Formato: dd/mm/aaaa

B. RESPONSABLE DEL PROYECTO

1. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X

Manantial

Pozo

Agua Superficial

2. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X

Por gravedad

Por bombeo

3. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)

4. ¿Cuál es el caudal de fuente en *época de sequía*? En litros/segundo

5. ¿Cuántas conexiones *domiciliarias* tiene su sistema? (Indicar el número)

6. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			MEDICIONES	CAUDAL
	PERMANENTE	BAJA CANTIDAD PERO NO SECA	SE SECA TOTALMENTE EN ALGUNOS MESES		
F1:					

7. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X

Todo el día durante todo el año

Por horas solo en época de sequía

Por horas todo el año

Solamente algunos días por semana

8. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X

SI

NO

(Pasar a otra pregunta, 25)

9. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X

ITEM	LUGAR DE TOMA DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN		
		BAJA CLORACIÓN (0-0.4 mg/lit)	IDEAL (0.5-0.9 mg/lit)	ALTA CLORACIÓN (1.0-1.5 mg/lit)
NIVEL DE CLORO				

10. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X

Agua clara Agua turbia Agua con elementos extraños

11. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce (12) meses? Marque con una X

SI NO

12. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X

Municipalidad MINSA JASS Otro Nombre:

FORMATO N°02**A. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA**

ITEM	COMPONENTES	ESTADO INFRAESTRUCTURA				OBSERVACIONES
		SI TIENE			NO TIENE	
		BUENO	REGULAR	MALO		
1						
2						
3						
4						
5						

B. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ITEM	COMPONENTES	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	PERIODO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ÚLTIMA FECHA DE MANTENIMIENTO
		SI	NO			
1						
2						
3						
4						
5						

FORMATO N°03

ENCUESTA SOBRE ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS

A. CONSEJO DIRECTIVO

1. ¿Quién es responsable de la administración del servicio de agua? Marque con una X

Municipalidad	<input type="checkbox"/>	Autoridades	<input type="checkbox"/>
Núcleo ejecutor / Comité	<input type="checkbox"/>	Nadie	<input type="checkbox"/>
Junta Administradora	<input type="checkbox"/>	EPS	<input type="checkbox"/>
JASS reconocida	<input type="checkbox"/>		

2. Identificar a cada uno de los integrantes del Consejo Directivo

Nombres y Apellidos	D.N.I	Cargo

3. ¿Qué instrumentos de gestión usan? Marque con una X

Reglamento y Estatutos	<input type="checkbox"/>	Padrón de asociados y control de recaudos	<input type="checkbox"/>
Libro de actas	<input type="checkbox"/>	Libro caja	<input type="checkbox"/>
Recibos de pago de cuota familiar	<input type="checkbox"/>	No usan ninguna de las anteriores	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>		

4. ¿Cuántos usuarios existen en el padrón de asociados del sistema? (Indicar el número)

5. ¿Cuántas veces se reúne la directiva con los usuarios del sistema?

B. CAPACITACIÓN

6. ¿Han recibido cursos de capacitación? Indique la cantidad

7. ¿Qué tipo de cursos han recibido?

TEMAS DE CAPACITACIÓN	Nº DE USUARIOS BENEFICIADOS

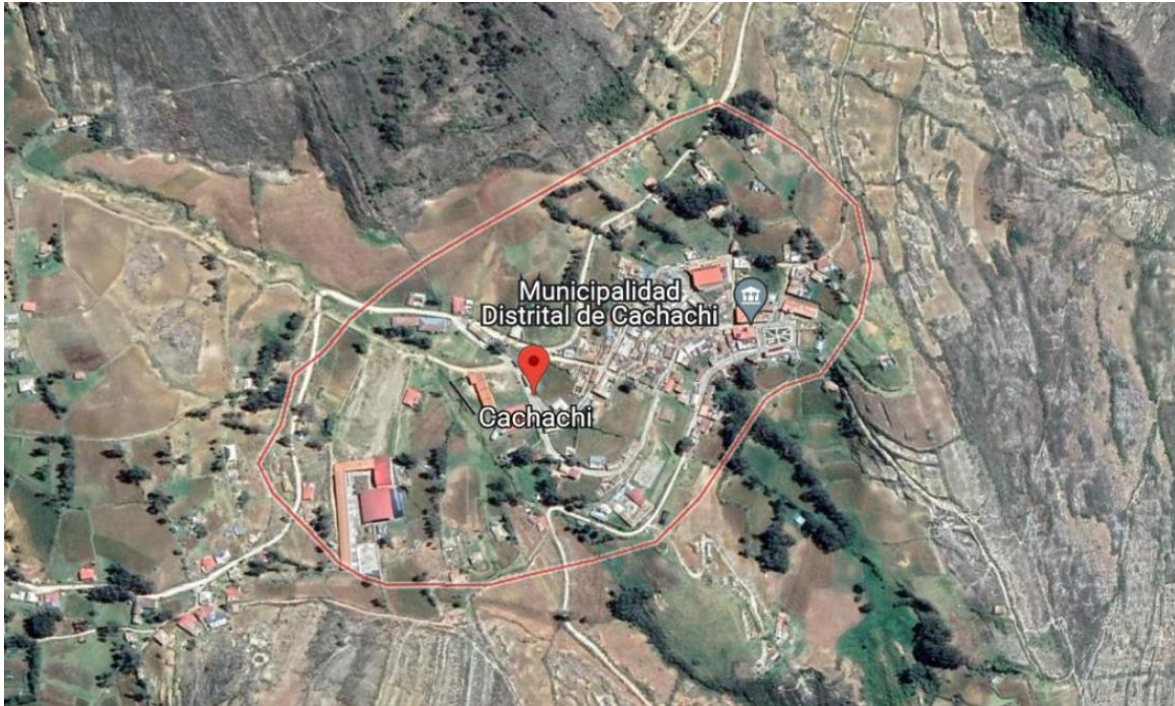
8. ¿Se han realizado nuevas inversiones, después de haber entregado el sistema de agua potable a la comunidad?

9. ¿En qué se ha invertido? (Reparación, Mantenimiento, Mejoramiento y/~~o~~ Ampliación)

- Área de Influencia del Proyecto

Ilustración 46:

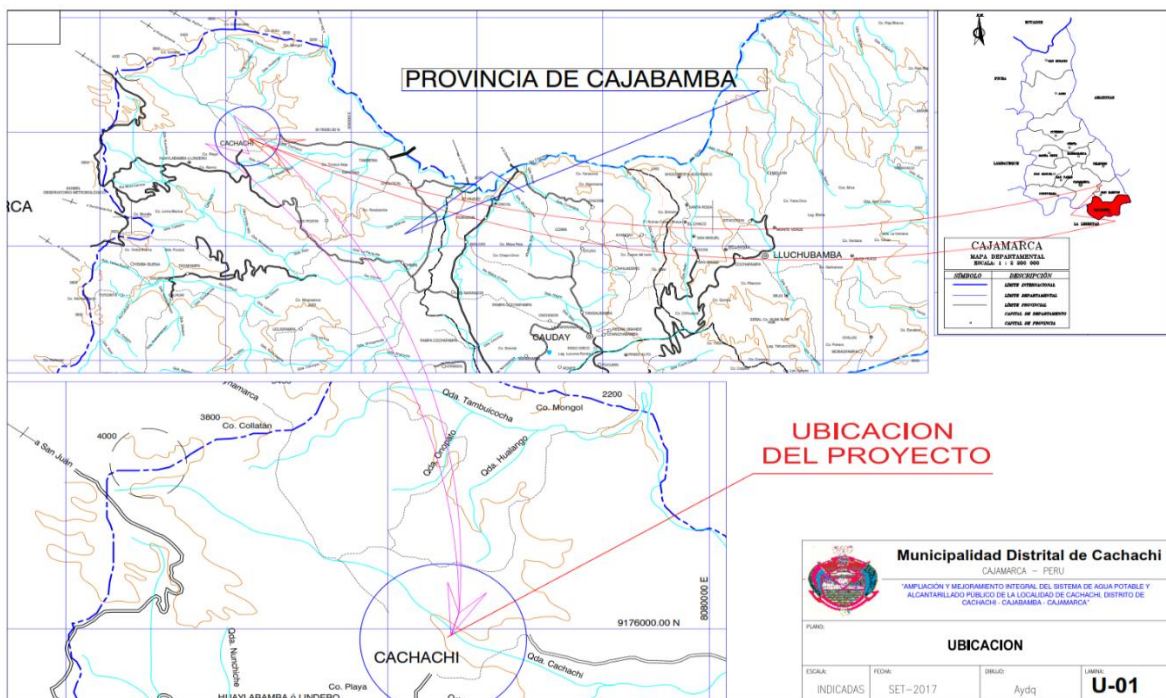
Área de Influencia del Proyecto



Fuente: Google Maps, 2022.

Ilustración 47:

Plano de Ubicación



Nota: La presente ilustración muestra la ubicación de la zona en estudio.

- Ejecución de la Propuesta

Ilustración 48:

Estado inicial de la Infraestructura de Saneamiento



Nota: La presente ilustración muestra el estado inicial de la Infraestructura en el distrito de Cachachi, Cajamarca.

Ilustración 49:

Visita Componente Captación



Nota: La presente ilustración muestra la visita en campo con el Encargado ATM al componente: Captación.

Ilustración 50:

Visita Componente Reservorio



Nota: La presente ilustración muestra la visita en campo con el Encargado ATM al componente: Reservorio.

Ilustración 51:

Evidencia Cerco Perimétrico en Captación



Nota: La presente ilustración muestra la visita en campo con el Encargado ATM al componente: Captación.

Ilustración 52:

Estado actual del Agua en Componente: Captación



Nota: La presente ilustración evidencia el estado actual del Agua en la Captación.

Ilustración 53:

Conexiones en Reservorio



Nota: La presente ilustración muestra la conexión existente en el Reservorio.

Ilustración 54:

Trabajos de Operación y Mantenimiento en la Captación



Nota: La presente ilustración evidencia los trabajos de Operación y Mantenimiento realizados por la JASS y ATM.

Ilustración 55:

Inspección Anual al Reservorio



Nota: La presente ilustración evidencia la inspección realizada por la JASS y ATM a los componentes de la Infraestructura.

Ilustración 56:

Medición de cloro en las Conexiones Domiciliarias



Nota: La presente ilustración evidencia los trabajos realizados a las Conexiones Domiciliarias por parte de la JASS y ATM.

Ilustración 57:

Capacitación a los usuarios



Nota: La presente ilustración muestra las capacitaciones correspondientes al Plan de Educación Sanitaria.

Ilustración 58:

Capacitación a los usuarios



Nota: La presente ilustración muestra las capacitaciones correspondientes al Plan de Educación Sanitaria.

Ilustración 59:

Recolección de datos a los usuarios del Sistema



Nota: La presente ilustración evidencia la visita realizada a los usuarios beneficiados del Proyecto de Saneamiento, Cachachi.

Ilustración 60:

Visita domiciliaria



Nota: La presente ilustración evidencia la visita realizada a los usuarios beneficiados del Proyecto de Saneamiento, Cachachi.

- R.D. que otorga la licencia de uso de agua superficial



Resolución Directoral

N° 1205-2020 - ANA-AAA.M

LICENCIA DE USO DE AGUA, USO POBLACIONAL

Cajamarca, 27 de noviembre de 2020

VISTO:

CUT	135531-2020	Fecha	26 de octubre de 2020
JASS DE LA CAPITAL DISTRITAL DE CACHACHI			
Representado por:		Documento	
MARÍA SOLEDAD ÁLVAREZ BAUTISTA		DNI 27421839	
Informe Formalización		Fecha	
039-2020 - ANA-AAA.M-ALA.CR-AT/HVLL		12 de noviembre de 2020	



CONSIDERANDO:

La Resolución Jefatural N° 058-2018-ANA y el Informe de Formalización N° 039-2020 ANA-AAA.M-ALA.CR-AT/HVLL, de la Administración Local de Agua Crisnejas.

FODUA 2020

SE RESUELVE:

Artículo 1°

Otorgar, licencia de uso de agua Superficial por un volumen hasta 27436.33 m³/año, para uso Poblacional, a favor de "JASS DE LA CAPITAL DISTRITAL DE CACHACHI", según el plano que forma parte de la presente resolución y conforme al siguiente detalle:

Titular			
JASS DE LA CAPITAL DISTRITAL DE CACHACHI			
Clase de Uso	Clase Derecho	Tipo de Uso	
Poblacional	Licencia	Poblacional	
Centro Poblado / Comunidad / Anexo			
Distrito de Cachachi			
Ubicación del lugar donde se hará uso del agua	Política	Dpto.	Cajamarca
		Prov.	Cajabamba
		Dist.	Cachachi
	Administrativa	AAA	Marañón
Geográfica	ALA	Crisnejas	
		WGS84 UTM, Zona 17, E:801352.00, N:9175454.00	





Resolución Directoral

N° 1205-2020 - ANA-AAA.M

LICENCIA DE USO DE AGUA, USO POBLACIONAL

Origen de fuente natural: Superficial		Manantial LA CAHUÑA			
Ubicación geográfica de la captación		WGS84 UTM, Zona:17 E:801057.00 N:9174179.00			
Volumen otorgado anual (m ³)		27436.33			
Distribución mensual del volumen otorgado (m ³)					
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
2330.21	2104.70	2330.21	2255.04	2330.21	2255.04
Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2330.21	2330.21	2255.04	2330.21	2255.04	2330.21

Artículo 2°

Inscribir la licencia otorgada mediante la presente resolución en el Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua.

Artículo 3°

Notificar la presente resolución a JASS DE LA CAPITAL DISTRITAL DE CACHACHI, Dirección de Salud de la localidad de Cachachi, Municipalidad distrital de Cachachi o provincial de Cajabamba y su publicación en el portal web de la Autoridad Nacional del Agua.



Ing. Jaime Paco Huamanchumo Usañay

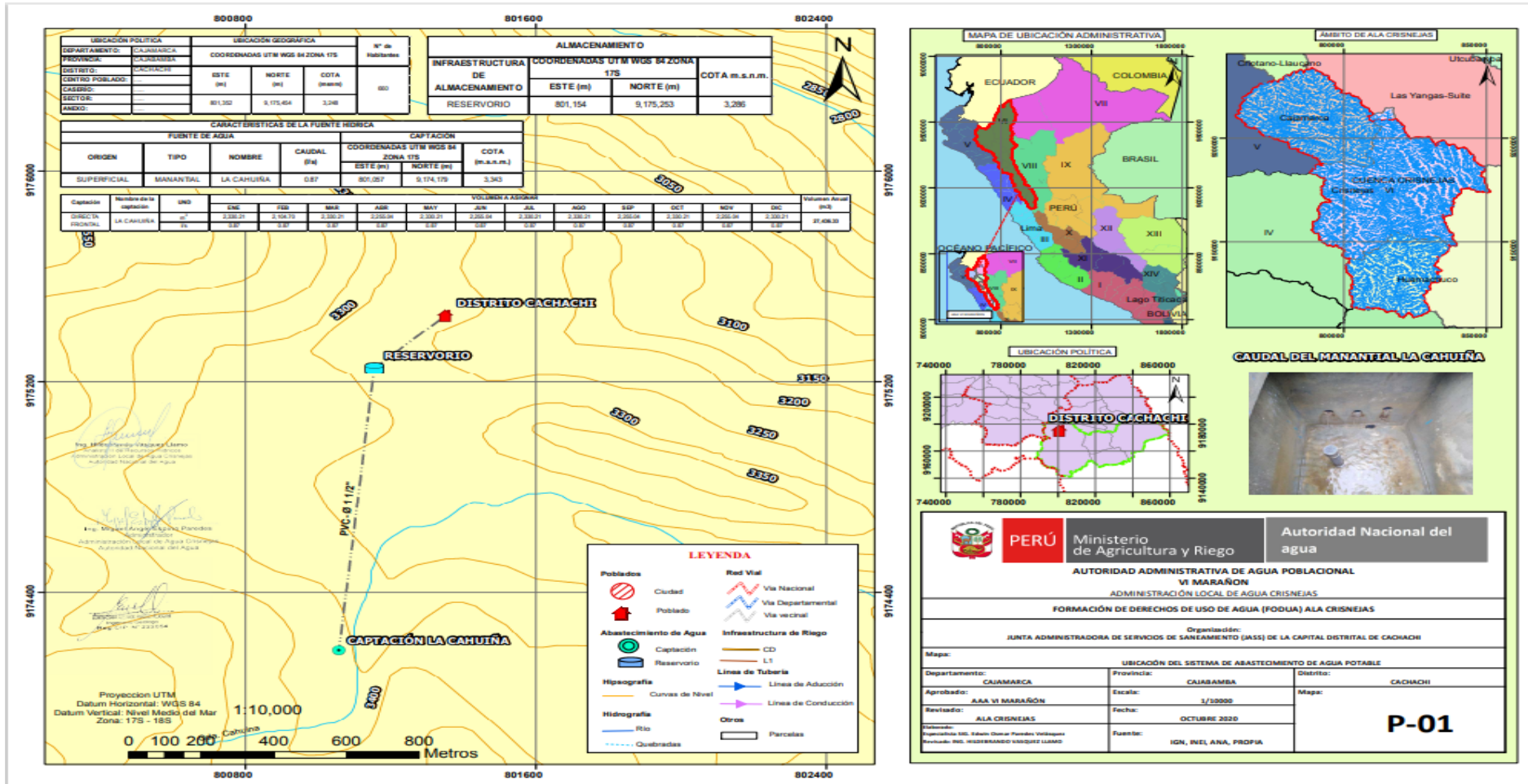
Director

Autoridad Administrativa del Agua Menifón
Autoridad Nacional del Agua




Ilustración 61:

Servicio de Saneamiento (JASS) del Distrito de Cachachi




Fuente: Autoridad Administrativa de Agua Poblacional VI Maraón.

- Resolución de Alcaldía que reconoce a los miembros de la JASS



Municipalidad Distrital Cachachi

R.U.C. 20176204878



"Año de la Universalización de la Salud"

RESOLUCION DE ALCALDIA Nº 0160-2020 - MDC/A.

Cachachi, 20 de octubre del 2020.

EL SEÑOR ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CACHACHI.

VISTO:
 La solicitud de Registro N° 1802-2020, de fecha de recepción 10/10/2020, presentada por el Comité Electoral relacionado con el reconocimiento de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS), del Consejo Directivo y el Fiscal de la capital distrital de Cachachi, distrito Cachachi;

CONSIDERANDO:

Que, los gobiernos locales gozan de autonomía económica y administrativa en los asuntos de su competencia, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 194ª de la Constitución Política del Perú y en la Ley N° 27972, concordante con el Artículo II del Título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades N°, las Municipalidades, y en virtud de dicha autonomía tiene a facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos y de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico;

Que, de acuerdo con el numeral 6 del artículo 20 de la Ley Orgánica de Municipalidades, es atribución del Alcalde dictar resoluciones de alcaldía, con sujeción a las leyes y ordenanzas, las cuales resuelven asuntos de carácter administrativo, según lo dispone el artículo 39 de la citada Ley:


Que, mediante el Decreto Supremo N° 019-2017-VIVIENDA, se aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 12 "Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento", en el artículo 20, inciso 20.1 y 20.2 las organizaciones comunales se constituyen previa autorización de la municipalidad distrital o provincial según corresponda y de acuerdo con el presente reglamento.

Que, las organizaciones comunales tienen la obligación de registrarse ante la municipalidad a cuya jurisdicción pertenecen, debiendo para ello, cumplir con los requisitos que establece el artículo 175ª del TUO donde establecen las condiciones y requisitos para proceder a la inscripción de las Organizaciones Comunales en el Libro de Registro de la respectiva municipalidad;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 337-2016-VIVIENDA se aprueba los "Lineamientos para el reconocimiento, registro y actualización de las organizaciones comunales constituidas para la administración de los servicios de saneamiento en los centros poblados rurales:

Que, mediante solicitud del Sra. María Soledad Álvarez Bautista, en su condición de presidente de la Asamblea, encargado del proceso de elecciones del Consejo Directivo y el Fiscal de la Organización Comunal "Junta Administradora de Servicios de Saneamiento" de la capital distrital Cachachi, distrito Cachachi; provincia de Cajabamba, departamento de Cajamarca, cumpliendo

Plaza de Armas



Cel. 958183450



Municipalidad Distrital Cachachi

R.U.C. 20176204878



"Año de la Universalización de la Salud"

RESOLUCION DE ALCALDIA Nº 0160-2020 - MDC/A.

Cachachi, 20 de octubre del 2020.

con los requisitos establecidos en la normatividad vigente, solicita el reconocimiento e inscripción y registro en el "Libro de Registro de Organizaciones Comunales" de la Municipalidad, petición que es procedente atender;



Que, es política de esta gestión municipal promover la formalización y fortalecimiento de capacidades de las organizaciones comunales prestadoras de servicios de saneamiento para asegurar la calidad y sostenibilidad de estos servicios;

De conformidad con las atribuciones conferidas por el artículo 20º numeral 6) de la Ley Orgánica de Municipalidades Nº 27972.



SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: RECONOCER a la Organización Comunal denominada "Junta Administradora de Servicios de Saneamiento" (JASS) de la Capital distrital de Cachachi, distrito Cachachi, provincia de Cajabamba, departamento de Cajamarca, como organización comunal responsable de la administración, operación y mantenimiento de los Servicios de Saneamiento de Agua Potable en dicho lugar;



ARTICULO SEGUNDO: RECONOCER, como miembros del Consejo Directivo de la JASS de la Capital distrital de Cachachi, distrito Cachachi, por dos (02) años, del 08/08/2019 hasta el 08/08/2021 a las siguientes personas:



CARGO	NOMBRES Y APELLIDOS	Nº DNI
Presidente/a	María Soledad Álvarez Bautista	27421839
Tesorero/a	Bertha Josefina Tamayo Pérez	26955518
Secretario/a	Juan Miguel Medrano Estrada	40192323
Vocal 1	Lucio Benito Cuenca Neyra	26954727
Vocal 2	Santos Feliciano Dilas Huaccha	26936960

ARTÍCULO TERCERO: RECONOCER, como Fiscal de la JASS, por tres (03) años, del 08/08/2019 hasta el 08/08/2022 a:

Cargo	Nombres y Apellidos	DNI
Fiscal	Alejandro Sandoval Tello	26935796

ARTÍCULO CUARTO: DISPONER que el Área Técnica Municipal de Saneamiento realice el registro de la organización comunal en el "Libro de Registro de Organizaciones Comunales" de la municipalidad y proceda con la emisión de la constancia de inscripción respectiva.





Municipalidad Distrital Cachachi

R.U.C. 20176204878



"Año de la Universalización de la Salud"

RESOLUCION DE ALCALDIA Nº 0160-2020 - MDC/A.

Cachachi, 20 de octubre del 2020.



ARTÍCULO QUINTO: NOTIFICAR a la "Junta Administradora de los Servicios de Saneamiento" (JASS) de la Capital distrital de Cachachi, distrito Cachachi, con la presente Resolución de Alcaldía para su conocimiento y demás fines.



ARTÍCULO SEXTA: ENCARGAR a los órganos competentes de la municipalidad realizar las acciones para dar cumplimiento a lo dispuesto en la presente Resolución y cumpla bajo responsabilidad funcional y administrativa con publicar la presente Resolución de Alcaldía en página web de la institución municipal.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE, CÚMPLASE Y ARCHÍVESE



Juan Efraim Cortegani Roncal
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CACHACHI
Prof. Juan Efraim Cortegani Roncal
ALCALDE

c.c.
Archivo
Secretaría General
Área Técnica de Saneamiento Municipal
Junta Administradora de Servicios y Saneamiento.
Oficina de Imagen Institucional.

Plaza de Armas



Cel. 958183450

- R.D. que aprueba el Proyecto de Investigación



RESOLUCIÓN N° 0018-2022-FI-UPAO

VISTO, el **OFICIO N° 0020-2022-DEIC-FI-UPAO**, del Director de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, sobre **NOMBRAMIENTO DE ASESOR** y **DESIGNACIÓN DE JURADO** del Proyecto de Tesis presentado por los Bachilleres: **PESANTES TORIBIO, YESSICA DALESKA y VEGA VICENTE JESSICA LISBETH**, y;

CONSIDERANDO:

Que, los Bachilleres en mención presenta el Proyecto de Tesis y propuesta de docente asesor para la respectiva revisión, adjuntando los requisitos tanto académicos como administrativos, y;

Que, con el **OFICIO N° 0020-2022-DEIC-FI-UPAO**, la Dirección de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil propone la designación de asesor y jurado del Proyecto de Tesis hasta la sustentación de la misma, según la línea de investigación correspondiente;

Que, de acuerdo con el Reglamento de Grados y Títulos de Pregrado de nuestra Universidad, la Facultad de Ingeniería considera apropiado aceptar la propuesta de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil y;

Estando de acuerdo al Estatuto de la Universidad, al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad y a las atribuciones conferidas a éste Despacho;

SE RESUELVE:

PRIMERO: NOMBRAR como **DOCENTE ASESOR** del Proyecto de Tesis hasta la sustentación de la misma, al docente **Ing. LUCIO SIGIFREDO MEDINA CARBAJAL**, con **CIP N° 76695**.

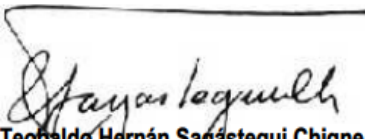
SEGUNDO: DESIGNAR como **MIEMBROS DEL JURADO** del Proyecto de Tesis, cuyo título propuesto es: **"IMPACTO DE LA EDUCACION SANITARIA EN LA SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO EN EL DISTRITO DE CACHACHI, CAJABAMBA, CAJAMARCA, 2021"**, perteneciente a la Línea de Investigación: **SANEAMIENTO**, hasta la sustentación de la misma, a los señores docentes:

Ing. MANUEL VERTIZ MALABRIGO	CIP N° 71188	PRESIDENTE
Ing. JUAN PAUL HENRIQUEZ ULLOA	CIP N° 118101	SECRETARIO
Ing. JOSE ALCIDES GALVEZ PAREDES	CIP N° 29911	VOCAL
Dr. ENRIQUE LUJAN SILVA	CIP N° 54460	ACCESITARIO

TERCERO: ESTABLECER que el título del Proyecto de Tesis podría cambiar según la evaluación respectiva del jurado, respetando siempre la línea de investigación.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.




Dr. Teobaldo Hernán Sagástegui Chigne
DECANO (e)

C. Copia
 ☑ Archivo
 ☑ Escuela Profesional de Ingeniería Civil
 ☑ Interesados
 ☑ T.S.CH./O. Karin

- **Constancia de la Institución u Organización donde se ha desarrollado la propuesta de investigación**



Municipalidad Distrital Cachachi

R.U.C. 20176204878



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

EL AREA TÉCNICA MUNICIPAL DE SANEAMIENTO DE LA MUNICIPALIDAD
DISTRITAL DE CACHACHI, PROVINCIA DE CAJABAMBA EXPIDE LA SIGUIENTE

CONSTANCIA:

A la señorita **Yessica Daleska Pesantes Toribio** identificada con DNI N° **70312065**, bachiller en Ingeniería Civil de la "UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO"- La Libertad –Trujillo, que realizó una visita al Sistema de Agua Potable de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento de la capital distrital de Cachachi en el mes de junio de 2022 , en dicha visita se realizó la inspección sanitaria a todos los componentes del sistema de agua potable, en acompañamiento del responsable del Área Técnica Municipal de Saneamiento de la Municipalidad Distrital de Cachachi, visita que fue realizada como requisito para la obtención de su título profesional.

Se expide la presente a petición de la parte interesada para fines que estime conveniente.

Cachachi, Agosto de 2022.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL CACHACHI

Prof. Juan Carlos Cuenca Heredia
DNI N° 85063208
RESP. AREA TÉCNICA MUNICIPAL (ATM)

Plaza de Armas



Cel. 958183450



Municipalidad Distrital Cachachi

R.U.C. 20176204878



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

EL AREA TÉCNICA MUNICIPAL DE SANEAMIENTO DE LA MUNICIPALIDAD
DISTRITAL DE CACHACHI, PROVINCIA DE CAJABAMBA EXPIDE LA SIGUIENTE


CONSTANCIA:

A la señorita **Jessica Lisbeth Vega Vicente** identificada con DNI N° **72948720** ,
bachiller en Ingeniería Civil de la “UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO”-
La Libertad –Trujillo, que realizó una visita al Sistema de Agua Potable de la Junta
Administradora de Servicios de Saneamiento de la capital distrital de Cachachi en
el mes de junio de 2022 , en dicha visita se realizó la inspección sanitaria a todos
los componentes del sistema de agua potable, en acompañamiento del responsable
del Área Técnica Municipal de Saneamiento de la Municipalidad Distrital de
Cachachi, visita que fue realizada como requisito para la obtención de su título
profesional.

Se expide la presente a petición de la parte interesada para fines
que estime conveniente.

Cachachi, Agosto de 2022.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL CACHACHI


Prof. Juan Carlos Cuenca Heredia
DNI N° 20963209
RESP. AREA TÉCNICA MUNICIPAL (ATM)



Municipalidad Distrital Cachachi

R.U.C. 20176204878



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

EL AREA TÉCNICA MUNICIPAL DE SANEAMIENTO DE LA MUNICIPALIDAD
DISTRITAL DE CACHACHI, PROVINCIA DE CAJABAMBA EXPIDE LA SIGUIENTE

CONSTANCIA:

A la señorita **Yessica Daleska Pesantes Toribio** identificada con DNI N° **70312065**, bachiller en Ingeniería Civil de la “UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO”- La Libertad –Trujillo, que realizó una visita al Sistema de Agua Potable de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento de la capital distrital de Cachachi en el mes de diciembre de 2022, en dicha visita se realizó la inspección sanitaria a todos los componentes del sistema de agua potable, en acompañamiento del responsable del Área Técnica Municipal de Saneamiento de la Municipalidad Distrital de Cachachi, visita que fue realizada como requisito para la obtención de su título profesional.

Se expide la presente a petición de la parte interesada para fines que estime conveniente.

Cachachi, Diciembre de 2022.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL CACHACHI

Juan Carlos Cuenca Heredia
Prof. Juan Carlos Cuenca Heredia
DNI N° 24061208
RESP. AREA TÉCNICA MUNICIPAL (ATM)



Municipalidad Distrital Cachachi

R.U.C. 20176204878



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

EL AREA TÉCNICA MUNICIPAL DE SANEAMIENTO DE LA MUNICIPALIDAD
DISTRITAL DE CACHACHI, PROVINCIA DE CAJABAMBA EXPIDE LA SIGUIENTE

CONSTANCIA:

A la señorita **Jessica Lisbeth Vega Vicente** identificada con DNI N° **72948720** ,
bachiller en Ingeniería Civil de la "UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO"-
La Libertad –Trujillo, que realizó una visita al Sistema de Agua Potable de la Junta
Administradora de Servicios de Saneamiento de la capital distrital de Cachachi en
el mes de diciembre de 2022, en dicha visita se realizó la inspección sanitaria a todos
los componentes del sistema de agua potable, en acompañamiento del responsable
del Área Técnica Municipal de Saneamiento de la Municipalidad Distrital de
Cachachi, visita que fue realizada como requisito para la obtención de su título
profesional.

Se expide la presente a petición de la parte interesada para fines
que estime conveniente.

Cachachi, Diciembre de 2022.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL CACHACHI

Prof. Juan Carlos Cuenca Heredia
DNI N° 26963208
RESP. AREA TÉCNICA MUNICIPAL (ATM)

COMPROMISO DEL ASESOR

Ing. Lucio Sigifredo Medina Carbajal, docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil identificado con ID: 00031060 debidamente colegiado y habilitado con CIP 76695, me comprometo asesorar el proyecto de tesis titulado "IMPACTO DE LA EDUCACIÓN SANITARIA EN LA SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO EN EL DISTRITO DE CACHACHI, CAJABAMBA – CAJAMARCA, 2021", cuyos autores son los bachilleres Pesantes Toribio Yessica Daleska y Vega Vicente Jessica Lisbeth; hasta la sustentación de la misma.

Trujillo, 06 de septiembre del 2021



ING. LUCIO SIGIFREDO MEDINA CARBAJAL

CIP N° 76695