

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Tesis

**Propuesta de un plan de mantenimiento correctivo en
el sistema de agua potable de la comunidad de
Ccachupata, distrito de San Jerónimo,
Cusco - 2023**

Prissila Kassandra Puelles Olivares

Para optar el Título Profesional de
Ingeniera Ambiental

Cusco, 2023

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS

A : Felipe Nestor Gutarra Meza
Decano de la Facultad de Ingeniería

DE : Steve Dann Camargo Hinostrroza
Asesor de tesis

ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

FECHA : 8 de Setiembre de 2023

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "**PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CCACHUPATA, DISTRITO**

DE SAN JERÓNIMO, CUSCO - 2023", perteneciente al/la/los/las estudiantes(s) **Prissila KassandraPuelles Olivares**, de la E.A.P. de **Ingeniería Ambiental**; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 20 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores SI NO
(Nº de palabras excluidas: 05)
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, Prissila Kassandra Puelles Olivares, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 71245162, de la E.A.P. de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CCACHUPATA, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, CUSCO - 2023", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

08 de setiembre de 2023.

La firma del autor y del asesor obra en el archivo original

(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CCACHUPATA, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, CUSCO - 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	el-huarique.blogspot.com Fuente de Internet	1%
6	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	www.mef.gob.pe Fuente de Internet	1%
8	vsip.info Fuente de Internet	<1%

9	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
11	biblioteca.usac.edu.gt Fuente de Internet	<1 %
12	APAZA MENESES RAUL. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Mejoramiento del Servicio de Almacenamiento de Agua para Riego en la Comunidad Campesina Sucso Aucaylle-IGA0013721", R.D.G. N° 549-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021 Publicación	<1 %
13	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	1library.co Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.utesup.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

19	issuu.com Fuente de Internet	<1%
20	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1%
21	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
22	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1%
23	www.facatativa.gov.co Fuente de Internet	<1%
24	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	<1%
25	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
26	repositorio.puce.edu.ec Fuente de Internet	<1%
27	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1%
28	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1%
29	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1%

30	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
31	www3.vivienda.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
32	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
33	sidalc.net Fuente de Internet	<1 %
34	www.finanzas.df.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
35	VILLALBA CENTENO CARMEN YANETH. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Creación de la Defensa Ribereña para la Protección de Áreas Agrícolas en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Quiquijana - Quispicanchi - Cusco-IGA0014603", R.D.G. N° 280-2017-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021 Publicación	<1 %
36	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	www.docstoc.com Fuente de Internet	<1 %
38	#N/A. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Instalación de un Sistema de Riego Tecnificado por Goteo - Grupo de Gestión	<1 %

Empresarial Apolo XI - Sector Pampas San José Caraqueño-IGA0020631", R.D.G. N° 91-2019-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2022

Publicación

39 CLEAN TECHNOLOGY S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Infraestructura de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos de Gestión No Municipal - Relleno de Seguridad Majes-IGA0003710", R.D. N° 00161-2019-SENACE-PE/DEIN, 2021

Publicación

40 Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego

Trabajo del estudiante

41 Submitted to Universidad Internacional de la Rioja

Trabajo del estudiante

42 idoc.pub

Fuente de Internet

43 renati.sunedu.gob.pe

Fuente de Internet

44 repositorio.unprg.edu.pe:8080

Fuente de Internet

45 mriuc.bc.uc.edu.ve

Fuente de Internet

46 repositorio.unap.edu.pe

Fuente de Internet

47	vbook.pub Fuente de Internet	<1 %
48	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
49	www.flacso.ec Fuente de Internet	<1 %
50	Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega Trabajo del estudiante	<1 %
51	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
52	thewashroom.waterforpeople.org Fuente de Internet	<1 %
53	vdocuments.site Fuente de Internet	<1 %
54	Claudia Fernanda Navarrete López. "Metodologías epidemiológicas de análisis de datos para la operación y gestión de redes de abastecimiento urbano de agua", Universitat Politecnica de Valencia, 2023 Publicación	<1 %
55	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
56	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

57	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
58	eprints.rclis.org Fuente de Internet	<1 %
59	repositorio.upsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
60	www.ircwash.org Fuente de Internet	<1 %
61	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
62	#N/A. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Mejoramiento del Servicio de Agua para Riego Tecnificado Sector La Venta Alta-IGA0020635", R.D.G. N° 149-2019-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2022 Publicación	<1 %
63	Submitted to Pontificia Universidad Católica del Perú Trabajo del estudiante	<1 %
64	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
65	direccionsaneamiento.vivienda.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
66	prezi.com Fuente de Internet	<1 %

67	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
68	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
69	<p>GARCIA RODRIGUEZ JEANETTE GISELA. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua del Sistema de Riego Piedra Blanca- Wichinka en el Centro Poblado de Chacabamba, Distrito de Totos-Cangallo- Ayacucho-IGA0013087", R.D.G. N° 0038-2017- MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021</p> <p>Publicación</p>	<1 %
70	<p>LIMA ENGINEERING E CONSTRUCTION SRLTDA. "PAMA Presentado por la Empresa de Transmisión Eléctrica del Sur - ETESUR para las Actividades Relacionadas con el Sistema de Transmisión de Energía Eléctrica del Sur, Formado por dos Sistemas Sistema de Transmisión Sur Este (S.E. Quencoro, S.E. Combapata, S.E. Tintaya, S.E. Ayaviri, S.E. Azángaro y S.E. Juliaca) y Sistema de Transmisión Sur Oeste (S.E. Socabaya, S.E. Cerro Verde y S.E. Toquepala) Ubicados en los Departamentos de Arequipa, Tacna, Cusco y Puno-IGA0010800", R.D. N° 269-97-EM/DGE, 2021</p> <p>Publicación</p>	<1 %

71	<p>MADRID BRAÑES VIANCA VANESA. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Instalación del Sistema de Riego Tecnificado en la Comunidad Campesina de Bombón-IGA0015236", R.D.G. N° 102-2015-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021</p> <p>Publicación</p>	<1%
72	<p>repositorio.lamolina.edu.pe</p> <p>Fuente de Internet</p>	<1%
73	<p>repositorio.umsa.bo</p> <p>Fuente de Internet</p>	<1%
74	<p>www.mopt.go.cr</p> <p>Fuente de Internet</p>	<1%
75	<p>Ángel Valentín Mercedes García. "Metodología de análisis para la mejora de los indicadores de sostenibilidad en las redes de distribución presurizadas mediante el uso de sistemas híbridos", Universitat Politecnica de Valencia, 2023</p> <p>Publicación</p>	<1%
76	<p>"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 1 (1985)", Brill, 1987</p> <p>Publicación</p>	<1%
77	<p>46.210.197.104.bc.googleusercontent.com</p> <p>Fuente de Internet</p>	<1%

78	<p>CARLOS ALFREDO MACHICAO PEREYRA Y ASOCIADOS S.R.L.. "DIA del Proyecto Habilitación de Terrenos Eriazos Pampa Baja II Módulos PB-2 y PB-7-IGA0013404", R.D. N° 001-09-AG-DGAA, 2021</p> <p>Publicación</p>	<1%
79	<p>CARLOS DANIEL ALONSO GUZMAN. "Modelo híbrido para la toma de decisiones en programas de rehabilitación de tuberías para sistemas de abastecimiento de agua: Aplicación a la ciudad de Celaya, Gto. (México)", Universitat Politecnica de Valencia, 2010</p> <p>Publicación</p>	<1%
80	<p>TORPOCO DE LA CRUZ ROLANDO JAVIER. "Informe de Gestión Ambiental del Reservorio de Riego en Huaripampa Bajo, Medio y Alto-IGA0013921", R.D.G. N° 206-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021</p> <p>Publicación</p>	<1%
81	<p>Submitted to Universidad Catolica de Trujillo</p> <p>Trabajo del estudiante</p>	<1%
82	<p>infad.eu</p> <p>Fuente de Internet</p>	<1%
83	<p>repositorio.unc.edu.pe</p> <p>Fuente de Internet</p>	<1%

vdocumento.com

84	Fuente de Internet	<1 %
85	www.infoagro.com Fuente de Internet	<1 %
86	www.repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
87	"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 32 (2016)", Brill, 2018 Publicación	<1 %
88	"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 4 (1988)", Brill, 1991 Publicación	<1 %
89	Submitted to College of Alameda Trabajo del estudiante	<1 %
90	FCA CONSULTORES AMBIENTALES S.A.C.. "PAMA del Fundo Blueberries Perú-IGA0013774", R.D.G. N° 349-2018-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021 Publicación	<1 %
91	PROYECTOS, ASESORIA, SERVICIOS A LA MINERIA Y ASUNTOS AMBIENTALES SAC - PASMINGA SAC. "Actualización del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera	<1 %

Suyckutambo-IGA0001346", R.D. N° 160-2016-
MEM/DGAAM, 2020

Publicación

92	TOMAPASCA JIMENEZ ALICIA. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Instalación del Servicio de Agua para Riego Agrícola en los Sectores Ramos, San Juan del Faique, El Tambo, Jijul, Frutal y Parcochaca de la Comunidad Campesina de Yanta-IGA0016298", R.D.G. N° 532-2018-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2022	<1 %
<hr/>		
93	es-us.noticias.yahoo.com Fuente de Internet	<1 %
<hr/>		
94	fdocuments.ec Fuente de Internet	<1 %
<hr/>		
95	fr.ircwash.org Fuente de Internet	<1 %
<hr/>		
96	http://65.173.59.50/documentos/ET.pdf2003031781722 Fuente de Internet	<1 %
<hr/>		
97	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
<hr/>		
98	pt.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
<hr/>		
99	repositorio.ulc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

100	repositorio.unan.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
101	repositorio.unesum.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
102	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
103	repositorio.ute.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
104	www.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
105	www.kas.de Fuente de Internet	<1 %
106	ING.RICHARD J. ORIZANO ALCEDO. "DIA del Proyecto Relleno Sanitario del Distrito de Ninacaca-IGA0005409", R.A. N° 077-2017-HMPP/A, 2020 Publicación	<1 %
107	CRUZ MAMANI RENE. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Captación, Almacenamiento y Distribución de Agua de Riego en las Comunidades de Huaccoto y Pícol Orcompugio-IGA0013743", R.D.G. N° 145-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021 Publicación	<1 %

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 5 words

Excluir bibliografía Activo

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento está dedicado a mi mentora, la bióloga, Brenda Luna, mi guía en un tema desconocido donde encontré pasión y dedicación, a la Municipalidad de San Jerónimo por darme la primera oportunidad de ejercer esta maravillosa carrera y realizar esta investigación.

A mi asesor, Ing. Steve Dann Camargo Hinostroza, gracias a su guía, paciencia y profesionalismo esta investigación pudo ser plasmada.

DEDICATORIA

A mi padre, Jaime, por haberme enseñado lo que significa ser una persona con valentía, sabiduría y con mucho amor para afrontar la vida y siempre con hambre de conocimiento, sin el ninguna meta hubiera sido cumplida es mi más grande inspiración y orgullo.

A mi madre, Magda, la mujer quien me enseñó que nada puede derrumbarte y me brindó fuerza para continuar.

A mis hermanos, eternos compañeros y grandes amigos.

A mi abuela, Dominga, mi otra madre, la mujer que me vio crecer y ayudó a educarme.

A mi perrito, Haku, mi fiel amigo que siempre estuvo presente en cada desvelo y momento difícil.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	18
DEDICATORIA.....	19
RESUMEN.....	24
INTRODUCCIÓN.....	26
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	27
1.1. Planteamiento y formulación del problema	27
1.1.1. Problema general	29
1.1.2. Problemas específicos	29
1.2. Objetivos	29
1.2.1. Objetivo general.....	29
1.2.2. Objetivos específicos	30
1.3. Justificación e importancia	30
1.4. Hipótesis	32
1.5. Operacionalización de variables	34
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	35
2.1. Antecedentes de la investigación	35
2.1.1. Antecedentes internacionales	35
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	38
2.1.3. Antecedentes regionales y locales	41
2.2. Bases teóricas.....	44
2.2.1. Operación y mantenimiento de sistemas de distribución de agua.....	44
2.2.2. Mantenimiento de infraestructura de sistemas de riego	44
2.2.3. Mantenimiento del sistema de agua	46
2.2.4. Mantenimiento de los equipos de riego.....	47
2.2.5. Propuesta.....	48
2.2.6. Mantenimiento correctivo.....	48
2.2.7. Plan:.....	50
2.2.8. Sistema de agua por gravedad sin tratamiento.....	50
2.3. Definición de términos básicos	52
2.3.1. Captación de agua.....	52
2.3.2. Cámara rompe presión	52
2.3.3. Reservorio.....	52
2.3.4. Tuberías.....	53

2.3.5	Gravedad	53
2.3.6	Junta comunal	53
2.3.7	Población rural	53
2.3.8	Línea de conducción	54
2.3.9.	Red o línea de distribución.....	54
2.3.10.	Conexiones domiciliarias	54
2.3.11	Sistema de cloración.....	55
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....		56
3.1.	Método y alcance de la investigación	56
3.1.1.	Método general	56
3.1.2.	Método específico.....	56
3.1.3.	Tipo de investigación	56
3.1.4.	Nivel de investigación.....	57
3.2.	Diseño de la investigación	57
3.3.	Población y muestra.....	58
3.3.1.	Población	58
3.3.2.	Muestra.....	58
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	58
3.4.1.	Técnicas e instrumentos	58
3.4.2.	Materiales	58
3.4.3.	Procedimientos.....	59
3.4.3.1.	Etapa de pre-campo	59
3.4.3.2.	Etapa de campo	59
3.4.3.3.	Etapa de gabinete.....	62
a.	Recolección de datos.....	62
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		64
4.1.	Presentación de resultados	64
4.1.1.	Estado actual de la infraestructura en el Sistema de agua potable de la comunidad campesina de Ccachupata, en el distrito de San Jerónimo, Cusco – 2023.....	64
4.1.1.1.	Captaciones.....	64
	Línea de conducción	69
4.1.1.2.	69	
4.1.1.3.	Reservorio.....	70
4.1.1.4.	Línea de distribución.....	70

4.1.1.5. Conexiones domiciliarias	70
4.1.1.6. Sistema de cloración.....	71
4.1.2. Propuesta del plan de mantenimiento en el sistema de agua potable	71
4.1.2.1. Obras provisionales en las captaciones.....	71
4.1.3. Determinación de la participación de la Junta Comunal de la Comunidad	79
4.1.4. Propuesta de un plan de mantenimiento correctivo en el sistema de agua	82
4.1.4.1. Componente de obra	82
4.1.4.3. Presupuesto.....	109
4.1.4.4. Cronograma de actividades	112
4.2. Discusión de resultados	114
CONCLUSIONES	117
RECOMENDACIONES	119
BIBLIOGRAFÍA	120
ANEXOS	125

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación geográfica.....	60
Tabla 2. Coordenadas UTM	60
Tabla 3. Población	60
Tabla 4. Captación.....	61
Tabla 5. Línea de conducción.....	61
Tabla 6. Reservorio.....	61
Tabla 7. Sistema de cloración.....	62
Tabla 8. Quinzacruz 1.....	64
Tabla 9. Quinzacruz 2.....	65
Tabla 10. Quinzacruz 3.....	66
Tabla 11. Quinzacruz 4.....	67
Tabla 12. Quinzacruz 5.....	68
Tabla 13. Relación de insumos.....	77
Tabla 14. Padrón nominal.....	80
Tabla 15. Estado del sistema de agua potable	81
Tabla 16. Cronograma valorizado	106
Tabla 17. Presupuesto.....	109
Tabla 18. Cronograma de actividades	113

RESUMEN

La investigación surge debido a dar solución mediante un plan de mantenimiento correctivo en la infraestructura del sistema de agua potable de la Comunidad Campesina de Ccachupata, debido a que esta presenta fallas en el sistema de abastecimiento, por lo que es de necesidad consultar, diagnosticar y analizar la infraestructura del sistema.

El nivel de la investigación es explicativo, es así que la propuesta de un plan de mantenimiento correctivo se da mediante el diagnóstico de la infraestructura del sistema de agua potable, que consta de captaciones, línea de conducción, reservorio, línea de distribución, conexiones domiciliarias y su sistema de cloración, con el propósito de satisfacer el adecuado funcionamiento del sistema de agua, la tesis permite llegar a las conclusiones en base a los planteamientos teóricos, la investigación presente es de básica pura ya que la finalidad es la de obtener y recopilar información con ayuda de la comunidad de Ccachupata en cuanto a la infraestructura del sistema de agua.

Se concluye que se logró el objetivo desarrollo el cual es el proponer un plan de mantenimiento correctivo sobre la infraestructura del sistema de agua potable, cumpliendo con la propuesta de un plan correctivo, así como preventivo, para la infraestructura del sistema, también se concluye que la participación comunitaria es de vital importancia para lograr el objetivo de esta.

Palabras claves: Sistema de agua, línea de conducción, reservorio, conexiones domiciliarias, sistema de cloración, mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo.

ABSTRACT

The research arises due to give solution by means of a corrective maintenance plan in the infrastructure of the drinking water system of the Ccachupata Peasant Community, because it presents failures in the supply system, so it is necessary to consult, diagnose and analyze the infrastructure of the system.

The level of research is explanatory, so the proposal of a corrective maintenance plan is given through the diagnosis of the infrastructure of the drinking water system, which consists of catchments, pipeline, reservoir, distribution line, household connections and chlorination system, The thesis allows to reach conclusions based on the theoretical approaches, the present investigation is of pure basic research since the purpose is to obtain and compile information with the help of the community of Ccachupata regarding the infrastructure of the water system.

It is concluded that the development objective was achieved, which is to propose a corrective maintenance plan for the infrastructure of the drinking water system, complying with the proposal of a corrective and preventive plan for the infrastructure of the system, it is also concluded that community participation is of vital importance to achieve the objective of the same.

Keywords: Water system, pipeline, reservoir, house connections, chlorination system, corrective maintenance, preventive maintenance.

INTRODUCCIÓN

El grupo rural de habitantes de Ccachupata actualmente dispone de un suministro de agua potable que necesita un mantenimiento correctivo debido a las fallas visibles de dicho sistema, debido a que la comunidad satisface su necesidad de agua de manera básica.

La presente propuesta de plan de mantenimiento correctivo en la comunidad rural de Ccachupata, distrito de San Jerónimo, es de interés de la comunidad ya que con esta propuesta mejorarían las circunstancias para el progreso y bienestar. El presente plan de mantenimiento correctivo define los términos básicos “Propuesta de un Plan de Mantenimiento Correctivo en el sistema de agua potable de la Comunidad de Ccachupata, distrito de San Jerónimo, Cusco”.

Se hizo un análisis sobre la infraestructura del suministro de agua, captaciones, reservorio, línea de conducción, conexiones domiciliarias y el sistema de cloración, identificando los puntos débiles que necesitan intervención de un mantenimiento correctivo y preventivo. Se hace una propuesta de plan de mantenimiento correctivo para las correcciones en el sistema de agua potable, esta debe contar con el apoyo municipal para ser aplicada ya que el desarrollo económico y su desarrollo social dependen de la misma, ya que este es un sector de su jurisdicción y permite el progreso para personas de bajos recursos.

La investigación actual consiste en un trabajo de campo, para los diagnósticos realizados al sistema de agua, con una elaboración de análisis y costos para la posible implementación de una propuesta de plan de mantenimiento.

Los pobladores de la comunidad de Ccachupata así como los dirigentes regionales y municipales tienen el mismo propósito, tener un servicio elemental óptimo en beneficio de la comunidad, por lo cual se propone un trabajo en conjunto mediante capacitaciones y talleres sobre el adecuado funcionamiento de la infraestructura del suministro de agua.

La justificación se forma en base a la necesidad de dar solución a los problemas en la infraestructura del sistema de agua en la comunidad campesina de Ccachupata, para que esta realice el adecuado abastecimiento de agua a las familias de la comunidad, ya que no todas disponen de un suministro de agua clorada adecuada para consumo.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

Las diversas acciones humanas han influido en la calidad de las fuentes de suministro de agua tanto en la superficie como en el subsuelo; de esta manera, estas influencias se reflejan en el menoscabo de la calidad de vida. (1)

A nivel global, 844 millones de individuos no tienen acceso a un servicio elemental de aprovisionamiento de agua limpia, este número engloba a 159 millones de personas que confían en fuentes de agua superficial, y al menos 2,000 millones de individuos obtienen su agua potable de fuentes contaminadas con desechos. (2)

Teniendo en cuenta la problemática, la falta de acceso al saneamiento amenaza la dignidad de las personas, ya que conlleva el riesgo de desarrollar enfermedades y la incapacidad de llevar a cabo sus actividades esenciales; la sostenibilidad de los medios de subsistencia y el progreso de numerosas comunidades se ven comprometidos, ya que no pueden gestionar sus recursos económicos a una escala significativa. (3)

En América Latina, el 33% de la población que reside en áreas rurales carece de servicios de saneamiento, la situación crítica se observa en Bolivia y Haití, solo el 9% y el 10% de la población, respectivamente, tiene acceso a sistemas de saneamiento mejorados, siguen en esta situación Perú, con un 36%, y Nicaragua, con un 37%. Por otro lado, las naciones con una cobertura más amplia son Uruguay, con un 99%, y Costa Rica, con un 96%; la disponibilidad de servicios de agua potable en zonas rurales alcanza niveles más altos en Paraguay y Uruguay, con un 100% en ambos casos, Costa Rica, con un 91%, y Guatemala, con un 90%. En contraste, los países con un acceso más limitado al agua potable en áreas rurales son Haití, con un 55%, y Perú, con un 61%. (3)

De acuerdo con la información proporcionada por la Defensoría del Pueblo del Perú, aproximadamente el 28% de los hogares en áreas rurales obtienen su suministro de agua de fuentes como pozos, ríos, acequias y similares, los servicios de saneamiento, ya sea en términos de agua potable, alcantarillado sanitario, tratamiento de aguas residuales o disposición adecuada de excretas, son proporcionados, en las zonas

rurales, las organizaciones comunales son responsables de gestionar estos servicios y proporcionan el suministro a los centros poblados, tomando varias formas de organización, una de ellas son las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS), Junta Administradora de Agua Potable (JAAP), entre otras. El informe titulado "Acceso a los servicios esenciales en el Perú, 2013-2018" elaborado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) del Perú, en relación a las áreas rurales, según el informe el año 2018, el 73.6 % de la comunidad en áreas rurales, asciende a 7 millones de personas, una parte obtiene su acceso al suministro de agua a través de una infraestructura de red pública, mientras que el 29.3 % cuenta con acceso a sistemas de alcantarillado, la entidad también señala que en las áreas rurales, tan solo un 2.6 % de la población tiene acceso a niveles adecuados de cloro residual en el agua dirigida al uso por parte de las personas.(4)

En el territorio cusqueño los problemas destacados identificados se encuentra la disminución de la calidad de agua ocasionada por la liberación de aguas residuales sin tratamiento y la acumulación de desechos sólidos, causando efectos adversos en el entorno natural. Estos obstaculizan la ejecución de actividades como la agricultura y el turismo; la tala de árboles, la sobreexplotación de pastizales y los incendios forestales contribuyen a la erosión del suelo, esto aumenta la frecuencia de deslizamientos de tierra e inundaciones, la falta de agua empeora debido a las variaciones climáticas y al uso inadecuado del recurso, lo que dificulta la respuesta a las demandas de agua que poco a poco van aumentando para diversos usos. (5)

La propuesta de un plan mantenimiento correctivo del conjunto de suministro de agua potable de la comunidad campesina de Ccachupata, contempla como su nombre lo menciona la propuesta de un plan de mantenimiento correctivo de obras menores (captaciones tipo ladera, cámaras rompe presión, reservorio, reposición de tuberías y demás), correspondiente al sistema de distribución de agua potable de Ccachupata, desde las captaciones hasta las cámaras de rompe presión que disponen la entrega de agua por gravedad a las diferentes viviendas de la comunidad. Los sistemas de suministro abastecimiento de agua a la comunidad campesina de Ccachupata, es aquel que facilita el flujo de agua desde la fuente natural con cantidad y cantidad necesaria.

El sistema de agua con el que cuenta la comunidad es el de gravedad sin tratamiento, comprende un conjunto de estructuras que vienen hacer captaciones, la comunidad cuenta con cinco, de las cuales una se encuentra clausurada, los habitantes de la comunidad rural de Ccachupata, es de un total de 19 viviendas, población total de 57 personas, de las cuales 6 son niños menores de 10 años.

El reservorio se encuentra en estado regular, tiene un sistema de cloración que solo tiene conexión para unas pocas familias de la comunidad, por tener casas dispersas, así como tuberías expuestas, por lo cual se necesita una propuesta de plan de intervención correctiva y de mejoramiento.

1.1.1. Problema general

¿De qué manera afectaría proponer un plan de mantenimiento correctivo en el sistema de agua potable de la comunidad campesina de Ccachupata, en el distrito de San Jerónimo, Cusco - 2023?

1.1.2. Problemas específicos

- ¿De qué manera podemos describir el estado actual de la infraestructura del sistema de agua potable de la comunidad campesina de Ccachupata, en el distrito de San Jerónimo, Cusco - 2023?
- ¿Se puede establecer un plan de mantenimiento preventivo en el sistema de agua potable de la comunidad campesina de Ccachupata, en el distrito de San Jerónimo, Cusco - 2023?
- ¿De qué manera se puede determinar la participación de la junta comunal de la comunidad campesina de Ccachupata, en el distrito de San Jerónimo, Cusco - 2023?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Proponer un plan de mantenimiento correctivo en el sistema de agua potable de la comunidad campesina de Ccachupata, en el distrito de San Jerónimo, Cusco - 2023.

1.2.2. Objetivos específicos

- Descripción del estado actual de la infraestructura en el sistema de agua potable de la comunidad campesina de Ccachupata, en el distrito de San Jerónimo, Cusco - 2023.
- Establecer un plan de mantenimiento preventivo en el sistema de agua potable de la comunidad campesina de Ccachupata, en el distrito de San Jerónimo, Cusco - 2023.
- Determinación de la participación de la junta comunal de la comunidad campesina de Ccachupata, en el distrito de San Jerónimo, Cusco - 2023.

1.3. Justificación e importancia

La elección del tema de “mantenimiento correctivo en el sistema de agua potable” es de vital importancia ya que los problemas que actualmente se viven por la falta de un plan elaborado para el mantenimiento correctivo en el sistema de agua, por tratamiento sin gravedad, puede ser perjudicial para la comunidad campesina de Ccachupata, al tener un mínimo mantenimiento en la calidad de su sistema de agua potable. Es un tema muy extenso y para esto se necesita mucha información, a fin de realizar el proyecto en relación con el tema, con el objetivo de conocer lo que no sabíamos acerca de la importancia de un sistema de agua óptimo.

El tema del sistema de agua es favorable para la comunidad campesina de Ccachupata, por un tema de salubridad y calidad de vida. Por lo tanto, es necesario tener un buen conocimiento de sistemas de calidad, pero para que esto sea posible es necesario instruir a la comunidad.

Se tiene en cuenta que las inversiones hasta el momento en el Perú se han privilegiado el ámbito urbano, especialmente las ciudades de mayor tamaño, no obstante, la brecha para alcanzar la cobertura universal en agua potable, en el ámbito urbano es de 5.5 %, mientras que en el ámbito rural es de 28.8 %”, señala, justamente, el Plan Nacional de Saneamiento 2017 – 2021, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (4)

Se tiene presente que los problemas en las zonas rurales, no solo se encuentran relacionados con los materiales para la cloración, también con los implementos de

protección para dicho proceso, como guantes y mascarillas que deben tener los operadores para protegerse. Es notable que los servicios de agua en el ámbito rural están en malas condiciones, siendo las causas directas de esta situación las siguientes: (i) limitada participación de la comunidad; (ii) inadecuada gestión financiera, ya que las cuotas no cubren con los costos de operación y mantenimiento; (iii) deficiente gestión técnica; (iv) deficiente mantenimiento de la infraestructura, pues no cuentan con el personal capacitado ni con las herramientas necesarias; (v) ausencia de supervisión. El actual marco normativo que regula la gestión y prestación de los servicios de saneamiento a nivel nacional. (4)

Uno de los puntos más importantes presentes es el expuesto por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en el Plan Nacional de Saneamiento 2022 - 2026, donde en el ámbito rural, es decir, con población comprendida hasta los dos mil habitantes, la prestación de los servicios de saneamiento es ejercida por la municipalidad, provincial o distrital, a través de las organizaciones comunales, existen las de 27 000 entidades que están a cargo la administración, operación y mantenimiento (AOM) de los servicios de agua potable y disposición sanitaria de excretas. Este total, el 92,4 % son organizaciones comunales; 2,7% municipalidades; 3,2 % personas naturales o autoridades que realizan acciones como prestadores. (6)

El acceso a estos servicios presenta diferencias relativas, una de las más importantes es la equidad, en la prestación de este servicio de saneamiento. La información brindada por ENAHO (2020) muestra que las familias con un presupuesto mensual tienen un mayor acceso a estos servicios de agua, que otras familias, que no cuentan con este presupuesto, la información hace tangible todas estas brechas las cuales son significativas en cuanto a este acceso a los servicios de agua: i) entre ámbito urbano-rural, ii) entre el poder adquisitivo (gastos en el hogar). Esto es crítico si se toma en cuenta el efecto de los servicios sobre la salud, bienestar y posibilidades de un mejor desarrollo económico, y esto se hizo aún más visible en cuanto a el lavado de manos para reducir los contagios durante la pandemia de COVID19. Estas brechas son calculables, un 14.4 puntos porcentuales entre servicios brindados a la población, para esto se debe tener una vinculación de los Planes Regionales de Saneamiento y con el Planes Nacionales de Saneamiento para tener una planificación ordenada y así contribuir con el cierre de brechas y énfasis en las zonas rurales ya que en su mayoría son estas las que tienen menos capacidad adquisitiva. (6)

En el año 2000, esta brecha de los servicios por área de residencia ascendió a 17, 2 puntos porcentuales a nivel nacional en cuanto al servicio de agua potable, el área rural contando con la data del INEI, incluye información de población dispersa, en el año 2017 el 68,1% de la población que tiene hogares concentrados con más acceso a el servicio de agua potable mientras que la población que tiene hogares dispersos son del 49,7%. Aun no se cuenta con una data actualizada que nos indique de manera más certera qué hogares dispersos tiene acceso a el servicio de agua potable. (6)

1.4. Hipótesis

Según Hernández Sampieri hace mención de que no todas las tesis llevan hipótesis. El investigador formula sus hipótesis, no tiene certeza sobre si serán verídicas o no. En el contexto de investigación científica, estas hipótesis son enunciados provisionales sobre las posibles conexiones entre dos o más factores, basados en información previa ordenada y estructurada. Estas pueden variar en su nivel de generalidad o precisión, y pueden implicar la relación entre dos o más variables. Sin embargo, en todos los casos, son simplemente afirmaciones que deben ser confirmadas mediante evidencia empírica, es decir, verificadas en la práctica o en la realidad. (7)

Según Manuel Galán Amador menciona que no todas las investigaciones requieren la formulación de las hipótesis. Dependiendo del tipo de estudio en consideración, como en las investigaciones de tipo descriptivo, no es necesario plantear hipótesis; en su lugar, suele ser suficiente plantear algunas preguntas de investigación. (8)

Según Frías, M. D.; Pascual, J. y García, J.F menciona que no todas las investigaciones deben tener hipótesis, el procedimiento estadístico clásico se basa en la hipótesis nula, que postula a la ausencia que tiene un valor igual a cero, según la descripción de Cohen en 1994, no puede cumplir de manera adecuada con los criterios establecidos para hipótesis nulas que implican efectos distintos de cero (las hipótesis alternativas). Cuando se diseñan investigaciones con un enfoque específico en la valoración de los resultados del tratamiento, calcular el tamaño del efecto contribuye significativamente a la comprensión práctica de los resultados, en algunos casos, incluso se considera como una complemento o alternativa al procedimiento convencional de evaluar la significación estadística, según algunos expertos. (9)

Según Enrique Suarez-Iñiguez, el sostiene que el proceso de investigación comienza con preguntas en lugar de hipótesis se explica el concepto de investigación y se ejemplifica mediante el análisis de casos destacados en diversos ámbitos de investigación, incluyendo la investigación detectivesca, que se utiliza para resolver crímenes; la investigación de accidentes, busca determinar las causas de incidentes; y la investigación tecnológica, que se enfoca en desarrollar avances tecnológicos; la de las disciplinas de las ciencias sociales y naturales. Ninguno de los casos que se examinaron comenzó con una hipótesis. La investigación implica llevar a cabo de manera sistemática actividades intelectuales y experimentales con el propósito de incrementar el conocimiento sobre un tema o materia específica. Investigar significa intentar descubrir algo, es una búsqueda, existen varios tipos de investigación, como la investigación en ciencia y tecnología, detectivesca, basada en el sentido común, todas comparten un objetivo común: la búsqueda de la verdad, la resolución de problemas o el incremento del conocimiento. (10)

Según el Dr. Roberto Marroqui Peña, los estudios exploratorios se llevan a cabo generalmente cuando el propósito es indagar en un tema o cuestión que ha recibido poca atención previa en la investigación. Estos no suelen formular hipótesis, ya que se centran en temas que han sido poco estudiados. (11)

Según Jacqueline Hurtado de Barrera, existen otros tipos de investigación en los cuales, no es necesario formular hipótesis en estos casos, ya que se introducen relaciones de causa y efecto. En la investigación explicativa, se analiza la relación causa-efecto sin comenzar con una hipótesis inicial, ya que las causas no son previamente conocidas, sino que se buscan durante el proceso. Por lo tanto, se podría decir que la investigación explicativa culmina con la creación de una teoría a partir de la cual se pueden deducir hipótesis, las cuales se someten luego a confirmación en una investigación validadora. (12)

Según Ítalo Tamburrino Widner, no todas las investigaciones obtienen beneficios de la formulación de una hipótesis. Un estudio exploratorio no exige la formulación de hipótesis, dado que no se tienen conocimientos acerca de las variables relacionadas con un fenómeno. Por el contrario, en los estudios descriptivos, correlacionales o explicativos, proponer una hipótesis puede ser útil para definir las variables que se investigarán, pero no es un requisito esencial. (13)

1.5. Operacionalización de variables

VARIABLES		DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES		INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
DESCRIPTIVA	Infraestructura del sistema de agua	La infraestructura actual del sistema de agua, debido al mínimo mantenimiento del sistema de agua en la comunidad de Ccachupata	Parámetros físicos de la Infraestructura		<ul style="list-style-type: none"> • Estado • Funcionamiento • Capacidad 	Nominal
	Plan de mantenimiento sobre la infraestructura construida del sistema de agua en la comunidad de Ccachupata, distrito de San Jerónimo	La infraestructura actual del Sistema de agua en la comunidad Ccachupata requiere un mantenimiento, este sistema tiene características para su tipo de uso y dota, cuenta con las condiciones adecuadas para la correcta formulación del plan.	Parámetros	Físicos	<ul style="list-style-type: none"> • Estado • Funcionamiento • Mejoramiento 	Nominal
		Cualitativo		<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura actual del sistema de agua 		

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Según Jennifer Tatiana Cuaspué Totalchac el 2020 en la investigación titulada “Propuesta de Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua de la Vereda San Vicente del municipio de Dagua” en Colombia, la autora menciona que el estudio confirmó que el origen del agua examinada en zonas rurales que ha sido objeto de estudio, presentaba el nivel de calidad suficiente para ser empleada como fuente de suministro, las fuentes utilizadas muestran calidad apta para la potabilización, pero el sistema empleado no aseguraba que el agua tuviera las características necesarias para el consumo humano, la problemática de la investigación está asociada en gran parte, esto se debe a las carencias en el sistema de abastecimiento de agua, que consiste en una captación de naturaleza artesanal y un proceso de desarenado que no está en funcionamiento, se encontraron recipientes de almacenamiento en mal estado y sistemas de red de distribución mal ubicadas. No se implementaba ningún sistema de tratamiento integral capaz de eliminar la amenaza fisicoquímica y microbiológica, de acuerdo con las necesidades. La autora buscó llevar a cabo capacitaciones con el objetivo de fomentar la apropiación de la comunidad por su vereda. (1)

Según Adri Linares y Yenny Gallardo el 2014, en la investigación titulada “Propuesta de Mejoras del Sistema de Abastecimiento para la Distribución de Agua Potable del Conjunto Residencial, Los Tulipanes” en Venezuela, las autoras tienen como objetivo en la investigación de la realización de una evaluación del estado actual, comprobando las áreas agrícolas perjudicadas, a este problema se propuso como opción para resolver la situación, se propone la edificación de tres pozos adicionales con atributos semejantes a los ya establecidos y su distribución por zonas, con el fin de abordar y mitigar el déficit actual, hay una demanda no satisfecha en términos de producción de pozos debido a que no se construyeron la cantidad de pozos requerida para el proyecto y así abastecer el caudal necesario de la comunidad, no se realizó ningún tipo de mantenimiento preventivo, las autoras proponen la instalación de nuevos pozos con el fin de aumentar el suministro de caudales a la red de la comunidad. (14)

Según Cueva Mogrovejo, Fernanda Elizabeth el 2018, en la investigación titulada “Gestión Comunitaria de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en la Parroquia Eloy Alfaro del Cantón Chone, Provincia de Manabí” en Ecuador, la autora menciona que en el trabajo de investigación se plantea responder la interrogante, de cuál sería la viabilidad de establecer un sistema de administración a nivel comunitario eficiente y duradera, se dio a conocer que del recurso hídrico tiene una gestión integral, este proceso promueve la administración y progreso, terrestres, hídricos y naturales, con la meta de alcanzar la prosperidad económica y social de manera justa, sin poner en riesgo la continuidad de los ecosistemas fundamentales, la necesidad de agua potable sigue en constante aumento, y en la actualidad, esta demanda está en aumento debido al colapso total del sistema hidrosanitario, a través de la investigación en niveles primarios y secundarios se logró ahondar la comprensión de la problemática del agua en Eloy Alfaro abrió la puerta para su abordaje a través de modelos tanto convencionales como alternativos. Como solución, se propuso la adopción del manejo colectivo del agua destinada al consumo humano, resaltando sus potenciales contribuciones, impactos y sostenibilidad. (15)

Según Calle Poma, Luz Guadalupe el 2021, en la investigación titulada “Gestión y Aprovechamiento del agua, respecto a las familias del Municipio de La Paz” en Bolivia, la autora menciona que en la investigación toca el tema de la gestión uso del agua potable, este estudio avanzó principalmente bajo una perspectiva cualitativa, y su enfoque de investigación fue de carácter descriptivo. Este enfoque se empleó con el propósito de analizar y describir el comportamiento de las familias en el área urbana en relación al consumo y uso del agua potable. Se aplicaron 384 búsquedas en los macro distritos, los distritos elegidos mediante un muestreo probabilístico fortuito estratificado, con el propósito de comprender los comportamientos y las tendencias relacionadas con el uso y consumo del agua. Se llevaron a cabo entrevistas con profesionales expertos en el campo del agua, lo que permitió obtener datos valiosos. Los resultados obtenidos han identificado los usos y consumos primordiales del agua potable en los hogares, además de describir los patrones de reducción, reutilización y reciclaje del agua. Además, se han señalado dificultades que amenazan la sostenibilidad de este recurso debido a la falta de coordinación entre distintos niveles de gobierno. (16)

Según Rincón Gutiérrez, Edison Santiago y Fonseca Jurado, Viki Catalina el 2020, en la investigación titulada “Propuesta para el abastecimiento de agua potable del barrio Cagua Primer Sector y la Vereda Panamá en el Municipio de Soacha” en Colombia, lo autores mencionan que el propósito de la investigación es el de optimar el nivel de bienestar de las comunidades y estimular conocimiento en relación al empleo responsable del agua en la industria, se basaron en un enfoque social los cuales tocan los temas de riesgos, condiciones, problemática, uso, planes y características, y en un enfoque técnico, el cual toca un tema de capacidad, factores, sistemas de almacenamiento, especificaciones y normativas, a través de la indagación y del tema los autores llegaron a la conclusión de una construcción de un plan completo de actuación, en el ámbito técnico dónde se encontraron las principales deficiencias en el sistema de suministro en el barrio Cagua y la vereda Panamá. Dado que hay limitaciones financieras y considerando el estado legal de la vereda, se propusieron mejoras en la distribución y almacenamiento. Por lo tanto, se optó por implementar un calendario de actividades recreativas para recaudar fondos como solución. (17)

Según Canel Yoc, Jimmy Josué el 2021, en la investigación titulada “Diseño de Investigación para el Diagnóstico y Propuesta de Mejora del Sistema de Agua Potable en las Colonias San Ignacio, Belén y la Brigada de la Zona 7 del Municipio de Mixco del Departamento de Guatemala” en Guatemala, el autor menciona que en la investigación el propósito fue identificar el sistema de provisión de agua apta para el consumo en las colonias y proponer mejoras, para conseguir el objetivo de la investigación se tuvo que cuantificar, identificar, y analizar, a lo largo de la averiguación el autor menciona que la población que se observa fue percibida por los pobladores residentes de las colonias, para calcular el flujo, se empleó el mapa de trayecto, en el cual el autor dibujó una ruta de seguimiento en el objetivo. El autor optó por efectuar el cálculo utilizando el método del medidor de flujo, dado que la mayor parte de los pozos están equipados con este dispositivo incorporado. La investigación, en colaboración con los residentes, se realizó simultáneamente con la verificación del flujo. El propósito de la encuesta fue identificar la cantidad de individuos para cada cliente del servicio de suministro de agua, sus patrones de uso y también analizar la gestión municipal. (18)

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según la Municipalidad distrital de Pochuanca el 2019, en la investigación titulada “Plan de Mantenimiento Correctivo del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado de Chanta, del Distrito de Pochuanca, Provincia de Aymaraes, Región Apurímac” en Perú, el autor menciona que en la lista de tareas y responsabilidades de la administración local, establecidos en el Decreto Legislativo 1280 Ley Marco de Gestión y Prestación de Servicios de Saneamiento detalló la información de la situación actual en la que fue encontrada de los componentes del sistema de distribución de agua potable, así como las medidas requeridas para restaurar su funcionamiento adecuado, se han realizado las mediciones de las cantidades de trabajo correspondientes a cada elemento del sistema, y el presupuesto detallado en el estudio fue necesario para llevar a cabo las tareas de corrección y reparación. La implementación del programa de mantenimiento se realizó con fondo asignado de la administración municipal vinculada a la actividad 4 del Programa Presupuestal 0083. (19)

Según José Luis Estrada Calmett el 2018, en la investigación titulada “Mantenimiento Correctivo de Reservorios Cerro Blanco y su influencia en el volumen del recurso hídrico de la planta de tratamiento Calana para el racionamiento de la ciudad de Tacna – 2017” en Perú, el autor menciona que se desplegó desde la planta de tratamiento Calana, creada con la habilidad de procesar un máximo de 250 l/s, posee un conjunto de técnicas para eliminar el arsénico presente en las aguas del canal de Uchusuma, que son conducidas a los embalses del complejo Cerro Blanco, se observa una relación inversa e indirecta entre la ejecución del mantenimiento correctivo en los Reservorios Cerro Blanco y su impacto en la cantidad de agua. Dada la relación entre las variables es indirecta, la similitud entre el mantenimiento correctivo y la cantidad de agua disponible para el racionamiento es indirecta y adversa, la corrección de mantenimiento no lo logra, el resultado refleja el nivel del volumen del recurso, ya que este se ve afectado por la ejecución del mantenimiento, de acuerdo con la encuesta esta se sitúa en nivel intermedio, de acuerdo con las repeticiones en relación a la variable "imagen" evaluada mediante una escala de valoración, el nivel de mantenimiento correctivo es alto, según el estudio realizado a los empleados, se sitúa en un nivel elevado. (20)

Según Barboza Bardales, Jenson Jampier y Rivera Montalván, Max Junior el 2019, en la investigación profesional “Mejoramiento, Ampliación Del Servicio De Agua Potable y Creación Del Servicio De Saneamiento Básico De Los Caseríos Alto Milagro y Alto San José, Distrito de San Ignacio, Provincia de San Ignacio – Cajamarca”. – 2017” en Perú, los autores mencionan que tenían como objetivo el trazar el saneamiento básico y sistema de agua potable a los caseríos Alto Milagro y Alto San José, para lograr esto se realizó un aforo, se elaboró un replanteo y levantamiento topográfico, se realizaron estudios de suelos, se analizaron estudios bacteriológicos y se elaboró un estudio, en las conclusiones de la investigación se obtuvo un balance de oferta determinante de la fuente, los autores mencionan que la línea de distribución y conducción debe tener alta plasticidad y una consistencia semi compacta. las recomendaciones dadas en cuanto al estudio bacteriológico contemplan un tratamiento adicional con una desinfección con cloro, así como una cimentación de reservorio, otra recomendación es el funcionamiento apropiado y el mantenimiento regular. (21)

Según Pejerrey Diaz, Luis Francisco el 2018, en la investigación titulada “Mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en la Comunidad de Cullco Belén, Distrito de Potoni – Azángaro – Puno” en Lambayeque - Perú, el autor estableció como meta reducir la frecuencia de enfermedades intestinales causadas por patógenos en la población. El investigador procura mejorar el nivel de vida de las personas del caserío San Agustín, ofreciendo ventajas tanto económicas como sociales, se utilizó la recopilación de datos como herramienta y el análisis de documentos como metodología utilizada. Las recomendaciones del autor son que la JASS realice un mantenimiento del sistema de suministro de agua, que se obtenga un programa de control de fugas, así como controles oportunos de los indicadores de calidad de todos los materiales directos, realizar estudios socioeconómicos, para así poder verificar las consideraciones adoptadas, es preciso crear conciencia en los recién graduados para fomentar la generación de proyectos en las zonas rurales para llegar a un mejor desarrollo integral, con lo expresado y la población se vería favorecida por la obra en el caserío San Agustín, siendo un total de 41 familias, resultando 205 pobladores, a su vez el porcentaje asume el 0.55% para el de la tasa de desarrollo anual. (22)

Según Lezcano Pérez, Jesús Anderson el 2020, en la investigación nombrada “Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Centro Poblado el Cucho, Distrito y Provincia de Sullana, Departamento de Piura” en Piura - Perú, el autor menciona que el estudio se realizó utilizando un enfoque no experimental, descriptivo y transversal sencillo. El objetivo era mejorar el sistema de suministro de agua potable para asegurar su número y excelencia en relación con el aumento demográfico, para llegar al objetivo el autor mencionó que realizó un diagnóstico del sistema, captación de un manantial y ladera existente, calculó la proyección poblacional beneficiaria, diseñó óptimos componentes hidráulicos, para llegar a la conclusión de que no existe satisfacción en los encuestados, una nueva captación proyectada es una opción viable, beneficiando a 1652 habitantes, las recomendaciones son de protección exterior donde se implementó una barrera perimetral alrededor de la captación de agua tipo manantial en la ladera, con el propósito de prevenir el acceso no autorizado al recurso hídrico y concienciar a la población del centro poblado sobre su uso indebido, se recomienda a los pobladores y a las autoridades pertinentes que el método de agua sea maniobrado por personal capacitada. (23)

Según Cabrera Zapata, Néstor Ricardo el 2019, en la investigación titulada “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado y Cómo Influye en la Calidad de Vida de la Localidad de Lluta - Caylloma 2015. Arequipa” en Lima - Perú, el autor menciona que la exploración se crea con el propósito de abordar las dificultades en la captación de agua potable y ofrecer una solución a estas necesidades que actualmente está en progreso y crecimiento del servicio que se vienen implementando en los lugares en todo el Perú por lo que es necesario examinar, manipular y utilizar normativas que respalden el diseño del sistema debido al crecimiento demográfico y envejecimiento del sistema, el tipo de investigación es de carácter experimental, se tiene como propósito satisfacer el requerimiento de agua, las conclusiones reportan el porcentaje encuestado describiendo el nivel de satisfacción y desagrado del usuario, se logró el desarrollo del proyecto, realizando el dimensionamiento y características de las tuberías de acuerdo con las normativas, ya que beneficia la planificación de la infraestructura de redes de alcantarillado y suministro de agua, garantizando la preservación de los caudales y la rapidez del flujo de agua. (24)

2.1.3. Antecedentes regionales y locales

Según Marioska Helen Tapia Avilés el 2019, en la investigación titulada “Evaluación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la Zona Operacional XII de la Ciudad del Cusco” en Perú, la autora menciona que la investigación radicó en evaluar la efectividad hidráulica del sistema de agua en el territorio cusqueño, que recorre parte de los distritos de Santiago, Wanchaq, San Sebastián y San Jerónimo, administrado por SEDACUSCO S.A. Esta investigación radicó en la recopilación de datos del depósito que proporciona el suministro a la zona de estudio, el mismo permitió la detección de las falencias en el sistema, lo que llevó a la propuesta de optimizar la provisión del servicio de agua en la área investigada; y tener en cuenta la selección del coeficiente máximo horario y la asignación al instante de llevar a cabo un plan para proporcionar agua, sugieren: i) Realizar las medidas requeridas para identificar a los usuarios que disponen de conexiones clandestinas, ii) Ejecutar una tesis del estado de las fontanerías de la Zona XII y establecer cuáles precisan ser transformadas, iii) Elaborar un plan destinado a agilizar la reparación de las instalaciones con el fin de reducir la cantidad de agua desperdiciada, iv) Efectuar visitas en la zona para la localización de fugas y conexiones encubiertas. (25)

Según Carpio Oviedo, Jonathan y Hanco Daza, Elías el 2020, en la investigación titulada “Creación del servicio del sistema de agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial de la asociación Valle el Paraíso de Ticapata del distrito de San Sebastián, provincia y departamento del Cusco” en Perú, el autor menciona que se reconoce la importancia de elevar el nivel de bienestar de la comunidad, esto se logró trazando opciones de solución para contar con un excelente servicio. Por esto se planteó un cambio y para ello se formularon los sucesivos sistemas: El sistema de abastecimiento de agua incluye una toma de manante para su acumulación en el estanque con su respectivo método de cloración que proveerá de agua potable las 24 horas del día a la localidad, plantean resguardar las obras de captación y estanque de posibles eventos de desbordamientos, diseñó un muro de protección y contención debido a que la captación y reservorio son las distribuciones más significativas para el funcionamiento del propósito. De esta forma se brindaría un servicio óptimo para los vecindarios para obtener el objetivo de mejorar la eficacia de vida. (26)

Según Gonzales Béjar, Cesar Augusto el 2021, en la investigación titulada “Diagnóstico y Determinación del Índice de Sostenibilidad Mediante la Propuesta de Mejora al Método Propilas, del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Choquepata, Distrito de Oropesa - Cusco” en Perú, el autor menciona que la indagación permitió evaluar la viabilidad a largo plazo del sistema de suministro de agua, la técnica PROPÍLAS, radica en recopilar la data del vecindario se recopiló a través de entrevistas utilizando cuestionarios previamente mejorados y adaptados para evaluar diversos aspectos, como el estado del sistema, el investigador halló el repertorio de sostenibilidad. el sistema está en un estado común y muestra signos de deterioro gradual. Se ha concluyo que la metodología empleada es confiable y esta información contribuye a reducir la falta de conocimiento actual en referencia con el sistema de suministro de agua potable del área estudiada, con el fin de que los encargados tomen decisiones adecuadas, directas y se optimice la presentación del servicio en apoyo de los favorecidos. (27)

Según Vargas Ccahuana, Juan y Huyhua Montes, Herixs el 2020, en la investigación titulada “Ampliación y Mejoramiento Integral de los Sistemas de Agua Potable y Desagüe en las Comunidades de Ccollotaro y Ccoyaraqui del Distrito de Caicay, Provincia de Paucartambo, Región Cusco” en Perú, los autores mencionan que la investigación tiene un sistema de suministro de agua potable comprende una serie de actividades esenciales destinadas a recoger, transportar, analizar, acumular y repartir el suministro de agua procedente de recursos naturales, superficiales o subterráneos , la planificación adecuada del sistema de abastecimiento de agua contribuye a mejorar la calidad de vida, el desarrollo de la comunidad y la salud . Un sistema de racionamiento se ajusta a las regulaciones y normativas actuales para asegurar su operación adecuado, en las recomendaciones se resalta la aprendizaje a los pobladores de la zona en temas de cuidado y salud, el desarrollar un proyecto de ordenamiento, se debe realizar un sistema estructural lo más actualizado, para la mejor cimentación en estructuras con el suelo, homogenizar las mismas, la compactación en el suelo y el apoyo de estas, el autor menciona que las cimentaciones deben estar de acuerdo a los datos del laboratorio, y prestar atención a las filtraciones de suelo que puedan ocurrir. (28)

Según Chuchullo Colque, Wilber y Quispe Sanca, Jesus Manuel el 2022, en la investigación titulada “Mejoramiento y Ampliación del Abastecimiento de Agua Potable en los Barrios San Luis, Unión Huillquipa, Viscachani y Tahuantinsuyo del Distrito de Sicuani, Provincia de Canchis - Cusco” en Lima - Perú, los autores mencionan que la investigación tienen como objetivo importante llevar a cabo la planificación que facilite la mejora en el racionamiento de agua potable, un objetivo es mejorar la situación de vida y oportunidades de progreso de habitantes de áreas rurales y urbanas enalteciendo los esquemas de calidad de vida, la indagación perfecciona en la evaluación de la infraestructura de la red se encontró una total pérdida de la línea de dirección a causa de un huaico, además los adjuntos son escasos o no se ajustan al sistema, y además, el flujo destinado al consumo no está vinculado a la población actual; lo que posibilitó un suministro de agua continuo para la población de los Barrios San Luis, Tahuantinsuyo, Viscachani y Unión Huillquipa, del distrito de Sicuani. (29)

Según Quispe Mendoza, Hernan el 2020, en la investigación titulada “Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico Integral en la Comunidad de Umana Provincia de Paucartambo – Cusco” en Perú, el autor menciona que el propósito es mejorar la eficiencia de la provisión de agua potable, mejorar la construcción para una adecuada habilidad higiénica de excretas en la zona, y evitar el futuro deslizamiento que podría generar la anterior infraestructura ejecutada, para esto se necesita elevar la excelencia del servicio de agua adecuada para beber y usar, una mejora en el sistema de saneamiento, y del sistema de procesamiento de aguas residuales. Las conclusiones de la investigación mencionan que la población cuenta con 03 fuentes de abastecimiento, los diseños de proyectos se rigen a la normativa vigente, el cumplimiento del proyecto este brinda importantes beneficios a la comunidad, como reducción de tiempo que se traduce en ganancias económicas. y primariamente en optimizar su calidad de vida al contar con disposición de agua en adecuadas condiciones, entre las recomendaciones del autor, la ejecución física del proyecto, la atenuación a daños al medio ambiente si este fuera el caso, una capacitación adecuada para todas las estructuras, una intervención adecuada de parte de la municipalidad, para operación, mantenimiento y conservación del proyecto. (30)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Operación y mantenimiento de sistemas de distribución de agua

Según Marie Claude en la publicación de la investigación titulada “Operación y Mantenimiento de Sistemas de Distribución de Agua”. Menciona que administrar un sistema de agua implica llevar a cabo las acciones requeridas para garantizar su funcionamiento adecuado en beneficio de las familias que utilizan dicho sistema, proporcionando así un suministro constante de agua para la comunidad, calidad y cantidad adecuadas. (31)

Según Care Internacional Avina en la publicación titulada “Programa Unificado de Fortalecimiento de Capacidades. Módulo 5. Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable”. Menciona que son pasos cruciales para garantizar el funcionamiento y la longevidad de los sistemas de suministro de agua, la organización y la realización adecuadas son esenciales, la implicación y el trabajo conjunto de la comunidad son pasos dirigidos a fortalecer y mantener tanto la capacidad de la organización como la durabilidad del sistema. Un apropiado mantenimiento y operación cuando se combinan con una configuración apropiada del sistema, los elementos pueden asegurar la prestación de un servicio de calidad. Por otro lado, fallos en estos aspectos pueden resultar en que la población tenga acceso a agua de baja calidad. (32)

Según el Ministerio de Agua Viceministerio de servicios básicos en su manual titulado “Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Rurales” menciona que operar implica hacer funcionar adecuadamente el sistema de suministro de agua esto se logra mediante acciones continuas y sistemáticas realizadas en maquinaria e instalaciones para garantizar que la comunidad disponga de agua de calidad, un servicio ininterrumpido y una cantidad de agua suficiente. El mantenimiento se relaciona con tareas que deben llevarse a cabo en las maquinarias e instalaciones, el propósito es evitar corregir daños o deterioros que se puedan presentar. (33)

2.2.2. Mantenimiento de infraestructura de sistemas de riego

Según la UNICEF en el manual titulado “Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable Rurales por Gravedad “. Menciona que las

investigaciones posteriores a la ejecución de los proyectos de riego han revelado que la operación y el mantenimiento de los sistemas de riego no se llevan a cabo de manera adecuada o simplemente no se realizan, este problema ha resultado en el deterioro del sistema y la disminución agrícola. A través del manual, las asociaciones de usuarios de agua con objetivos agrarios podrán obtener los conocimientos fundamentales necesarios para el mantenimiento de la infraestructura de su sistema de riego. En este manual, fueron tomados en cuenta los contenidos del ex PRONAMACHCS de la Región Cusco. (34)

Según la TRAXCO. S.A. en la publicación titulada “Mantenimiento de Instalaciones de Riego”. Menciona que la importancia de la ejecución de labores preventivas a cargo de personal capacitado es esencial para asegurar el adecuado mantenimiento de instalaciones de riego, esto resultará en una disminución de los costos de producción y ayudara con incidentes no deseados, la selección de elementos y equipos que conforman el sistema de riego determina las tareas de mantenimiento que deben llevarse a cabo, se menciona que la clave del éxito en el mantenimiento radica en adaptar el programa de actividades a las necesidades específicas de cada instalación. El mantenimiento de sistemas se enfoca en la inspección de los componentes: motores, equipo de filtración, bombas, medidores de presión y caudal, válvulas de inspección, dosificación, ventosas, emisores y automatización (microaspersor, goteo, o aspersor). (35)

Según Junta de Usuarios Pampa de Majes en la publicación titulada “Mantenimiento de la Infraestructura de Riego”. Menciona que el mantenimiento de los conductos es una significativa labor que se lleva a cabo tanto con recursos internos con la colaboración de usuarios, estos trabajos son realizados en conjunto con las comisiones siendo precisa la inspección. En la continua labor de mantenimiento y operación de las obras menores para riego, y como se distribuye cuentan con un personal administrativo y técnico que favorece día a día tener en cuenta a los usuarios en general, los propios usuarios financian este servicio, a través de un costo mensual, esta facilita la elaboración de los presupuestos y planes que se proyectan anualmente, es significativo indicar que Autodema es el especialista de las obras de mayor envergadura en la gestión de agua, la Junta de Usuarios Pampa de Majes está a cargo de la construcción de infraestructuras menores, que incluyen canales, redes de tuberías, depósitos reguladores y

dispositivos de medición, por esto el mantenimiento y operación de las instalaciones son la función de la Junta, el compromiso es realizado por los sectoristas y ronderos son responsables de proporcionar a los usuarios el agua necesaria para sus actividades agrícolas, según horarios fijos y el rol de riego. (36)

2.2.3. Mantenimiento del sistema de agua

Según Eden Springs en su publicación titulada “El Mantenimiento de las Fuentes de Agua”. Menciona que tener acceso a agua de buena calidad con la máxima comodidad y en cualquier momento ayuda a mejorar la satisfacción y bienestar del consumidor, las fuentes de agua, ya sea red pública o dispensadores, fuentes de manantes deben tener higienización este procedimiento de desinfección interna y externa de las fuente y/o dispensador de agua tiene el propósito de garantizar mayor seguridad en términos de higiene: i) Limpiar y vaciar de manera regular el recipiente colector de agua, ii) Limpiar las superficies externas de la fuente así como los recipientes del dispensador sin emplear productos corrosivos o con fragancias, iii) No tratar de desmontar ni manipular la fuente de agua, no tratar de manipular los componentes eléctricos, iv) Por precaución, no utilizar la fuente como soporte de comestibles o plantas, no trasladar la fuente con la botella de agua colocada, v) No se usan ambientadores, vaporizadores o sprays en las cercanías de la fuente de agua. (37)

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en su manual titulado “Manual de Operación y Mantenimiento para Líneas de Conducción e Impulsión de un Sistema de Abastecimiento de Agua Rural”. Menciona que el mantenimiento de un sistema provisión de agua son las actividades que evitan o corrigen daños indicados como dificultades durante el funcionamiento que genera como: i) Examinar la tubería en busca de potenciales escapes y proceder a reparación, ii) Manipular válvulas de purga, en caso de estar presentes, iii) Evaluar la condición de la cámara rompe presión y la caja de reunión, iv) Examinar el interior de las cajas de reunión, cámaras rompe presión y captaciones. (38)

Según Water for People en su publicación titulada “Aprendamos a Operar y Mantener Nuestros Sistemas de Agua Potable”. Menciona que el mantenimiento del sistema de suministro de agua se centra en tareas necesarias para poder

mantener en un estado óptimo las instalaciones y componentes de la infraestructura del sistema esto es con el fin de corregir y prevenir cualquier daño que pueda afectar el correcto funcionamiento del sistema de suministro de agua. (39)

2.2.4. Mantenimiento de los equipos de riego

Según Liotta Mario en su publicación titulada “Mantenimiento de los Equipos de Riego”. Menciona que una parte fundamental para asegurar un sistema funcional de riego por goteo es mantener el equipo en su mejor estado en todo momento, esto se obtiene mediante una revisión e inspección adecuada. Esto es esencial para la utilización del sistema, ya que solo riega un fragmento del terreno y como resultado el suelo retiene una cantidad limitada de agua, implica que cualquier reducción o suspensión en el plan de gestión puede tener consecuencias negativas para la vegetación y esto generaría una escasez de agua. (2)

Según TRAXCO S.A. en su publicación titulada “Mantenimiento de instalaciones de riego”. Menciona que el mantenimiento de los equipos se enfocara en inspeccionar los componentes fundamentales: válvulas de control, equipo de filtración, las bombas y motores, medidores de presión y caudal, ventosas, dosificación, dispositivos de dispensación y automatización que son microaspersor, goteo o aspersor. Los pasos por seguir para el mantenimiento de los equipos de riego son; i) verificar la eficacia, la corriente nominal y real, ii) Ejecutar un mantenimiento y limpieza de componentes mecánicos, iii) Examinar la frecuencia de operación, iv) Inspeccionar la bomba y realizar verificaciones a la presión de salida, y v) Examinar el sello del vástago y aplicar el lubricante. (35)

Según la secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural en su publicación titulada “Y tú, ¿Conoces los beneficios del riego tecnificado?”. Menciona que este avance tecnológico está diseñado para abastecer eficientemente los cultivos de agua, entre los principales beneficios que da la tecnificación del riego se encuentra la capacidad de administrar nutrientes y fertilizantes, la reducción del consumo de agua en los campos, disminución de costos en las tarifas de agua y más eficiencia con la utilización de la misma y los fertilizantes, aumento de la producción y mejora en calidad de producto agrícola y así generar mayores ingresos económicos para ellos y disponibilidad de tiempo para otras tareas. (40)

2.2.5. Propuesta

Según Tramullas, Jesús en la publicación titulada “Una Propuesta de Concepto y Definición para la Disciplina «Documentación Automatizada»”. Menciona que una propuesta es el elaborado procedimiento involucrado en la creación, sustentación y argumentación del concepto en una área de estudio, se debe analizar el entorno, la evolución a lo largo de la historia y diferentes propuestas que llegaron a surgir, en este proceso identificamos tres momentos cruciales que se consideran fundamentales para la concepción y descripción del tema, la conclusión a todo lo anterior, se presenta la propia interpretación y definición del término, esta disciplina completamente incorporada en el campo de la ciencias de la documentación, contribuyendo así en el ámbito práctico como teórico, ampliando su alcance a medida que transcurre el tiempo. (41)

Según Moreno Florez en la publicación de la investigación titulada “Capítulo III: Metodología de la Investigación”. Menciona que Según Arias (2006, p 46) este plan de acción representa una actividad específica con el propósito de abordar un problema práctico o el de satisfacer algún tipo de necesidad. Esta sugerencia de acción es esencial que este respaldada por una evidencia que muestre su viabilidad o factibilidad de una propuesta o acción. (42)

Según la Real Academia Española en el diccionario titulado “La propuesta” es, proposición o idea que se manifiesta y ofrece a alguien para un fin, es una solicitud realizada por un individuo o un grupo de personas con el objetivo de obtener un beneficio o trabajo, es el acto de consultar o presentar un negocio o asunto a una entidad o persona con autoridad para tomar decisiones. (43)

2.2.6. Mantenimiento correctivo

Según Super User en su publicación titulada “¿Qué es el mantenimiento correctivo?”. Menciona que se trata de un conjunto de actividades técnicas cuyo objetivo es solucionar problemas o defectos, esto implica la necesidad de reemplazarlo o repararlo, se enfoca en corregir fallos o errores en un equipo que requiere intervención para restaurar su funcionamiento original, estas prácticas no están vinculadas a planes programados, la probabilidad de que no se encuentren piezas de repuesto es considerable, ya que las averías son impredecibles, en última

instancia el mantenimiento correctivo resulta en un mayor impacto financiero para las empresas, pero puede ser aplicado en escalas pequeñas, dado a que a menudo implica una falta de disponibilidad del equipo, el porcentaje de fallas en los equipos puede ser notable pero pueden prevenirse mediante los planes de mantenimiento, este enfoque seguirá siendo esencial, siendo empleado en equipos que poseen niveles de importancia reducidos, estas fallas no tienen un impacto en la eficiencia. (44)

Según Infraspak en su publicación titulada “Mantenimiento Correctivo: qué es, ventajas y ejemplos”. Menciona que este concepto es la tarea técnica que se realiza cuando se produce una avería y tiene como finalidad, recuperar el activo a su estado original mediante reemplazo o reparación, esto implica que el mantenimiento correctivo conserva su importancia aun escogiendo otro enfoque de mantenimiento porque puede ser empleado como otro enfoque autónomo, es importante saber que aun teniendo en cuenta las estrategias de mantenimiento más efectivas estas no garantizan un éxito del 100%, ya que las averías ocurrirán aunque sean poco comunes, sean anticipadas o no, es esencial considerar que se deben preparar acciones de corrección, porque estas continuaran siendo requeridas. (45)

Según Osorio Zapata, Gabriel Jaime en su libro titulado “Conceptos básicos de mantenimiento”. Menciona que el mantenimiento correctivo se centra en abordar las lo cual es el enfoque más común cuando las fallas van surgiendo, el usuarios de los equipos es quien reporta fallas o averías, el principal desafío al aplicar este mantenimiento reside en que el usuario de dará cuenta del fallo o avería exactamente cuándo necesite usar el equipo, el usuario puede intentar continuar utilizando el equipo aunque ese presente una falla, pero esto generalmente empeora es estado del sistema, las actividades de mantenimiento se realizan con el objetivo de restaurar la función de una maquina o pieza a su estado original, cuando este ha deteriorado su capacidad para desempeñar las prestaciones necesarias o su función. (46)

2.2.7. Plan:

Según Ortega Blake, Arturo J. en su publicación titulada “Diccionario de planeación y planificación (un ensayo conceptual)”. Menciona que el plan no se limita únicamente a un informe o archivo que contenga una serie de visiones y predicciones, es la herramienta más efectiva para optimizar la participación gubernamental en el ámbito económico, algunos autores mencionan que, la estrecha relación entre el plan y el ejercicio de la planificación es fundamental para el éxito, donde 100 podría representar un nivel máximo de conexión o integración. (47)

Según Ordaz Zubia, Velia Yolanda; Saldaña García, Gloria Edith en el libro titulado” ANÁLISIS Y CRÍTICA DE LA METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE PLANES REGIONALES EN EL ESTADO DE GUANAJUATO”. Menciona que un plan se refiere al conjunto de elecciones claras y lógicas con el fin de distribuir recursos a objetivos específicos, se explica como resultado de un proceso de organización. Todas estas visiones teóricas, además de conferir al plan la importancia de ser un informe esencial para la participación tanto del gobierno como del sector privado en la economía, le atribuyen al documento funciones que se relacionan más con el proceso de planificación que con la mera planeación. (48)

Según Horacio Landa Castañeda en su reseña sobre “Ley de Asentamientos Humanos en 1976”. Un plan se define como una estructura organizada de objetivos, directrices, normas y disposiciones que moldean un proceso, pudiendo abarcar la totalidad de un área o sector específico y se puede implementar en diversos niveles, como lo son el comunal, urbano, local, regional y nacional. (49)

2.2.8. Sistema de agua por gravedad sin tratamiento

Según Sebastián Rodríguez, Graciela Hernández Alarcón y Leonellha Barreto Dillon en su publicación titulada “Abastecimiento comunal por gravedad sin tratamiento”. Un sistema de distribución de agua por gravedad no incluye procesos de tratamiento, es una serie de instalaciones que transporta agua desde su fuente hasta los hogares mediante una red de conexiones, esto se logra a través de un depósito intermedio, la definición que tiene es llamada “por gravedad”, este

sistema funciona porque el agua fluye a lo largo de las diversas fases del sistema debido a la variación de altura desde el lugar donde se recoge el agua y se determina el uso, para estos sistemas también pueden utilizar manantiales o fuentes subterráneas, conocidas como aguas subálveas, como su fuente de agua, y generalmente, la calidad es adecuada para el consumo humano.(50)

Según Roger Agüero Pittman en el libro titulado “Sistemas de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento”. Menciona que este sistema en particular se denomina la provisión de agua mediante un sistema de gravedad sin procesamiento. No necesita el montaje de sistemas o construcciones sofisticadas como sistemas de captación, desarenadores, cámaras de filtro, dispositivos suplementarios para la cloración o bombas, lo que lo hace mucho más económico tanto en términos de construcción como de operación y mantenimiento. (51)

Según Luis Roberti Pérez en su publicación titulada “Conducción por gravedad”. Menciona que un sistema de transporte basado en la fuerza de la gravedad es aquel que posibilita el transporte de agua desde el punto de extracción hasta el recipiente de almacenamiento sin necesidad de utilizar bombas mecánicas, garantizando condiciones seguras y sanitarias. En situaciones en las que la fuente no satisface los estándares físicos, bacteriológicos y químicos necesarios, se incorpora una planta de tratamiento dentro de la longitud del sistema, la característica fundamental de estos sistemas es que la fuente de agua está situada en un lugar más elevado que la comunidad que utilizará el agua captada. Esto presenta ventajas significativas, como un mínimo requerimiento de operación y mantenimiento, lo que resulta en costos bajos, así como la garantía de proporcionar agua de calidad y segura para los usuarios, dentro de esta categoría de sistema de suministro de agua por gravedad no se requieren bombas ni energía adicional para su funcionamiento. Esto permite mantener un servicio constante, ya que los requisitos de mantenimiento son bajos. Además, es posible utilizar fuentes de agua que estén a cierta distancia de la comunidad, siempre y cuando se pueda establecer una conexión efectiva mediante tuberías, considerando las condiciones del terreno. Estos sistemas también tienden a generar cambios de presión mínimos en el sistema, lo que es beneficioso para su operación y uso. (52)

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Captación de agua

La captación de agua se encarga de recoger y retener agua proveniente de diferentes fuentes con el propósito de utilizarla de manera beneficiosa. El agua capturada desde una cuenca o fuente de agua es dirigida hacia tanques o reservorios, lo que permite incrementar de manera considerable el suministro de agua para actividades como el riego de huertos, usos domésticos, abrevaderos para animales y la acuicultura. (53)

2.3.2. Cámara rompe presión

Llamada también cámara rompe cargas, conocida como CRP, instalaciones de ingeniería hidráulica, son conocidas como cámaras de ruptura de presión. Su uso es común en áreas donde hay un desnivel topográfico de más de 50 m., estas cámaras sirven para mitigar la presión del agua que fluye desde el tanque o reservorio cercano, evitando así que la presión del agua cause golpes de ariete en la tubería o dañe las uniones de las tuberías. El diseño de una cámara de alivio de presión se adapta de tal manera que puede resistir un determinado tipo de tubería, la inclinación del sistema y el caudal, son algunos de los factores más críticos. Esta estructura consta de un tubo de entrada que atraviesa un desagüe para drenar el exceso de agua, luego se conecta hacia la cámara principal donde la tubería se conecta directamente. Posteriormente, el agua fluye a través de otro tubo que no tiene una conexión directa con la cámara principal. (54)

2.3.3. Reservorio

Los reservorios excavados de agua surgen como una serie de soluciones a los desafíos relacionados con la disponibilidad y gestión del agua para la irrigación. Estos reservorios contribuyen a mejorar la capacidad de recuperación ante los efectos del cambio climático y a mejorar la administración sustentable del suelo, con el propósito de alcanzar esto es esencial colaborar con los agricultores o la comunidad para incrementar la efectividad en la irrigación y gestionar localmente el recurso hídrico, los embalses de agua representan el lugar físico donde se almacena, durante el periodo de riego, una cantidad adecuada de agua que se utilizará para sistemas de riego por goteo en los días subsiguientes o lapsos más prolongados como una temporada de invierno. (55)

2.3.4. Tuberías

Las tuberías se establecen en base a su diámetro estándar y su habilidad para soportar fuerzas de compresión y la flexión lateral, esto dependerá del material de que estén constituidos, existen diferentes tipos, los que más resaltan son tubos de concreto sin refuerzo, tubos de cemento con fibras de amianto y gres se clasifican en series según su capacidad de soportar presión, aquello que se manifiesta en términos de carga en kilopondios por cada metro cuadrado (kp/m²). En cambio, en el caso de los conductos hechos de polietileno de elevada densidad y de policloruro de vinilo no plastificado, la serie tipificada se define en función del diámetro nominal y el espesor del tubo. (56)

2.3.5 Gravedad

La gravedad es una de las fuerzas fundamentales del universo, es la que mantiene unida todos los cuerpos formados por materia; en el planeta Tierra, esta nos tiene sujetos a su superficie, nos impide flotar, mantiene a la luna girando alrededor nuestro, a los planetas en torno al Sol, permite que existan las galaxias, la gravedad es lo que da unidad y cohesión al cosmos, la gravedad es el “pegamento” del universo. (57)

2.3.6 Junta comunal

Las juntas vecinales o comunales son las agrupaciones que se constituyen como mecanismos que tienen una participación vecinal efectiva, se debe recordar que estas juntas comunales cuentan con el reconocimiento municipal respectivo, son delimitados por las zonas a las que pertenecen, es una organización proporcional de la representación vecinal. (58) Las Juntas de Acción Comunal es una organización cívica, comunitaria y social, es solidaria, no cuentan con fines económicos, es una organización autónoma con una personería jurídica y con patrimonio propio, está conformada por los habitantes que llegan a contarse con personas mayores a los 14 años de una zona, esta junta se organiza con el único objetivo de solucionar los problemas que puede presentar la comunidad. (59)

2.3.7 Población rural

La población rural o centros poblados tiene que ser con menos de 2000 habitantes, incluyendo poblaciones diseminadas; en Brasil la población rural es la que reside en zonas que no son ciudades ni villas; en Chile la población rural; a los centros de población que carecen de servicios urbanos y dependen principalmente de

actividades de producción primaria se consideran áreas rurales. En Colombia, la población rural abarca a aquellos que viven fuera de las áreas oficialmente designadas como urbanas, en lo que se describe como zonas periféricas urbanas, rurales o dispersas. [...] (60)

2.3.8 Línea de conducción

La línea de conducción es la parte del sistema que transporta agua desde la captación por sus diferentes medio (bombeo, rebombeo o gravedad) hasta el tanque de regulación, es un conjunto de conductos, de estructuras de operación y especiales, las líneas de conducción son de fácil inspección, por lo usual paralelas al camino, para tener una línea de conducción apropiada se debe construir un camino de acceso, las ventajas de tener una línea de conducción es que se puede detectar de manera casi inmediata las fugas o desperfectos para así poder solucionarse, es la interconexión de pozos que conduce a varios caudales acumulados. (61)

2.3.9. Red o línea de distribución

La línea de distribución es también conocida como red de distribución la cual transporta agua desde la planta de tratamiento o del tanque de almacenamiento hasta una conexión de servicio, es el punto en que el usuario puede hacer uso de ella, para conexiones domiciliarias las ventajas de esta son que mientras más pequeñas hay menos riesgo de re-contaminación o deficiencia de proceso, es mucho más fácil para zonas rurales en procesos de operación y mantenimiento, se preserva la calidad microbiana de agua, esta línea de distribución asegura las conexiones domiciliarias para los usuarios, y disminuye costos de bombeo gracias a la gravedad. (62)

2.3.10. Conexiones domiciliarias

Las conexiones domiciliarias son la vinculación de la instalación interna del abastecimiento de agua en las viviendas o predios donde existe las redes de distribución, teniendo en cuenta que tienen tipos de conexiones diversas, como la conexión larga la que implica mayores distancias mayores a seis metros hasta los doce como máximo, la conexión corta es aquella con distancias menores a los cuatro metros. (63) Las conexiones domiciliarias se define como un servicio público en un espacio determinado, esto incluye elementos de control o registro de consumo de servicio que debe ser supervisado, es una red pública que siempre

debe realizarse bajo un control municipal, toda conexión domiciliaria constituye trabajos externos como caja de medidores de agua potable, la disposición debe ser en ángulo recto con respecto a la red de la matriz, y no se permite la instalación de conexiones domiciliares en las líneas de impulsión o en la misma dirección que estas. (64)

2.3.11 Sistema de cloración

El sistema de cloración es una tecnología difundida y aplicada en zonas rurales, el equipo consta de una estructura metálica de dos niveles, el cual contiene: i) Tanque de polietileno para la solución madre ubicado en la parte superior, ii) Un recipiente con una válvula flotadora para mantener el goteo constante de la solución. La dosificación se realiza mediante un set de válvulas donde se regula el caudal de dosificación de la solución clorada hacia el reservorio este equipo es adecuado para zonas rurales, utiliza hipoclorito de calcio granulado como insumo, la solución se prepara manualmente, y se recarga aproximadamente cada 15 días. Este sistema es recomendable para sistemas de abastecimiento pequeños, funciona con una buena capacitación de los usuarios, se puede evitar obstrucciones en el sistema y conseguir buenos resultados en el cloro residual, esto también se logra con un adecuado mantenimiento del sistema. (65)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método y alcance de la investigación

3.1.1. Método general

Según Roberto Hernández Sampieri indica que el método explicativo se concentra en exponer la razón detrás de este tipo de acontecimiento y en qué contextos se hace evidente, y el por qué se corresponden las variables. (66)

El método es explicativo debido a que busca encontrar un plan de mantenimiento apropiado para la estructura física y las instalaciones del sistema de suministro de agua, los principios que afectan la alteración de la variable dependiente (propiedades físicas de la infraestructura) y describir cómo se puede emplear un plan de mejoramiento de acuerdo con su realidad.

3.1.2. Método específico

Según Angulo López menciona que el método específico cualitativo aplica cuando se usan más vocabulario que números, la preferencia por la investigación sucede de forma natural y por observación, no se basa en la parte experimental, se enfoca en inspeccionar la perspectiva del usuario, se menciona que existen diferentes clases de ciencias naturales como modelos, es concerniente por las diferentes clases de ciencias, el investigador interactúa con los informantes, mediante este método el investigador actúa como si la situación ocurriera por primera vez, no se da nada por sobreentendido, se detalla la perspectiva de las personas. (67)

El método cualitativo es aplicado ya que la propuesta de un plan de mantenimiento se enfoca en la descripción actual de la infraestructura del sistema de agua en la infraestructura, la interacción con los informantes (la comunidad) es constante ya que ellos se refieren a las personas o entidades responsables al llevar a cabo la implementación de esta propuesta de plan correctivo, para el apropiado funcionamiento del sistema de agua.

3.1.3. Tipo de investigación

Según la Universidad de Veracruz menciona la modalidad de investigación tiene que basarse en ciertos criterios específicos, por lo cual esta propuesta tiene un

tipo de investigación aplicada descriptiva, es una investigación que se basa en conocimientos adquiridos pues depende de los resultados y avances, lo primordial son las consecuencias prácticas, esta investigación se efectúa cuando se desea describir una realidad, mediante la cual utilizamos el análisis, se combinan ciertos criterios de clasificación, se requiere una mayor nivel de profundidad de la investigación. Básica o pura porque tiene la finalidad de obtener y recopilar información sobre los parámetros físicos de la infraestructura y así ir construyendo una base de conocimiento para mejorar la calidad del sistema de agua. (68)

El tipo de investigación es descriptiva básica pura, ya que la propuesta de un plan de mantenimiento correctivo se enfoca en la descripción actual del sistema de agua en la infraestructura, se detalla de manera puntual los puntos críticos en la infraestructura del sistema, la recopilación de información se usa para detallar los parámetros físicos y así tener la base de la información para la propuesta del plan de mantenimiento correctivo.

3.1.4. Nivel de investigación

Según Moreno Galindo los niveles de investigación dependen de la estrategia de esta por la cual es diferente en cada nivel del estudio, por lo cual este estudio se centra en un nivel descriptivo aplicativo, ya que el propósito es describir situaciones y eventos, este nivel trata de describir la situación con la mayor precisión posible, esta misma plantea resolver problemas puede enmarcar la innovación de una técnica, artesanal e industrial. (69)

El grado de investigación es descriptivo explicativo, debido a que busca encontrar un plan de mantenimiento adecuado para la infraestructura determinada, identificar los factores que podrían tener un impacto en el cambio de la variable que depende de ellas, es decir, las propiedades físicas de la infraestructura, y exponer de qué manera se puede implementar un plan de mejora que integre novedosas técnicas artesanales.

3.2. Diseño de la investigación

Según Garrido, Infante, Mujica y Torrealba, mencionan que los diseños y tipos de investigación, la descriptiva explicativa es tener conocimiento de las situaciones,

tradiciones y actitudes que pueden llegar a predominar describiendo las actividades, se recolectan datos que predicen e identifican las relaciones entre variables, esta también intenta dar cuenta de un aspecto de realidad, explicando el significado dentro de una teoría de referencia y los fenómenos que se producen en determinadas condiciones. (70)

El diseño de la investigación es descriptivo explicativo, debido a que busca encontrar un plan de mantenimiento adecuado para la infraestructura determinada, las causas que influyen en la modificación de la variable dependiente (propiedades físicas de la infraestructura) y describir cómo se puede emplear un plan de mejoramiento.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Comunidad Campesina de Ccachupata del distrito de San Jerónimo, departamento de Cusco. Referida a todas las captaciones de donde se origina el río.

3.3.2. Muestra

La muestra representativa de la condición del sistema de agua, dentro de las visitas de inspección requeridas (reservorio, captaciones, línea de conducción y línea de distribución).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas e instrumentos

Técnicas:

- Observación
- Entrevistas

Instrumentos:

- Hoja de toma de datos
- Cuestionario

3.4.2. Materiales

Materiales:

- chaleco
- Ficha de encuesta
- Movilidad
- Cámara fotográfica

Equipos

- GPS
- Equipo de Protección Personal (EPP's)

3.4.3. Procedimientos

3.4.3.1. Etapa de Pre-campo

- a) Se envió una solicitud a la Municipalidad Distrital de San Jerónimo para acceder a la información con la que cuenta el área de Gerencia de Medio Ambiente – DESABUR.
- b) Revisada la información, se denota que la Comunidad de Ccachupata cuenta con un sistema de agua potable dañado, el cual requiere una propuesta de mantenimiento correctivo para su adecuado funcionamiento.

3.4.3.2. Etapa de campo

La actividad de un Plan de Mantenimiento Correctivo del sistema de agua potable de la comunidad campesina de Ccachupata del distrito de San Jerónimo-Cusco, contempla como su nombre lo menciona el mantenimiento correctivo de obras menores (captaciones tipo ladera, cámaras rompe presión, reservorio, reposición de tuberías y demás), correspondientes al sistema de suministro de agua potable en la comunidad de Ccachupata, desde los puntos de captación hasta las cámaras de ruptura de presión que regulan la distribución de agua a las distintas viviendas de la comunidad, a través de un sistema de flujo por gravedad.

- a. Localización

Ubicación

Tabla 1. Ubicación Geográfica

Ubicación Geográfica	
Departamento	Cusco
Provincia	Cusco
Distrito	San Jerónimo
Centro Poblado	Ccachupata

Tabla 2. Coordenadas UTM

Coordenadas UTM en WGS84	
Zona	19L
Este	191638
Norte	8493977
Altitud	3821

b. Diagnóstico del sistema de agua

❖ Población

La junta administradora de servicios de saneamiento atiende a 18 viviendas, con un aproximado de 100 habitantes

Tabla 3. Población

Población	
Total, de viviendas en el Centro Poblado	23
Total, de población en el Centro Poblado	88
Nº de niños menores de 10 años	6

c. Tipo de sistema de agua

Por gravedad sin tratamiento

❖ Captación

Tabla 4. Captación

N°	Nombre de la Captación	Altitud	C. Este	C. Norte	Caudal	Capacidad
1	Quinzacruz 1	3981	0192377	8492340	0.34 l/s	0.7 m ³
2	Quinzacruz 2	3976	0192392	8492343	0.2 l/s	0.7 m ³
3	Quinzacruz 3	3974	0192380	8492366	1.03 l/s	0.7 m ³
4	Quinzacruz 4	3978	0192420	8492350	Clausurado	0.7 m ³
5	Quinzacruz 5	3973	0192402	8492434	0.43 l/s	0.7 m ³

❖ Línea de Conducción

Tabla 5. Línea de Conducción

Distancia Total (P.I-P.F)		1 Km		
N°	Partes	Altitud	Coordenadas	
			Este	Norte
1	Punto de Inicio (P.I)	3973	0192405	8492434
2	Cámara de reunión	3958	0192318	8492448
3	Cámara rompe presión	No presenta (captación adaptada)		
4	Punto final (P.F)	3928	0192148	8492857

❖ Reservorio

Tabla 6. Reservorio

N°	Nombre/Número	Altitud	C. Este	C. Norte	Caudal	Capacidad
1	RESERVORIO	3828	0192148	8492857	1.37 l/s	13.5 m ³

❖ Conexiones domiciliarias

Presenta 23 conexiones.

❖ Sistema de cloración

Tabla 7. Sistema de Cloración

Tipo de sistema	Dosificación	Frecuencia de recarga	Capacidad del tanque de solución madre (Hipoclorito de Calcio concentrado)
Por goteo	120 gotas/min	Cada 20 a 30 días	600L

3.4.3.3. Etapa de gabinete

a. Recolección de datos

❖ Encuesta

Se refiere a un método de obtención para obtener información relevante de carácter sociocultural, a través de la aplicación de un conjunto de preguntas, con interrogantes vinculadas a la infraestructura del sistema de agua. La encuesta se realizó a las personas que conforman la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) de la Comunidad Campesina de Ccachupata.

❖ Entrevista

Usando este método, sea adquieren datos directos de la fuente, se llevó a cabo entrevistas con los integrantes de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS).

b. Tratamiento de datos

❖ Hojas de cálculo de Excel

La técnica se empleó en los cálculos necesarios para las operaciones.

❖ Word

Se empleo el método para recopilar todos los datos e información de la investigación.

c. Software para el diseño

❖ Sistema de Información Geográfica (GIS)

Se aplico GIS en el proceso de ubicación de la infraestructura del suministro de agua, de las tomas de agua, reservorio, línea de conducción (tubería de transporte), línea de distribución (tubería de reparto) y la ubicación de la comunidad, se usa para recopilar datos gestionar y analizar datos, basado en la ciencia geográfica, examina el lugar espacial y organiza capas de información en visualizaciones usando mapas.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Presentación de resultados

4.1.1. Estado actual de la infraestructura en el sistema de agua potable de la comunidad campesina de Ccachupata, en el distrito de San Jerónimo, Cusco – 2023.

4.1.1.1. Captaciones

a. Quizacruz 1: Captación 1.

Tabla 8. Quinzacruz 1

N°	Características	Presenta		Estado		
		SI	NO	Malo	Regular	Bueno
1	Lecho filtrante	X			X	
2	Sello de protección	X			X	
3	Zanja de coronación	X			X	
4	Cámara húmeda y canastilla de salida	X		X		
5	Tapa sanitaria de la cámara húmeda	X			X	
6	Caja de válvulas		X			
7	Tapa sanitaria (C-V)		X			
8	Válvulas operativas		X			
9	Tuberías de limpia de rebose	X		X		
10	Dado de protección en salida en tubería de limpia de rebose		X			
11	Cerco de protección	X			X	



b. Quinzacruz 2: Captación 2.

Tabla 9. Quinzacruz 2

N°	Características	Presenta		Estado		
		SI	NO	Malo	Regular	Bueno
1	Lecho filtrante	X			X	
2	Sello de protección	X			X	
3	Zanja de coronación	X			X	
4	Cámara húmeda y canastilla de salida	X			X	
5	Tapa sanitaria de la cámara húmeda	X			X	
6	Caja de válvulas		X			
7	Tapa sanitaria (C-V)		X			
8	Válvulas operativas		X			
9	Tuberías de limpia de rebose	X			X	
10	Dado de protección en salida en tubería de limpia de rebose		X			
11	Cerco de protección	X		X		



c. Quinzacruz 3: Captación 3.

Tabla 10. Quinzacruz 3

N°	Características	Presenta		Estado		
		SI	NO	Malo	Regular	Bueno
1	Lecho filtrante	X			X	
2	Sello de protección	X				X
3	Zanja de coronación	X			X	
4	Cámara húmeda y canastilla de salida	X			X	
5	Tapa sanitaria de la cámara húmeda	X			X	
6	Caja de válvulas		X			
7	Tapa sanitaria (C-V)		X			
8	Válvulas operativas		X			
9	Tuberías de limpia de rebose	X		X		
10	Dado de protección en salida en tubería de limpia de rebose		X			
11	Cerco de protección	X			X	



d. Quinzacruz 4: Capitación 4, actualmente clausurada.

Tabla 11. Quinzacruz 4

N°	Características	Presenta		Estado		
		SI	NO	Malo	Regular	Bueno
1	Lecho filtrante	X			X	
2	Sello de protección	X			X	
3	Zanja de coronación	X			X	
4	Cámara húmeda y canastilla de salida	X			X	
5	Tapa sanitaria de la cámara húmeda	X			X	X
6	Caja de válvulas		X			
7	Tapa sanitaria (C-V)		X			
8	Válvulas operativas		X			
9	Tuberías de limpia de rebose	X			X	
10	Dado de protección en salida en tubería de limpia de rebose		X			
11	Cerco de protección	X			X	



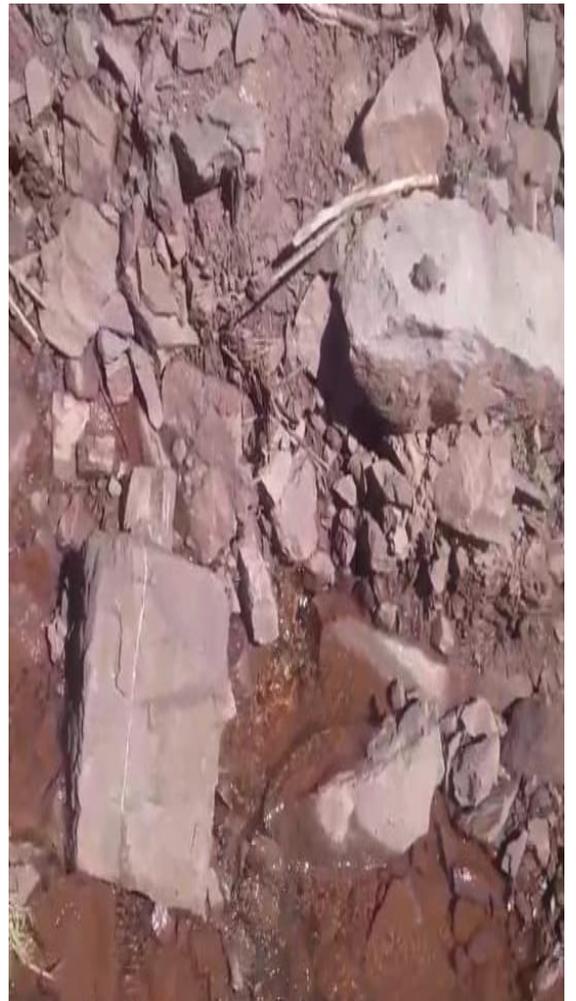
e. Quinzacruz 5: Captación 5, cumple la función de caja de reunión.

Tabla 12. Quinzacruz 5

N°	Características	Presenta		Estado		
		SI	NO	Malo	Regular	Bueno
1	Lecho filtrante	X			X	
2	Sello de protección	X				X
3	Zanja de coronación	X			X	
4	Cámara húmeda y canastilla de salida	X		X		
5	Tapa sanitaria de la cámara húmeda	X			X	
6	Caja de válvulas		X			
7	Tapa sanitaria (C-V)		X			
8	Válvulas operativas		X			
9	Tuberías de limpia de rebose	X		X		
10	Dado de protección en salida en tubería de limpia de rebose		X			
11	Cerco de protección	X			X	



4.1.1.2. Línea de conducción



4.1.1.3. Reservorio



4.1.1.4. Línea de distribución

Estado regular.

4.1.1.5. Conexiones domiciliarias

Su estado es regular, algunas viviendas con piletas deterioradas.



4.1.1.6. Sistema de cloración

Su estado se encuentra en estado regular, no cuenta con nivel estático y solo llega a algunas familias con agua clorada.

4.1.2. Propuesta del Plan de Mantenimiento en el Sistema de Agua Potable

4.1.2.1. Obras provisionales en las captaciones

a. Equipamiento de seguridad personal

- Descripción

Incluye todas las unidades de protección individual (EPI) que corresponden ser empleados por los trabajadores en la construcción, entre los elementos tenemos: gafas en función al tipo de tarea, escudo facial, casco de seguridad, selección de guantes de acuerdo con la naturaleza de la tarea (cuero, aislantes, etc.), protectores de oído, chalecos reflectantes, indumentaria laboral específica si es necesaria, entre otros elementos.

- Señalización temporal de seguridad

Se deberá cercar la zona de construcción para impedir la entrada de personas no autorizadas, se establecerán entradas seguras hacia las áreas de labor, se marcarán y señalizaran de manera apropiada la existencia de obstáculos, se colocan carteles, o señales indicadoras de riesgos presentes.

4.1.2.1.1. Trabajos preliminares

- Limpieza de terreno manual

Este trabajo consiste en efectuar acciones subsiguientes: talar, extraer raíces, incinerar y eliminar los árboles de los lugares de construcción, toda la vegetación ubicada en los lugares de obra designadas en los diseños o que el ingeniero residente de la obra ordene despejar. Las labores de desbroce deben llevarse a cabo antes de comenzar cualquier actividad de construcción, con la colaboración necesaria para no obstaculizar el progreso de estas. Estas tareas pueden llevarse a cabo manualmente o con la utilización de algún tipo de maquinaria.

- Retiro de filtro de grava existente

Las actividades necesarias para retirar el material filtro existente que ya llegó a su vida de útil.

- ❖ Con herramientas manuales se procederá a realizar el retiro de esta
- ❖ El lecho de la excavación debe ser igualado y moldeado.
- ❖ Se debe evitar perturbar (alterar) la estructura del suelo original.

4.1.2.1.2. Reposición de tarrajeo

- Excavación a mano en terreno normal

Los trabajos de remoción de tierra en el terreno normal, será realizado por los pobladores de la zona. Se procederá a la excavación en terreno normal con herramientas manuales las cuales serán indicadas por el residente de actividad.

- Cerco de malla olímpica y parantes de tubo F°N°

La partida incluye todas las actividades para elaborar e instalar la valla que rodea el perímetro elaborado con tubos de hierro galvanizado de 2" y malla Nro. 10, las cuales estarán soldadas a columnas del mismo material.

Dentro de las especificaciones tenemos:

- ❖ Estándares

Los metales de hierro se limpiarán por completo, las piezas terminadas no tendrán torsiones, deformaciones ni juntas abiertas, también, al finalizar, mostrarán una apariencia de orden y cuidado en el trabajo.

- ❖ Soldadura

Cada soldadura ejecutara conforme a las indicaciones detalladas en el "Código de Soldadura Estructural-Acero", AWS D1.1 y las revisiones actuales.

❖ Fabricación general e instalación

Las uniones serán realizadas mediante pernos o soldadura, no se debe realizar ningún corte o modificación que afecte la estabilidad de la estructura de las partes sin obtener la aprobación del responsable (inspector).

❖ Protección

Proteger el trabajo efectuado en esta etapa deberá mantenerse hasta la finalización del proyecto y aprobación definitiva por parte del inspector, es importante resguardar las superficies de piso terminadas y el trabajo cercano para evitar cualquier tipo de deterioro, los suelos de hormigón no deben ser sometidos a cargas excesivas.

❖ Pintado

Todos los materiales de hierro, a excepción del hierro fundido, acero inoxidable, hierro dúctil y metales galvanizados, serán pintados con una o más capas en la fábrica.

4.1.2.2. Mantenimiento, refacción y acondicionamiento de la cámara de reunión y cámaras rompe presión

4.1.2.2.1. Trabajos preliminares

- Limpieza de terreno manual

Esta tarea implica acciones posteriores: talar, arrancar raíces, quemar y eliminar los árboles y cualquier vegetación presente en las zonas de construcción que estén señalados en los diagramas (planos) o que el ingeniero residente de la obra ordene despejar. Es necesario realizar las operaciones de desbroce siempre antes de iniciar las labores de edificación, asegurando que se cuente con la colaboración necesaria para no obstaculizar el progreso de las obras, estas acciones de organización pueden llevarse a cabo manualmente o a través del uso de maquinaria.

4.1.2.2.2. Reposición de pintura

- Reposición de pintura esmalte c/rojo bermellón

Los materiales de hierro, a excepción del el hierro dúctil y hierro fundido, los metales galvanizados y el acero inoxidable serán pintados en fabrica con capas de pintura, previamente se aplica el imprimante, se realizara una limpieza completa en sus superficies, es necesario permitir que las capas pintadas se sequen antes de ser trasladados al lugar del trabajo, se debe consultar la sección de pintura para obtener la información sobre la preparación de superficies, aplicación de imprimante, el proceso de pintura y revestimientos finales.

4.1.2.3. Mantenimiento, reparación y reposición de cerco perimétrico

4.1.2.3.1. Trabajos preliminares

- Excavación a mano en terreno normal

Partida que incluye las labores de excavación de terreno normal que será realizado por los pobladores de la zona. Se procederá a la excavación en terreno normal con herramientas manuales las cuales serán indicadas por el residente de actividad.

- Cerco de malla olímpica y parantes de tubo F° N°

La partida incluye todas las actividades para elaborar e instalar el vallado perimetral construido utilizando tubos de hierro galvanizado de 2” y malla Nro. 10, las cuales estarán soldadas a columnas del mismo material.

Dentro de las especificaciones tenemos:

- ❖ Estándares

Los metales de hierro se limpiarán completamente, las piezas terminadas no tendrán torceduras, deformaciones ni juntas abiertas, y al finalizar tendrán un aspecto de trabajo prolijo.

❖ Soldadura

Cada soldadura se llevará a cabo conforme con las especificaciones del "Código de Soldadura Estructural-Acero", AWS D1.1 y las evaluaciones presentes.

❖ Fabricación general e instalación

Las uniones se realizarán mediante pernos o soldadura, no se debe realizar ningún corte ni modificar la resistencia y solidez de las partes en el sitio de trabajo a menos que el inspector lo apruebe explícitamente.

❖ Protección

Asegurar la protección del trabajo efectuado aquí hasta que se complete y sea aprobado finalmente por el inspector, Preservar las superficies de piso terminadas y el trabajo cercano para evitar daños, los suelos de concreto no deben ser sometidos a cargas excesivas.

❖ Pintado

Todos los materiales de hierro, con excepción del hierro fundido, el acero inoxidable, el hierro dúctil y metales recubiertos de zinc (galvanizados) en el proceso de fabricación estos serán recubiertos con una o más capas de pintura.

4.1.2.4.Reposición de accesorios

4.1.2.4.1. Trabajos preliminares

- Reposición de llave de paso de 1/2"

Se procederá al cambio de la llave de paso de 1/2" en PVC en cual será realizado por un gasfitero operario.

- Reposición de válvula de 2"

Provisión e instalación de la válvula de tipo globo de 2" de material bronce la cual vendrá con sus accesorios correspondientes para la instalación correspondiente. Se procederá al cambio de válvula tipo

globo de 2", para lo cual se requiere herramientas manuales y un personal gasfitero.

- Reposición de llave de paso de 1"

Se procederá al cambio de la llave de paso de ½" en PVC en cual será realizado por un gasfitero operario.

4.1.2.5. Mantenimiento, refacción de la línea de conducción y distribución

4.1.2.5.1. Trabajos preliminares

- Limpieza de terreno manual

Este trabajo implica realizar acciones las cuales son: talar, extracción de raíces, incineración y eliminación de árboles y cualquier vegetación ubicada en las zonas de construcción, de acuerdo con lo indicado en los planos o según lo ordene el ingeniero residente de la obra que estén especificados en los planos o que el ingeniero residente de la obra instruya despejar. Es esencial que las actividades de desbroce se realicen siempre antes de iniciar cualquier labor de construcción, con la colaboración requerida para no obstaculizar el progreso de estas labores, estas tareas pueden llevarse a cabo manualmente o utilizando maquinaria.

- Excavación a mano en terreno normal

Las labores de excavación de terreno normal que será realizado por los pobladores de la zona. Se procederá a la excavación en suelo estándar utilizando herramientas manuales las cuales serán indicadas por el residente de actividad.

- Reposición de Tubería PVC SAP de 1" C.10

Suministro y montaje de tubería PVC SAP DE 1", que será repuesto en partes donde la tubería está deteriorada. Una vez excavada la zanja luego se llevará a cabo la colocación de la tubería PVC SAP de 1" para luego tajarla con tierra libre de piedras, Se utilizarán accesorios y tuberías de calidad, verificados y aprobados por el inspector.

4.1.2.6. Movilización de materiales a lugar de captación, cámara rompe-presión y reservorio

4.1.2.6.1. Trabajos preliminares

Se procederá al acopio de materiales que estarán ubicados al pie de la carretera lo cual será trasladado hasta el lugar designado por el residente de actividad para realizar los trabajos programados que estará a cargo por parte de los pobladores.

4.1.5.7. Relación de insumos

Tabla 13. Relación de Insumos

RELACIÓN DE INSUMOS						
Obra	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE INFRAESTRUCTURA CONSTRUIDA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CCACHUPATA, DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO - CUSCO					
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE				
Lugar	080104	CUSCO - CUSCO - SAN JERÓNIMO				
Código	Recurso	Und	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
MANO DE OBRA						
0101010003	OPERARIO	Hh	195.8126	9.17	1,795.60	
0101010004	OFICIAL	Hh	22.8504	8.64	197.43	
0101010005	POBLADORES	Hh	884.0000	0.01	8.84	
					2,001.87	
MATERIALES						
02050700010010	TUBERIA PVC-SAP C-10 C/R DE 1 1/2" X 5 m	M	20.0000	30.00	600.00	

02050900010003	CODO PVC SAP S/P 1" X 90°	und	10.0000	3.00	30.00
02051000010003	CODO PVC SAP S/P 1" X 45°	und	10.0000	3.00	30.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	0.9000	75.00	67.50
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	0.3510	75.00	26.33
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	3.3580	75.00	251.85
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.1900	2.00	0.38
0210010002	FIERRO ANGULAR DE 2" X 1/2 FIERRO ANGULAR DE 2" X 1/8	und	3.6000	45.00	162.00
0210010003	FIERRO ANGULAR DE 1" X 1/2 FIERRO ANGULAR DE 2" X 1/8	und	53.2080	35.00	1,862.28
0210030001	MALLA CERCADORA NARANJA	rll	0.5000	100.00	50.00
0210030005	MALLA DE ALAMBRE RETORCIDO	m2	165.6000	2.30	380.88
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	63.6600	26.00	1,655.16
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal	0.5000	80.00	40.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	0.6681	4.50	3.01
0240020018	PINTURA ESMALTE C/ROJO BERMELLON	gal	2.2996	55.00	126.48
0240080012	THINNER	gal	1.1494	18.00	20.69
0253110007	VALVULA DE GLOBO DE 2"	und	2.0000	80.00	160.00
0255080015	SOLDADURA	kg	10.8000	15.00	162.00
02560400010013	LLAVE DE PASO DE 1"	und	2.0000	35.00	70.00
02560400010014	LLAVE DE PASO DE 1/2"	und	4.0000	16.00	64.00
02650100010005	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2" X 6.4 m	pza	46.8000	60.00	2,808.00
02670100010002	CASCO DE SEGURIDAD CON PROTECTOR FACIAL	und	1.0000	25.00	25.00
02670100010010	MAMELUCO DE SEGURIDAD	und	1.0000	80.00	80.00
0267020009	LENTE DE SEGURIDAD	und	1.0000	12.00	12.00
0267040011	MASCARILLA QUIRURGICA	und	10.0000	0.50	5.00
0267050002	GUANTES DE BADANA	par	1.0000	12.00	12.00

0267060017	CORTAVIENTO PARA CASCO	und	1.0000	5.00	5.00
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und	1.0000	27.00	27.00
0267070007	BOTAS DE SEGURIDAD	par	1.0000	70.00	70.00
0267110001	CINTA DE SEÑALIZACION	und	1.0000	45.00	45.00
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und	5.0000	35.00	175.00

9,026.56

EQUIPOS

0301000029	GENERADOR ELÉCTRICO	día	3.6000	70.00	252.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			56.63
03012600010002	COMPRESORA DE AIRE	hm	4.5990	10.00	45.99
0301270001	MÁQUINAS DE SOLDAR	día	3.6000	70.00	252.00
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	4.6802	9.00	42.12
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.3333	10.00	13.33

662.07

Total

S/.

11,690.50

4.1.3. Determinación de la participación de la Junta Comunal de la Comunidad

La participación comunal se tomó en cuenta en base a una entrevista que se ejecutó a los jefes de hogar, basados en el padrón nominal de la Comunidad de Ccachupata. (ANEXO N°5)

Tabla 14. Padrón Nominal

PADRÓN NOMINAL, PERSONAS ENTREVISTADAS				
Nro°	Nombres y apellidos	V	M	TOTAL
1	MATILDE JANALOCA RAMOS	3	1	4
2	IGNACIO RAMOS LLANOS	1	1	2
3	ELEUTERIO RAMOS YAPURA	1	2	3
4	VICENTE SERRANO RAMOS	1	3	4
5	WILFREDO SERRANO ORTIZ	3	1	4
6	JERBACIA CALLO CHURRA	2	1	4
7	CELIA GUTIERRES ESTOMELO	2	2	4
8	MATILDE JANALOCA RAMOS	2	1	3
9	LUIS QUSIPE HUAMAN	0	0	0
10	CESAR SERRANO ORTIZ	3	2	5
11	DAVID JANALOCA MUÑOZ	2	1	3
12	SECILIO CONDORI VEGA	2	2	4
13	SANDRA VALLENAS	3	2	5
14	SATURNINO FLORES YAPURA	3	1	4
15	MAXIMILIANA RAMOS FLORES	4	2	6
16	TERESA MAMANI FLORES	4	1	5
17	JOSE FLORES HUAMAN	4	2	6
18	VALENTIN HUAMAN HAUAMAN	1	2	3
19	CARMELA RAMOS YAPURA	2	2	4
20	PAULINA RAMOS YAPURA	1	1	2
21	FELIX RAMOS YAPURA	4	2	6
22	YESICA QISPE JANALOCA	2	2	4
23	FREDI QUISPE JALANOCA	2	1	3

Tabla 15. Estado del Sistema de Agua Potable

Entrevista sobre el estado del sistema de agua potable de la comunidad de Ccachupata			
	Si	No	Observaciones
¿El sistema de agua se encuentra completo?		X	Algunas captaciones se encuentran clausuradas
¿Participa la comunidad en el funcionamiento de la infraestructura?	X		
¿Se da mantenimiento al sistema de agua?		X	No es un mantenimiento en la estructura del sistema.
¿Existen residuos sólidos u otros contaminantes cerca del sistema de agua?	X		Cerca de las captaciones y el reservorio.
¿Son adecuadas las condiciones de funcionamiento?	X		Las condiciones son funcionales mas no optimas
¿Cuántas viviendas en total existen?			Existen 23 viviendas
¿Cuántas viviendas habitadas existen?			Existen 22 viviendas habitadas
¿Cuál es la población total?			La población total es de 87 habitantes
Número de viviendas con conexión al sistema de agua			El número de viviendas con conexión son 22
Número de viviendas sin conexión al sistema de agua			El número de viviendas sin conexión es 1
¿El centro poblado cuenta con energía eléctrica?	X		
¿El centro poblado cuenta con internet?		X	
¿El centro poblado cuenta con servicio de telefonía celular?	X		
¿El centro poblado cuenta con teléfono fijo o comunitario?		X	
¿El centro poblado cuenta con centro educativo primario?		X	
¿El centro poblado cuenta con centro educativo secundario?		X	

¿Cómo se abastece de agua el sistema poblado?			Manantial
¿Las familias que habitan en las viviendas, pagan por el funcionamiento e implementación del sistema de agua potable?	X		
¿En el centro poblado cuantas familias pagan por el servicio de agua?			Las familias que pagan por el servicio son 22
¿Cuál es el montón mensual por familia?			El monto es S/2.00
¿En qué año se construyó la obra de infraestructura del sistema de agua?			No recuerdan
¿Quién construyó la obra de infraestructura del sistema de agua?			La municipalidad con la ayuda de la comunidad
¿En qué año se realizó la última intervención en el sistema de agua?			No recuerdan
¿Aproximadamente cuanto costo el financiamiento del sistema de agua?			No recuerdan
¿Reciben capacitaciones sobre el funcionamiento del sistema de agua?			Reciben capacitaciones una vez al año.
¿Existe algún tipo de organización comunal encargado de la administración, operación y mantenimiento? ¿Cómo se llama?			Junta Administradora de Servicios de Saneamiento JASS

4.1.4. Propuesta de un plan de mantenimiento correctivo en el sistema de agua

4.1.4.1. Componente de obra

4.1.4.1.1. Seguridad y salud en el trabajo

a. Equipamiento de seguridad personal

- Descripción

Incluye cada uno de los elementos de protección personal (EPI), serán empleados por los trabajadores de la obra para garantizar su seguridad en relación con los riesgos asociados con las tareas a realizar, de conformidad con las directrices establecidas en la Norma de Seguridad en el transcurso de edificación, conforme al Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Método de ejecución

La forma de llevar a cabo la tarea consistirá en suministrar de los equipos de protección individual detallados en la partida, así como el uso diario de estos para evitar cualquier accidente laboral.

Entre los elementos a considerar tenemos: gafas adecuadas para la actividad, casco de seguridad, escudo facial y guantes específicos para la tarea correspondiente (cuero, aislantes, etc.), protectores de oído, chalecos reflectantes, indumentaria laboral especial en caso de ser necesaria, y otros elementos relacionados.

- Método de medición

La unidad de medida para este concepto será un total global (glb).

b. Señalización temporal de seguridad

- Descripción

Es necesario cercar la zona de construcción con el fin de impedir el ingreso de personas que no estén involucradas en los trabajos. Se establecerán puntos de acceso seguros a las áreas de trabajo, se llevará a cabo la señalización y marcación adecuada de los bloqueos conforme con las normativas, utilizando indicadores o carteles que adviertan sobre los peligros existentes.

- Método de ejecución

Se revisará la presencia de señales de precaución como: uso de casco, calzado de seguridad y cinturón de seguridad, así como las señales de peligro por exposición al flujo de electricidad, riesgo de desprendimiento de objetos, riesgo de caídas desde alturas elevadas, entre otras. En lugares fácilmente visibles por parte del personal.

- Método de medición

La unidad de medición de la presente partida será kit (kit).

4.1.4.1.2. Mantenimiento correctivo refacción y acondicionamiento de las captaciones tipo

4.1.4.1.2.1. Trabajos preliminares

a. Limpieza de terreno manual

- Descripción

Este trabajo implica realizar las acciones mencionadas como: talar, extracción de raíces, quema y eliminación de arbustos, hierbas, árboles, y otra vegetación ubicada en áreas de obra, según lo indiquen los planos o lo ordene el ingeniero residente de la obra que esté especificado en los gráficos o que sea requerido por el ingeniero residente de la obra para despejar.

- Método de ejecución

Las acciones de despeje deben realizarse de manera invariable antes de iniciar cualquier labor de construcción, asegurando la colaboración necesaria para no obstaculizar el avance de estas operaciones.

Estas tareas pueden llevarse a cabo de manera indiferente, ya sea manualmente o utilizando maquinaria.

Todo el material vegetal resultante del despeje deberá ser depositado fuera de las áreas designadas para la construcción, siguiendo las instrucciones proporcionadas por el encargado.

- Unidad de medida

La unidad de medida para esta partida se expresará en metros cuadrados (m²).

b. Demolición de estructuras de concreto

- Descripción.

Incluye las labores requeridas para la demolición de materiales existentes en las zonas de trabajo donde lo plantea su reposición.

- Método de ejecución

Se llevará a cabo la demolición de la estructura existente conocida como captación, con el propósito de retirar el filtro que actualmente se encuentra en su interior.

- Método de medición

La unidad de medida para esta partida se realizará en metros cúbicos (m³).

c. Retiro de filtro de grava existente

- Definición

Esta partida en particular engloba todas las actividades necesarias para retirar el material filtro existente que ya llegó a su periodo de vida de útil.

- Método de ejecución

- ❖ Con herramientas manuales se procederá a realizar el retiro de esta.

- ❖ El lecho de la excavación debe ser igualado y perfilado.

- ❖ Se tomará la precaución de evitar modificar la estructura del suelo natural.

- Método de medición

La unidad de medida utilizada para esta partida será el metro cúbico (m³).

4.1.4.1.2.2. Reposición de obras de concreto simple

a. Reposición de concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$

- Descripción

El trabajo implica proporcionar los materiales, fabricar, transportar, colocar, compactar, curar y finalizar el concreto de cemento Portland, empleados en la edificación de construcciones, obras de arte y diversas estructuras en concordancia con los esquemas de la obra, las normativas y las directrices del encargado.

- **Materiales**

Cemento: el tipo de cemento que se utilizará es el cemento Portland IP, esta debe acatar con las características técnicas establecidas en la Norma Técnica Peruana. Si no hay indicaciones diferentes en la documentación del programa o en una condición específica, se empleará el cemento Portland Tipo I.

Agregados: Se define como la sección que atraviesa la malla de 4.75 mm. (No. 4). Será obtenido a partir de arenas naturales o mediante la fragmentación de gravas o piedras. La proporción de arena reducida no debe exceder el treinta por ciento del agregado fino, este debe satisfacer los siguientes criterios:

- ❖ **Contenido de sustancias perjudiciales:**

No se debe permitir el uso de arena, ya que podría mostrar resultados no deseados en el ensayo colorimétrico esto podría resultar en una coloración más oscura que la de la muestra patrón durante el ensayo de detección de componentes orgánicos, de acuerdo con el protocolo de ensayo.

- ❖ **Reactividad: m**

El material granulado fino no debe tener una tendencia a reaccionar con los álcalis presentes en el concreto, se toma en cuenta que el elemento es en potencia sensible si, al medir su densidad de SiO₂

(óxido de silicio) y realizar la disminución de alcalinidad R utilizando la norma ASTM C84, se adquieren ciertos efectos específicos que indican la posibilidad de reactividad.

$\text{SiO}_2 > R$ cuando $R > 70$

$\text{SiO}_2 > 35 + 0.5 R$ cuando $R < 70$

Granulometría: La distribución de tamaños de partículas de material granular fino debe estar en el interior de los topes establecidos, como:

- Método de medición

El patrón de medición será el metro cúbico (m³).

4.1.4.1.2.3. Reposición de pintura

- a. Reposición de pintura esmalte c/rojo bermellón

Descripción

Los materiales de hierro, a excepción del hierro fundido, el hierro dúctil, el acero inoxidable y los metales galvanizados, serán recubiertos con una o más capas de pintura en la instalación de fabricación. Antes de aplicar el imprimante, las superficies serán completamente limpiadas, Será necesario permitir que las capas aplicadas en el taller se sequen antes de transportar los materiales al sitio de la obra. Después de la instalación, se procederá a pintar todas las áreas donde los recubrimientos aplicados en el taller se hayan desprendido o se hayan omitido, así como todas las uniones mediante pernos y soldaduras en el lugar de la obra, de acuerdo con las especificaciones de la imprimación en el taller. Se explora la sección de pinturas que aborda la preparación de superficies, la aplicación de imprimantes, el proceso de pintura y la aplicación de los acabados finales.

4.1.4.1.2.4. Mantenimiento, reparación y reposición de cerco

Perimétrico

a. Excavación a mano en terreno normal

- Descripción

Este concepto incluye las labores relacionadas con la excavación de terreno normal que será realizado por los residentes.

- Método de ejecución

Se llevará a cabo la excavación en terreno común utilizando herramientas manuales específicas que serán especificadas por el residente de actividad.

- Medición

La cifra de excavación se medirá en metros cúbicos (m³).

b. Reposición de concreto FC=175 KG/CM2

- Descripción

El trabajo implica proporcionar materiales, fabricar, transportar, colocar, compactar, curar y dar los acabados necesarios al concreto de cemento Portland utilizado en la estructura de edificaciones, esto tendrá lugar en obras de arte y otras edificaciones en su totalidad, de acuerdo con los diagramas de la obra, las pautas y las directrices del verificador.

- Materiales

Cemento: Este cemento a utilizar será el Portland IP, y debe ejecutarse con los requerimientos detallados en la Norma Técnica Peruana NTP 334.009 (ANEXO °1) y la Norma ASTM-C150 (ANEXO N°2). A menos que los registros del diseño o detalles técnicos indiquen lo contrario, se empleara el cemento Portland normal.

Agregados: Se define como partículas pequeñas es una porción que atraviesa la malla con una abertura de 4.75 mm (No. 4). El agregado fino será obtenido de fuentes naturales de arena o mediante la pulverización de piedras, el porcentaje de arena triturada no deberá exceder el treinta por ciento del total del material fino.

El material fino debe satisfacer las siguientes especificaciones:

❖ Contenido de sustancias perjudiciales:

Además, no se autorizará el uso de arena fina que, durante el test cromático para detectar materia orgánica, de acuerdo con la Norma Técnica Peruana 400.013 (ANEXO N°3) y 400.024 (ANEXO N°4), esta genera una tonalidad más oscura que la del ejemplar de referencia.

❖ Reactividad:

El material granular no debe mostrar posibilidad de reactividad con los álcalis presentes en el concreto, se estima que el componente puede ser responsivo si, al medir su contenido de SiO₂ (dióxido de silicio) y realizar la mitigación de alcalinidad R de acuerdo con el protocolo ASTM C84, se obtienen ciertas conclusiones específicas.

$SiO_2 > R$ cuando $R > 70$

$SiO_2 > 35 + 0.5 R$ cuando $R < 70$

❖ Granulometría:

La distribución de tamaños de partículas del material fino debe estar en los parámetros especificados posteriormente:

- Método de medición

El patrón de medición para esta partida será el metro cúbico (m³).

c. Cerco de malla olímpica y parantes de tubo F° N°

- Descripción

La partida incluye todas las actividades para elaborar e instalar el cerco perimétrico construido utilizando tubos de hierro galvanizado de 2" y malla Nro. 10, las cuales estarán soldadas a columnas del mismo material.

- Método de ejecución

Dentro de las especificaciones de las estructuras metálicas tenemos:

❖ Estándares.

Se procederá a limpiar completamente los metales ferrosos de cualquier escama y oxido suelto antes de su fabricación, las piezas terminadas no mostrarán torceduras, dobleces ni uniones abiertas, y lucirán un aspecto de trabajo cuidadoso en su acabado final, el trabajo de acero seguirá las mejores prácticas descritas en las "Especificaciones para el diseño, fabricación y montaje de acero estructural para edificios" del Instituto Americano de Construcción en Acero, en su última edición, el trabajo realizado con aluminio cumplirá con los requisitos pertinentes establecidos en el "Manual de Especificaciones para Estructuras y Construcción de Aluminio" de la Asociación de Aluminio, en su edición más reciente.

❖ Soldadura.

Cualquier proceso de soldadura se llevará a cabo de acuerdo con las especificaciones establecidas en

"Código de Soldadura Estructural-Acero", AWS D1.1 y las últimas revisiones; no obstante, en los casos en que se emplee el proceso de Soldadura de Gas con Arco Metálico (GMAW), se utilizará el modo de corto circuito únicamente para material de calibre ligero (2.6 mm y menos). Los soldadores serán evaluados y calificados mediante pruebas conforme al estándar AWS B3.0.

❖ Fabricación general e instalación.

Empleando el inventario definido con las dimensiones estándar detalladas, producir en fábrica los trabajos metálicos de alta calidad, producir y moldear los componentes según las condiciones necesarias, como sujetadores, anclajes, conectores, enganches y otros elementos de fijación necesario para garantizar la integridad de la obra, se debe garantizar que la labor se ajuste a la versión más reciente de la normativa, ejecutar y calibrar con precisión las conexiones y cruces en planos alineados mediante fijaciones seguras y apropiadas, cada componente de metal se instalará verticalmente se alinear de manera específica, las uniones soldadas en superficies visibles se realizaran enrasadas con acabado suave.

Las uniones se realizarán mediante pernos o soldaduras siguiendo lo indicado en el diseño.

Tras la instalación, se asegurará de que todo esté en condiciones limpias y organizadas, listo para aplicar la pintura o revestir el proyecto.

Sincronizar las actividades de esta parte incluye tareas vinculadas, prestando un enfoque particular a los elementos que se empotrarán en el concreto.

Realizar todos los perforaciones y punzonados necesarios según las indicaciones o requisitos para la incorporación de otros trabajos a esta sección.

No realizar cortes o modificaciones en obra que afecten la solidez de los componentes sin contar con la aprobación expresa del encargado.

Aplicar concreto bajo las placas base.

❖ Protección.

Proporcionar y asumir la responsabilidad de resguardo y restauración de áreas cercanas, así como las zonas que puedan sufrir alteraciones como consecuencia de las tareas ejecutadas en el área, se debe mantener resguardada la labor efectuada en el lugar hasta que finalice y se apruebe el proyecto de manera definitiva por parte del encargado, se debe corregir cualquier labor que este dañada, devolviéndola a su estado original según lo especificado, sin que genere costos adicionales.

Preservarla superficie de suelo terminado y las labores cercanas de cualquier tipo de deterioro, no se permite la aplicación de cargas excesivas sobre los pisos de concreto.

❖ Pintado

Todas las aleaciones de hierro, excluyendo el hierro colado, hierro maleable, material inoxidable y metales recubiertos de zinc revestidos con capas de pintura durante su fabricación, previa a la aplicación de imprimación, se realizara una limpieza completa de las superficies, es necesario permitir que la pintura aplicada en el taller seque de manera completa antes de transportarlos a el lugar de la

obra, después de instalar, se debe identificar y corregir las áreas donde el revestimiento aplicado en el taller se haya deteriorado, se aplicara pintura a las uniones atornilladas y soldadas en el lugar de trabajo, conforme a las instrucciones establecida para la capa de pintura, observar la sección de pinturas acerca de la preparación de superficies, aplicación de imprimante, revestimiento final y proceso de pintura.

❖ Tolerancias

Garantizar el seguimiento de los rangos tolerados indicadas en los estándares y códigos especificados como referencia.

- Método de medición

La metodología de medición de la presente partida es el metro lineal (m).

4.1.4.1.3. Mantenimiento correctivo, refacción y acondicionamiento

de la cámara de reunión y cámaras rompe presión

4.1.4.1.3.1. Trabajos preliminares

a. Limpieza del terreno manual

- Descripción

Este trabajo implica realizar alguna o todas las siguientes operaciones: talar, arrancar las raíces, incinerar y eliminar de las áreas de edificación los arbustos, plantas, árboles o cualquier tipo de vegetación que esté dentro de las zonas de obra designadas en los diagramas o que el experto residente del trabajo determine que debe ser despejada.

- Método de ejecución

Es necesario llevar a cabo las operaciones de desbroce de manera consistente y siempre antes de iniciar cualquier

trabajo de construcción, realizar estas operaciones con la colaboración requerida para no obstaculizar el avance de las labores de construcción.

Estas tareas pueden llevarse a cabo de manera igualmente eficaz ya sea manualmente o mediante la utilización de maquinaria.

La totalidad de los componentes vegetativos resultante del despeje requiere ser ubicado fuera de las áreas designadas para el proyecto, siguiendo las indicaciones proporcionadas por el experto residente de la obra.

- Unidad de medida

La medición de esta partida se realizará en metros cuadrados (m²).

4.1.4.1.3.2. Reposición de pintura

a. Reposición de pintura esmalte C/Rojo bermellón

- Descripción

Todos los materiales de hierro, a excepción del hierro gafe, el, el acero inoxidable, los metales revestidos de zinc y hierro dúctil, serán provistos de capas de pinturas según su necesidad realizados en fabrica, realizar un limpieza minuciosa en las superficies antes de aplicar la imprimación, se debe permitir que las capas de pintura elaboradas en el taller sequen de manera correcta previo al traslado del material, luego de instalarlo, se procede a pintar las áreas revestidas aplicadas previamente en el taller donde esta se haya desprendido u omitido, se aplicara pintura en todas las uniones ya sean soldaduras y pernos ejecutados en el proyecto conforme con las especificaciones.

4.1.4.1.3.3. Mantenimiento correctivo, reparación y reposición de cerco perimétrico

a. Excavación a mano en terreno normal

- Descripción

Esta asignación incluye las labores relacionadas con la excavación de terreno normal que será realizado por los pobladores de la zona.

- Método de ejecución

Se realizará la excavación en terreno común utilizando herramientas manuales que serán especificadas para esta tarea por el residente de actividad.

- Medición

La cuantificación se expresará en metros cúbicos (m³) de excavación.

b. Reposición de concreto FC=175 KG/CM²

- Descripción

Esta labor involucra el abastecimiento de suministros, la manufactura, el traslado, la instalación, la compactación, la maduración y la terminación del concreto de cemento Portland, estos concretos se emplearán en la edificación de construcciones, obras de arte y estructuras en general, siguiendo las directrices proporcionadas en los diseños de la obra, los parámetros y las orientaciones dadas por el inspector.

- Materiales

Cemento: El tipo de concreto empleado será el Portland IP, y este deberá cumplir con las especificaciones establecidas en la Norma Técnica Peruana NTP334.009, la Norma AAHTO M-85 o la Norma ASTM-C150. A menos que los

informes de la obra o una indicación precisa señale lo contrario, se utilizará el cemento Portland Tipo I, también conocido como cemento Portland Normal.

Agregados: Estas partículas pequeñas se definen como el segmento de material que pasa a través de la malla de 4.75 mm (No. 4). Estas partículas pequeñas se obtendrán de fuentes naturales de arena o mediante la fragmentación de fragmentos de grava o rocas, sin embargo, no se autoriza que más del treinta por ciento del material de partículas pequeñas provenga de la trituración.

El agregado fino debe ajustarse a los siguientes criterios:

❖ Contenido de sustancias perjudiciales:

Asimismo, se prohibirá la utilización de arena que, al someterse a la evaluación cromática para la identificación de componentes orgánicos, de acuerdo con la norma de ensayo Norma Técnica Peruana 400.013 y 400.024, no se permitirá el uso de arena que genere un tono más oscuro de la muestra de referencia durante el ensayo colorimétrico para la detección de materia orgánica.

❖ Reactividad:

Las partículas pequeñas no deben mostrar ninguna capacidad de reacción con los álcalis presentes en el concreto, se asume que el elemento tiene la capacidad de reacción cuando, al medir su densidad de SiO₂ y aplicar el descenso de alcalinidad R según la norma ASTM C84, se logran resultados determinados.

$SiO_2 > R$ cuando $R > 70$

$SiO_2 > 35 + 0.5 R$ cuando $R < 70$

❖ Granulometría:

El gráfico de granulometría del material particulado debe estar en el rango permitido detallados como:

- Método de medición

La unidad de calibración utilizada para esta partida será el metro cúbico (m³).

c. Cerco de malla olímpica y parantes de tubo F° N°

- Descripción

La partida incluye todas las actividades para elaborar e instalar el cerco perimétrico construido utilizando tubos de hierro galvanizado de 2" y malla Nro. 10, las cuales estarán soldadas a columnas del mismo material.

- Método de ejecución

Dentro de las especificaciones de las estructuras tenemos:

- ❖ Estándares.

Se realizará una limpieza completa de los metales ferrosos, eliminando escamas y óxido suelto que puedan tener, las piezas finales estarán libres de deformaciones, pliegues, uniones abiertas, y mostrarán una apariencia de trabajo bien ejecutado al ser finalizadas, el trabajo realizado con acero cumplirá con los estándares establecidas en las "Especificaciones para el Diseño, Fabricación y Montaje de Acero Estructural para Edificios" del Instituto Americano de Construcción en Acero, las labores con aluminio seguirán los requisitos mencionados en el "Manual de Especificaciones para Estructuras y Construcción de Aluminio" de la Asociación de Aluminio, ambas en sus últimas versiones.

❖ Soldadura

Todas las soldaduras se llevarán a cabo de acuerdo con el "Código de Soldadura Estructural-Acero", AWS D1.1, y las ediciones y revisiones vigentes en la actualidad; no obstante, en situaciones en las que se emplee el proceso de Soldadura de Gas con Arco Metálico (GMAW), se utilizará la modalidad de fallo eléctrico únicamente para componente de calibre liviano, que sea igual o menor a 2.6 mm, los soldadores serán certificados mediante evaluaciones en conformidad con el estándar AWS B3.0.

❖ Fabricación general e instalación

Empleando el inventario definido con las dimensiones estándar detalladas, producir en fabrica los trabajos metálicos de alta calidad, producir y moldear los componentes según las condiciones necesarias, como sujetadores, anclajes, conectores, enganches y otros elementos de fijación necesario para garantizar la integridad de la obra, se debe garantizar que la labor se ajuste a la versión más reciente de la normativa, ejecutar y calibrar con precisión las conexiones y cruces en planos alineados mediante fijaciones seguras y apropiadas, cada componente de metal se instalará verticalmente se alinear de manera específica, las uniones soldadas en superficies visibles se realizaran enrasadas con acabado suave.

Las uniones se realizarán mediante pernos o soldaduras siguiendo lo indicado en el diseño.

Tras la instalación, se asegurará de que todo esté en condiciones limpias y organizadas, listo para aplicar la pintura o revestir el proyecto.

Sincronizar las actividades de esta parte incluye tareas vinculadas, prestando un enfoque particular a los elementos que se empotrarán en el concreto. Realizar todos los perforaciones y punzonados necesarios según las indicaciones o requisitos para la incorporación de otros trabajos a esta sección.

No realizar cortes o modificaciones en obra que afecten la solidez de los componentes sin contar con la aprobación expresa del encargado.

Aplicar concreto bajo las placas base.

❖ Protección

Proporcionar y asumir la responsabilidad de proteger y reparar las superficies adyacentes y las áreas que puedan resultar dañadas debido a las actividades de esta sección. Garantizar la protección del trabajo ejecutado en esta área hasta que se complete y sea finalmente aceptado por el inspector al término del proyecto, realizar las reparaciones o reemplazos necesarios de todo el trabajo que presente daños o defectos, devolviéndolo a su estado original según las especificaciones, sin generar costos adicionales para el contratante.

Mantener la protección de las superficies de piso ya terminadas y prevenir cualquier daño en el trabajo adyacente, evitar aplicar cargas excesivas sobre los pisos de concreto.

❖ Pintado

Todas las aleaciones de hierro, excluyendo el hierro colado, hierro maleable, material inoxidable y metales recubiertos de zinc revestidos con capas de

pintura durante su fabricación, previa a la aplicación de imprimación, se realizara una limpieza completa de las superficies, es necesario permitir que la pintura aplicada en el taller seque de manera completa antes de transportarlos a el lugar de la obra, después de instalar, se debe identificar y corregir las áreas donde el revestimiento aplicado en el taller se haya deteriorado, se aplicara pintura a las uniones atornilladas y soldadas en el lugar de trabajo, conforme a las instrucciones establecida para la capa de pintura, observar la sección de pinturas acerca de la preparación de superficies, aplicación de imprimante, revestimiento final y proceso de pintura.

❖ Tolerancias

Asegurarse de que se cumplan las variaciones establecidas en las normas y reglas mencionadas.

- Método de medición

EL método de cuantificación será utilizando el metro lineal (m).

4.1.4.1.4. Mantenimiento correctivo, refacción y acondicionamiento del reservorio de agua potable

4.1.4.1.4.1. Trabajos preliminares

a. Limpieza del terreno manual

- Descripción

Este trabajo involucra llevar a cabo parte o totalidad los siguientes procesos: talar, eliminar las raíces, incinerar y despejar de las áreas de obra los arbustos, hierbas, árboles, u otra tipo de plantas que estén señalados en los diagramas o que el encargado residente de la obra ordene eliminar.

- Método de ejecución

Los trabajos de despeje se deben efectuar de forma sistemática como etapa previa a los trabajos de obra, con la colaboración requerida sin interrumpir su avance.

Se pueden llevar a cabo estas operaciones ya sea de forma manual o mediante el uso de maquinaria. .

La totalidad de la vegetación despejada deberá ser retirada de las áreas de construcción según las indicaciones del encargado residente.

- Unidad de medida

La medida estándar para esta tarea será el metro cuadrado (m²).

4.1.4.1.4.2. Reposición de pinturas

a. Reposición de pintura esmalte C/Rojo bermellón

- Descripción

Se aplicará al menos un estrato de acabado en fábrica a cualquier metal que contiene hierro, excluyendo el acero inoxidable , el hierro dúctil, el hierro fundido y las aleaciones tratadas con zinc, previamente a aplicar el imprimante será higienizado completamente, se permitirá que las manos de pintura realizadas en el taller se fijen completamente previo al transporte de los componentes al lugar del proyecto, después de completar el montaje, se procederá a pintar cada lugar donde las coberturas realizadas en el taller puede haber sido desgastado o excluido, así como todas las áreas con empernado y soldadura en el lugar de la obra, se ejecutara conforme a las pautas de imprimación establecidas previamente para el taller.

4.1.4.1.4.3. Reposición de accesorios

a. Reposición de llave de paso de ½”

- Descripción

Esta partida implica proporcionar e instalar una válvula de cierre con un diámetro de 1/2 pulgada en pvc que será cambiada por una deteriorada.

- Método de ejecución

Se realizará la sustitución de la válvula de cierre de ½” en pvc en cual será realizado por un gasfitero operario.

- Medición

En unidad (und) de llave repuesta.

b. Reposición de Válvula de 2”

- Descripción

Se efectuará el suministro y puesta en marcha de una válvula tipo globo de 2 pulgadas fabricada en bronce la cual vendrá con sus accesorios correspondientes para la instalación correspondiente.

- Método de construcción

Se procederá al cambio de válvula tipo globo de 2”, para lo cual se requiere herramientas manuales y un personal gasfitero.

Se utilizarán accesorios y tuberías de calidad, verificados y aprobados por el encargado.

- Método de medición

La medición se realizará en unidades (und), se contabilizarán aquellas que hayan sido instaladas y aprobadas por el inspector.

c. Reposición de la llave de paso de 1”

- Descripción

Este ítem abarca el abastecimiento y montaje de una llave de paso de ½ en pvc que será cambiada por una deteriorada.

- Método de ejecución

Se llevará a cabo la sustitución de la llave de paso de ½” en pvc en cual será realizado por un gasfitero operario.

- Medición

En unidad (und) de llave repuesta.

4.1.4.1.5. Mantenimiento correctivo, refacción de la línea de conducción y distribución

4.1.4.1.5.1. Trabajos preliminares

a. Limpieza del terreno manual

- Descripción

Este Este trabajo implica realizar algunas o todas las siguientes operaciones: corte, desenraizado, quema y eliminación de todo tipo de especie vegetal en los lugares de obra englobada en las zonas del proyecto designadas en los planos o aquellas que el encargado residente de la obra indique como necesarias para despejar.

- Método de ejecución

Es esencial que las operaciones de desbroce se lleven a cabo de manera invariable y previamente al inicio de la obra, se debe realizar el desbroce con la colaboración necesaria para asegurar que no obstaculice el progreso de los trabajos de construcción.

Las operaciones de desbroce pueden llevarse a cabo de manera manual o utilizando maquinaria, según sea necesario.

Toda la vegetación resultante del despeje será colocada más allá de las áreas designadas para el proyecto, de acuerdo con las indicaciones del ingeniero residente.

- Unidad de medida

La cuantificación de esta sección se realizará en metros cuadrados (m²).

b. Excavación a mano en terreno normal

- Descripción

Incluye las operaciones de excavación para el tendido de tubería pvc sap que será por parte de los pobladores de la zona

- Método de ejecución

Se procederá a la excavación en terreno normal para la reposición de tubería pvc sap para lo cual se necesitará herramientas manuales y será realizado por parte de los pobladores de la zona.

- Medición

En metros cúbicos (m³) de excavación

4.1.4.1.5.2. Reposición de tubería PVC SAP

a. Reposición de tubería PVC SAP de 1" C-10, 5M

- Descripción

Suministro y montaje de tubería PVC SAP DE 1" , que será repuesto en partes donde la tubería está deteriorada

- Método de construcción

Después de la excavación de la zanja, se llevarán a cabo las siguientes operaciones al tendido de la tubería pvc sap de

1” para luego tapparla con tierra libre de piedras o algún material que dañe la tubería.

Se utilizarán accesorios y tuberías de calidad, verificados y aprobados por el inspector.

- Método de medición

La cuantificación de esta sección se realizará en metros lineales (m) de trabajo aprobado por el inspector.

4.1.4.1.6. Movilización de materiales a lugar de captación, cámara rompresión y reservorio

a. Trabajos preliminares

- Descripción

Se procederá al acopio de materiales que estarán ubicados al pie de la carretera lo cual será trasladado hasta el lugar designado por el residente de actividad para realizar los trabajos programados que estará a cargo por parte de los pobladores.

- Método de construcción

Se llevará a cabo el almacenamiento de materiales por parte de los pobladores.

- Método de medición

La cuantificación de esta sección se realizará de manera global (glb), y será aprobada por el inspector.

4.1.4.2. Cronograma valorizado

Tabla 16. Cronograma Valorizado

CRONOGRAMA VALORIZADO						
COMPONENTE DE OBRA	PRESUPUESTO	PORCENTAJE COMPLETADO	SEMANAS			
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			1	2	3	4
EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD PERSONAL	236.00	23%	236.00			
SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	272.16		272.16			
MANTENIMIENTO CORRECTIVO, REFACCION Y ACONDICIONAMIENTO DE LAS CAPTACIONES TIPO						
TRABAJOS PRELIMINARES						
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	1.23	25%	1.23			
DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO (PEQUEÑO)	18.66		18.66			
RETIRO DE GRAVA EXISTENTE	132.11		132.11			
REPOSICION DE OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
REPOSICION DE CONCRETO FC=175 KG/CM2	353.91		353.91			
REPOSICIÓN DE PINTURA						
REPOSICION DE PINTURA ESMALTE C/ROJO BERMELLON	40.11		40.11			
MANTENIMIENTO, REPARACION Y REPOSICION DE CERCO PERIMETRICO						
EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	51.46		51.46			
REPOSICION DE CONCRETO fc=175 kg/cm2	1,544.70		1,544.70			
CERCO DE MALLA OLIMPICA Y PARANTES DE TUBO DE Fº Nº	5,009.40	10%		2,504.70	2,504.70	

MANTENIMIENTO CORRECTIVO, REFACCION Y ACONDICIONAMIENTO DE LA CAMARA DE REUNION Y CAMARAS ROMPE PRESIÓN						
TRABAJOS PRELIMINARES		25%				
LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	0.23					
REPOSICIÓN DE PINTURA						
REPOSICION DE PINTURA ESMALTE C/ROJO BERMELLON	15.14			15.14		
MANTENIMIENTO, REPARACION Y REPOSICION DE CERCO PERIMETRICO						
EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	10.29			10.90		
REPOSICION DE CONCRETO f _c =175 kg/cm ²	280.85			280.85		
CERCO DE MALLA OLIMPICA Y PARANTES DE TUBO DE Fº Nº	1,001.88		1,001.88			
MANTENIMIENTO CORRECTIVO, REFACCION Y ACONDICIONAMIENTO DEL RESERVORIO DE AGUA POTABLE						
TRABAJOS PRELIMINARES		25%				
LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	2.45				2.45	
REPOSICIÓN DE PINTURA						
REPOSICION DE PINTURA ESMALTE C/ROJO BERMELLON	254.26				254.26	
REPOSICIÓN DE ACCESORIOS						
REPOSICION DE LLA VE DE PASO DE 1/2"	366.24				366.24	
REPOSICION DE VA VULA DE 2"	311.12				311.12	
REPOSICION DE LLA VE DE PASO DE 1"	221.12			221.12		

MANTENIMIENTO CORRECTIVO, REFACCION DE LA LINEA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION						
TRABAJOS PRELIMINARES						
LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	16.00	17%				16.00
EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	343.08					343.08
REPOSICION DE TUBERIA PVC SAP						
REPOSICION DE TUBERIA PVC SAP DE 1" C-10, 5M	1,206.00					1.206.00
VARIOS						
FLETE						
MOVILIZACION DE MATERIALES A LUGAR DE CAPTACION, CAMARA ROMPE-PRESION Y RESERVORIO	2.10			2.10		
TOTAL, COSTO DIRECTO S/. =	11,690.50	100%	2,652.44	3,813.09	3,659.89	1,565.08
GASTOS GENERALES	2,540.76		635.19	635.19	635.19	635.19
GASTOS DE SUPERVISION	1,329.48		332.37	332.37	332.37	332.37
GASTOS DE EXPEDIENTE TECNICO	0		0	0	0	0
GASTOS DE LIQUIDACION	0		0	0	0	0
PRESUPUESTO TOTAL	15,560.74		3,620.00	4,780.65	4,627.45	2,532.64

4.1.4.3. Presupuesto

Tabla 17. Presupuesto

Presupuesto

Presupuesto	MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE INFRAESTRUCTURA CONSTRUIDA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CCACHUPATA, DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO – CUSCO				
Lugar	CUSCO - CUSCO - SAN JERONIMO				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA CONSTRUIDA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE				11,690.50
01.01	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				508.16
01.01.01	EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD PERSONAL	kit	1.00	236.00	236.00
01.01.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	kit	1.00	272.16	272.16
01.02	MANTENIMIENTO, REFACCION Y ACONDICIONAMIENTO DE LAS CAPTACIONES TIPO LADERA				7,151.58
01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				152.00
01.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	7.66	0.16	1.23
01.02.01.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO (PEQUEÑO)	m3	0.77	24.24	18.66
01.02.01.03	RETIRO DE FILTRO DE GRAVA EXISTENTE	m3	5.45	24.24	132.11
01.02.02	REPOSICION DE OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				353.91

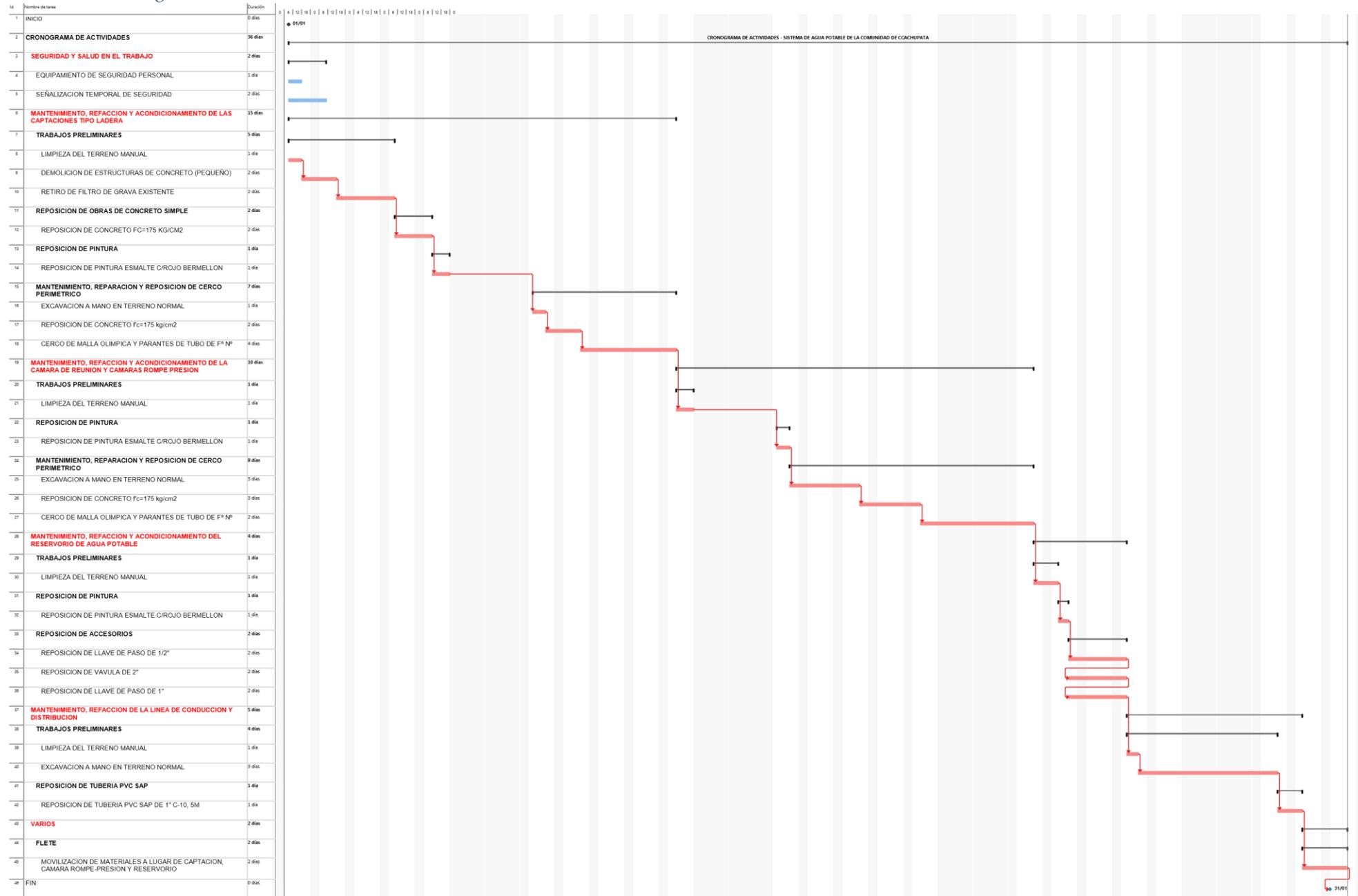
01.02.02.01	REPOSICION DE CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	1.00	353.91	353.91
01.02.04	REPOSICION DE PINTURA				40.11
01.02.04.01	REPOSICION DE PINTURA ESMALTE C/ROJO BERMELLON	m2	5.96	6.73	40.11
01.02.05	MANTENIMIENTO, REPARACION Y REPOSICION DE CERCO PERIMETRICO				6,605.56
01.02.05.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	5.40	9.53	51.46
01.02.05.02	REPOSICION DE CONCRETO fc=175 kg/cm2	m3	5.94	260.05	1,544.70
01.02.05.03	CERCO DE MALLA OLIMPICA Y PARANTES DE TUBO DE F° N°	m	60.00	83.49	5,009.40
01.03	MANTENIMIENTO, REFACCION Y ACONDICIONAMIENTO DE LA CAMARA DE REUNION Y CAMARAS ROMPE PRESION				1,308.39
01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				0.23
01.03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1.44	0.16	0.23
01.03.02	REPOSICION DE PINTURA				15.14
01.03.02.01	REPOSICION DE PINTURA ESMALTE C/ROJO BERMELLON	m2	2.25	6.73	15.14
01.03.03	MANTENIMIENTO, REPARACION Y REPOSICION DE CERCO PERIMETRICO				1,293.02
01.03.03.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	1.08	9.53	10.29
01.03.03.02	REPOSICION DE CONCRETO fc=175 kg/cm2	m3	1.08	260.05	280.85

01.03.03.03	CERCO DE MALLA OLIMPICA Y PARANTES DE TUBO DE F° N°	m	12.00	83.49	1,001.88
01.04	MANTENIMIENTO, REFACCION Y ACONDICIONAMIENTO DEL RESERVORIO DE AGUA POTABLE				1,155.19
01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				2.45
01.04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	15.29	0.16	2.45
01.04.02	REPOSICION DE PINTURA				254.26
01.04.02.01	REPOSICION DE PINTURA ESMALTE C/ROJO BERMELLON	m2	37.78	6.73	254.26
01.04.03	REPOSICION DE ACCESORIOS				898.48
01.04.03.01	REPOSICION DE LLAVE DE PASO DE 1/2"	und	4.00	91.56	366.24
01.04.03.02	REPOSICION DE VALVULA DE 2"	und	2.00	155.56	311.12
01.04.03.03	REPOSICION DE LLAVE DE PASO DE 1"	und	2.00	110.56	221.12
01.05	MANTENIMIENTO, REFACCION DE LA LINEA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION				1,565.08
01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				359.08
01.05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	100.00	0.16	16.00
01.05.01.02	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	36.00	9.53	343.08
01.05.02	REPOSICION DE TUBERIA PVC SAP				1,206.00
01.05.02.01	REPOSICION DE TUBERIA PVC SAP DE 1" C-10, 5M	m	100.00	12.06	1,206.00

01.06	VARIOS				2.10
01.06.01	FLETE				2.10
01.06.01.01	MOVILIZACION DE MATERIALES A LUGAR DE CAPTACION, CAMARA ROMPE-PRESION Y RESERVORIO	glb	5.00	0.42	2.10
	COSTO DIRECTO				11,690.50
	GASTOS GENERALES				2,540.76
	GASTOS DE INSPECCION				1,329.48
	GASTO TOTAL				15,560.74

4.1.4.4. Cronograma de actividades

Tabla 18. Cronograma de Actividades



4.2. Discusión de resultados

Según Jennifer Tatiana Cuaspud Tatalchac en la “Propuesta de Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua de la Vereda San Vicente del municipio de Dagua”, dentro del análisis en esta tesis se evidenció diferentes actividades antrópicas que afectan al área rural, según las mediciones dentro del estado del agua adecuado para la ingesta humana esta no reflejó un evidente peligro, lo cual no parece lo más propio debido a la descripción del sistema de suministro de agua y sus diversas aplicaciones en distintas actividades realizadas alrededor de este sistema las cuales evidencian un notable peligro, por lo cual recomendaría una nueva prueba para la calidad de agua. (1)

Según Cueva Mogrovejo, Fernanda Elizabeth, en la “Gestión Comunitaria de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en la Parroquia Eloy Alfaro del Cantón Chone, Provincia de Manabí” y Rincón Gutiérrez y Fonseca Jurado, en la “Propuesta para el abastecimiento de agua potable del barrio Cagua Primer Sector y la Vereda Panamá en el Municipio de Soacha”, estas dos investigaciones se basan en limitaciones económicas de la población y las condiciones en las que se encuentra, en las cuales se recomiendan acciones de alianza y estrategia pública lo cual es de vital importancia respecto al uso y la preservación de estas estructuras de suministro de agua potable ya que ellos en su mayoría se encargan del mantenimiento y funcionamiento con ayuda externa (municipalidades) debido a estos resultados concuerdo con las conclusiones de las investigaciones, se logra un funcionamiento óptimo , también mencionaron la experiencia de la comunidad ya que ellos son los que de primera mano pueden mejorar sus necesidades y no solo los limitará a un funcionamiento básico, todas estas condiciones hacen de estas propuestas las mejoras visibles en la comunidad. (15) (17)

Según Calle Poma, en la “Gestión y Aprovechamiento del Dgua, Respecto a las Familias del Municipio de La Paz”, Canel Yoc, en el “Diseño de Investigación para el Diagnóstico y Propuesta de Mejora del Sistema de Agua Potable en las Colonias San Ignacio, Belén y la Brigada de la Zona 7 del Municipio de Mixco del Departamento de Guatemala”, y Linares y Gallardo, en la “Propuesta de Mejoras del Sistema de Abastecimiento para la Distribución de Agua Potable del Conjunto Residencial, Los Tulipanes”, los autores sugieren una alternativa similar en el corto plazo las cual sería crear nuevas fuentes subterráneas, esta opción me parece una solución óptima pero se tendría que evaluar la

viabilidad ya que los pozos requieren de unas condiciones específicas para que puedan funcionar con el sistema para el déficit existente, en el resultado sobre el caudal en el sistema, se recomendaría una solución a un nivel macro debido al crecimiento poblacional el cual no estaba previsto en sus inicios, se mencionan que los mayores gastos son en la higiene personal, alimentación, limpieza, otro de los resultados similares es sobre la creación de pozos, represas aducciones, la diferencia de las investigaciones es que unas se enfocan en solo la creación sin tomar en cuenta si es una opción viable, mientras que Canel Yoc se enfoca más en el número de pozos y se tiene en cuenta el número de usuarios, esta opción me parece la más adecuada en las propuestas en los sistemas, se identificaron también las posibilidades de fugas u otros daños, estos se pueden dar a futuro si no se da un adecuado mantenimiento, también se plantean mejoras para la red de agua actual, lo que contribuye a mejorar la calidad del sistema, pero no se toman en cuenta la participación comunitaria, esto afecta notablemente porque no se considera el ingreso económico de la comunidad y esto afecta al funcionamiento interno del sistema. (16) (18) (14)

Según la Municipalidad Distrital de Pochuanca, “Plan de Mantenimiento Correctivo del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado de Chanta, del Distrito de Pochuanca, Provincia de Aymaraes, Región Apurímac”, el autor menciona que el resultado se basa en el mantenimiento y la restauración en el sistema de suministro de agua para la recuperación de la misma en el marco de leyes del programa nacional de saneamiento rural se hace un diagnóstico situacional para el estado del sistema, se menciona también el presupuesto necesario para el mantenimiento correctivo, todos estos resultados se hacen con presupuesto del gobierno local vinculado con las actividades propuestas y los encargados de estas, quienes son los mismos usuarios y el consejo de la JASS. Estoy de acuerdo con este análisis ya que tengo la misma base para un adecuado estudio y plan de mantenimiento. (19)

Según Gonzales Béjar, Cesar Augusto el 2021, en la investigación titulada “Diagnóstico y Determinación del Índice de Sostenibilidad mediante la Propuesta de Mejora al Método Propilas, del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Choquepata, Distrito de Oropesa - Cusco”, el autor menciona que la implementación del proyecto tendría un mejoramiento en el bienestar de los residentes, siendo este también un proyecto rentable, los resultados de la investigación son de manera óptima para este sector, la calidad de vida generalmente se ve beneficiada por la mejora de la calidad del agua, pero debido a

la rentabilidad solo funciona si se la comunidad se proyecta de manera macro siendo esta beneficiaría solo para su zona de estudio ya que esta tiene proyección turística. (27)

Según Vargas Ccahuana, Juan y Huyhua Montes, Herixs el 2020, en la investigación titulada “Ampliación y mejoramiento integral de los sistemas de agua potable y desagüe en las comunidades de Ccollotaro y Ccoyaraqui del distrito de Caicay, provincia de Paucartambo, región Cusco”, los autores mencionan que se debe implementar un sistema de desagüe, capacitación a la comunidad, un periodo límite para de 25 años para el funcionamiento debido a la realidad económica del país, se recomienda que solo se aplique en su zona de estudio, este resultado me parece correcto ya que cada espacio estudiado y propuesta de plan ofrecida es de acuerdo a su religada, económica, ya que no todas las comunidades invierten para estos mantenimientos y dependen en su mayoría de sus gobiernos locales, climática, debido a los climas diversos de los espacios estudiados y social, no todas las comunidades están interesadas en participar y estar pendientes en participaciones constantes sobre estos temas. (28)

CONCLUSIONES

1. Proponer un plan de mantenimiento correctivo en el sistema de agua potable de la comunidad campesina de Ccachupata, en el distrito de San Jerónimo, Cusco - 2023.
 - El plan de mantenimiento correctivo está enfocado en la situación del diagnóstico del sistema el cual abarca captaciones, línea de conducción, reservorio, conexiones domiciliarias y el sistema de cloración, el ingreso económico de la comunidad, la participación comunitaria y se tomó en cuenta la futura participación del gobierno local.
2. Describir el estado actual de la infraestructura en el sistema de agua potable de la comunidad campesina de Ccachupata, en el distrito de San Jerónimo, Cusco - 2023. El estado actual de la infraestructura se dio mediante visitas para determinar el estado situacional se detallará las conclusiones
 - Captación Quinzacruz 1, se verifica la presencia de animales pequeños como lombrices y sapos, la infraestructura se encuentra dañada emanando agua con tierra.
 - Captación Quinzacruz 2, su estado es regular, esta presenta un caudal bajo, se detectó el ingreso de tierra, su estado es regular y el cerco de protección es muy simple y presenta fallas.
 - Captación Quinzacruz 3, esta captación tiene la función de caja de reunión, presenta la presencia de animales pequeños como sapos, ingreso de tierra, la tapa sanitaria necesita pintado para evitar corrosión y las tuberías se encuentran en mal estado.
 - Captación Quinzacruz 4, la infraestructura se encuentra en mal estado emana agua con tierra, actualmente cerrada por ingreso de tierra constante se encuentra clausurado.
 - Captación Quinzacruz 5, también cumple la función de caja de reunión, ingreso de animales y tierra, necesita pintados para evitar corrosión las tuberías también se encuentra en un estado deteriorado, se encuentra clausurado.

- Línea de conducción, presenta tuberías a la vista y en mal estado, tuberías dañadas por exceso de material y desmonte del proyecto anterior, tuberías mal ubicadas ya que no llega el agua clorada a algunas familias que son de edad vulnerable, los menores a 10 años.
 - Reservorio, se encuentra en estado regular, su sistema de cloración se encuentra defectuoso, está conectado a la línea de distribución y solo llegan a algunas familias.
 - Conexiones domiciliarias, su estado es regular y las piletas de algunas casas se encuentran deterioradas pero funcionales.
 - Sistema de cloración, este sistema carece de un nivel de agua constante.
3. Establecer un plan de mantenimiento preventivo en el Sistema de agua potable de la comunidad campesina de Ccachupata, en el distrito de San Jerónimo, Cusco - 2023.
- Se establece el plan de mantenimiento preventivo en base a las visitas y la posible ejecución del plan de mantenimiento, para que el sistema de agua funcione de manera eficiente a largo plazo de la comunidad de Ccachupata.
4. Determinar la participación de la junta comunal de la comunidad campesina de Ccachupata, en el distrito de San Jerónimo, Cusco - 2023.
- En base a las entrevistas, la participación comunal se aplica más para un tema solo de funcionamiento del sistema ya que ellos se encargan de la cloración y de una cuota semanal por familia (casa) para la compra de los insumos de cloración, tienen reuniones mensuales para o cada convocatoria del presidente de la comunidad, pero para tocar temas externos a los del sistema de cloración.

RECOMENDACIONES

1. La implementación de la propuesta del plan correctivo para el adecuado funcionamiento del sistema de agua de la comunidad de Ccachupata.
2. El análisis realizado en el sistema de agua potable recomienda que:
 - Se implementen las acciones necesarias para el adecuado mantenimiento correctivo en las captaciones.
 - Para las captaciones que cumplen otras funciones el adecuado funcionamiento y el reconocimiento de sus nombres de acuerdo con sus funciones.
 - Implementación de la propuesta de plan de mantenimiento correctivo para la reparación de los defectos ya mencionados en la investigación.
3. Revisar cada mes en caso de temporada lluviosa el estado de las tuberías a la largo de las conexiones domiciliarias, revisar cada cuatro meses el estado del sistema de agua para garantizar que no existan filtraciones, presencia de animales, presencia de tierra y agua ingresando a las captaciones.
4. Realizar talleres y campañas para la comunidad de Ccachupata sobre concientización e información sobre el correcto uso y rendimiento del sistema de agua, así como el correcto funcionamiento, mantenimiento preventivo y la importancia del sistema de agua en la población.

Bibliografía

1. **Cuaspucl Totulchac, Jeniffer Tatiana.** *"Propuesta de Mejoramiento del Sistema de agua de la Vereda San Vicente del Municipio de Dagua"*. Santiago de Calí, Colombia : Universidad Autónoma de Occidente, 2020. s.n.
2. **Liotta , Mario .** *"Mantenimiento de los Equipos de Riego"*. Comodoro, Rivadavia, Argentina : UCAR, 2015. Vol. 1ra, s.n.
3. **Ministerio del Ambiente .** *"Los desafíos de América Latina frente a la Escasez de agua en las Zonas Rurales"*. Santiago de Chile, Chile : s.n., 13 de marzo de 2015. s.n.
4. **Sosa Villalta, Eduardo.** *"Crónica: el Acceso al agua en el Perú rural durante la pandemia por la COVID-19"*. Lima, Perú : iagua, 2020. s.n.
5. **Congreso de Recursos Hídricos , Cuenca Interregional Vilcanota Urubamba .** *"Un Desafío Interregional: se han identificado participativamente los problemas y propuestas que contribuirán a mejorar el acceso y disponibilidad del agua en la Cuenca Vilcanota Urubamba"*. Urubamba, Cusco, Perú : MIDAGRI, ANA, 2021. S.N.
6. **Ministerio de Vivienda , Construcción y Saneamiento .** *"Plan Nacional de Saneamiento 2022-2026"*. Lima, Perú : Gobierno del Perú, 2021. s.n.
7. **Hernández Sampieri , Roberto , Fernández Collado , Dr. Carlos y Baptista Lucio , Dra. Pilar .** *"Metodología de la investigación"*. Naucalpan de Juárez, México : McGRAW - HILL INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A., 2011. Vol. 1ra, s.n.
8. **Galán Amador , Manuel .** *"Las Hipótesis en la Investigación"*. Monterrey, México : Blogspot, 24 de agosto de 2009. s.n.
9. **García Pérez , José Fernando , Frías Navarro , María Dolores y Pascual Llobel , Juan .** *"Los diseños de la investigación experimental. Comprobación de las hipótesis"*. Valencia, España : Valencia : C.S.V., 1999, 2006. s.n.
10. **Suárez-Iñiguez , Enrique .** *"¿Es realmente necesaria la hipótesis al inicio de la investigación?"*. Ciudad de México, México : Estud. polít. (Méx.), 2005. s.n.
11. **Marroquín Peña , Dr. Roberto .** *"Protocolo de la Investigación Científica"*. Lima, Perú : Universidad Nacional de Educación , 2013. s.n.
12. **Hurtado de Barrera , Jacqueline .** *"Investigación Holística - Las Hipótesis en Investigación - ¿Cuándo Se Formulan?"*. Caracas, Venezuela : SCRIBD, 27 de marzo de 2013. s.n.
13. **Tamburrino Winder , Ítalo .** *"¿Cómo formular la hipótesis de mi tesis?"*. Santiago de Chile, Chile : universidad de Chile , 2020. s.n.
14. **Linares , Andri y Gallardo , Yenny .** *" Propuesta de mejoras del sistema de abastecimiento para la distribución de agua potable del Conjunto Residencial, Los Tulipanes"*. Carabobo, Venezuela : Universidad Carabobo, 2014. s.n.
15. **Cueva Mogrovejo , Fernanda Elizabeth .** *"Gestión comunitaria de los servicios de agua potable y saneamiento en la Parroquia Eloy Alfaro del Cantón Chone, provincia de Manabí"*. Quito, Ecuador : Pontificia Universidad Católica del Ecuador , 2018. s.n.

16. **Calle Poma , Luz Guadalupe.** *"Gestión y aprovechamiento del agua, respecto a las familias del Municipio de la Paz"*. La Paz, Bolivia : Universidad Mayor de San Andrés, 2021. s.n.
17. **Rincon Gutiérrez, Edisson Santiago y Fonseca Jurado , Viki Catalina .** *"Propuesta para el abastecimiento de agua potable del barrio Cagua Primer Sector y la vereda Panamá en el municipio de Soacha"*. Bogotá, Colombia : Universidad Católica de Colombia, 2020. s.n.
18. **Canel Yoc, Jimmy Josué.** *"Diseño de Investigación para el diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable en las Colonias San Ignacio, Belén y la Brigada de la Zona 7 del municipio de Mixco del departamento de Guatemala"*. Mixco, Guatemala : Universidad San Carlos de Guatemala , 2021. s.n.
19. **Soria Casani , Cinthia .** *"Plan de Mantenimiento Correctivo y Recuperación del sistema de agua potable del centro poblado de Chanta, del distrito de Pochuanca, provincia de Aymares, Región de Apurímac"*. Apurímac, Perú : Municipalidad Distrital de Pochuanca, 2019. s.n.
20. **Estrada Calmett, José Luis.** *"Mantenimiento Correctivo de Reservorios Cerros Blanco y su Influencia en el volumen del recurso hídrico de la planta de tratamiento Calana para el abastecimiento de la ciudad de Tacna - 2017"*. Tacna, Perú : Universidad Alas Peruanas , 2018. s.n.
21. **Barboza Bardales , Jenson Jampier y Rivera Montalvan , Max Junior .** *"Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable y creación del servicio de Saneamiento Básico de los caseríos Alto Milagro y Alto San José, distrito de San Ignacio, provincia de San Ignacio - Cajamarca"*. Lambayeque, Perú : Universidad Señor de Sipán, 2019. s.n.
22. **Pejerrey Diaz , Luis Francisco .** *"Mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en la Comunidad de Cullco Belén, distrito de Potoni - Azángaro - Puno"*. Lambayeque, Perú : Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo , 2018. s.n.
23. **Lezcano Pérez , Anderson Jesús.** *"Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado El Cucho, distrito y provincia de Sullana, departamento de Piura"*. Piura, Perú : Universidad Nacional de Piura , 2022. s.n.
24. **Cabrera Zapata , Néstor Ricardo .** *"Mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado y como influye en la calidad de vida de la localidad de Lluta - Caylloma 2015. Arequipa"*. Lima, Perú : Universidad Privada TELESUP, 2019. s.n. .
25. **Tapia Avilés , Marioska Helen .** *"Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en zona operacional XII de la ciudad de Cusco"*. Cusco, Perú : Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, 2019. s.n.
26. **Carpio Oviedo , Jonathan y Hanco Daza , Elias .** *"Creación del servicio del sistema de agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial de la asociación Valle el Paraíso de Ticapata del distrito de San Sebastián, provincia y departamento del Cusco"*. Cusco, Perú : Universidad Nacional San Antonio Abad , 2020. s.n.
27. **Gonzales Béjar , Cesar Augusto.** *"Diagnóstico y determinación del índice de sostenibilidad mediante la propuesta de mejora al Método Propilas, del sistema de agua potable en el centro Poblado Choquepata, distrito de Oropesa - Cusco"*. Quispicanchi, Oropesa, Cusco, Perú : Universidad Andina del Cusco, 2021. s.n.

28. **Vargas Ccahuana, Juan y Huyhua Montes, Herixs.** *"Ampliación y mejoramiento integral de los sistemas de agua potable y desagüe en las comunidades de Ccollotaro y Ccoyaraqui del distrito de Caicay, provincia de Paucartambo, Región Cusco"*. Caicay, Paucartambo, Cusco, Perú : Universidad Nacional San Antonio Abad , 2020. s.n.
29. **Chucullo Colque , Wilber y Quispe Sanca , Jesús Manuel .** *"Mejoramiento y ampliación del abastecimiento de agua potable en los barrios San Luis, Unión Huillquiya, Viscachari y Tahuantinsuyo del Distrito de Sicuani, provincia de Canchis - Cusco"*. Lima, Perú : Universidad César Vallejo , 2022. s.n.
30. **Quispe Mendoza , Hernán .** *"Ampliación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico integral en la comunidad de Umana, Provincia de Paucartambo - Cusco"*. Paucartambo, Cusco, Perú : Universidad Nacional San Antonio Abad, 2020. s.n.
31. **Claude Arteaga, Marie.** *"Operación y mantenimiento de sistemas de distribución de agua"*. Cochabamaba, Bolivia : s.n., 2012. Págs. 5.
32. **Care Internacional Avina .** *"Operación y Mantenimeinto de Sistemas de Agua Potable"*. Quito, Ecuador : Care Internacional Avina , 2012. Vol. 5, s.n.
33. **Ministerio del Agua , Viceministerio de Servicios Básicos.** *"Manual de Operación y Mantenimiento de Ssistemas de Agua Rurales"*. La Paz, Bolivia : República de Bolivia , 2007. s.n.
34. **Copaja M. , Ing. Angel.** *"Manual de operación y mantenimiento de sistemas de agua potable rurales por gravedad"*. Cochabamba, Bolivia : UNICEF, 1993. s.n.
35. **TRAXCO , S.A.** *"Mantenimiento de Instalaciones de Riego"*. Zaragoza , España : TRAXCO, 15 de setiembre de 2020. s.n.
36. **Junta de Usuarios, Pampa de Majes .** *"Mantenimiento de la Infraestructura de Riego"*. Caylloma, Majes, Arequipa, Perú : Junta de Usuarios, Pampa de Majes , 20 de mayo de 2016. s.n.
37. **Eden Springs.** *"El Mantenimiento de las Fuentes de Agua"*. Madrid, España : Agua Eden , 2000. s.n.
38. **Ministerio de Vivienda , Construcción y Saneamiento.** *"Manual de Operación y Mantenimeinto para líneas de conducción e impulsión de una sistemas de abastecimientos de Agua Rural"*. Santo Domingo, Cutervo, Cajamarca, Perú : Creación de los servicios de agua potable y alcantarillado de la localidad de Miraflores, 2020. s.n.
39. **Water For People.** *"Aprendamos a operar y mantener nuestros sistemas de agua potable"*. Cochabamaba , Bolivia : Thewashroom, enero de 2018. s.n.
40. **Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural, Gobierno de México.** *"Y tú, ¿Conoces los beneficios del riego tecnificado?"*. Ciudad de México, México : Gobierno de México, 21 de marzo de 2019. s.n.
41. **Tramullas Saz, Jesús.** *"Una propuesta de concepto definición para la disciplina, Documentación Automatizada"*. Madrid, España : Universidad Complutense, 1998. s.n.
42. **Moreno Florez .** *"Capítulo III: Marco Metodológico, Tipo de Investigación"*. Madrid, España : s.n., 2016. s.n.
43. **Real Academia Española .** *"Diccionario de la Lengua Española"*. Vol. 23. a ed.

44. **Super User** . "*¿Qué es el mantenimiento correctivo?*". Madrid, España : aner, setiembre de 28. s.n.
45. **Infraspeak**. "*Mantenimiento Correctivo: qué es, ventajas y ejemplos*". Rua do Heroísmo, Oporto, Portugal : Infraspeak Blog, 6 de febrero de 2022. s.n.
46. **Osorio Zapata, Gabriel Jaime**. "*Conceptos básicos de mantenimiento*". Medellín, Colombia : Repositorio Intitucional Universidad EAFIT, 2012. s.n.
47. **Ortega Blake, Arturo J**. "*Diccionario de planeación y planificación (un ensayo conceptual)*". Ciudad de México, México : Edicol, 1982. s.n.
48. **Ordaz Zubia , Velia Yolanda y Saldaña García, Gloria Edith** . "*Análisis y Crítica de a Metodología para la realización de planes regionales en el Estado de Guanajuato*". Guanajuato, México : Universidad de Guanajuato, 2005. s.n.
49. **Landa Castañeda , Horacio**. "*Ley de Asentamientos Humanos en 1976*". Ciudad de México, México : s.n., 2003. s.n.
50. **Rodríguez, Sebastián, Hernández Alarcón, Graciela y Barreto Dillon , Leonellha**. "*Abatecimiento comunal por gravedad sin tratamiento*". Miguel Hidalgo, Ciudad de México, México : s.n., 2020. s.n.
51. **Agüero Pittman, Roger**. "*Sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento*". Lince, Lima, Perú : s.n., 24 de febrero de 2003. s.n.
52. **Roberti Pérez, Luis**. "*Conducción por Gravedad*". Ciudad de México, México : SSWM, 2018. s.n.
53. **Bocek, Alex**. "*Introducción a la captación de agua*". Alabama, USA : Editor International Center for Aquaculture, Swingle Hall Auburn University, 2003. s.n.
54. **Pinto Arroyo, Alberto**. "*Detalles y consejos, cámara rompe presión*". Lima, Perú : s.n., 20 de octubre de 2022. s.n.
55. **Bongiovanni , Marcos y Anze , Rolando**. "*Construcción de reservorios excavados de agua para riego presurizado en el Valle Bonaerense del Río Colorado*". Buenos Aires , Argentina : Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 6 de noviembre de 2019. s.n.
56. **Tamayo Rodríguez, Alfonso, y otros**. "*Tuberías*". 8 de octubre de 1997. s.n.
57. **Calderón Aguirre, Jorgue Oswaldo**. "*La gravedad: fuerza, geometría e ilusión*". Quito, Ecuador : Universidad Central del Ecuador , 30 de noviembre de 2017. s.n.
58. **Municipalidad de Barranco** . "*Juntas Vecinales Comunes*". Barranco, Lima , Perú : Municipalidad de Barranco , 2019. s.n.
59. **Instituto Distrital , Participación y Acción Comunal IDPAC**. "*Preguntas frecuentes sobre la organización comunal*". Bogotá, Colombia : Alcaldía Mayor de Bogotá, 4 de abril de 2020. s.n.
60. **CEPAL** . "*Definición de población urbana y rural utilizadas en los Censos de los PAíses Latinoamericanos*". Santiago de Chile , Chile : CEPAL, 4 de marzo de 2015. s.n.
61. **SIAPA**. "*Criterios y lineamientos técnicos para factibilidades. Sistema de agua potable*". Guadalajara, México : SIAPA, febrero de 2014. s.n.

62. **Gur, Eytan y Spuhler, Dorothee.** "*Water Distribution Pipes*". s.l. : SSWM, 2 de diciembre de 2018. s.n.
63. **Herrera Vázquez , Yessenia y Heredia Milton , Mena.** "*Conexiones domiciliarias de agua potable*". Lambayeque, Perú : Universidad Señor de Sipán, 2013. s.n.
64. **Aragón Caldera, Lic. Octavio J.** "*Apéndice 11: Guía Técnica para la Instalación de las Conexiones Domiciliarias y Micro Medidores*". Managua, Nicaragua : ENAQAL, 26 de setiembre de 2019. s.n.
65. **Proagua Ingenieros , S.A.C.** "*Equipo de cloración por goteo constante*". 2012 de abril de 2019.
66. **Hernández Sampieri, Roberto .** "*Metodología de la Investigación*". 2009. Vol. III, s.n.
67. **López Angulo , Eleazar.** "*Política y estrategia como factor de desarrollo de la mediana empresa comercial Sinaloense*". s.l., Sinaloa, México : Universidad Autónoma de Sinaloa , 2012. s.n.
68. **Universidad Veracruzana.** "*Introducción a la Investigación: Guía Interactiva*". s.l., Veracruz, Perú : Universidad Veracruzana, 2018. s.n.
69. **Moreno Galindo , Eliseo.** "*Metodología de investigación, pautas para hacer Tesis*". s.l., Lima, Perú : Blogspot, 05 de diciembre de 2016. s.n.
70. **Garrido, Jose Angel , y otros.** "*Tipos y diseño de Investigación*". febrero de 2014.

ANEXOS

ANEXO N°1

NORMA TECNICA PERUANA

NTP 334.009

CEMENTOS

“CEMENTOS PORTLAND REQUISITOS”

CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica para establecer los requisitos que deben cumplir los cinco tipos de cementos; según su clasificación y uso.

Cemento Portland: Cemento hidráulico producido mediante la pulverización del Clinker compuesto esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente sulfato de calcio y eventualmente caliza como adición durante la molienda.

ADICIONES Y ADITIVOS

El cemento especificado en esta Norma Técnica Peruana no contendrá adiciones, excepto en los siguientes casos:

- Puede añadirse sulfato de calcio y/o eventualmente agua en cantidad tal que el trióxido de azufre y la pérdida por ignición.
- Los aditivos de proceso utilizados en la fabricación del cemento, tendrán que demostrar que reúnen los requisitos de la NTP 334.085, en las cantidades usadas o mayores.
- Se permite hasta 5,0 % de caliza en masa en cantidades tales que los requisitos químicos y físicos de esta NTP se cumplan.

CLASIFICACIÓN Y USO

Los tipos de cementos Portland establecidos en la presente NTP, están clasificados de acuerdo a sus propiedades específicas.

- Tipo I: Para uso general que no requiera propiedades especiales de cualquier otro tipo.
- Tipo II: Para uso general, y específicamente cuando se desea moderada resistencia a los sulfatos o moderado calor de hidratación.
- Tipo III: Para ser utilizado cuando se requiere altas resistencias iniciales.
- Tipo IV: Para emplearse cuando se desea bajo calor de hidratación.



Licda. Fidedigna Vergara

Cemento y sus especificaciones en las normas ASTM

El auge de la industria de la construcción en sus diversas modalidades en nuestro país, requiere un estricto control de calidad de toda la materia prima, entre ellas el cemento en sus diferentes tipos.

En la norma ASTM C 150 encontramos las especificaciones para el cemento Portland tipo I, II, III, IV y V.

En la ASTM C 595 observamos las especificaciones para los cementos adicionados hidráulicos, el tipo IS cemento Portland de escoria de alto horno, tipo IP cemento puzolánico Portland, tipo P cemento Portland puzolánico para su uso cuando no se requieren mayores resistencias a edades tempranas, tipo I (PM) puzolana – modificado con cemento Portland, tipo I (SM) cemento Portland modificado con escoria, tipo S cemento de escoria para su uso en combinación con cemento Portland en la fabricación de hormigón y en combinación con cal hidratada en la fabricación de mortero de albañilería. En la norma ASTM C 845 encontramos las especificaciones para los cementos hidráulicos expansivos con sus requerimientos físicos y químicos.

En la ASTM C 1157 tenemos las especificaciones de desempeño para cemento hidráulico, tipo GU cemento de uso general, tipo HE cemento de alta fuerza rápida, tipo MS cemento con resistencia moderada a los sulfatos, tipo HS cemento con alta resistencia a los sulfatos, tipo MH cemento con moderado calor de hidratación, tipo LH cemento con bajo calor de hidratación; se establecen requerimientos solo para los ensayos físicos y se hace referencia a los ensayos químicos sin hacer mención de los requerimientos.



Esta norma también contiene varios requisitos opcionales, incluyendo uno para los cementos resistentes a la reacción álcali-agregado.

Tabla No. 1 Ensayos químicos requeridos en muestras de cemento según las especificaciones de la norma ASTM.

Ensayos Químicos	ASTM C 150	ASTM C 595	ASTM C 845	ASTM C 1157
ASTM C 114				
Dióxido de silicio (SiO ₂), %	√	-	-	-
Óxido de calcio (CaO), %	√	-	-	-
Trióxido de hierro (Fe ₂ O ₃), %	√	-	-	-
Trióxido de aluminio (Al ₂ O ₃), %	√	-	-	-
Trióxido de azufre (SO ₃), %	√	√	-	-
Óxido de magnesio (MgO), %	√	√	√	-
Residuo Insoluble, %	√	√	√	-
Pérdida por Ignición, %	√	√	√	-
Grupo R ₂ O _r , %	-	-	-	-
Óxido de sodio (Na ₂ O), %	√	-	-	-
Óxido de potasio (K ₂ O), %	√	-	-	-
Alcalis (Na ₂ O + 0.658 K ₂ O), %	√	-	√	-
Cal libre (%)	x	-	-	-
Cloruros (Cl ⁻), %	-	-	-	-
Fósforo (P ₂ O ₅), %	√	-	-	-
Dióxido de carbono (CO ₂), %	√	-	-	-
Silicato tricálcico (C ₃ S), %	√	-	-	-
Silicato bicálcico (C ₂ S), %	√	-	-	-
Aluminato tricálcico (C ₃ A), %	√	-	-	-
Aluminato ferrita tetracálcica (C ₄ AF), %	√	-	-	-

√ obligatorios √ opcionales - no especificados x cemento TIPO I

ANEXO N°3

2.5. NTP 400.013: 2013. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar el efecto de impurezas orgánicas del agregado fino sobre la resistencia de morteros y hormigones.

Esta norma técnica establece el procedimiento para determinar el defecto de las impurezas orgánicas del agregado fino, cuya presencia es verificada mediante ensayo con la NTP 400.024, sobre la resistencia de morteros y hormigones (concretos). Se realiza la comparación entre las resistencias a la compresión del mortero elaborado con agregado fino lavado y sin lavar. Se aplica para determinar la aceptabilidad de agregados finos en relación con los requisitos de la NTP 400.037. Es aplicable únicamente a aquellas muestras que luego de haber sido ensayadas de acuerdo con la NTP 400.024, han producido un líquido sobrenadante con un color más oscuro que el de la solución estándar de referencia. Basada en ASTM C87r-03.

ANEXO N°4

NORMA TÉCNICA	NTP 400.024
PERUANA	2011
Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI	
Calle de la Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145	
	Lima, Perú

AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar las impurezas orgánicas en el agregado fino para concreto

AGGREGATES. Standard Test Method for Organic Impurities in Fine Aggregates for Concrete

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C 40-2004 Standard Test Method for Organic Impurities in Fine Aggregates for Concrete, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

2011-02-02
3ª Edición

R.0002-2011/ CNB- INDECOPI. Publicada el 2011-03-12 Precio basado en 06 páginas
I.C.S.: 91.100.30 ESTÁ NORMA ES RECOMENDABLE
Descriptores: ensayo colorimétrico, agregado fino, impurezas orgánicas

AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar las impurezas orgánicas en el agregado fino para concreto

1. OBJETIVO

Esta Norma Técnica Peruana establece dos procedimientos para una determinación aproximada de la presencia de impurezas orgánicas no deseadas en los agregados finos a ser usados en concreto y morteros con cemento hidráulico. Un procedimiento usa una solución de color estándar y el otro usa un vidrio de color estándar.

El principal valor de este método de ensayo es proporcionar una advertencia sobre la cantidad de impurezas orgánicas no deseadas que pueden estar presentes. Cuando una muestra que está sometida a esta prueba produce un color mayor que el estándar es aconsejable desarrollar la prueba del efecto de las impurezas orgánicas sobre la resistencia del mortero de conformidad con el método de ensayo NTP 400.013.

5. APARATOS

5.1 Botellas de vidrio: Botellas de vidrio graduadas, incoloras de aproximadamente 240 mL a 470 mL de capacidad nominal, equipadas con tapones impermeables, no solubles en los reactivos especificados. En ningún caso el espesor máximo del lado externo de las botellas, medido siguiendo la línea de visión utilizada para la comparación del color será mayor de 63,5 mm o menor de 38,1 mm. Las graduaciones en las botellas serán en mililitros u onzas, excepto que las botellas no marcadas serán calibradas y marcadas con graduaciones por el usuario. En cuyo caso, las marcas de graduaciones serán requeridas en sólo 3 puntos como sigue:

5.1.1 Nivel de la solución de color estándar: 75 mL

5.1.2 Nivel del agregado fino: 130 mL

5.1.3 Nivel de solución NaOH: 200 mL

5.2 Los vidrios de color estándar serán usados como se describe en la Tabla 1 del método de ensayo ASTM D 1544.

NOTA 1: Un instrumento sustituto consiste de 5 vidrios de colores estándar empotrados en una cabina de plástico. Sólo el vidrio identificado como estándar Gardner de color No.11 será usado como el vidrio de color estándar (apartado 9.2).

6. REACTIVO Y SOLUCIÓN DE COLOR ESTÁNDAR

6.1. Reactivo Solución de Hidróxido de Sodio (3%): Disolver 3 partes del Hidróxido de Sodio grado reactivo (NaOH) en 97 partes de agua por peso.

6.2 Solución de color estándar: Disolver Dicromato de Potasio grado reactivo ($K_2Cr_2O_7$) en ácido sulfúrico concentrado ($D=1,84$) a la velocidad de 0,250 g/100 mL de ácido. La solución debe ser fresca hecha para el color de comparación usando un calor suave si es necesario para efectos de disolución.

7. MUESTREO Y CANTIDAD DE MUESTRA PARA EL ENSAYO

7.1 La muestra será seleccionada en general de conformidad con la norma NTP 400.010 y tendrá un peso aproximado de 450 g de muestra total.

8. PROCEDIMIENTO

8.1 Llenar una botella de vidrio al nivel aproximado de 130 mL con la muestra de agregado fino.

8.2 Añadir la solución de hidróxido de sodio mientras el volumen del agregado fino y el líquido luego de la agitación indican aproximadamente 200 mL .

8.3 Tapar la botella, agitarla vigorosamente y dejarla reposar por 24 h .

9. DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL COLOR

9.1 Procedimiento para la solución de color estándar: Al final del periodo de 24 h de reposo, llenar una botella de vidrio al nivel aproximado de 75 mL con la solución fresca de color estándar, preparada previamente en no más de 2 h, como lo indicado en el apartado 5.2. Colocar la botella con la muestra de ensayo y la botella con la solución de color estándar, ambas de lado a lado, y comparar el color de luz transmitido a través del líquido sobre-nadante por encima de la muestra con el color de luz transmitido a través de la solución de color estándar. Registrar si el líquido sobre-nadante es mayor, menor o igual al color de la solución estándar.

9.2 Procedimiento para los vidrios de color estándar: Para definir con mayor precisión el color del líquido sobre-nadante de la muestra de ensayo, cinco vidrios de color estandarizados serán usados empleando los siguientes colores:

Estándar Gardner de color No.	Placa orgánica No.
5	1
8	2
11	3 (Estándar)
14	4
16	5

El procedimiento de comparación descrito en el apartado 8.1 será usado, excepto que el No. de placa orgánica que es más cercano al color del líquido sobre-nadante por encima del espécimen de ensayo será reportado. Cuando se use este procedimiento, no es necesario preparar la solución de color estándar.

10. INTERPRETACIÓN

Cuando una muestra sujeta a este procedimiento de ensayo produzca un color más oscuro que el color estándar, o el de la Placa Orgánica No.3 (Color del Patrón Gardner No. 11), se considera que el agregado fino bajo ensayo posiblemente presente contenido de impurezas orgánicas no deseadas. Se recomienda desarrollar pruebas adicionales antes de aprobar el agregado fino para su uso en concreto

11. PRECISIÓN Y SESGO

Desde que este procedimiento de ensayo no posee valores numéricos, la determinación de precisión y sesgo no es posible.

12. ANTECEDENTE

ASTM C 40:2004 Standard Test Method for Organic Impurities in
Fine Aggregates for Concrete

REPRODUCCION TOTAL PARCIAL

MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DETALLADA

Cuestionario especializado sobre el
abastecimiento de agua en el ámbito rural

Módulo IV

INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), como Ente Rector del Sector Saneamiento, diseña, norma y ejecuta las políticas nacionales y sectoriales en la materia, que son de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno en el marco del proceso de descentralización y en todo el territorio nacional. En este marco, entre los años 2015 al 2017, se recopiló y verificó la información sobre disponibilidad de sistemas, modelo de gestión y calidad de servicio e infraestructura, teniendo como unidad de información a todos los centros poblados rurales de los 24 departamentos del país, con la participación de los Gobiernos Regionales y Locales, mediante la aplicación del “Cuestionario sobre abastecimiento de agua y disposición sanitaria de excretas en el ámbito rural” y su registro en el aplicativo web del MVCS; a fin de disponer de información confiable para establecer la Línea de Base que permita la adecuada toma de decisiones en la implementación de las políticas sectoriales, las cuales están orientadas a asegurar el acceso universal de la población rural a servicios de agua y saneamiento de calidad y sostenibles.

El MVCS, requiere obtener información confiable y de calidad, que refleje la situación real de los servicios existentes en funcionamiento en los centros poblados rurales. Por ello, es necesario que el personal ENTREVISTADOR conozca perfectamente los aspectos operativos y conceptuales para la recopilación de la información. Es por esta razón que en el presente año se incluye el Módulo Especializado o Módulo IV, elaborado para registrar información a detalle de la situación de los componentes de los diferentes tipos de sistemas de abastecimiento de agua por intervenir.

Para tal efecto, el presente documento, denominado MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL ENTREVISTADOR MODULO IV, tiene como finalidad establecer la organización y procedimientos para recopilar información sobre el funcionamiento de los sistemas de agua potable para consumo humano en el ámbito rural, mediante la aplicación del Cuestionario Módulo IV, el cual consta de los sub cuestionarios siguientes: Cuestionario IV.1, evaluación del estado sanitario de la infraestructura de sistemas por gravedad sin tratamiento; Cuestionario IV.2, evaluación del estado sanitario de la infraestructura de sistemas por gravedad con tratamiento; Cuestionario IV.3, evaluación del estado sanitario de la infraestructura de sistemas por bombeo sin tratamiento, Cuestionario IV.4, evaluación del estado sanitario de la infraestructura de sistemas por bombeo con tratamiento, además cuenta con cuatro Anexos para los sistemas que cuenten con más de una captación, reservorio y cámaras rompe presión tipo 6 ó 7

Equipo Técnico

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

PNSR - UTPS

1. CAPÍTULO I

Aspectos generales

1.1. Objetivos del manual

Objetivo general

Proporcionar al entrevistador una herramienta de trabajo que permita la correcta aplicación del "Cuestionario Especializado" sobre las características y condiciones de funcionamiento de cada componente de los sistemas de agua para consumo humano en el ámbito rural"

Objetivos específicos:

- Describir la organización, funciones del entrevistador y los pasos a seguir para la aplicación del cuestionario especializado.
- Detallar la técnica de recojo de información y de entrevista; así como los procedimientos y las instrucciones para el llenado del cuestionario.

1.2. Ámbito de aplicación

El cuestionario para el Módulo IV, es aplicable en el ámbito rural de todo el territorio nacional.

1.3. Sistemas de agua

Son los sistemas de agua calificados como Regulares o Colapsados producto del análisis del Diagnóstico Rural "Cuestionario sobre el abastecimiento de agua y disposición sanitaria de excretas en el ámbito rural.

CUESTIONARIO SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL ÁMBITO RURAL - MÓDULO IV

CÓDIGO CENTRO POBLADO	DD	PP	dd	CCPP	➔ Tiene anexo	SI	NO	N° ANEXOS
						1	2	

MÓDULO IV.1: EVALUACIÓN DE ESTADO SANITARIO DE LA INFRAESTRUCTURA
SISTEMA POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO
A. CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRANEAS, MANANTIALES, GALERÍAS FILTRANTES, OTROS
 (En caso de que hubiera más de una fuente de agua del mismo tipo u otro deberá llenar el Anexo 1).

400	¿el sistema se encuentra completo?	SI	NO							
401	Coordenadas UTM			ZONA		Este		Norte		Altura
402	CARACTERÍSTICAS	A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad total	C1. Cantidad afectada	D. Acción		DESCRIPCIÓN	
		SI	NO				R	M		
1. Manantial de fondo concentrado/difuso	a. Lecho filtrante	1	(2)	-	0	0	1	2	No es necesario	
	b. Zanja de coronación	(1)	2	m	20	0	1	(2)	No presenta daños	
	c. Caja de válvulas	(1)	2	g/b	1	0	1	(2)	No presenta daños	
	c.1 Tapa sanitaria	(1)	2	und	1	1	(1)	2	Evidencia daños, 1 tapa metálica hurtada	
	c.2 Tubería de salida	(1)	2	m	5	2	(1)	2	Evidencia daños, Evidencia Daños, 2 metros tubería 2"	
	c.3 Tubería de rebose	(1)	2	m	3	0	1	(2)	No presenta daños	
	c.4 Tubería de limpia	(1)	2	m	3	0	1	(2)	No presenta daños	
	c.5 Válvula en tubería de salida	(1)	2	und	2	0	1	(2)	No presenta daños	
	c.6 Válvula en tubería de limpia	1	(2)	und	0	2	(1)	2	Requiere, 02 valvulas de 2" de diametro	
	d. Dado de protección en salida de tubería de limpia y rebose	(1)	2	und	1	1	(1)	2	Requiere 0.064m3 de concreto	
e. Cerco de protección	(1)	2	m	12	12	(1)	2	Evidencia daños, Cerco casi en su totalidad destruido		
2. Manantial de ladera concentrado/difuso	a. Lecho filtrante	1	2				1	2		
	b. Sello de protección	1	2				1	2		
	c. Zanja de coronación	1	2				1	2		
	d. Cámara húmeda	1	2				1	2		
	e. Tapa sanitaria la cámara húmeda	1	2				1	2		
	f. Caja de válvulas	1	2				1	2		
	g. Tapa sanitaria (caja de válvulas)	1	2				1	2		
	h. Válvulas están operativas	1	2				1	2		
	i. Tubería de limpia y rebose	1	2				1	2		
	j. Dado de protección en salida de tubería de limpia y rebose	1	2				1	2		
k. Cerco de protección	1	2				1	2			
3. Galería filtrante	a. Zanja de coronación	1	2				1	2		
	b. n. Pozo recolector	1	2				1	2		
	c. Tuberías de ingreso	1	2				1	2		
	c.1 Canastilla de salida	1	2				1	2		
	c.2 Cono de rebose	1	2				1	2		
	c.3 Tubería de rebose	1	2				1	2		
	c.4 Tubería de salida	1	2				1	2		
	c.5 Válvula tubería de salida	1	2				1	2		
33 Dado de protección en salida de tubería de limpia y rebose	1	2				1	2			
34 Cerco de protección	1	2				1	2			

ACCIÓN: R=Reemplazo; M=Mantenimiento

403	ALREDEDOR DE LA CAPTACIÓN EXISTE:	SI	NO	DESCRIPCIÓN
	a. Residuos sólidos (basura) u otros contaminantes de minerales pesados	1	(2)	---
	b. Plantas que desfavorecen la recarga del acuífero	1	(2)	---

B. LINEA DE CONDUCCIÓN												
404	a. Coordenadas UTM (Al Inicio)	Este	774609	Norte	9214430	Altura	2670					
	b. Coordenadas UTM (Cámara de reunión)	Este	774608	Norte	9214455	Altura	2660					
	c. Coordenadas UTM (Cámara rompe presión CRP-6) (En caso de existir más de (01) CRP-6 deberá anotar sus coordenadas y altura por cada una de ellas (A3))	Este	774630	Norte	9214356	Altura	2620					
	d. Coordenadas UTM (Al final)	Este	774520	Norte	9214256	Altura	2780					
405	CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad total	C1. Cantidad afectada	D. Acción	DESCRIPCIÓN				
		SI	NO				R	M				
	a. Tuberías	1	2				1	2				
	a.1 Tubería de PVC	1	2	m	180	20	1	2				
	a.2 Tubería de FGO	1	2	m	0	0	1	2				
	a.3 Tubería de HdPE	1	2	m	0	0	1	2				
	b. Cruces aéreos protegidos	1	2	m	10	10	1	2				
	c. Válvulas de aire	1	2	und	2	0	1	2				
	d. Válvulas de purga	1	2	und	1	0	1	2				
	e. Estructuras de la caja de reunión	1	2	m3	0.45	0	1	2				
	f. Tapa sanitaria de la caja de reunión	1	2	und	1	1	1	2				
	g. Cámaras rompe presión	1	2	g/b	1	0	1	2				
	h. CRP-T6 con tapa sanitaria con seguro	1	2	g/b	1	0	1	2				
	h. CRP-T6 con tapa sanitaria con seguro	1	2	g/b	1	0	1	2				
	h1. Tapa sanitaria	1	2	und	1	1	1	2				
	h2. Tubo de rebose	1	2	m	1.2	0	1	2				
	h3. Tubo de desagüe y limpieza	1	2	m	2	0	1	2				
	h4. Dado de protección	1	2	und	1	1	1	2				
	Evidencia daños, tubo presenta rajaduras, 20 m											
	No es necesario											
	No es necesario											
	Evidencia daños, tubería presenta empujamiento, 10 m pvc											
	No presenta daños											
	No presenta daños											
	No presenta daños											
	Evidencia daños, tapa despintada de 0.80x0.80 de cemento											
	No presenta daños											
	No presenta daños											
	No presenta daños											
	Evidencia daños, tapa despintada, de 0.80x0.80 de cemento											
	No presenta daños											
	No presenta daños											
	Evidencia daños, destruido de 0.40x0.40x0.20 de concreto											
C. RESERVORIO (En caso de que hubiera más de un reservorio deberá llenar el Anexo 2).												
406	VOLUMEN ÚTIL DE RESERVORIO 1	10	m3	407 Coordenadas UTM			Este	774677	Norte	9216435	Altura	2780
DIAMETRO DE TUBERÍAS Y VALVULAS R1												
	TUBERÍAS	TIPO DE MATERIAL	LONGITUD (metros)	DIAMETRO	Malo	Regular	Bueno	DESCRIPCIÓN				
408	Entrada	PVC	5	1"	1	2	3	Tubería en estado bueno				
409	Salida	PVC	5	1"	1	2	3	Tubería de salida presenta rajaduras				
410	Desagüe	PVC	5	1"	1	2	3	Tubería presenta pequeña colmatación				
411	Rebose	PVC	5	1"	1	2	3	Tubería de rebose en estado bueno				
412	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad total	C1. Cantidad afectada	D. Acción	DESCRIPCIÓN				
		SI	NO				R	M				
	a. Cerco de protección	1	2	m	25	0	1	2	Evidencia daños, presenta aberturas en 10m			
	b. Tapa sanitaria de la caja de válvulas	1	2	und	1	1	1	2	Evidencia daños, tapa despintada de 0.30x0.30 de concreto			
	c. Tapa sanitaria del tanque de almacenamiento	1	2	und	1	1	1	2	Evidencia daños, tapa despintada de 0.60x0.60 de concreto			
	d. Estructura del reservorio	1	2	m3	6.5	0	1	2	No presenta daños			
	e. Interior de la estructura	1	2	m2	12.6	0	1	2	No presenta daños			
	f. Escalera dentro del reservorio	1	2	und	1	1	1	2	Evidencia daños, escalera necesita mantenimiento de fierro			
	g. Tubería de limpia y rebose	1	2	m	2.5	0	1	2	No presenta daños			
	h. Nivel estático	1	2	g/b	1	0	1	2	No presenta daños			
	i. Dado de protección en la salida de limpia y rebose	1	2	und	1	1	1	2	Evidencia daños, Dado quebrado de 0.20x0.20x0.10			
	j. Grifo de enjuague	1	2	und	0	0	1	2	No es necesario			
	k. Tubería de ventilación	1	2	m	1.5	0	1	2	No presenta daños			
	l. Accesorios dentro del reservorio	1	2	und	3	3	1	2	Evidencia daños, presentan falta de lubricación			
	m. Sistema de cloración	1	2	g/b	1	1	1	2	Evidencia daños, Sistema defectuoso, requiere remplazo			

413	ALREDEDOR DEL RESERVOIRIO EXISTEN:	SI	NO	DESCRIPCION
	a. Residuos sólidos (basura)	1	2	-
	b. Excrementos y charcos de agua	1	2	-

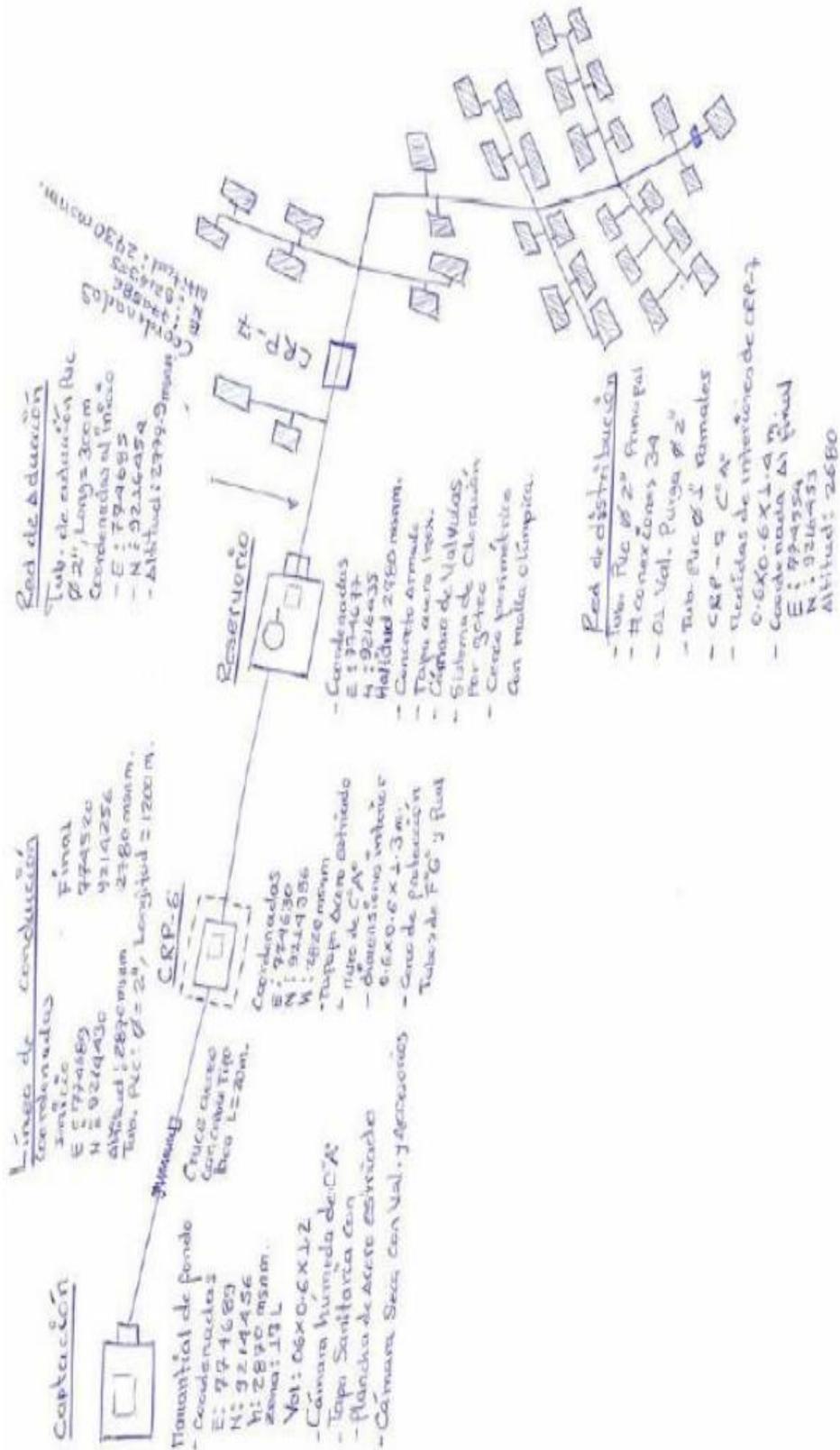
D. LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION

414	a. Coordenadas UTM (Al inicio)	Este	774685	Norte	9216454	Altura	2779.9
	b. Coordenadas UTM (Cámara rompe presión Tipo 7) En caso de existir más de (01) CRP 7 deberá anotar sus coordenadas y altura por cada una de ellas	Este	774506	Norte	9216355	Altura	2730
	c. Coordenadas UTM (Al final)	Este	774554	Norte	9216453	Altura	2600

415	COMPONENTES Y ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	A. Tiene?		B. Unidad Medios	C. Cantidad total	Cl. Cantidad afectada	D. Acción		DESCRIPCIÓN
		SI	NO				R	M	
	A. Tuberías Líneas de Aducción y Red de Distribución								
	a. Tuberías								
	a.1 tubería de PVC	1	2	m	0	0	1	2	No requiere
	a.2 Tubería de FGP	1	2	m	0	0	1	2	No requiere
	a.3 Tubería HdPE	1	2	m	80	0	1	2	No presenta daños
	b. Cruces aéreos protegidos	1	2	m	10	0	1	2	No presenta daños
	c. Válvulas de aire	1	2	und	2	0	1	2	No presenta daños
	d. Caja de válvula de aire	1	2	glb	2	1	1	2	concreto
	e. Válvulas de purga	1	2	und	2	0	1	2	No presenta daños
	f. Caja de vavula de purga	1	2	glb	2	1	1	2	concreto
	B. Cámara rompe presión tipo 7								
	a. Tapa sanitaria	1	2	und	1	1	1	2	Evidencia daños, tapa despintada de 0.15* .15
	b. Válvula flotadora	1	2	und	1	0	1	2	No presenta daños
	c. Válvula de control	1	2	und	1	0	1	2	No presenta daños
	d. Tubo de rebose	1	2	und	1	0	1	2	No presenta daños
	e. Tubo de desagüe y limpieza	1	2	und	1	0	1	2	No presenta daños
	f. Dado de protección para tubo de limpieza	1	2	und	1	1	1	2	Evidencia daños, de concreto destrozado de 0.25*0.25
	g. Camara humeda	1	2	glb	1	0	1	2	No presenta daños
	h. Cerco perimétrico	1	2	m	8	3.5	1	2	Evidencia daños, Tub. de acero negro deteriorado en 3.5 m

416	EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA	DESCRIPCIÓN (diámetro, longitud, cantidad, material y estado situacional)
	a. Tiene fugas de agua en las tuberías	No tiene fugas
	b. Existe tubería expuesta	Existen 20 metros de tubería expuesta
	c. Existen zonas de deslizamiento	No existen zonas de deslizamiento
	d. Otros.....	

417	CALIFICACION DEL ESTADO SITUACIONAL	DESCRIPCION
	Requiere intervención con PIP.....	1 No
	Requiere alguna intervención.....	2 Requiere mantenimiento preventivo de acuerdo a lo diagnosticado
	No requiere intervención. Está operativo	3 No



ANEXO N°6

Evidencia fotográfica.

