

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD
DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



TESIS

**ESTIMACIÓN DE LA CUOTA FAMILIAR QUE GARANTIZA LA CALIDAD
Y SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS
CENTROS POBLADOS DE RUMARAY Y SAN ISIDRO DE CARHUÍS DEL
DISTRITO DE CCORCA – CUSCO. 2021**

PRESENTADO POR:

Bach. HUACCANQUI MANOTTUPA, Nozume

Bach. HUAMAN INCAROCA, Selina

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE BIÓLOGO**

ASESORA:

Mgt. Isabel Rodríguez Sánchez

CUSCO –PERU

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD
(aprobado por Resolución Nro. CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: “**ESTIMACIÓN DE LA CUOTA FAMILIAR QUE GARANTIZA LA CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CENTROS POBLADOS DE RUMARAY Y SAN ISIDRO DE CARHUIS DEL DISTRITO DE CCORCA – CUSCO.2021**” presentado por: Bach. **HUACCANQUI MANOTTUPA NOZUME** con DNI Nro.: 48341141 presentado por: Bach. **HUAMAN INCAROCA SELINA** con DNI Nro.: 70005906, para optar el título profesional/grado académico de **BIOLOGO**.

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por CUATRO veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento Para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis.

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30%	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las acciones administrativas que correspondan de acuerdo a ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera hoja del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 6 de febrero del 2024.



Firma
Mgt. Isabel Rodríguez Sánchez
Nro. de DNI: 23963444
ORCID del Asesor: 0000-0002-12666382

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio : **oid: 27259:325655702**

NOMBRE DEL TRABAJO

ESTIMACIÓN DE LA CUOTA FAMILIAR QUE GARANTIZA LA CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

AUTOR

Selina & Nozume

RECUENTO DE PALABRAS

29348 Words

RECUENTO DE CARACTERES

152217 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

154 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

8.8MB

FECHA DE ENTREGA

Feb 6, 2024 7:59 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Feb 6, 2024 8:01 PM GMT-5

● 10% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 16 palabras)

DEDICATORIA

A Dios que siempre nos resguarda y ayuda a poder superar cada problema que se presentan en nuestro camino. A nuestros padres que siempre nos ayudaron de manera incondicional, ya que sin el apoyo de ellos no seríamos quienes somos, son nuestra mayor motivación y orgullo en esta vida. A nuestro hijo que es nuestra fortaleza e inspiración, una sonrisa suya ilumina nuestro mundo y nos da las fuerzas necesarias para luchar y conseguir nuestras metas. A nuestros hermanos que día a día con su presencia y cariño me impulsan a salir adelante.

AGRADECIMIENTO

A nuestra casa la “Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco”, asimismo a los docentes de la Facultad de Ciencias Biológicas que nos formaron en nuestra vocación. Nuestra gratitud inmensa a nuestra Asesora Mgt. Isabel Rodríguez Sánchez, por darnos la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica en un marco de confianza y amistad esencial para la culminación de este trabajo de investigación.

Al Dr. Rudy Gamarra Flórez por toda su colaboración brindada durante el desarrollo del presente trabajo.

Al Blg. Charles Ocón Araujo por el constante apoyo brindado durante el desarrollo del presente trabajo y en el ámbito laboral.

A nuestros Padres, Hermanos por ser los autores principales de nuestra vida, por su aliento, amor, dedicación, cuyo esfuerzo logrado dan resultado a la culminación de este trabajo.

A nuestros compañeros por su permanente disposición y participación activa en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Gracias.

RESUMEN

La presente investigación estima la cuota familiar que garantiza la calidad y sostenibilidad del servicio de agua potable en el CC.PP. de Rumaray y en el CC.PP. de San Isidro de Carhuis del distrito de Ccorca, provincia y región de Cusco, realizándose la recolección de datos durante los meses de enero a diciembre del año 2021. Las unidades de análisis comprendieron los actores locales (familias y Junta Administradora de Servicios de Saneamiento - JASS), y como instrumento se utilizó los formatos validados y propuestos por CARE-PROPILAS (metodología SIRAS), con el objetivo de diagnosticar la situación actual de la JASS y el servicio brindado, se analizó la calidad de agua en distintos puntos del sistema de abastecimiento, así como la aplicación de la metodología de la SUNASS para calcular la cuota familiar con el objetivo de mantener sostenible el servicio del agua en la JASS. Los valores obtenidos en los factores que determinan el Índice de Sostenibilidad (IS) del centro poblado de Rumaray fueron de 3.21 en el estado del sistema (ES), 3.64 en gestión (G) y 3.75 en operación y mantenimiento (O&M), teniendo como resultado un puntaje de 3.45 en el IS, interpretándose como un estado regular medianamente sostenible, en el cuanto al centro poblado de San Isidro de Carhuis fueron de 3.26 en el estado del sistema (ES), 3.7 en gestión (G) y 3.5 en operación y mantenimiento (O&M), teniendo como resultado un puntaje de 3.4 en el IS, interpretándose como un estado regular medianamente sostenible. Los resultados de los análisis bacteriológicos, parasitológicos y fisicoquímicos de los sistemas de agua potable de los centros poblados en estudio se encuentran dentro de los parámetros permitidos, por lo que son aptas para ser utilizados como agua para consumo humano. La evaluación de la cuota familiar, conforme a la metodología de la SUNASS se consideró todos los costos operativos para asegurar la sostenibilidad financiera de los servicios de agua en Rumaray y San Isidro de Carhuis. Se propone un incremento de S/. 1.00 en Rumaray, estableciendo la cuota en S/. 3.00, y un aumento de S/. 4.00 en San Isidro de Carhuis, fijando la cuota en S/. 5.00, frente a las cuotas previamente acordadas informalmente. Estos ajustes son fundamentales para mantener la calidad y continuidad de los servicios de agua en estas comunidades rurales.

Palabras claves: Cuota Familiar, Sostenibilidad, calidad

ABSTRACT

This research estimates the household fee that ensures the quality and sustainability of the drinking water service in the Rumaray and San Isidro de Carhuis communities in the district of Ccorca, province and region of Cusco. Data collection took place from January to December 2021. The units of analysis included local actors (families and the Water and Sanitation Services Administration Board - JASS), and the instrument used was the formats validated and proposed by CARE-PROPILAS (SIRAS methodology). The objective was to diagnose the current situation of the JASS and the provided service, analyzing water quality at different points in the supply system. The SUNASS methodology was applied to calculate the household fee with the aim of maintaining the sustainability of the water service in the JASS. The values obtained for the factors determining the Sustainability Index (IS) in the Rumaray community were 3.21 in the system state (ES), 3.64 in management (G), and 3.75 in operation and maintenance (O&M), resulting in an IS score of 3.45, interpreted as a moderately sustainable regular state. For the San Isidro de Carhuis community, the values were 3.26 in the system state (ES), 3.7 in management (G), and 3.5 in operation and maintenance (O&M), resulting in an IS score of 3.4, interpreted as a moderately sustainable regular state. Bacteriological, parasitological, and physicochemical analyses of the drinking water systems in the studied communities meet the permitted parameters, making them suitable for human consumption. The evaluation of the household fee, following the SUNASS methodology, considered all operational costs to ensure the financial sustainability of water services in Rumaray and San Isidro de Carhuis. A proposed increase of S/. 1.00 in Rumaray, setting the fee at S/. 3.00, and an increase of S/. 4.00 in San Isidro de Carhuis, establishing the fee at S/. 5.00, is recommended compared to previously informally agreed-upon fees. These adjustments are crucial to maintaining the quality and continuity of water services in these rural communities.

Keywords: Household Fee, Sustainability, Quality.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION.....	i
PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.....	ii
JUSTIFICACION	iii
OBJETIVOS	iv

CAPITULO I

GENERALIDADES	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.1.1. Internacionales	1
1.1.2. Nacionales.....	2
1.1.3. Locales	5
1.2. MARCO TEORICO.....	7
1.2.1. Agua.....	7
1.2.2. Fuentes de agua.....	7
1.2.3. Tipo de fuentes de agua	7
1.2.4. Sistema de agua potable.....	8
1.2.5. Operación y mantenimiento.....	11
1.2.6. Calidad de agua.....	11
1.2.7. Sector o ámbito rural en Latinoamérica.....	12
1.2.8. Sostenibilidad.....	13
1.2.9. La sostenibilidad en agua potable	14
1.2.10. Índice de sostenibilidad.....	14
1.2.11. Definición de factores de sostenibilidad	15
1.3. NORMAS LEGALES	16

CAPITULO II

AREA DE ESTUDIO	17
2.1. UBICACIÓN.....	17
2.1.1. Accesibilidad	19
2.2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO	19
2.2.1. Geología.....	19
2.2.2. Topografía.....	19
2.2.3. Hidrología	19
2.2.4. Suelo	20
2.2.5. Clima.....	20
2.2.6. Ecología	20
2.3. ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS	22

2.3.1.	Población	22
2.3.2.	Salud	22
2.3.3.	Educación.....	23
2.3.4.	servicio de agua potable.....	23

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODO	24
3.1. VARIABLES	24
3.1.1. Variable independiente	24
3.1.2. Variable dependiente	24
3.1.3. Matriz de consistencia	25
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	28
3.3. MATERIALES	28
3.3.1. Material de Campo.....	28
3.3.2. Material de Gabinete.....	28
3.4. METODOLOGÍA	29
3.4.1. Diagnóstico de la situación actual de los servicios de agua potable en los centros poblados de Rumaray y San Isidro de Carhuis.	29
3.4.2. Calidad fisicoquímica, bacteriológica y parasitológica del agua que abastece a los sistemas de San Isidro de Carhuis y Rumaray.	31
3.4.3. Determinación del cloro residual en el sistema de agua para consumo humano de cada CC.PP. en estudio.	35
3.4.4. Establecimiento del aporte económico para garantizar la calidad y sostenibilidad del servicio de agua brindados por los CC.PP. de San Isidro de Carhuis y Rumaray.	40

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
4.1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE EN LOS CENTROS POBLADOS DE RUMARAY Y SAN ISIDRO DE CARHUIS.....	43
4.1.1. CCPP San Isidro de Carhuis.	43
4.1.2. CCPP Rumaray.	49
4.2. CALIDAD FISICOQUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA, PARASITOLÓGICA DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO.....	55
4.3. DETERMINACIÓN EL CLORO RESIDUAL EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE CADA CENTRO POBLADO EN ESTUDIO.	58
4.3.1. Monitoreo de Cloro Residual.....	58
4.3.2. Cloración.....	65
4.3.3. Desinfección	67

4.4.	APORTE ECONOMICO PARA GARANTIZAR LA CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA BRINDADOS POR LOS CC.PP. DE SAN ISIDRO DE CARHUIS Y RUMARAY.....	68
4.4.1.	Elaboración de Plan Operativo Anual (POA).....	68
4.4.2.	Estimación del Presupuesto Anual (PA).....	70
4.4.3.	Cuota Familiar sin Micromedición.	71
4.5.	DISCUSION	73
	CONCLUSIONES	75
	RECOMENDACIÓN	76
	BIBIOLOGRFIA	77
	ANEXOS	81

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Coordenadas UTM de las captaciones.....	20
Tabla 2	Flora.....	21
Tabla 3	Fauna.....	21
Tabla 4	Matriz de Consistencia	25
Tabla 5:	Referencia de puntajes.....	30
Tabla 6	Parámetros y métodos para el análisis físico-químico del agua.	31
Tabla 7	Límites máximos permisibles a cerca de los parámetros de calidad organoléptica y fisicoquímica.....	32
Tabla 8	parámetros y métodos para el análisis bacteriológico	33
Tabla 9	Límites máximos permisibles sobre los parámetros parasitológicos.....	34
Tabla 10	Dosificación para desinfectar componentes del sistema de agua potable	37
Tabla 11	Abastecimiento de agua del CCPP san Isidro de Carhuis	44
Tabla 12	Disposición de excretas del CCPP San Isidro de Carhuis	44
Tabla 13	Eliminación de los residuos sólidos del CCPP San Isidro de Carhuis.....	45
Tabla 14	Presencia de niños menores de cinco años del CCPP San Isidro de Carhuis .	46
Tabla 15	Índice de Sostenibilidad del centro poblado de San Isidro de Carhuis.....	48
Tabla 16	Abastecimiento de agua del CCPP Rumaray.....	49
Tabla 17	Disposición de excretas del CCPP Rumaray	50
Tabla 18	Eliminación de residuos sólidos en el CCPP Rumaray	51
Tabla 19	Presencia de niños menores de cinco años en el CCPP Rumaray	52
Tabla 20	Índice de Sostenibilidad del centro poblado de Rumaray	54
Tabla 21	Análisis fisicoquímico del agua de consumo humano.....	55
Tabla 22	Análisis bacteriológico del agua del sistema de San Isidro de Carhuis.....	56
Tabla 23	Análisis bacteriológico del agua del sistema de Rumaray.....	56
Tabla 24	Análisis parasitológico del agua de CCPP. San Isidro de Carhuis.	57
Tabla 25:	Análisis parasitológico del agua de CCPP. Rumaray	58
Tabla 26	Monitoreo de cloro residual en 4 puntos del centro poblado San Isidro de Carhuis	58
Tabla 27	Comparaciones múltiples de cuatro puntos del centro poblado San Isidro de Carhuis	61
Tabla 28	Monitoreo de cloro residual en 4 puntos del centro poblado Rumaray	62
Tabla 29	Comparaciones múltiples de cuatro puntos del centro poblado Rumaray.....	64
Tabla 30	Recarga de Cloro en los sistemas de cloración de los CC.PP. de San Isidro de Carhuis y Rumaray	65
Tabla 31	Desinfección de los sistemas de los centros poblados de San Isidro de Carhuis y Rumaray.....	67
Tabla 32	Plan operativo del CC.PP. San Isidro de Carhuis	68
Tabla 33	Plan operativo del CC.PP. Rumaray	69
Tabla 34	Estimación del presupuesto anual del CC.PP. San Isidro de Carhuis	70
Tabla 35	Estimación del presupuesto anual del CC.PP. Rumaray	70

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Partes de una captación.	8
Figura 2 Partes de una línea de conducción.....	9
Figura 3 Partes del reservorio	10
Figura 4 Partes de una red de distribución.....	10
Figura 5 Mapa de ubicación de los CC.PP. de San isidro de Carhuis y Rumaray del distrito de Ccorca	18
Figura 6 Pasos para determinar el cloro residual.....	35
Figura 7 Abastecimiento de agua del CCPP san Isidro de Carhuis	44
Figura 8 Disposición de excretas del CCPP San Isidro de Carhuis.....	45
Figura 9 Eliminación de los residuos sólidos del CCPP San Isidro de Carhuis	45
Figura 10 Presencia de niños menores de cinco años del CCPP San Isidro de Carhuis.	46
Figura 11 Abastecimiento de agua del CCPP Rumaray	50
Figura 12 Disposición de excretas del CCPP Rumaray.....	51
Figura 13 Eliminación de residuos sólidos en el CCPP Rumaray	51
Figura 14 Presencia de niños menores de cinco años en el CCPP Rumaray	52
Figura 15 Concentración del cloro residual (ppm) en el agua en cuatro puntos de estudio del sistema.....	61
Figura 16 Concentración del cloro residual (ppm) en el agua en cuatro puntos de estudio del sistema.....	65

INTRODUCCION

El agua representa un recurso esencial para la existencia de la vida y el desarrollo humano, sin embargo, este recurso es inversamente proporcional a la población por lo que el uso de este elemento ha venido aumentando en un 1% anual en todo el mundo desde los años 80 del siglo pasado, impulsado por el desarrollo socioeconómico y cambio en los modelos de consumo debido principalmente al aumento de la demanda en los sectores industrial y doméstico (ONU, 2019).

El agua potable juega un papel fundamental para el progreso y el bienestar social, por lo que el mantenimiento de las fuentes naturales de agua es un deber de todos, más aún que en el Perú se tiene acceso limitado a fuentes de agua superficiales y subterráneas (SUNASS, 2004). Según los datos de la Encuesta Nacional de Programas Estratégicos (Enapres) de 2016, el servicio de agua tiene una cobertura del 89.2%, dividiéndose en un 94.5% en áreas urbanas y un 71.2% en áreas rurales. En cuanto a los servicios de alcantarillado y otras formas de eliminación de desechos, la cobertura nacional se sitúa en un 73,7%, con un 88,3% en zonas urbanas y un 24,6% en áreas rurales. Aproximadamente 28 millones de habitantes tienen acceso al servicio de agua potable, de los cuales el 82% reside en zonas urbanas. La población nacional sin servicio asciende a 3,4 millones de habitantes; de estos el 61 % habita en el ámbito rural (El peruano, 2017). Los sistemas de agua potable que son construidas por instituciones estatales y/o privadas en el ámbito rural del Perú, en algunas ocasiones suelen ser problemáticos puesto que no garantiza la parte técnica, logística y económica una vez concluida el proceso constructivo por parte de la entidad ejecutora, por lo que, refleja una limitada sostenibilidad de los sistemas (Quiroz Ciriaco, 2013).

Los sistemas mal proyectados van a presentar grandes deficiencias en la población reflejados en enfermedades digestivas y parasitarias, como consecuencia de la deficiencia en la administración, operación y mantenimiento de los servicios básicos de agua y saneamiento (Alegria, 2013).

Es así que el desinterés de realizar una gestión, plan de trabajo y cuota familiar adecuada a la realidad que presentan, se ven afectados en la calidad y sostenibilidad del servicio.

Por tales consideraciones se plantea realizar el presente trabajo de investigación para estimar la cuota familiar que garantiza la sostenibilidad y la calidad del servicio de agua potable en los CC.PP. de Rumaray y San Isidro de Carhuis del distrito de Ccorca de la provincia y región de Cusco, para contribuir a la mejora del servicio.

PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

En el distrito de Ccorca, los CC.PP. cuentan con sistemas de agua potable con los componentes necesarios para un adecuado servicio, sin embargo, el tema del servicio de agua no recibe la debida importancia por parte de la población y las autoridades competentes, ya que priorizan otros servicios dejando a segundo plano el servicio de agua potable, esto conduce a encontrar diversos inconvenientes en los centros poblados del distrito de Ccorca, entre ellos Rumaray y San Isidro de Carhuis, como: infraestructuras abandonadas y/o deterioradas, miembros de la JASS que no cumplen con sus funciones, asociados que desconocen acerca de sus derechos, deberes y prohibiciones presentes en sus instrumentos normativos (estatuto y reglamento), manejo inadecuado de los instrumentos de gestión, elaboración del Plan Operativo Anual sin el apoyo técnico respectivo haciendo un cálculo erróneo de la cuota familiar y la falta de capacitación por parte del gobierno distrital, el cual conlleva a que la población se vea vulnerable a contraer enfermedades digestivas o parasitarias ocasionadas por el agua que repetidamente están sin clorar en el reservorio y que estas a su vez son distribuidas a los hogares, afectando de manera directa a la salud y con mayor impacto en los niños menores de cinco años.

Por toda esta problemática, se formuló las siguientes interrogantes:

I.G: ¿Cuál es la cuota familiar que garantice la calidad y sostenibilidad de los centros poblados del distrito de Ccorca?

I.E 1: ¿Existe un diagnóstico sobre la situación actual de los servicios de agua potable en los centros poblados de Rumaray y San Isidro de Carhuis del distrito de Ccorca?

I.E.2: ¿Cuál es la calidad del agua potable en los centros poblados en estudio?

I.E.3: ¿Cuál es la concentración de cloro residual en los sistemas de agua potable de cada centro poblado en estudio?

I.E.4: ¿Cuál es el aporte económico necesario para la viabilidad del servicio de agua potable en los centros poblados en estudio?

JUSTIFICACION

La gestión eficiente y sostenible de servicios básicos constituye el pilar fundamental para el desarrollo y bienestar de las comunidades, influyendo directamente en diversos aspectos de la vida cotidiana. Entre estos servicios, el suministro de agua potable emerge como una necesidad primordial que afecta la salud, la higiene y la calidad de vida en general.

El presente trabajo de investigación tiene por finalidad estimar la cuota familiar que garantiza la calidad y sostenibilidad de los centros poblados en cuanto al suministro de agua potable de Rumaray y San Isidro de Carhuis, pertenecientes al distrito de Ccorca, de la ciudad de Cusco, debido a que se alinea estrechamente con las necesidades de los centros poblados mencionados que no consideran ciertos aspectos para determinar la cuota familiar, que consecuentemente conllevan a una gestión deficiente en cuanto a la administración, operación, mantenimiento, reposición y rehabilitaciones menores, afectando la calidad y la viabilidad del servicio de agua.

Los datos generados por este estudio no solo destacarán las deficiencias actuales en el servicio de agua, sino que también proporcionarán una base sólida para la implementación de acciones correctivas. Estas correcciones no solo mejorarán la calidad de vida de los habitantes de Rumaray y San Isidro de Carhuis, sino que también servirán como referencia para las entidades encargadas de la gestión y administración de servicios de agua potable y como resultado será elevar tanto la calidad como la sostenibilidad de los servicios de agua en la región, estableciendo un precedente para futuras mejoras y garantizando un acceso óptimo a este recurso vital.

OBJETIVOS

Objetivo general

Estimar la cuota familiar que garantiza la calidad y sostenibilidad del servicio de agua potable en los centros poblados de Rumaray y San Isidro de Carhuis del distrito de Ccorca.

Objetivos específicos

1. Realizar la situación actual de los servicios de agua potable en los centros poblados de Rumaray y San Isidro de Carhuis del distrito de Ccorca.
2. Evaluar la calidad físico-química, bacteriológica y parasitológica del agua que abastece a los sistemas pertenecientes a los centros poblados en estudio.
3. Determinar la concentración de cloro residual en los sistemas de agua potable de cada centro poblado en estudio.
4. Establecer el aporte económico para la viabilidad del servicio de agua potable en los centros poblados en estudio.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1. Internacionales

Moraga et al. (2023) En la investigación, Determinar el Índice de sostenibilidad del sistema de agua potable en la comunidad Paso Ancho. Estelí, Nicaragua, el estudio observacional realizado en la comunidad Paso Ancho del municipio de Estelí, mediante una metodología de enfoque cuantitativo, diseño de corte transversal y carácter descriptivo conocida como PROPILAS (Proyecto Piloto de Agua y Saneamiento). Los resultados indican que el estado del sistema se ubica en una categoría regular o medianamente sostenible, con una puntuación de 3.2 en el factor de estado del sistema, dentro del rango de 2.51-3.50. Sin embargo, la gestión administrativa recibió una calificación de 2.23, lo que indica un estado deficiente y no sostenible. El factor de operación y mantenimiento obtuvo una puntuación de 1.83, también señala un estado deficiente y no sostenible, por lo que el sistema de agua potable se considera medianamente sostenible o en estado regular, y el agua es de buena calidad para el consumo humano desde una perspectiva físico-química.

Pérez Salas & Jaramillo (2019) a través de su estudio en el que se realizó el diagnóstico del abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de Colombia. Este estudio se llevó a cabo mediante un análisis documental que abordó las metodologías tarifarias utilizadas tanto en áreas urbanas como rurales. Se examinaron las tecnologías recomendadas por la Guía Técnica RAS, reconocida en Colombia. Se concluyó que no lograron ser efectivas ni amigables para los prestadores de servicios, y tampoco se ajustaron al Índice de Precios al Consumidor (IPC). Como resultado, las tarifas aumentaron significativamente, lo que afectó negativamente a las familias más necesitadas. Las tecnologías de potabilización del agua viables para implementar en áreas rurales, no promovieron su implementación de manera efectiva, lo que privó a las comunidades de acceder a métodos más sencillos y económicos, generando problemas de salubridad en las poblaciones más vulnerables.

Oyaga, R., et al., (2018) Este estudio tuvo por objetivo evaluar la calidad del agua en el municipio de María La Baja, Colombia. Se consideraron parámetros físico – químicos y microbiológicos, tales como el potencial de hidrógeno (pH), la temperatura, el color, la turbiedad, el oxígeno disuelto (OD), los sólidos disueltos totales (SDT), la conductividad, la demanda química de oxígeno, demanda biológica de oxígeno, dureza y presencia de E. Coli. La toma de datos se realizó en seis puntos de la localidad estudiada y se hizo acorde a lo planteado por la Standard Methods. Se pudo concluir que el agua provista a la comunidad por el sistema de acueducto de María La Baja no posee tratamiento y tiene presencia de coliformes fecales (E. coli), así como valores de turbiedad, color aparente y DBO5 por fuera de lo estipulado por la normativa colombiana, representando un riesgo para la salud de las personas.

1.1.2. Nacionales

Ccora (2022) con la investigación acerca de la evaluación de la calidad de agua potable de la localidad de Acobamba, el objetivo de este estudio fue evaluar la calidad del agua potable teniendo en cuenta los parámetros recomendados por el Ministerio de Salud, que incluyen aspectos microbiológicos, organolépticos e inorgánicos. Se utilizó una metodología observacional descriptiva transversal, donde se analizaron muestras de cinco litros de agua del total de dotación de 160 l/s. Los resultados del estudio mostraron que a partir del punto (PM-03) donde el agua potable recibe tratamiento, los parámetros microbiológicos se encontraron dentro de los límites máximos permisibles. Sin embargo, los parámetros organolépticos, especialmente la turbidez, se vieron afectados por la época de precipitación, lo que aumentó el caudal del agua y la concentración de partículas suspendidas y contaminantes. En cuanto al cloro residual, se encontró dentro del límite permitido a partir de la desinfección en el punto PM-03. Sin embargo, antes del tratamiento en los puntos PM-01 y PM-02, el agua no es apta para consumo humano.

Salazar (2019) En su tesis Evaluación de la calidad del agua potable de la laguna de Punrun - provincia de Pasco. Para conocer los parámetros relevantes, se realizaron medidas in situ utilizando un multiparámetro HANNA HI 98194 en tres puntos distintos de la laguna, designados como P-1, P-2 y P-3. Los resultados obtenidos para el pH fueron de 7.74, 7.59 y 7.78, que están en conformidad con las normas de calidad ambiental predeterminadas para el agua destinada al consumo humano. Concluyendo que el agua

proveniente de la laguna de Punrun es adecuada para ser consumida por seres humanos, ya que los resultados obtenidos cumplen con los estándares establecidos para la calidad del agua destinada al consumo humano.

Hoyos (2018) En su investigación Calidad del agua potable de la ciudad de Bagua – Amazonas, evaluó los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la calidad del agua de consumo humano en el área urbana del distrito de Bagua, tomando como referencia el Reglamento DS N° 031-2010-SA, que establece los Límites Máximos Permisibles del agua para el consumo humano. Se seleccionaron 110 puntos de muestreo in situ y se tomaron 48 muestras bacteriológicas, incluyendo caños de domicilio. Los resultados demostraron que el agua que consumen diariamente los pobladores no cumple con los estándares para ser considerada adecuada para el consumo humano, ya que los valores de los parámetros físico-químicos y microbiológicos exceden los límites máximos permitidos (LMP). Específicamente, se encontraron concentraciones excesivas de coliformes fecales y totales, lo que indica una posible contaminación del agua.

Figuroa Diaz (2018) El presente trabajo de investigación Comunicación y desarrollo de capacidades de usuarios para la sostenibilidad de los servicios de agua en la localidad de Titihue – Huancané - Puno -2018, tuvo como objetivo determinar la relación entre el nivel de capacidades de los usuarios del servicio de agua y el cumplimiento con el pago oportuno de la cuota familiar. La investigación implementó un proyecto de Agua potable, culminado un año antes a la investigación. Se entrevistó una muestra de 65 usuarios y a directivos de la Junta administradora de servicios de saneamiento, encontrándose que la mayoría de usuarios, tienen pocos conocimientos sobre el pago de la cuota familiar, así como, la mayoría tiene muy baja actitud para pagar la cuota familiar por los servicios de agua, lo que, al final, lleva a que solo el 36.92% paga oportunamente la cuota familiar, concluyendo que la mayoría de los usuarios que pagan, son aquellos que muestran haber desarrollado mayores capacidades (medido como percepciones) para el cumplimiento de la obligación.

Perales (2017) en el estudio de Sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento para el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de centro poblado los Ángeles Ubiriki del distrito de Perené, provincia de Chanchamayo, indica que el índice de sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento del Centro Poblado fue determinado

como 2.73, haciendo uso de la metodología del diagnóstico del proyecto PROPILAS CARE – PERÚ.

Laveriano De Souza (2016) La presente investigación intitulada Valoración económica del agua potable por parte de los usuarios de la categoría domestico del servicio local en la ciudad de Tingo María , donde existen diversos factores que explican la desacertada valoración del servicio de agua, como: la heterogeneidad de cobros por el servicio, la cultura educativa de la población en el que hurtan los medidores, no reparan la cañería interna, tienen conexiones clandestinas, no almacenan el agua adecuadamente, sumando el reporte de 135 episodios de enfermedades diarreicas de los cuales el 97% corresponde a EDAs acuosas en el que el 3% corresponde a EDAs disintéricas. En los resultados se logra demostrar la hipótesis de investigación, con la cual se afirma que la determinación del valor económico del servicio de agua potable en la ciudad de Tingo María depende fundamentalmente de la fluidez del servicio y de la educación, especialmente en hogares con altos recursos económicos.

Condori (2015) el presente trabajo de investigación denominado Análisis de la sostenibilidad del servicio de agua potable Atuncolla – Puno, se utilizó la metodología basada en el “Programa de Agua y Saneamiento” del 2003 del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). En cuanto a la calidad del servicio, se encontró que el estado de la infraestructura tiene un índice de sostenibilidad del 65%, mientras que la continuidad y cantidad del servicio presentan un colapso significativo con una continuidad del 6% (1.5 horas al día) y una cantidad de solo el 4.17% (12.5 litros por vivienda al día) respectivamente. Además, en términos de gestión, se observó un porcentaje de 69.24% en la administración del servicio, 75% en la complacencia de los usuarios, 62% en la operación y el mantenimiento, y 52.78% en participación de la comunidad. Concluyendo que el suministro de agua para consumo humano en Atuncolla se califica como no sostenible.

Sangay (2014) en su estudio “Sostenibilidad del sistema de agua potable del Centro Poblado Pariamarca, Cajamarca 2014” en el CC.PP. de Pariamarca, se consideró 1 sistema para realizar dichos análisis, el cual suministra agua a las comunidades de Pariamarca, Pariamarca Baja y Agomarca Baja. Este sistema en particular cuenta con 146 beneficiarios. Para evaluar las condiciones del sistema, se hizo uso de la metodología del

proyecto PROPILAS. Los resultados indicaron un índice o nivel de sostenibilidad de 2,85. La conclusión del estudio de investigación señala que el sistema de suministro de agua potable en el centro poblado de Pariamarca se encuentra en una condición regular, en un estado de declive o es moderadamente sostenible.

1.1.3. Locales

Gonzales (2021) en su estudio Diagnóstico y determinación del índice de sostenibilidad a través de una mejora al Método Propilas, del sistema de agua potable en el CC.PP. Choquepata, distrito de Oropesa, provincia Cusco. Los resultados de la investigación revelaron que el índice de sostenibilidad general del sistema de agua para consumo en el CC.PP. de Choquepata fue de 2.79, lo cual señala un estado promedio y en proceso de deterioro. En cuanto al estado del sistema, se identificó un índice de 3.03, que también sugiere un estado medio y en proceso de deterioro. En términos de gestión, el índice fue de 2.71, indicando también un estado regular y en proceso de deterioro. Por otro lado, en lo que respecta a una operación y mantenimiento, se obtuvo un índice de 2,37, lo cual refleja un estado deficiente y en un grave proceso de deterioro.

Huamani (2021) en su trabajo de investigación Evaluación del sistema de agua potable y saneamiento básico del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco evalúa los sistemas de agua potable y saneamiento básico en el Centro Poblado de Rumira. Para ello, se utilizó una metodología descriptiva que involucró la observación directa y el uso de una ficha técnica como instrumento de recolección de información. Los resultados indicaron que el sistema de agua, a pesar de su antigüedad, se encuentra en buenas condiciones. Sin embargo, se encontró la ausencia de algunos elementos requeridos por la normativa, como válvulas de aire o válvulas de purga para facilitar su mantenimiento.

Sánchez (2019) el presente trabajo intitulado Evaluación de riesgo de los sistemas de abastecimiento de agua de la localidad de Lucre, Quispicanchi – Cusco, el objetivo de esta investigación fue evaluar el riesgo del sistema de abastecimiento de agua en la localidad de Lucre. Para ello, se caracterizó la infraestructura y operatividad del sistema mediante inspecciones sanitarias y se realizaron análisis físico-químicos y bacteriológicos para determinar la calidad del agua destinada al consumo humano. Para estimar el riesgo,

se identificaron los peligros y la probabilidad de ocurrencia a los que está expuesto el sistema de abastecimiento de agua. También se determinó la vulnerabilidad del sistema mediante el análisis de vulnerabilidades físicas, operativas, político-institucionales, socio-culturales, económicas, ambientales e higiénicas utilizando mediante el software RRD (herramienta para integrar la reducción del riesgo de desastres en proyectos de agua y saneamiento rural). Los resultados indicaron que la infraestructura y operatividad del sistema de abastecimiento de agua se encuentra en mal estado. Sin embargo, los análisis físicos, químicos y bacteriológicos demostraron que el agua es apta para el consumo humano según el Reglamento de la calidad del agua. El sistema de abastecimiento de agua de la localidad de Lucre presenta una probabilidad de ocurrencia baja ante algunos peligros, pero una probabilidad media y alta ante otros, como inundaciones, sequías y lluvias torrenciales.

Cisneros (2017) en la investigación intitulada Evaluación de la calidad del agua potable en Comas (Lima), Quispicanchi (Cusco) y Coronel Portillo (Ucayali). Se recolectaron 100 muestras en total: 48 en Comas, 26 en Quispicanchi y 26 en Coronel Portillo. Los resultados revelaron que los parámetros microbiológicos no superaron los límites máximos permisibles en Comas, pero sí excedieron los límites en Quispicanchi y Coronel Portillo, además, se encontró la presencia de *Pseudomonas aeruginosa* en todas las localidades, lo que deduce una inadecuada operación y mantenimiento del sistema de agua. Además, se detectó la presencia de larvas de nemátodos en las zonas de Quispicanchi y Coronel Portillo. En cuanto a los parámetros fisicoquímicos, el pH, turbiedad y color fueron aceptables en las tres localidades. No obstante, únicamente los niveles de cloro residual resultaron satisfactorios en la zona de Comas.

1.2. MARCO TEORICO

1.2.1. Agua

De acuerdo a un artículo de la Enciclopedia Británica, el agua se compone de los elementos químicos hidrógeno y oxígeno, y puede encontrarse en sus estados gaseoso, líquido y sólido. Este compuesto es muy abundante y fundamental para los seres vivos. A temperatura ambiente, es un líquido sin sabor ni olor, y posee la notable capacidad de disolver diversas sustancias (Zumdahl, 2023). El agua representa un recurso natural renovable crucial para la vida, además de ser frágil y fundamental para el desarrollo sostenible, el mantenimiento de los procesos naturales que la respaldan y la seguridad nacional (ANA, 2019).

1.2.2. Fuentes de agua

Representan un componente esencial para la planificación de un sistema de suministro de agua para consumo humano. Antes de proceder con cualquier medida, resulta fundamental establecer su localización, tipología, cantidad y calidad. Según su ubicación y las características de las captaciones, así como la topografía del terreno, existen dos categorías de sistemas: aquellos de flujo por gravedad y aquellos que requieren bombeo.

1.2.3. Tipo de fuentes de agua

1.2.3.1. Agua obtenida de lluvia

La recolección de agua de lluvia se utiliza en situaciones donde no es factible acceder a fuentes de agua superficiales o subterráneas de alta calidad, y cuando las precipitaciones son significativas. En este enfoque, se aprovechan los techos de edificios u otras áreas impermeables para recoger el agua, que luego se dirige hacia sistemas cuya capacidad varía según la demanda de agua y el patrón de lluvias.

1.2.3.2. Aguas superficiales

Las aguas superficiales engloban los cursos de agua como arroyos, ríos y lagos que fluyen naturalmente en la superficie terrestre. Estas fuentes no pueden ser las más preferibles, especialmente si hay asentamientos humanos o pastoreo de animales en las áreas ubicadas aguas arriba. No obstante, en ocasiones no hay alternativas disponibles en la comunidad, lo que hace necesario obtener información exhaustiva y completa para evaluar aspectos como su estado higiénico-sanitario, la cantidad de agua disponible y la calidad del recurso.

1.2.3.3. Agua subterránea

Un porcentaje de la precipitación se infiltra en el suelo hasta llegar a la zona saturada, dando origen a las aguas subterráneas. La utilización de estas fuentes depende de las propiedades hidrológicas y la estructura geológica del acuífero. La extracción de aguas subterráneas puede llevarse a cabo mediante manantiales naturales, galerías filtrantes y pozos (Quiñones, 2014).

1.2.4. Sistema de agua potable

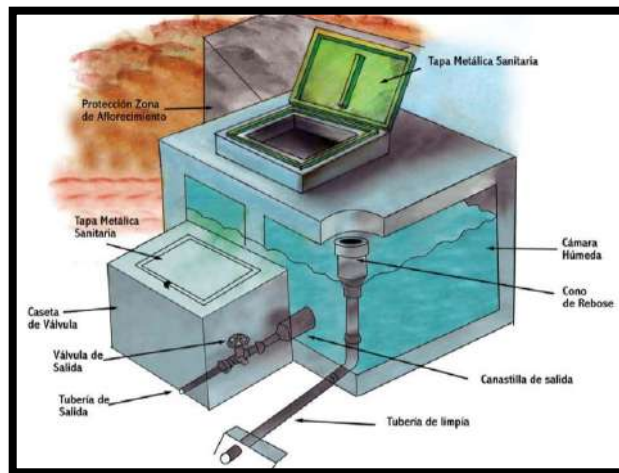
Viene a ser un sistema el cual conduce agua desde una captación de manantial o humedal natural hacia las viviendas, a través de los diferentes componentes del sistema de agua potable, generalmente en este sistema se observa 5 componentes principales: Captación, Línea de Conducción, Reservorio, Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias.

1.2.4.1. Captación

Se trata de una estructura de hormigón reforzado el cual salvaguarda el manantial y recoge eficientemente el agua acumulada por la fuente para el abastecimiento de la población. El cono de desbordamiento regula el nivel del agua, previniendo que llegue al techo, y debe estabilizarse por debajo de los orificios de acceso a la cámara húmeda. La canastilla de salida se emplea para impedir la entrada de objetos grandes y suciedad en la tubería de conducción. Por su parte, la tubería de drenaje o limpieza facilita la eliminación del agua utilizada durante el proceso de limpieza y desinfección de la captación.

Figura 1

Partes de una captación.



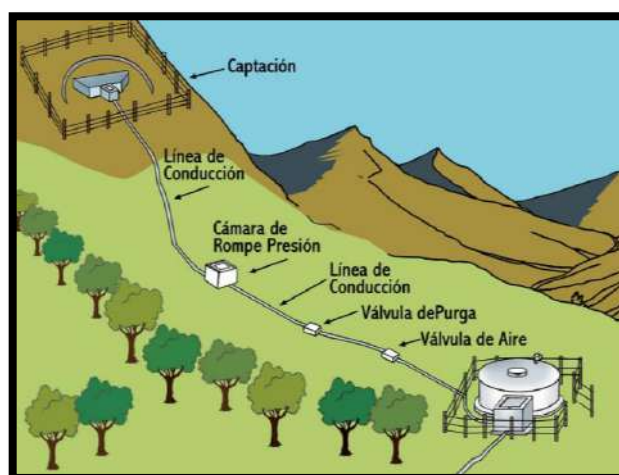
Fuente: Programa AGUALIMPIA FOMIN (Conza & Paucar, 2013).

1.2.4.2. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Este segmento de tubería y estructuras existentes se encarga del proceso de conducción del agua desde el punto de captación hasta el reservorio, en situaciones en las que existe diferencia de pendiente entre la captación y el reservorio (superior a cincuenta metros), se instalan cámaras rompe presión tipo seis (CRP-6) para prevenir posibles roturas de la tubería debido a la presión del agua. En terrenos muy accidentados, la tubería puede pasar por áreas elevadas (crestas) o zonas de menor elevación (hondonadas), lo que puede dar lugar a acumulaciones de aire o sedimentos, para evitar estos inconvenientes, se colocan válvulas de aire y/o de purga.

Figura 2

Partes de una línea de conducción.



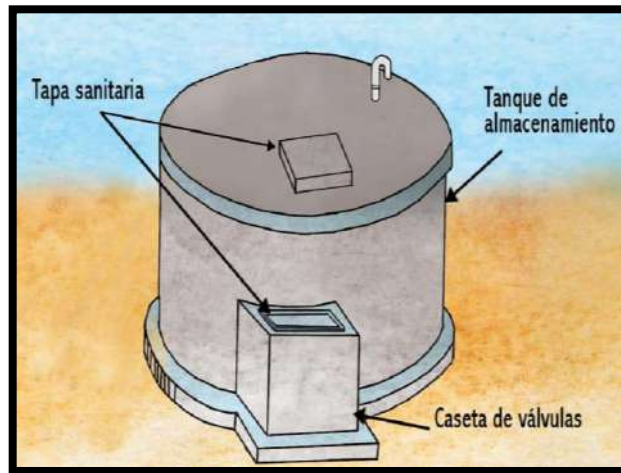
Fuente: Programa AGUALIMPIA FOMIN (Conza & Paucar, 2013).

1.2.4.3. RESERVORIO

Un reservorio es una estructura de hormigón reforzado para almacenar y distribuir agua. Su función radica en garantizar que la población disponga de un servicio eficaz durante los momentos de mayor fluctuación en el consumo. Además, el depósito facilita la oportunidad de llevar a cabo el tratamiento del agua mediante la utilización de hipoclorito de calcio.

Figura 3

Partes del reservorio



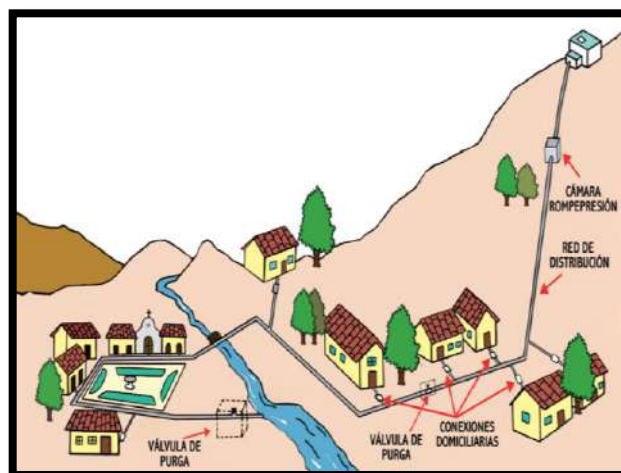
Fuente: Programa AGUALIMPIA FOMIN (Conza & Paucar, 2013).

1.2.4.4. RED DE DISTRIBUCIÓN

Estos son ramales de tuberías que se encargan de distribuir el agua a las conexiones domiciliarias. En lugares con pendientes pronunciadas, se instalan cámaras rompe presión tipo CRP-7 que disipan el flujo del agua y permiten cerrar el suministro cuando no se utiliza el servicio mediante una válvula de cierre o una flotadora en las áreas bajas. En los extremos de los ramales o en áreas de menor elevación de la red de distribución, se colocan válvulas de purga para eliminar los sedimentos que se acumulan dentro de las tuberías, así como para drenar el agua durante la desinfección de la red de distribución (Conza & Paucar, 2013).

Figura 4

Partes de una red de distribución.



Fuente: Programa AGUALIMPIA FOMIN (Conza & Paucar, 2013).

1.2.5. Operación y mantenimiento

1.2.5.1. Operación

Viene a ser el conjunto de acciones o maniobras que se realizan de manera correcta y oportuna y que se efectúan con el objetivo de que funcione en forma continua y eficiente.

1.2.5.2. Mantenimiento

Viene a ser el conjunto de acciones permanentes que se realizan con la finalidad de prevenir o corregir daños que pueden producirse, o se producen en los equipos e instalaciones durante el funcionamiento de las partes y componentes del sistema de agua potable (Conza & Paucar, 2013).

1.2.6. Calidad de agua

Para efectos del presente estudio según el Decreto Supremo N° 031-2010-SA. Reglamento de la Calidad del Agua potable se debe de tomar en consideración:

1.2.6.1. Agua cruda

Se refiere al agua en su estado natural, obtenida para el abastecimiento y que no ha pasado por ningún proceso de tratamiento.

1.2.6.2. Agua tratada

Toda agua sujeta a procesos físicos, químicos y/o biológicos para tener un producto inocuo para el consumo humano.

1.2.6.3. Agua de consumo humano

Agua apta para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal.

1.2.6.4. Consumidor

Individuo que emplea el agua suministrada por el proveedor para su ingesta o uso personal.

1.2.6.5. Cloro residual libre

Es la medida de la concentración de cloro que se encuentra en forma de ácido hipocloroso e hipoclorito el cual permanece en el agua destinada para consumo humano como protección contra posibles contaminaciones microbiológicas, después de haber sido sometido al proceso de cloración como parte del tratamiento.

1.2.6.6. Gestión sobre la calidad de agua para consumo humano

Se refiere al conjunto de medidas tanto técnicas como administrativas y/o operativas cuyo fin es garantizar que el agua para consumo de la población cumpla con los límites máximos permitidos (LMP) establecidos en las normativas actuales.

1.2.6.7. Límite máximo permisible

Son los valores máximos admisibles de los parámetros representativos de la calidad del agua.

1.2.6.8. Monitoreo

Es el seguimiento y verificación de parámetros físico-químicos, microbiológicos y/u otros señalados en el Reglamento en los sistemas de abastecimiento del agua.

1.2.6.9. Organización comunal

También llamadas Junta Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS), asociaciones, comités u otras formas organizativas, que son establecidos de manera voluntaria y/o votación por los asociados de las comunidades, estas son formadas con el objetivo de gestionar, operar y mantener los servicios de saneamiento.

1.2.6.10. Parámetros microbiológicos

Son los microorganismos patógenos que indican el grado de contaminación para el ser humano analizados en el agua de consumo humano.

1.2.6.11. Parámetros organolépticos

Son aquellos parámetros físicos, químicos y/o microbiológicos cuya presencia en el agua potable pueden ser percibidos por el consumidor a través de su percepción sensorial.

1.2.6.12. Parámetros inorgánicos

Son compuestos formados por distintos elementos pero que no poseen enlaces carbono hidrógeno analizados en el agua de consumo humano (*Decreto Supremo N° 031, 2010*)

1.2.7. Sector o ámbito rural en Latinoamérica

Estas son categorías que sirven para clasificar a la población y son la base para la realización de los censos nacionales, a su vez estos son utilizados para la elaboración de las políticas públicas y de los planes de desarrollo, los criterios que cada uno de los países ha adoptado para clasificar su población rural y urbana.

Los 5 grandes criterios que se han utilizado para definir la población rural en un país son:

- a) N° de personas por localidad (2.000 – 2.500 habitantes),
- b) N° de casas contiguas,
- c) N° de personas empleadas en actividades primarias,
- d) Presencia de servicios públicos
- e) Definición administrativa.

Según la CEPAL en 2001, el conceptos de población urbana y población rural que se utilizaban en los diversos países latinoamericanos podían ser divididos en tres grupos distintos:

- a) Países que definen el centro urbano no sólo desde el punto de vista de la densidad poblacional, sino también la disponibilidad de servicios públicos (por ejemplo, calles pavimentadas, electricidad, agua, alcantarillado, servicios médicos y administrativos, etc.), como en el caso de Chile, Costa Rica, Cuba, Panamá y Uruguay;
- b) Países que indican una población mínima de 2.000 habitantes como norma para ser considerada una localidad urbana, como ocurre en Argentina, Bolivia, Guatemala, México y Venezuela y, finalmente,
- c) Países donde la población es administrada por el municipio además cuentan con una población menor a 2.000 habitantes (o 250 hogares) sin ningún otro requisito en términos de servicios básicos disponibles; en estos casos, las municipalidades también revisan de manera periódica los límites de las localidades. La mayoría de los países latinoamericanos están dentro de esta categoría; entre ellos se incluyen Perú, Honduras, Ecuador, Paraguay, Haití, Colombia, Nicaragua, El Salvador, Brasil y la República Dominicana.

En los tres grupos, la población rural se define mediante un proceso de descarte. Por lo general, en los países latinoamericanos, la población rural se define como asentamientos concentrados de menos de 2.500 habitantes, no incluidas en perímetro de la cabecera municipal con más del 50% de la población sin servicios de agua por tubería ni energía eléctrica (AECID, 2015).

1.2.8. Sostenibilidad

La sostenibilidad viene a ser el manejo racional de los recursos naturales así como la calidad de vida de la ciudadanía, sin comprometer la satisfacción de necesidades, seguridad y salud de generaciones futuras en un entorno de no menor calidad al de la generación actual (Ley de Desarrollo Urbano Sostenible-LEY-N° 31313, s. f., p. 1). Es así que uno de los temas relevantes para la humanidad en el desarrollo de la sociedad en sus diferentes determinaciones: ambientales, económicas y sociales, sigue siendo relacionado con la sustentabilidad y/o sostenibilidad de la misma, 30 años después de haber aparecido el informe de las Naciones Unidas en 1987, denominado informe Brundtland, también llamado Nuestro Futuro Común, en el que el uso indiscriminado del

término “sostenible” ha generado un agotamiento de su acepción inicial ya que, hoy en día todo es sostenible, término que goza de buena aceptación social y está muy relacionado con todo aquello que perdure en el tiempo. Sin embargo, la sostenibilidad social puede conseguirse cuando se apoyan proyectos en el mantenimiento de la cohesión comunitaria, para el emprendimiento de objetivos comunes alrededor de mejorar las condiciones de vida. La sostenibilidad ambiental se obtendrá siempre y cuando la explotación de los recursos naturales se mantenga dentro de los límites de la regeneración y el crecimiento natural, a partir de planear la explotación de los recursos y de precisar los efectos que la explotación tendrá, sobre el conjunto del ecosistema (Ávila, 2018).

1.2.9. La sostenibilidad en agua potable

En el contexto del agua y saneamiento, es importante mencionar a autores como Abrams, Lockwood y Smits, quienes definen la sostenibilidad como “el mantenimiento de un cierto nivel de beneficio de una inversión, después de que se cumpla su etapa de implementación y debe ser interpretada en un periodo de tiempo sin límites” (AECID, 2015).

1.2.10. Índice de sostenibilidad

1.2.10.1. Sistema sostenible

Una definición de un sistema sostenible es aquel que posee una infraestructura en buen estado, capaz de ofrecer el servicio en condiciones óptimas en términos de calidad, cantidad y continuidad. Además, el consejo directivo está completamente conformada, incluyendo a una o varias mujeres, en este caso el sistema opera de manera eficiente y recibe mantenimiento de forma periódica (SIRAS, 2010).

1.2.10.2. Sistema medianamente sostenible

Un sistema se considera medianamente sostenible cuando este se encuentra en proceso de deterioro en la infraestructura el cual ocasiona fallas en el servicio en cuanto a continuidad, cantidad y calidad, donde la deficiente gestión por parte de los miembros del consejo directivo conlleva a la disminución de la cobertura y dificultades en el manejo económico, en cuanto a la operación y el mantenimiento del sistema no son adecuados y no se lleva de manera periódica.

Estos sistemas, deberán tomarse medidas correctivas puesto que pueden pasar a ser no sostenibles ya que su tendencia llevara al deterioro de la infraestructura y a la deficiencia en el servicio (SIRAS, 2010).

1.2.10.3. Sistema no sostenible

Se refiere a sistemas con deficiencias significativas en su infraestructura, lo que provoca un servicio insuficiente en términos de cantidad, continuidad y calidad. Esta situación conlleva una reducción en la cobertura y una disminución en la capacidad de gestión, a menudo con solo uno o dos miembros. A pesar de estas dificultades, estos sistemas aún pueden ser mejorados mediante inversiones en la rehabilitación de la infraestructura y la reestructuración de sus miembros del concejo directivo. Además, se requiere capacitación constante en operación, mantenimiento y gestión (SIRAS, 2010).

1.2.10.4. Sistemas colapsados

Estos sistemas se encuentran en un estado de abandono completo por lo que ya no prestan el servicio, careciendo de un concejo directivo operativa. Para restaurar el servicio, es necesario crear y/o diseñar un sistema completamente nuevo (SIRAS, 2010).

1.2.11. Definición de factores de sostenibilidad

1.2.11.1. Estado del sistema

Hace alusión al estado de la infraestructura, así como al servicio que brinda y que abarca a los índices que dependen del estado de la infraestructura (no exclusivamente), como son la continuidad, la cantidad, la calidad y la cobertura.

1.2.11.2. Gestión

Referida a la gestión comunal y dirigencial.

1.2.11.2.1. Gestión Comunal

Es el cumplimiento de sus obligaciones y exigencia de sus derechos, así como hacer propio el sistema. La participación de los usuarios en la operación y el mantenimiento, pagar tarifas, asistir a reuniones, gestionar el uso del agua y mantener las conexiones en sus hogares, mejorar la higiene personal o brindar apoyo a la dirección.

1.2.11.2.2. Gestión Dirigencial

Viene a ser la administración de los servicios, legalización de su organización, manejo económico y asesoramiento. Gestiones ante otras instituciones (control de la calidad del agua), también viene a ser el cumplimiento de sus obligaciones y respeto a los derechos de los usuarios, en muchos casos esta gestión (en especial el manejo económico) es causal para una reacción positiva o negativa por parte de los usuarios (SIRAS, 2010).

1.3. NORMAS LEGALES

La base legal amplia en la que se encuentra enmarcada la investigación actual está inicialmente regida por los principios establecidos en la Constitución Política de Perú, así como por varias leyes que se derivan directamente de dicha Constitución y otras normativas de aplicación general.

- D.L. N° 1280 – 2016-VIVIENDA. Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.
- D. S. N° 017-2001-PCM Reglamento General de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.
- D. S. N° 019-2017-VIVIENDA Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N°1280.
- D. S. N° 007-2017-VIVIENDA. Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional de Saneamiento.
- D. S. N° 018-2017-VIVIENDA Decreto Supremo que aprueba el Plan Nacional de Saneamiento 2017 – 2021.
- Decreto Supremo N° 001-2010-AG Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.
- Decreto Supremo N° 031-2010-SA Reglamento de la Calidad del agua para consumo humano. MINSA-DIGESA.
- D. S. N° 004-2019-JUS TUO de la Ley N° 27444 Ley del Procedimiento Administrativo General.
- Ley N° 28870 Ley para Optimizar la Gestión de las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento.
- Ley N° 27838 Ley de Transparencia y Simplificación de los Procedimientos Regulatorios de Tarifas.
- Ley N° 29338 - Ley de Recursos Hídricos.
Ley N° 27972- Ley Orgánica Municipalidades.
- Ley N° 26338- Ley General de Servicios de Saneamiento y sus normas modificatorias.
- Ley N° 31313 – Ley del Desarrollo Urbano Sostenible.

CAPITULO II

AREA DE ESTUDIO

2.1. UBICACIÓN

El presente estudio se localiza:

➤ **Ubicación Política**

Región	:	Cusco
Provincia	:	Cusco
Distrito	:	Ccorca
Centros Poblados	:	Rumaray y San Isidro de Carhuis

➤ **Ubicación UTM y Limites**

Altitud	:	3000 a 4300 m.s.n.m.
Este	:	818260
Norte	:	8496287
Sur	:	Con la provincia de Cusco
Norte	:	Con la provincia de Anta y el distrito de Poroy
Este	:	Con el distrito de Chinjaipujio
Oeste	:	Con la provincia de Paruro

➤ **Ubicación UTM de los Centros Poblados**

Rumaray

Altitud	:	3704 m.s.n.m.
Este	:	817445
Norte	:	8494054

San isidro de Carhuis

Altitud	:	3649 m.s.n.m.
Este	:	819834
Norte	:	8493883

Figura 5

Mapa de ubicación de los CC.PP. de San isidro de Carhuis y Rumaray del distrito de Ccorca



Fuente: elaboración propia en base a los Shapefiles de “GEOGSPERU”

2.1.1. Accesibilidad

El distrito de Ccorca se ubica a 21 km al sur-oeste de la ciudad del Cusco, es uno de los 08 distritos que conforman la provincia Cusco, el acceso desde la ciudad del Cusco es por carretera por vía asfaltada de 3 km y carretera de 18 km que se desplaza por el piso de valle hacia la zona de Puna de forma ascendente, desde aquí se forma la vertiente por espacio de quebrada y cerros, llegando rápidamente a poblados urbanos y rurales.

2.2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.2.1. Geología

El análisis geológico se desarrolló en base a la carta geológica de Cusco – hoja 28r1, donde se tienen rocas sedimentarias y volcánicas del Eoceno – Oligoceno respectivamente y depósitos Cuaternarios. Además, se complementó con trabajos de interpretación de imágenes satelitales, fotos aéreas y observaciones de campo (Choquenaira & Prudencio, 2021).

2.2.2. Topografía

La topografía del distrito es irregular, tiene pendientes superiores al 12%, los factores geomorfológicos condicionan el desarrollo de los cultivos y crianzas, permiten diferenciar zonas agroecológicas, distinguiéndose al mismo tiempo al interior de éste, espacios fisiográficos variados, con ondulaciones de pendientes suaves a pronunciadas, suelos de calidad agrológica que fluctúa de media a buena (Flores Huisa & Romero Fernandez, 2015).

2.2.3. Hidrología

El agua se encuentra en mayor cantidad en algunas comunidades como Rumaray, San Isidro de Ccarhuis, mientras que la comunidad de Quishuarcancha no cuenta con el recurso por lo que se vienen realizando estudios de cosecha de aguas para evitar la falta de agua y mejorar los trabajos agrícolas. El distrito de Ccorca, cuenta con su principal río denominado "Hatun Mayu", así como riachuelos como el Cachimayo, Misquino, Pisti Huayco, de poco caudal en épocas de estiaje e incrementándose en temporales de lluvia, todos ellos afluentes del río Apurímac (Flores Huisa & Romero Fernandez, 2015).

Los centros poblados de Rumaray y San Isidro de Carhuis cuenta con 3 y 2 captaciones y/o fuentes de agua respectivamente.

Tabla 1
Coordenadas UTM de las captaciones.

Centros Poblados		San Isidro de Carhuis		Rumaray		
Nombre de las captaciones		Uñainca pujio 1	Uñainca pujio 2	Carachulluc hinayuc 1	Carachulluch inayuc 2	Carachulluc hinayuc 3
Datos Geo-referenciales	Altitud	3817	3814	3975	3977	3974
	X	820642	820651	815969	815970	815980
	Y	8493511	8493522	8493691	8493719	8493725

Fuente: elaboración propia.

2.2.4. Suelo

A través del Gobierno Regional Cusco, mediante SIERRA SUR y PLAN MERISS el Distrito de Ccorca viene mejorando los terrenos de cultivo y los proyectos de riego tecnificado. El distrito de Ccorca, de 16200 hectáreas, un 14.3% son destinadas para el cultivo y/o actividad agrícola mientras que la superficie no agrícola es 6 veces mayor que este el cual abarca el 85.7% donde el mayor porcentaje son pastos naturales y viene a representar el 65.2%.

2.2.5. Clima

En el distrito de Ccorca, se aprecia diferentes aspectos climáticos como sequías, lluvias torrenciales, inundaciones, temperaturas elevadas y heladas muy marcadas, debido al tipo de topografía que presenta, dando origen a la formación de diversos microclimas a lo largo del año, es así que el distrito de Ccorca se caracteriza por tener un clima intermedio, entre el templado de la región quechua y el frío de la región suní.

Se puede observar mayor precipitación durante los meses de diciembre a abril, en su mayoría el clima en el distrito de Ccorca es frígido y relativamente fresco, sobre todo en los pueblos altos; y templado en los pueblos de la quebrada, que agrupa a los pueblos que quedan o están cerca de la cuenca del río Hatun Mayo (Flores & Romero, 2015).

2.2.6. Ecología

2.2.6.1. Flora

En el distrito de Ccorca se aprecia flora herbácea, arbustiva y arbórea, dominada mayormente por especies introducidas como el eucalipto, pero con un gran potencial en la zona de Machucorimarca por encontrarse un relicto de Chachacomo (*Escallonia resinosa*) el cual se debe proteger para evitar su extinción por actividades humanas, además de otras especies como:

Tabla 2
Flora

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO
Mutuy	<i>Senna birostris</i>
Ccolle	<i>Buddleja coriacea</i>
Ayac zapatilla	<i>Calceolaria engleriana</i>
Kantu	<i>Cantua buxifolia</i>
Pataquisca	<i>Opuntia tunicata</i>
Sauco	<i>Sambucus peruviana</i>
Llaulli	<i>Barnadesia horrida</i>
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>

Fuente: (Flores & Romero, 2015)

2.2.6.2. Fauna

En los centros poblados del distrito de Ccorca se aprecia: (Flores Huisa & Romero Fernandez, 2015).

Tabla 3
Fauna

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO
CLASE AVES	
gaviota andina	<i>Chroicocephalus serranus</i>
Killinchu	<i>Atlapetes canigenis</i>
aguilucho de puna	<i>Geranoaetus polyosoma</i>
paloma de campo	<i>Patagioenas oenops</i>
allqamari	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>
Chihuaco	<i>Turdus chiguanco</i>
pájaro queuñal	<i>Conirostrum binghami</i>
torcaza	<i>Zenaida auriculata</i>
tordo serrano	<i>Turdus serranus</i>
CLASE MAMMALIA	
zorrino andino o añas	<i>Conepatus chinga rex</i>

ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
cuy silvestre	<i>Cavia tschudii</i>
puma	<i>Puma concolor</i>
zorro andino o Atoq	<i>Lycalopex culpaeus</i>
taruca	<i>Hippocamelus antisensis</i>
CLASE AMPHIBIA	
sapo	<i>Rhinella spinulosa</i>
CLASE REPTILIA	
lagartija marrón	<i>Proctoporus titans</i>
lagartija rayada	<i>Liolaemus alticolor</i>
culebra serrana	<i>Tachymenis peruviana</i>

Fuente: (Flores & Romero, 2015)

2.3. ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS

2.3.1. Población

El distrito de Ccorca consta de 8 comunidades campesinas: Ventanayoc Rumaray, Ccorca Ayllu, CCorimarca, Totorá, Cusibamba, Quishuarcancha, Carhuis, Huayllay; 4 anexos: Ccoyac, Urateac, Chuspi y Tamborpuquio y el Centro poblado de Ccorca (capital del distrito) con una población de 2343 habitantes (Censo 2007) de los cuales 26,85% es población urbana y el 73,15% es rural, así mismo el 49% son hombres y el 51% son mujeres.

2.3.2. Salud

En el distrito de Ccorca, existe un puesto de salud, que pertenece al Ministerio de Salud, la misma que posee infraestructura y equipamiento regular, el personal de salud está conformado por un médico, un odontólogo, una obstetra y dos enfermeras. La atención en el Centro de Salud tiene ciertas complicaciones puesto que se encuentra en el Centro poblado del distrito y las comunidades campesinas al no tener transporte regular y encontrarse ubicados muy distantes al distrito (promedio de una a tres horas de camino a pie, desde la posta) dificultan su rápido traslado para la atención de casos de emergencia.

2.3.3. Educación

El distrito de Ccorca cuenta con 2343 habitantes (Censo 2007) de los cuales 26,85% es población urbana y el 73,15% es rural. El 37% de esta población es analfabeta, el 61% de la población tiene más de 15 años, el 81% de la población se dedica a la agricultura y el 91% tiene al menos una necesidad básica insatisfecha (Flores Huisa & Romero Fernandez, 2015).

2.3.4. servicio de agua potable

El distrito de Ccorca cuenta con 16 centros poblados que cuentan con sistemas de abastecimiento de agua potable (SAP) (MVCS, 2021), sin embargo no todos cuentan con registro de su cuota familiar (SUNASS, 2021). El CCPP Rumaray existen 60 asociados según el acta de Padrón de asociados legalizado y actualizado y corroborado por las encuestas realizadas en el presente estudio, según el libro de recaudos de la JASS, que también se encuentra legalizado y actualizado, los asociados pagan de manera puntual la cuota familiar con un monto de s/. 1.00 mensuales, dicho monto es propuesto por el consejo directivo y aprobado en asamblea general, tanteando un aproximado de cuanto necesitan de presupuesto para su gestión a cargo. El CCPP San Isidro de Carhuis cuenta con 32 asociados activos, verificado en acta de Padrón de asociados legalizado y actualizado y corroborado por las encuestas realizadas en el presente estudio, según el libro de recaudos de la JASS, que también se encuentra legalizado y actualizado, los asociados pagan de manera puntual la cuota familiar con un monto de s/. 1.00 mensual, dicho monto es propuesto por el consejo directivo y aprobado en asamblea general, tanteando un aproximado de cuanto necesitan de presupuesto para su gestión a cargo, priorizando solo la compra de los insumos químicos para realizar actividades de cloración.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODO

3.1. VARIABLES

3.1.1. *Variable independiente*

- Cuota familiar

3.1.2. *Variable dependiente*

- Calidad del agua
- Sostenibilidad del servicio de agua potable.

3.1.3. Matriz de consistencia

Tabla 4
Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES
¿Cuál es la cuota familiar que garantice la calidad y sostenibilidad de los centros poblados del distrito de Ccorca?	Estimar la cuota familiar que garantiza la calidad y sostenibilidad del servicio de agua potable en los centros poblados de Rumaray y San Isidro de Carhuis del distrito de Ccorca.	existe una relación positiva entre el nivel de cuota familiar y la calidad y sostenibilidad del servicio de agua potable en los centros poblados de Rumaray y San Isidro de Carhuis del distrito de Ccorca	Variable Independiente 1. Cuota Familiar Variable Dependiente 1. Calidad del agua 2. Sostenibilidad del Servicio de Agua Potable

PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICOS	SUB-VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
1. ¿Existe un diagnóstico sobre la situación actual de los servicios de agua potable en los centros poblados de Rumaray y San Isidro de Carhuis del distrito de Ccorca?	1. Realizar la situación actual de los servicios de agua potable en los centros poblados de Rumaray y San Isidro de Carhuis del distrito de Ccorca.	1. la situación actual de los servicios de agua potable en los centros poblados de Rumaray y San Isidro de Carhuis del distrito de Ccorca está influenciada por factores como la cobertura del servicio, la accesibilidad y la condición de la infraestructura.	1. estado del sistema 2. gestión 3. operación y mantenimiento	índice de sostenibilidad	Inspección sanitaria, verificación in situ, observación directa, entrevistas al concejo directivo de la JASS y aplicación de encuestas a jefes de familia
2. ¿Cuál es la calidad del agua potable en los centros poblados en estudio?	2. Evaluar la calidad físico-química, bacteriológica y parasitológica del agua que abastece a los sistemas pertenecientes a los centros poblados en estudio.	2. la calidad del agua que abastece a los sistemas de los centros poblados de Rumaray y San Isidro de Carhuis del distrito de Ccorca está directamente relacionada con factores físico-químicos, bacteriológicos y parasitológicos.	1. análisis físico-químico 2. análisis bacteriológico 3. análisis parasitológico	Temperatura Solidos totales Alcalinidad Dureza Cloruros Conductividad Nitratos, nitritos Sulfatos Manganeso Cobre Zing Hierro PH Coliformes Totales Coliformes Termotolerantes Huevos y larvas de helmintos, quistes y	Registro, introduciendo el termómetro al agua Método gravimétrico Método volumétrico Método complexométrico del EDTA Método volumétrico Método del conductímetro Método espectrométrico ultravioleta selectivo Método calorimétrico Método persulfato Método neucoproina Método de la ditizona Método de fenantrolin Método del potenciómetro Unidades formadoras de colonias (UFC) y método estandarizado de filtro de membrana Unidades formadoras de colonias (UFC) y método estandarizado de filtro de membrana Método estandarizado de membrana

				ooquistes de protozoarios patógenos	
				Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos	Método estandarizado de membrana
				volumen	
				tiempo de contacto	
				peso del insumo	Método cuantitativo
				porcentaje de concentración del insumo	
				caudal	
				tiempo de contacto	
				peso del insumo	Método cuantitativo
				porcentaje de concentración del insumo	
				concentración de cloro residual	Método colorimétrico
				Número de asociados	
				Frecuencia de pago	
					Método cuantitativo
				Cuota familiar	

Fuente: elaboración propia

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación realizada es de tipo cuantitativo-descriptivo puesto que se cuantifico las variables en un contexto determinado.

3.3. MATERIALES

3.3.1. Material de Campo

- Pastillas N,N Dietil parafenilendiamina (DPD)
- Frascos de vidrio estériles de 275 ml.
- Frascos de plástico de primer uso de 1000 ml.
- Colorímetro tipo disco marca HACH
- Cámara fotográfica
- Libreta de campo
- Etiquetas
- Flexómetro
- Cooler
- Fichas de encuesta.
- Receptor de Sistema de Posicionamiento Global-GPS
- Cintas de embalaje
- Papel toalla.
- Balde
- Implementos de bioseguridad

3.3.2. Material de Gabinete

- Carta nacional
- Calculadora
- Computadora
- Material de escritorio
- Bibliografía

3.4. METODOLOGÍA

3.4.1. *Diagnóstico de la situación actual de los servicios de agua potable en los centros poblados de Rumaray y San Isidro de Carhuis.*

El método que se utilizó fue inspección sanitaria, verificación in situ, observación directa, entrevistas a los miembros del concejo directivo de la JASS y aplicación de encuestas a jefes de familia, y como instrumento se utilizó los formatos validados y propuestos por CARE-PROPILAS mediante la metodología de Sistema de Información Regional en Agua Y saneamiento (SIRAS), el cual actualmente se viene poniendo en práctica por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. La información obtenida posibilita determinar el índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable de las comunidades en estudio el cual considera puntajes pre establecidos como son:

3.4.1.1. Formato N.º 01: Estado del sistema de abastecimiento de agua.

Este formato tiene seis partes: (a) ubicación, (b) cobertura del servicio, (c) cantidad de agua, (d) continuidad del servicio, (e) calidad del agua y (f) estado de la infraestructura; está dirigido a los miembros de las JASS y/o operadores (gasfitero); la parte correspondiente al estado de la infraestructura será completada mediante observación directa, inspección sanitaria y verificación in situ.

3.4.1.2. Formato N.º 02: Encuesta acerca del comportamiento familiar.

La encuesta es aplicada a jefes de familia en las viviendas existentes es al 100% puesto que no se sacó estadísticamente en tamaño de muestra ya que son poblaciones pequeñas (60 familias en Rumaray y 32 familias en San Isidro de Carhuis) y como criterio de inclusión es dirigido a los padres de familia o hijo mayor de 18 años. La información recogida será a través de encuestas el cual tiene el objetivo evaluar el comportamiento familiar en cuanto a los hábitos de higiene practicados.

Se considera como referencia conocer el comportamiento de las familias respecto a la higiene ambiental y personal.

3.4.1.3. Formato N.º 03: Entrevista al concejo directivo sobre la gestión de los servicios.

Está dirigida a los miembros del consejo directivo (CD) de las JASS de lo centro poblado de Rumaray y San Isidro de Carhuis, encargado de la administración del sistema, mediante el diálogo para obtener información acerca de la gestión, la administración del sistema, la operación y mantenimiento del mismo.

3.4.1.4. Índice de sostenibilidad

Para hallar el índice de sostenibilidad este será calculado de acuerdo a los puntos obtenidos en los formatos 1 y 3 evaluados, considerando los 03 factores:

- a) Estado del Sistema.....ES
- b) Gestión.....G
- c) Operación y mantenimiento.....O y M

Según la siguiente formula:

$$INDICE DE SOSTENIBILIDAD = \frac{(ES * 2) + G + O y M}{4}$$

Tabla 5:
Referencia de puntajes

<i>Estado</i>	<i>Cualificación</i>		<i>Puntaje</i>	
Bueno	Sostenible		3.51 – 4	
Regular	Medianamente Sostenible		2.51 – 3.50	
Malo	No Sostenible		1.51 – 2.50	
Muy malo	Colapsado		1 – 1.50	

INDICE DE SOSTENIBILIDAD	RANGO DE CALIFICACION	VARIABLES DETERMINANTES	FACTORES	CUALIFICACION DEL INDICE DE SOSTENIBILIDAD
	3.51 – 4.00	BUENO	BUENO	SOSTENIBLE
	3.50 – 2.51	REGULAR	REGULAR	MEDIANAMENTE SOSTENIBLE
	2.50 – 1.51	MALO	MALO	NO SOSTENIBLE
	1.50 – 1.00	MUY MALO	MUY MALO	COLAPSADO

Fuente: (SIRAS, 2010)

3.4.2. Calidad fisicoquímica, bacteriológica y parasitológica del agua que abastece a los sistemas de San Isidro de Carhuis y Rumaray.

3.4.2.1. Análisis físico-químico del agua:

a. Punto de muestreo:

Se consideró como punto de muestreo las captaciones de tipo manantial de ladera, para el CC.PP. de San Isidro de Carhuis se tomó la muestra en la segunda captación (manante Uñaincapujio) por ser receptor de la primera captación y para el caso del CC.PP. Rumaray se tomó tres puntos de muestreo por tener tres manantes que abastecen al sistema (manante 1: Carachulluchinayuc 1, manante 2: Carachulluchinayuc 2, manante 3: Carachulluchinayuc), haciendo un total de 04 muestras para el análisis fisicoquímico.

b. Toma de muestra:

Se utilizaron envases de plástico de primer uso de 1000 mililitros de capacidad, de primer uso; se enjuaga dos veces y recoge la tercera, se tapa y rotula, se acondiciona para ser transportado al laboratorio de análisis de aguas Microlab.

c. Parámetros y métodos

Los parámetros básicos de análisis estandarizado de laboratorio están basados según el Decreto Supremo N° 031-2010-SA “Reglamento de la Calidad de agua para Consumo Humano”, del Ministerio de Salud como:

Tabla 6

Parámetros y métodos para el análisis físico-químico del agua.

PARAMETRO	METODO
Temperatura	Registro, introduciendo el termómetro al agua
Solidos totales	Método gravimétrico
Alcalinidad	Método volumétrico
Dureza	Método complexométrico del EDTA
Cloruros	Método volumétrico
Conductividad	Método del conductímetro
Nitratos, nitritos	Método espectrométrico ultravioleta selectivo
Sulfatos	Método calorimétrico

Manganeso	Método persulfato
Cobre	Método neucoproina
Zing	Método de la ditizona
Hierro	Método de fenantrolin
Ph	Método del potenciómetro

Fuente: D.S. N° 031-2010-SA, DIRESA

Tabla 7

Límites máximos permisibles a cerca de los parámetros de calidad organoléptica y fisicoquímica.

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	---	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	mho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mgL-1	1 000
8. Cloruros	mg Cl - L-1	250
9. Sulfatos	mg SO4 = L-1	250
10. Dureza total	mg CaCO3 L-1	500
11. Amoniaco	mg N L-1	1,5
12. Hierro	mg Fe L-1	0,3
13. Manganeso	mg Mn L-1	0,4
14. Aluminio	mg Al L-1	0,2
15. Cobre	mg Cu L-1	2,0
16. Zinc	mg Zn L-1	3,0
17. Sodio	mg Na L-1	200

Fuente: D.S. N° 031-2010-SA, DIRESA

Leyenda:

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

3.4.2.2. Análisis bacteriológico del agua:

a. Punto de muestreo:

Se tomará la muestra de agua en el reservorio, 01 muestra en la pileta domiciliaria ubicada al inicio y 01 muestra en la pileta domiciliaria ubicada al final del Sistema De Agua Potable de cada Centro Poblado, haciendo un total de 09 muestras (3 muestras en el reservorio y 6 muestras en piletas domiciliarias).

b. Toma de muestra:

Tomando las medidas de seguridad previamente para evitar la contaminación de la muestra, se utilizara un frasco de estéril de vidrio neutro no tóxico de tapa protectora con cierre hermético, de 300 ml de capacidad y se tomó la muestra del agua en el reservorio las 2/3 del frasco sin necesidad de enjuagar el frasco, en el caso de las piletas se deja correr chorros de agua y se llena hasta las 2/3 partes del frasco, se procede a rotular y el empaque en el cooler para ser evaluado en el laboratorio de análisis de aguas correspondiente.

c. Parámetros y métodos

Los parámetros bacteriológicos considerados básicos e importantes, recomendados por el reglamento de la calidad de agua para el consumo humano D.S. 031-2010-SA que se evalúan son:

Tabla 8
parámetros y métodos para el análisis bacteriológico

PARAMETRO	METODO
Coliformes Totales	Unidades formadoras de colonias (UFC) y método estandarizado de filtro de membrana
Coliformes Termotolerantes	Unidades formadoras de colonias (UFC) y método estandarizado de filtro de membrana

Fuente: APHA-AWA-WPCF.2000.

Leyenda:

UFC = Unidad formadora de colonias

En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1.8/100ml.

3.4.2.3. Análisis parasitológico del agua:

a. Punto de muestreo:

Se tomará 01 muestra en la pileta domiciliaria ubicada al inicio y 01 muestra en la pileta domiciliaria ubicada al final del Sistema De Agua Potable de cada Centro Poblado, haciendo un total de 06 muestras en piletas domiciliarias.

b. Toma de muestra:

Tomando las medidas de seguridad previamente para evitar la contaminación de la muestra, se utilizara envases de plástico (polietileno) no tóxicos, limpios no necesariamente estériles, de boca ancha con capacidad de 20 litros y se tomó la muestra del agua en el reservorio con la ayuda de una cuerda, en el caso de las piletas se deja correr chorros de agua y se llena el envase, después de esperar la decantación por dos horas se retira 18 litros de la superficie y se pasa el resto en una botella de 2 litros previamente desinfectada, se procede a rotular y se coloca en un cooler para su evaluación en el laboratorio correspondiente.

c. Parámetros y métodos

Para determinar los parásitos – huevos de Helminto se utilizó el Método estandarizado de membrana y métodos simplificados de análisis de aguas. Detección, identificación y cuantificación de protozoarios y helmintos.

Tabla 9

Límites máximos permisibles sobre los parámetros parasitológicos

Parámetros	Unidad de medida	Límite Máximo Permisible (LMP)
Huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	n° de org/l	0

Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos	n° de org/l	0
---	-------------	---

Fuente: Reglamento de la calidad del agua para consumo humano, MINSA 2010.

* UFC: Unidades Formadoras de Colonias.

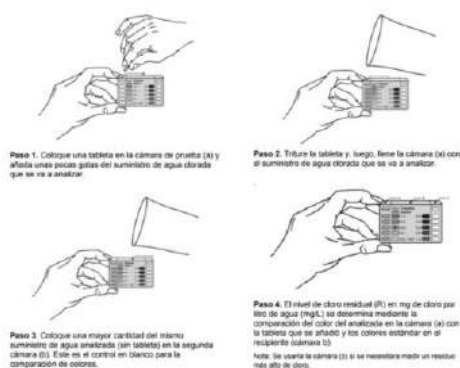
3.4.3. *Determinación del cloro residual en el sistema de agua para consumo humano de cada CC.PP. en estudio.*

Se aplica el método colorimétrico utilizando como instrumento el comparador de cloro residual y como reactivo para determinar la presencia de cloro se utiliza las pastillas DPD (dietil-para-fenil-diamina).

Para la lectura de la muestra se añadirá un reactivo a una muestra de agua, que la tiñe de fucsia, según la intensidad del color se compara con una tabla de colores estándar para determinar la concentración de cloro en el agua. Entre más intenso el color, mayor es la concentración de cloro en el agua (OMS, 2005).

Figura 6

Pasos para determinar el cloro residual.



Fuente: (OMS, 2009)

3.4.3.1. Lista de control de la cloración

- El cloro tendrá que estar en contacto con el agua, por lo menos, media hora para desinfectarla. Se recomienda añadirlo después de todos los otros procesos de tratamiento y antes de su almacenamiento y uso.

- Nunca añada cloro antes de la filtración lenta por arena o por cualquier otro proceso biológico, pues el cloro elimina las bacterias que ayudan en el tratamiento, lo cual lo torna inefectivo.
- Nunca añada ninguna forma sólida de cloro directamente al suministro de agua, pues no se mezcla ni se disuelve. Siempre haga primero una pasta, mezclando el compuesto con un poco de agua.
- La desinfección es sólo una defensa contra las enfermedades. Se deben hacer todos los esfuerzos posibles para proteger las fuentes de agua de la contaminación y prevenir la subsecuente contaminación durante su recolección y almacenamiento.
- Se debe seguir estrictamente el procedimiento correcto para aplicar el desinfectante al agua y se debe hacer un control regular de los suministros de agua para asegurarse de que estén libres de bacterias. De otra forma, se puede engañar a las personas pues creerán que el agua es potable cuando, de hecho, es riesgoso consumirla.
- El cloro residual óptimo en un suministro de agua está en el rango de 0,5 a 0,8 mg/L (0,5 a 0,8 ppm).
- La dosis de cloro necesaria para desinfectar un suministro de agua se incrementa si está muy turbia. En estas circunstancias, es mejor tratar el agua para reducir la turbiedad antes de la cloración (OMS, 2005).

3.4.3.2. Desinfección de los componentes del sistema

Para determinar el cloro residual previamente se realiza la limpieza y desinfección de los componentes del sistema, y posterior a ello se realiza la cloración y calibración del sistema de cloración.

Para poder calcular la cantidad necesaria del insumo para la desinfección se tiene que tener en cuenta la dosificación requerida para cada componente, es así que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), a través de la RM-192-2018-VIVIENDA: “Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”, nos brinda la siguiente información:

Tabla 10

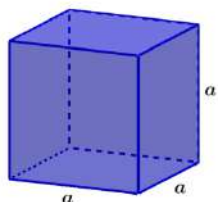
Dosificación para desinfectar componentes del sistema de agua potable

Descripción	Concentración en mg/l o ppm	Tiempo (horas) =T	Agua para diluir (litros)
captación	150-200	4	20
Buzón de reunión	150-200	4	20
Cámara rompe presión			
Reservorio en m ³	50	4	40

Fuente: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, MVCS 2018.

Fórmulas de acuerdo a la geometría de cada uno de los componentes del sistema de agua potable.

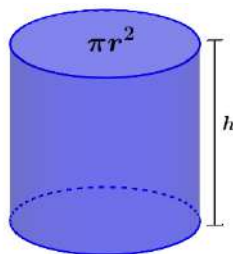
- ❖ Para una estructura cubica (captación, reservorio, CRP):



$$V = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{altura}$$

$$V = a^3$$

- ❖ Para una estructura es cilíndrica (reservorio, línea de conducción, aducción, red de distribución):



$$V = \pi r^2 h$$

$$\pi = 3.1416$$

r = radio

h = altura

$$V = \pi r^2 \times h$$

- ❖ Equivalencias para las tuberías:

$$\frac{1}{2}'' = 0.0127 \text{ m}$$

$$\frac{3}{4}'' = 0.0191 \text{ m}$$

$$1'' = 0.0254 \text{ m}$$

$$2'' = 0.0508 \text{ m}$$

$$3'' = 0.0762 \text{ m}$$

Procedimiento de preparación de solución de cloro:

a.- medir la estructura

b.- aplicar la formula correspondiente para hallar el volumen: V

c.- obtener el peso de Hipoclorito de Calcio aplicando la formula:

$$P = \frac{C * V}{(\%Cl) * 10}$$

Donde:

- p = peso de Hipoclorito que vamos a usar en gramos.
- C = concentración que deseamos preparar.
- %Cl = porcentaje de cloro que tiene el insumo adquirido.
- V = volumen en litros de la estructura que vamos a desinfectar.

OJO: si el volumen está en litros, el peso sale en gramos. Si el volumen esta en m³, el peso será en kilos.

d.- pesar el cloro y proceder a mezclar con agua en un recipiente

e.- proceder a desinfectar

f.- se sugiere realizar la desinfección de 3 a 4 veces al año.

3.4.3.3. Cloración del agua

Para determinar la cantidad de cloro necesario para la cloración, primero de debe hallar el caudal (aforo) de ingreso al reservorio y el volumen del tanque utilizado para la solución madre.

❖ Fórmula de caudal:

Para elaborar esta operación, se cuenta los segundos que se toma para llenar un balde de un volumen conocido. Luego se aplica la fórmula.

$$Q = \frac{V}{T}$$

Donde:

- Q = caudal que ingresa al reservorio.
- V = volumen del balde (litros).
- T = tiempo (segundos).

❖ Fórmula para calcular la cantidad de cloro a utilizar en un día:

a.- Para hallar el volumen en un día:

$$V_{1d} = Q * 1 \text{ día en segundos} = Q \text{ Lt/seg} * 86400 \text{ seg}$$

b.- Para el peso de cloro de un día:

$$Pgr_{1d} = \frac{V_{1d} * C}{\%Cl * 10}$$

Donde:

- Pgr_{1d} = peso de Hipoclorito que se usa en un día
- C = concentración que debe tener el reservorio (se asume 1.5 mg/litro)
- %Cl = porcentaje de cloro que tiene el insumo adquirido.

c.- una vez definido el periodo de recarga, se multiplica la cantidad de cloro por el número de días del periodo determinado; se sugiere realizar la recarga no más de 30 días.

3.4.4. Establecimiento del aporte económico para garantizar la calidad y sostenibilidad del servicio de agua brindados por los CC.PP. de San Isidro de Carhuis y Rumaray.

3.4.4.1. Elaboración del plan operativo anual (POA)

El POA está compuesto por el conjunto de actividades de administración, operación y mantenimiento, reposición de equipos y rehabilitaciones menores, que deben realizar las organizaciones comunales para la prestación de los servicios de saneamiento. (SUNASS, 2018)

Se clasifican en:

a. Operación:

Son actividades para el adecuado funcionamiento de la infraestructura y equipos que forman parte de los procesos que comprenden los servicios de saneamiento.

b. Mantenimiento:

Son actividades que ayudan a mantener en buen estado de las instalaciones, infraestructura y equipos que forman parte de los procesos que comprenden los servicios de saneamiento.

c. Administración:

Son las actividades relacionadas al desarrollo de labores administrativas asociadas a la gestión y prestación de los servicios de saneamiento.

d. Reposición de equipos:

Se trata de la renovación de equipos, partes y piezas menores de la infraestructura sanitaria, entre otros.

e. Rehabilitaciones menores:

Es la reparación de la infraestructura del sistema en el ámbito rural, es realizada directamente por la organización comunal y destinada a evitar la pérdida de agua potable, la cual es cubierta por los ingresos obtenidos por el cobro de la cuota familiar. La reparación no debe generar la suspensión por más de veinticuatro (24) horas continuas del servicio de abastecimiento de agua potable.

3.4.4.2. Estimación del presupuesto anual (PA)

En el presupuesto anual se identifican los componentes de las actividades de operación, mantenimiento y administración programadas en el plan operativo anual, así mismo los equipos a reponer y se constituye una reserva para las rehabilitaciones menores, según corresponda, debe indicarse el número de veces en las que se requiere efectuar el gasto, así como el costo unitario y el costo total anual, considerando las características de la organización comunal (SUNASS, 2018). Para obtener el presupuesto anual (PA) debe aplicarse la siguiente fórmula:

$$PA = CA + CO + CM + CR + CRR$$

Donde:

PA = Presupuesto Anual.

CO = Costo anual de las actividades de operación.

CM = Costo anual de las actividades de mantenimiento.

CA = Costo anual de las actividades de administración.

CR = Costo anual por reposición de equipos.

RR = Reserva anual para rehabilitaciones menores (10%(CO+CM+CA+CR))

3.4.4.3. Fórmula para el cálculo de la cuota familiar sin micro medición.

El valor de la cuota familiar en organizaciones comunales que no aplican cuota diferencias por categoría de asociado y no cuentan con micromedición se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$CF = \frac{PA}{12 * (1 - FIP) * (NA - NE)}$$

Donde:

CF = Cuota familiar mensual.

PA = Presupuesto Anual.

FIP = Factor por incumplimiento de pago.

NA = Número total de asociados.

NE = Número total de asociados exonerados

En caso existan asociados morosos, se determina el Factor por incumplimiento de pago (FIP) para lo cual se aplica la siguiente fórmula:

$$FIP = \frac{PCA}{12} * \frac{AA}{NA}$$

Donde:

FIP = Factor por Incumplimiento de pago.

PCA = Promedio de cuotas atrasadas.

AA = Número total de asociados atrasados.

NA = Número total de asociados.

Para obtener el Promedio de cuotas atrasadas (PCA) debe aplicarse la siguiente formula:

$$PCA = \frac{CA_1 + CA_2 + CA + \dots + CA_n}{AA}$$

Donde:

CA1 = Número de cuotas atrasadas del asociado atrasado 1.

CA2 = Número de cuotas atrasadas del asociado atrasado 2

CA3 = Número de cuotas atrasadas del asociado atrasado 3.

CA_n = Número de cuotas atrasadas del último asociado atrasado.

AA = Número total de asociados atrasados.

El PCA se calcula en base a la información de los doce (12) meses previos al cálculo de la cuota familiar. Si la organización comunal no cuenta con la información correspondiente, éste adopta el valor de cero (0).

(SUNASS, 2018)

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE EN LOS CENTROS POBLADOS DE RUMARAY Y SAN ISIDRO DE CARHUIS.

4.1.1. CCPP San Isidro de Carhuis.

4.1.1.1. Formato N° 1: Estado del sistema de abastecimiento de agua potable.

El puntaje del primer factor: ESTADO DEL SISTEMA – ES – está dado por el promedio de las cinco variables determinantes

1. COBERTURA	(P16)	V1	4
2. CANTIDAD	(17 – P20)	V2	4
3. CONTINUIDAD	(P21 – P22)	V3	1,75
4. CALIDAD	(P23 – P27)	V4	3,36
5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	(P28 – P59)	V5	3,2

$$\text{puntaje } E.S. = \frac{V1 + V2 + V3 + V4 + V5}{5}$$

$$\text{puntaje } E.S. = \frac{4 + 4 + 1,75 + 3,36 + 3,2}{5} = 3,26 \text{ puntos}$$

En cuanto al estado del sistema, por el puntaje obtenido debido a la disminución del agua en época de estiaje y falta de protección en algunas estructuras el puntaje obtenido es 3.26 indicando que está en estado regular en cuanto al factor: Estado del sistema.

4.1.1.2. Formato N° 2: Comportamiento familiar

Sintetizando la información presente en la tabla se pudo extraer las preguntas puntuales llegando a los siguientes cuadros de resumen:

Tabla 11

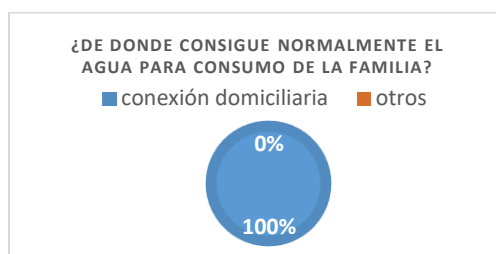
Abastecimiento de agua del CCPP san Isidro de Carhuis

¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?		
conexión domiciliaria	32	100%
otros	0	0%

La tabla 8 indica que el 100% de las familias tienen conexiones domiciliarias para el servicio de agua potable.

Figura 7

Abastecimiento de agua del CCPP san Isidro de Carhuis



Fuente: Elaboración en base a la tabla 8, con la información obtenida se puede afirmar que el 100% de la población tiene conexión domiciliaria del servicio de agua evitando la contaminación del agua en otro tipo de transporte del servicio.

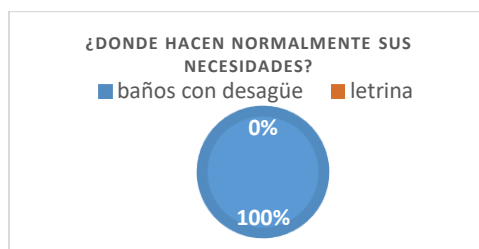
Tabla 12

Disposición de excretas del CCPP San Isidro de Carhuis

¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?		
baños con desagüe	32	100%
letrina	0	0%

La tabla 9 indica que el 100% de las familias tienen conexiones domiciliarias para el servicio de alcantarillado

Figura 8
Disposición de excretas del CCPP San Isidro de Carhuis



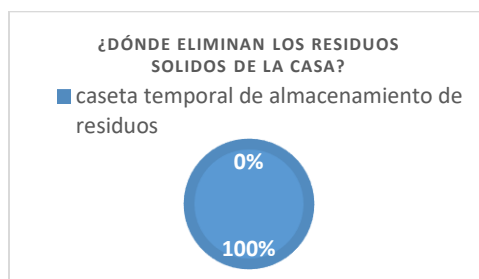
Fuente: Elaboración en base a la tabla 9, con la información obtenida en dicha encuesta se puede afirmar que el 100% de la población tiene el servicio de disposición sanitaria de excretas haciendo que la salud de la población no se vuelva vulnerable a enfermedades infecciosas.

Tabla 13
Eliminación de los residuos sólidos del CCPP San Isidro de Carhuis

¿Dónde eliminan los residuos sólidos de la casa?		
caseta temporal de almacenamiento de residuos	32	100%
otros	0	0%

La tabla 10 indica que el 100% de las familias almacenan sus residuos sólidos en las casetas temporales, evitando la proliferación de vectores contaminantes en los hogares.

Figura 9
Eliminación de los residuos sólidos del CCPP San Isidro de Carhuis



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla 10, la encuesta nos indica que todos los asociados tienen el acceso al servicio del recolector de residuos, en una caseta temporal protegida evitando la propagación de vectores y consigo enfermedades causadas por los mismos.

Tabla 14

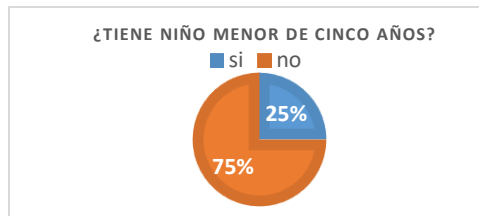
Presencia de niños menores de cinco años del CCPP San Isidro de Carhuis

¿Tiene niño menor de cinco años?		
si	8	25%
no	24	75%

La tabla 11 indica que un 25% del total de las familias tienen niños menores de 5 años.

Figura 10

Presencia de niños menores de cinco años del CCPP San Isidro de Carhuis



Fuente: Elaboración en base a la tabla 11, la importancia de manejar estos datos es porque uno de los principales objetivos de brindar agua de calidad es combatir la anemia radicando en el origen de dicha enfermedad siendo agua contaminada uno de los factores, es por ello que dicha pregunta es importante para tener conocimiento que dicho centro poblado cuenta con 08 niños menores de edad que podrían ser afectados si no se brinda un servicio de agua segura.

4.1.1.3. Formato N° 3: Gestión de los servicios (Concejo Directivo).

4.1.1.3.1. Gestión

El puntaje del segundo factor: GESTIÓN – G – está dado por el promedio de las preguntas calificadas entre P82 y P97:

$$\text{Puntaje } G = \frac{P 81 + P 83 + P 84 + P 85 + P 86 + P 87 + P 88 + P 89 + P 90 + P 91 + P 92 + P 93 + P 94 + P 95}{14}$$

$$\text{Puntaje } G = \frac{4 + 2 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 2 + 4 + 4 + 3,5 + 4}{14}$$

$$Puntaje G = \frac{51,5}{14} = 3.67 \text{ puntos}$$

En cuanto a la gestión, la JASS de San Isidro de Carhuis, presenta un puntaje de 3.67 indicando que tiene un puntaje de bueno, sin embargo, se observa que por no tener el expediente en su poder y no elegir el modelo de las piletas es que le baja el puntaje.

4.1.1.3.2. Operación y mantenimiento

El puntaje del tercer factor: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO – O&M – está dado por el promedio de las preguntas calificadas entre P97 y P104:

$$puntaje O\&M = \frac{P97 + P98 + P99 + P100 + P101 + P102 + P103 + P104}{8}$$

$$puntaje O\&M = \frac{3 + 4 + 4 + 4 + 1 + 4 + 4 + 4}{8} = \frac{28}{8} = 3,5 \text{ puntos}$$

Debido a no realizar actividades con el objetivo de conservar y cosecha agua en sus manantiales es que el puntaje obtenido es 3.5, calificándose como regular.

4.1.1.4. El índice de sostenibilidad es calculado de acuerdo a los puntajes obtenidos en los tres factores evaluados

1. ESTADO DEL SISTEMA	ES
2. GESTION	G
3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	O&M

$$INDICE DE SOSTENIBILIDAD = \frac{(ESX2) + G + O\&M}{4}$$

$$INDICE DE SOSTENIBILIDAD = \frac{(3,26X2) + 3,67 + 3,5}{4} = \frac{13,69}{4} = 3,4 \text{ puntos}$$

Sintetizando la información, se puede observar los puntajes del índice de sostenibilidad en el siguiente cuadro:

Tabla 15

Índice de Sostenibilidad del centro poblado de San Isidro de Carhuis

Índice de sostenibilidad	Puntaje determinado	Puntaje determinado	Sostenibilidad
	Cobertura	4	
	Cantidad	4	
Estado de la infraestructura (ES)	Continuidad	1.75	3.4
	Calidad	3.37	
	Estado De La Infraestructura	3.2	
Gestión (G)	3.7	3.7	
Operación y mantenimiento (O&M)	3.5	3.5	

El índice de sostenibilidad hallado en el centro poblado de San isidro de Carhuis nos indica que está en un estado regular medianamente sostenible según la metodología del SIRAS por obtener un puntaje de 3.4, en cuanto al estado del sistema (ES) se encontró un índice de 3.26 indicando estado regular, en cuanto a gestión (G) se tiene un valor de 3.7 en estado bueno y en operación y mantenimiento (O&M) se obtuvo un valor de 3.5 en estado bueno; dichos resultados reflejan que a pesar de tener asociados activos pendientes de los pagos y actividades de asambleas y faenas existe deficiencias en cuanto a la infraestructura del sistema de abastecimiento de agua, puesto que les falta cercos de protección en las captaciones, cambiar las piletas domiciliarias en mal estado, mejorar sus lavatorios o pedestales y algunas válvulas no están funcionando adecuadamente haciendo que el sistema no esté funcionando adecuadamente, otra limitante que está afectando en el puntaje del índice de sostenibilidad es la participación activa de algunos integrantes del Concejo Directivo, como consecuencia no están capacitados en su totalidad, no asumen la responsabilidad de sus cargos establecidos en su Estatuto y Reglamento Interno de la JASS generando una desestabilidad en la organización de la misma.

4.1.2. CCPP Rumaray.

4.1.2.1. Formato N° 1: Estado del sistema de abastecimiento de agua potable.

El puntaje del primer factor: ESTADO DEL SISTEMA – ES – está dado por el promedio de las cinco variables determinantes

1. Cobertura	(P16)	V1	4
2. Cantidad	(17 – P20)	V2	4
3. Continuidad	(P21 – P22)	V3	1,7
4. Calidad	(P23 – P27)	V4	3,36
5. Estado de la infraestructura	(P28 – P59)	V5	3,01

$$\text{puntaje E.S.} = \frac{V1 + V2 + V3 + V4 + V5}{5}$$

$$\text{puntaje E.S.} = \frac{4 + 4 + 1,7 + 3,36 + 3,01}{5} = \frac{16,07}{5} = 3,21 \text{ puntos}$$

El puntaje que obtuvo es de regular puesto que no cuenta con estructuras como dados de protección, le faltan válvulas de purga y son necesarias para realizar sus actividades de limpieza y desinfección aún más si es una población relativamente grande a comparación de los demás centros poblados del distrito.

4.1.2.2. Formato N° 2: Comportamiento familiar.

Sintetizando la información presente en la tabla líneas arriba se pudo extraer las preguntas puntuales llegando a los siguientes cuadros de resumen:

Tabla 16

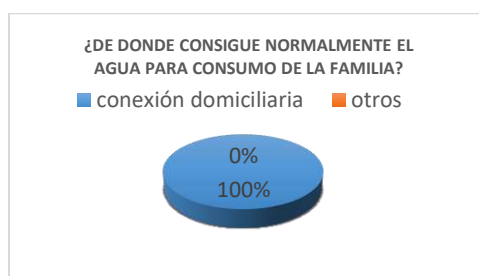
Abastecimiento de agua del CCPP Rumaray

¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?

conexión	60	100%
domiciliaria		
otros	0	0%

La tabla 13 indica que el 100% (60 asociados) de las familias tienen conexiones domiciliarias para el servicio de agua potable.

Figura 11
Abastecimiento de agua del CCPP Rumaray



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla 13, con la información obtenida se puede afirmar que el 100% de la población tiene conexión domiciliaria del servicio de agua evitando la contaminación del agua en otro tipo de transporte del servicio.

Tabla 17
Disposición de excretas del CCPP Rumaray

¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?		
baños con desagüe	58	97%
letrina	2	3%

La tabla 14 indica que el 97% (58 asociados) de las familias tienen conexiones domiciliarias para el servicio de alcantarillado y un 3% (2 asociados) no cuentan con el servicio por lo que optaron por construir pozos ciegos para su disposición de excretas.

Figura 12
Disposición de excretas del CCPP Rumaray



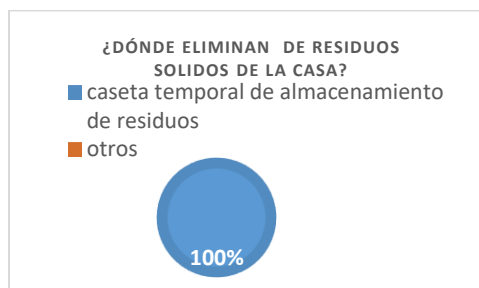
Fuente: Elaboración propia en base a la tabla 14, con la información obtenida en dicha encuesta se puede afirmar que el 96% de la población cuenta con el servicio del módulo de disposición sanitaria de excretas haciendo que la salud de la población no se vuelva vulnerable a enfermedades infecciosas, teniendo como alerta el 4% que requiere mejorar su disposición sanitaria de excretas.

Tabla 18
Eliminación de residuos sólidos en el CCPP Rumaray

¿Dónde eliminan los residuos sólidos de la casa?		
caseta temporal de almacenamiento de residuos	60	100%
otros	0	0%

La tabla 10 indica que el 100% de las familias almacenan sus residuos sólidos en las casetas temporales, evitando la proliferación de vectores contaminantes en los hogares.

Figura 13
Eliminación de residuos sólidos en el CCPP Rumaray



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla 15, la encuesta nos indica que el 100% de los asociados tienen el acceso al servicio del recolector de residuos, en una caseta temporal protegida evitando la propagación de vectores y consigo enfermedades causadas por los mismos.

Tabla 19

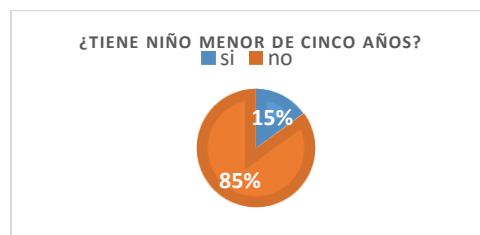
Presencia de niños menores de cinco años en el CCPP Rumaray

¿Tiene niño menor de cinco años?		
si	9	15%
no	51	85%

La tabla 11 indica que un 25% del total de las familias tienen niños menores de 5 años.

Figura 14

Presencia de niños menores de cinco años en el CCPP Rumaray



Fuente: Elaboración propia en base a la tabla 15, debido a que la importancia de brindar agua de calidad es combatir la anemia radicando en el origen de dicha enfermedad siendo agua contaminada uno de los factores, es por ello que dicha pregunta es importante para tener conocimiento que dicho centro poblado cuenta con 09 niños menores de edad que podrían ser afectados si no se brinda un servicio de agua segura.

4.1.2.3. Formato N° 3: Gestión de los servicios (Concejo Directivo).

I. Gestión

El puntaje del segundo factor: GESTIÓN – G – está dado por el promedio de las preguntas calificadas entre P82 y P97:

$$\text{Puntaje } G = \frac{P81 + P83 + P84 + P85 + P86 + P87 + P88 + P89 + P90 + P91 + P92 + P93 + P94 + P95}{14}$$

$$Puntaje G = \frac{4 + 2 + 4 + 4 + 4 + 3 + 4 + 4 + 4 + 2 + 4 + 4 + 4 + 4}{14}$$

$$Puntaje G = \frac{51}{14} = 3.64 \text{ puntos}$$

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El puntaje del tercer factor: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO – O&M – está dado por el promedio de las preguntas calificadas entre P97 y P104:

$$puntaje O\&M = \frac{P97 + P98 + P99 + P100 + P101 + P102 + P103 + P104}{8}$$

$$puntaje O\&M = \frac{3 + 4 + 4 + 4 + 3 + 4 + 4 + 4}{8} = \frac{30}{8} = 3,75 \text{ puntos}$$

EL INDICE DE SOSTENIBILIDAD ES CALCULADO DE ACUERDO A LOS PUNTAJES OBTENIDOS EN LOS TRES FACTORES EVALUADOS

1. ESTADO DEL SISTEMA	ES
2. GESTION	G
3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	O&M

$$INDICE DE SOSTENIBILIDAD = \frac{(ESX2) + G + O\&M}{4}$$

$$INDICE DE SOSTENIBILIDAD = \frac{(3,21X2) + 3,64 + 3,75}{4} = \frac{13,81}{4} = 3,45$$

Sintetizando la informacion, se puede observar los puntajes del indice de sostenibilidad en el siguiente cuadro:

Tabla 20

Índice de Sostenibilidad del centro poblado de Rumaray

Índice de sostenibilidad		Puntaje determinado	Puntaje determinado	Sostenibilidad
	Cobertura	4		
	Cantidad	4		
Estado de la	Continuidad	1.7	3.21	
infraestructura (ES)	Calidad	3.36		3.45
	Estado de la	3.01		
	infraestructura			
Gestión (G)		3.64	3.64	
Operación y mantenimiento (O&M)		3.75	3.75	

En el centro poblado de Rumaray se halló el índice de sostenibilidad (IS)nos indica que está en un estado regular medianamente sostenible según la metodología del SIRAS por obtener un puntaje de 3.45, en cuanto al estado del sistema (ES) se encontró un índice de 3.21 indicando estado regular, en cuanto a gestión (G) se tiene un valor de 3.64 en estado bueno y en operación y mantenimiento (O&M) se obtuvo un valor de 3.75 en estado bueno; dichos resultados se vio reflejado debido al desinterés de algunos integrantes del Concejo Directivo, en capacitaciones y asistencias técnicas, no asumen la responsabilidad de sus cargos establecidos en su Estatuto y Reglamento Interno de la JASS generando una desestabilidad en la organización de la misma; las captaciones que presentan en el sistema de abastecimiento de agua cuentan con cercos perimétricos en mal estado, los reservorios no tienen válvula flotadora ni nivel estático, uno de los reservorios no cuenta con grifo de enjuague.

4.2. CALIDAD FISICOQUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA, PARASITOLÓGICA DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO.

Tabla 21

Análisis fisicoquímico del agua de consumo humano

Parámetro analizado	Unidad	LMP	Resultados			
			San isidro de Carhuis	Rumaray		
Olor	....	aceptable	aceptable	aceptable	aceptable	aceptable
Alcalinidad total	mg/L CaCO3	....	44	41	51	48
Dureza total	mg/L CaCO3	500	214	208	232	215
Dureza cálcica	mg/L CaCO3	350	20,060	10,870		
Dureza magnésica	mg/L CaCO3	150	48,070	2,510		
Cloruros	mg/L CI	250	173.0	173.0	181.1	178.8
Acidez	mg/L CaCO3	....	100	100		
Turbiedad	NTU	5	1.1	1.2	1.6	1.5
Conductividad	us / cm	1500	417	470	421	408
pH en laboratorio	.....	6.5-8.5	6.7	6.9	7.3	7.0
Solidos totales disueltos	mg/L	1000	331	300	380	350
Magnesio	mg/L		24.96	31.75	33.25	22.45
Sulfato	mg/L		127.3	127	132.6	130.2

Los resultados en la tabla 18 nos indica que en dureza total ninguno de los resultados sobrepasa del 500 mg/L CaCO₃ por lo que se encuentra dentro del parámetro indicado, en cuanto a cloruros se observa que todos están debajo de 250mg/L, en turbiedad todos tienen valores menores a 5 NTU, en conductividad se encuentran menos de 1500 us/cm, en pH muestran valores menores a 8.5 y mayores a 6.5, en cuanto a solidos totales disueltos ninguno sobrepasa los 1000 mg/L, por lo que los resultados muestran que el 100 % del agua de las captaciones de todos los sistemas tienen características fisicoquímicas que se encuentran dentro de las especificaciones establecidas por el D.S. 031-2010-SA y los valores de referencia de la OMS concluyendo que no hay impedimento para realizar el tratamiento de cloración en los sistemas de agua potable.

Tabla 22

Análisis bacteriológico del agua del sistema de San Isidro de Carhuis.

Punto de muestreo	Cloro residual mg/L	U.F.C. coliformes/ 100 ml. L.M.P.		
		totales 35°C	termo tolerantes 44.5°C	
Reservorio	08	< 1	< 1	< 1
Primera pileta domiciliaria	06	< 1	< 1	< 1
Ultima pileta domiciliaria	04	< 1	< 1	< 1

Los datos de la tabla 19 son obtenidas de la evaluación de la calidad bacteriológica del agua del reservorio y piletas domiciliarias del sistema de agua los que se encuentran dentro de las especificaciones establecidas por el D.S. 031-2010-SA y los valores de referencia de la OMS y la concentración de cloro residual garantiza la desinfección del agua por lo que son APTAS para el consumo humano, llegando el agua en buenas condiciones a los pobladores.

Tabla 23

Análisis bacteriológico del agua del sistema de Rumaray.

Punto de muestreo	U.F.C. coliformes/ 100 ml.	L.M.P.
-------------------	----------------------------	--------

	Cloro residual mg/L	totales 35°C	termo tolerantes 44.5°C	
Reservorio 1	1	< 1	< 1	< 1
Reservorio 2	1.2	< 1	< 1	< 1
Primera pileta domiciliaria	0.8	< 1	< 1	< 1
Primera pileta domiciliaria 2	10	< 1	< 1	< 1
Ultima pileta domiciliaria	0.5	< 1	< 1	< 1
Ultima pileta domiciliaria 2	0.6	< 1	< 1	< 1

Los datos de la tabla 20 son obtenidas de la evaluación de la calidad bacteriológica del agua del reservorio y piletas domiciliarias del sistema de agua los que se encuentran dentro de las especificaciones establecidas por el D.S. 031-2010-SA y los valores de referencia de la OMS y la concentración de cloro residual garantiza la desinfección del agua por lo que son APTAS para el consumo humano, llegando el agua en buenas condiciones a los pobladores.

Tabla 24
Análisis parasitológico del agua de CCPP. San Isidro de Carhuis.

Punto de muestreo	Parásitos identificados	
	San Isidro de Carhuis	Unidad

Reservorio	ausente	N.º parásitos/L
Primera pileta domiciliaria	ausente	N.º parásitos/L
Ultima pileta domiciliaria	ausente	N.º parásitos/L

Tabla 25:
Análisis parasitológico del agua de CCPP. Rumaray

Punto de muestreo	Parásitos identificados			Unidad
	Rumaray			
	Carachullu chinayuc 1	Carachullu chinayuc 2	Carachullu chinayuc 3	
Reservorio	ausente	ausente	ausente	N.º parásitos/L
Primera pileta domiciliaria	ausente	ausente	ausente	N.º parásitos/L
Ultima pileta domiciliaria	ausente	ausente	ausente	N.º parásitos/L

Según las tablas 21 y 22, las pruebas parasitológicas muestran que el 100% del agua de los reservorios y piletas domiciliarias evaluadas se encuentran libres de parásitos y cumplen con los parámetros establecidos por el D.S. 031-2010-SA y los valores de referencia de la OMS siendo APTAS para el consumo humano.

4.3. DETERMINACIÓN EL CLORO RESIDUAL EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE CADA CENTRO POBLADO EN ESTUDIO.

4.3.1. Monitoreo de Cloro Residual

4.3.1.1. San Isidro de Carhuis

Tabla 26

Monitoreo de cloro residual en 4 puntos del centro poblado San Isidro de Carhuis

CC.PP. San Isidro de Carhuis

N° de monitoreo	Fecha de Toma de Muestra	Toma De	Toma De	Toma De	Toma De
		Muestra Reservorio	Muestra Prim Viv	Muestra Viv Interm	Muestra Viv Final
1	11/01/21 - 17/01/21	1.2	1	0.8	0.6
2	18/01/21 - 24/01/21	1.2	1	0.8	0.6
3	25/01/21 - 31/01/21	1.2	1	0.8	0.4
4	01/02/21 - 07/02/21	1	0.8	0.6	0.4
5	08/02/21 - 14/02/21	1.2	1	0.8	0.4
6	15/02/21 - 21/02/21	1.2	1	0.8	0.4
7	22/02/21 - 28/02/21	1	0.8	0.6	0.4
8	01/03/21 - 07/03/21	1	0.8	0.6	0.4
9	08/03/21 - 14/03/21	1	0.8	0.6	0.4
10	15/03/21 - 21/03/21	1.2	1	0.8	0.6
11	22/03/21 - 28/03/21	1.2	1	0.8	0.6
12	29/03/21 - 04/04/21	1.2	1	0.6	0.4
13	05/04/21 - 11/04/21	1	1	0.6	0.4
14	12/04/21 - 18/04/21	1	0.8	0.6	0.4
15	19/04/21 - 25/04/21	1.2	0.8	0.6	0.4
16	26/04/21 - 02/05/21	1.2	1	0.8	0.6
17	03/05/21 - 09/05/21	1	0.8	0.6	0.4
18	10/05/21 - 16/05/21	1	0.8	0.6	0.4
19	17/05/21 - 23/05/21	1.2	1	0.8	0.6
20	24/05/21 - 30/05/21	1.2	1	0.8	0.6
21	31/05/21 - 06/06/21	1.2	1	0.6	0.4
22	07/06/21 - 13/06/21	1	0.8	0.8	0.6
23	14/06/21 - 20/06/21	1	0.8	0.6	0.4
24	21/06/21 - 27/06/21	1	0.8	0.6	0.4
25	28/06/21 - 04/07/21	1.2	1	0.8	0.6
26	05/07/21 - 11/07/21	1.2	1	0.8	0.6
27	12/07/21 - 18/07/21	1.2	1	0.8	0.6

28	19/07/21 - 25/07/21	1.2	1	0.6	0.4
29	26/07/21 - 01/08/21	1.2	1	0.6	0.4
30	02/08/21 - 08/08/21	1.2	1	0.8	0.6
31	09/08/21 - 15/08/21	1.2	1	0.8	0.4
32	16/08/21 - 22/08/21	1	0.8	0.6	0.4
33	23/08/21 - 29/08/21	1	0.8	0.6	0.4
34	30/08/21 - 05/09/21	1.2	1	0.8	0.4
35	06/09/21 - 12/09/21	1.2	1	0.8	0.6
36	13/09/21 - 19/09/21	1.2	1	0.6	0.4
37	20/09/21 - 26/09/21	1	0.8	0.6	0.4
38	27/09/21 - 03/10/21	1	0.8	0.6	0.4
39	04/10/21 - 10/10/21	1.2	1	0.8	0.6
40	11/10/21 - 17/10/21	1.2	1	0.8	0.6
41	18/10/21 - 24/10/21	1	1	0.8	0.6
42	25/10/21 - 31/10/21	1	1	0.6	0.4
43	01/11/21 - 07/11/21	1.2	0.8	0.6	0.4
44	08/11/21 - 14/11/21	1.2	0.8	0.6	0.4
45	15/11/21 - 21/11/21	1.2	0.8	0.6	0.4
46	22/11/21 - 28/11/21	1.2	1	0.8	0.6
47	29/11/21 - 05/12/21	1.2	1	0.8	0.6
48	06/12/21 - 12/12/21	1.2	1	0.6	0.4
49	13/12/21 - 19/12/21	1.2	1	0.8	0.6
50	20/12/21 - 26/12/21	1	0.8	0.6	0.4

Los resultados de la tabla 23 muestra el monitoreo de cloro durante 1 año con un periodo de tres monitoreos por mes para poder obtener un resultado con mayor precisión sobre la calidad de agua que se brinda de manera constante a la población.

4.3.1.1.1. Análisis de varianza del cloro residual

Tabla 27

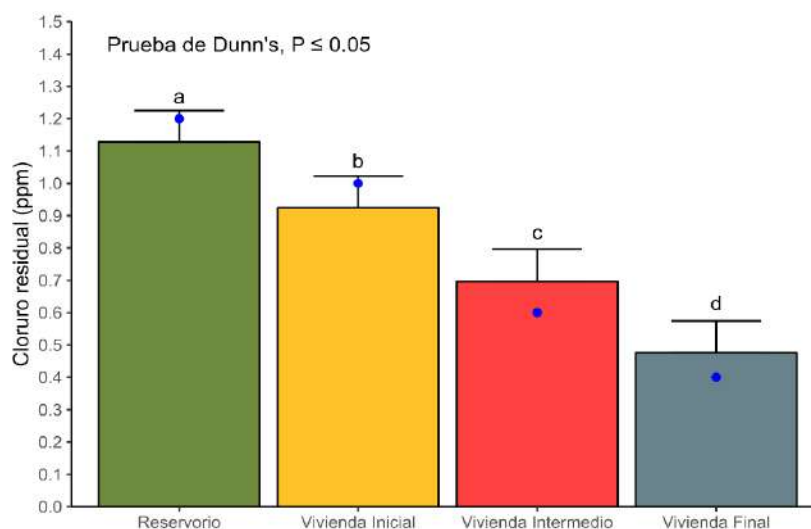
Comparaciones múltiples de cuatro puntos del centro poblado San Isidro de Carhuis

Puntos de muestreo	Media	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo
Reservorio	1.13	0.10	1.20	1.0	1.2
Vivienda inicial	0.92	0.10	1.00	0.8	1.0
Vivienda Intermedio	0.70	0.10	0.60	0.6	0.8
Vivienda Final	0.48	0.10	0.40	0.4	0.6

La tabla 24 Se encontró valores mínimos en el CC.PP. de San isidro de Carhuis que varían desde 0.4 a 1.0 ppm de cloro residual, mientras que los valores máximos varían entre 0.60 a 1.2 ppm. Los cuatro puntos de muestreo presentaron variaciones iguales de concentración de cloruro residual con respecto a su media (Tabla 24).

Figura 15

Concentración del cloro residual (ppm) en el agua en cuatro puntos de estudio del sistema.



Fuente: elaboración propia en base a la tabla 24, donde la concentración del cloro residual (ppm) donde los puntos azules representan la mediana de cada punto de estudio y las letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$).

La prueba de Kurskal-Wallis mostró diferencias significativas en la concentración de cloro residual en al menos un punto de estudio del CC.PP. San Isidro de Carhuis ($p \leq 0.05$). Por lo tanto, se realizó la prueba de comparaciones múltiples no paramétrica de Dunn's para evidenciar que puntos de muestreo del CC.PP. San Isidro de Carhuis son estadísticamente diferentes ($p \leq 0.05$). Con la prueba de Dunn's se evidenció diferencias significativas en los cuatro puntos de estudio del CC.PP. San Isidro de Carhuis ($p \leq 0.05$). El punto reservorio, presento una mayor concentración de cloruro residual en comparación con los demás puntos. Se observa una disminución del cloro residual a medida que se aleja del reservorio de agua.

4.3.1.2. Rumaray

Tabla 28

Monitoreo de cloro residual en 4 puntos del centro poblado Rumaray

N° de monitoreos	Fecha de Toma de Muestra	CC.PP. RUMARAY			
		Toma De Muestra	Toma De Muestra	Toma De Muestra	Toma De Muestra
		Reservorio	Prim Viv	Viv Interm	Viv Final
1	11/01/21 - 17/01/21	1.4	1.2	1	0.6
2	18/01/21 - 24/01/21	1.4	1.2	0.8	0.6
3	25/01/21 - 31/01/21	1.2	1	0.8	0.4
4	01/02/21 - 07/02/21	1.4	1.2	0.8	0.6
5	08/02/21 - 14/02/21	1.2	1	0.8	0.6
6	15/02/21 - 21/02/21	1.2	1	0.8	0.4
7	22/02/21 - 28/02/21	1.4	1.2	1	0.6
8	01/03/21 - 07/03/21	1.4	1.2	1	0.6
9	08/03/21 - 14/03/21	1.2	1.2	1	0.8
10	15/03/21 - 21/03/21	1.2	1	0.8	0.4
11	22/03/21 - 28/03/21	1.4	1.2	1	0.6
12	29/03/21 - 04/04/21	1.2	1	0.8	0.4

13	05/04/21 - 11/04/21	1.4	1.2	0.8	0.4
14	12/04/21 - 18/04/21	1.2	1	0.8	0.4
15	19/04/21 - 25/04/21	1.4	1.2	1	0.6
16	26/04/21 - 02/05/21	1.4	1.2	1	0.6
17	03/05/21 - 09/05/21	1.2	1.2	1	0.6
18	10/05/21 - 16/05/21	1.2	1	0.8	0.4
19	17/05/21 - 23/05/21	1.2	1	0.8	0.6
20	24/05/21 - 30/05/21	1.2	1.2	0.8	0.4
21	31/05/21 - 06/06/21	1.2	1	0.8	0.4
22	07/06/21 - 13/06/21	1.2	1	0.8	0.6
23	14/06/21 - 20/06/21	1.4	1.2	1	0.6
24	21/06/21 - 27/06/21	1.4	1.2	1	0.6
25	28/06/21 - 04/07/21	1.4	1.2	1	0.6
26	05/07/21 - 11/07/21	1.2	1.2	0.8	0.4
27	12/07/21 - 18/07/21	1.4	1	0.8	0.6
28	19/07/21 - 25/07/21	1.4	1.2	1	0.6
29	26/07/21 - 01/08/21	1.2	1	0.8	0.4
30	02/08/21 - 08/08/21	1.2	1	0.8	0.4
31	09/08/21 - 15/08/21	1.2	1	0.8	0.6
32	16/08/21 - 22/08/21	1.2	1	0.6	0.4
33	23/08/21 - 29/08/21	1.2	1.2	0.8	0.6
34	30/08/21 - 05/09/21	1.2	1.2	0.8	0.4
35	06/09/21 - 12/09/21	1.4	1.2	0.8	0.4
36	13/09/21 - 19/09/21	1.4	1.2	1	0.6
37	20/09/21 - 26/09/21	1.4	1.2	1	0.6
38	27/09/21 - 03/10/21	1.2	1	0.8	0.4
39	04/10/21 - 10/10/21	1.4	1	0.8	0.4
40	11/10/21 - 17/10/21	1.2	1.2	0.8	0.6
41	18/10/21 - 24/10/21	1.2	1	0.8	0.6
42	25/10/21 - 31/10/21	1.4	1	0.6	0.4

43	01/11/21 - 07/11/21	1.4	1.2	0.8	0.4
44	08/11/21 - 14/11/21	1.4	1.2	1	0.6
45	15/11/21 - 21/11/21	1.2	1	0.8	0.4
46	22/11/21 - 28/11/21	1.4	1.2	0.8	0.4
47	29/11/21 - 05/12/21	1.2	1	0.8	0.6
48	06/12/21 - 12/12/21	1.2	1	0.8	0.6
49	13/12/21 - 19/12/21	1.4	1.2	1	0.6
50	20/12/21 - 26/12/21	1.2	1.2	0.8	0.6

La tabla 25 muestra el monitoreo de cloro durante 1 año con un periodo de tres monitoreos por mes para poder tener un promedio más preciso de la calidad de agua que se brinda de manera constante a la población.

4.3.1.2.1. Análisis de varianza del cloro residual

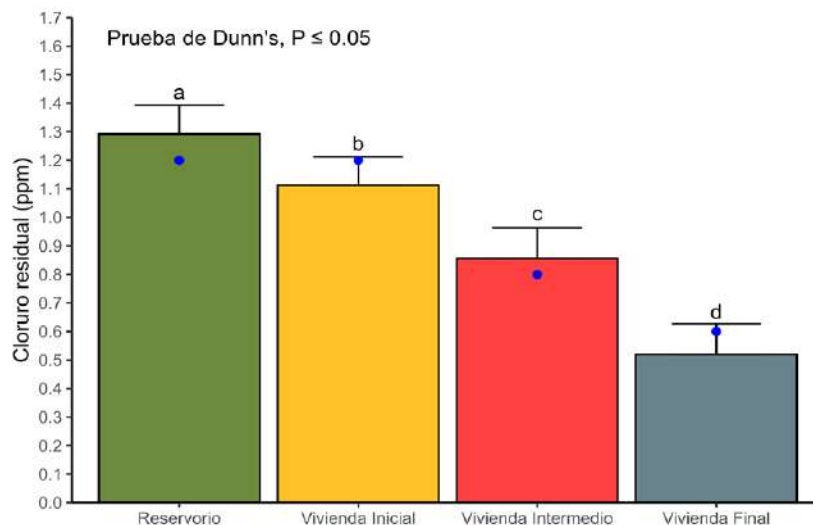
Tabla 29

Comparaciones múltiples de cuatro puntos del centro poblado Rumaray

Puntos de muestreo	Media	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo
Reservorio	1.29	0.10	1.20	1.2	1.4
Vivienda inicial	1.11	0.10	1.20	1	1.2
Vivienda Intermedio	0.86	0.11	0.80	0.6	1
Vivienda Final	0.52	0.11	0.60	0.4	0.8

Fuente: elaboración propia en base a la tabla 26 donde la concentración del cloruro residual (ppm) en agua en cuatro puntos de estudio del CC.PP. Rumaray. El punto azul representa la mediana de cada punto de estudio. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$).

Figura 16
Concentración del cloro residual (ppm) en el agua en cuatro puntos de estudio del sistema.



Fuente: elaboración propia en base a la tabla 26. Concentración del cloro residual (ppm) donde los puntos azules representan la mediana de cada punto de estudio. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$).

La prueba de Kurskal-Wallis mostró diferencias significativas en la concentración de cloruro residual en al menos un punto de estudio del CC.PP. Rumaray ($p \leq 0.05$). Por lo tanto, se realizó la prueba de comparaciones múltiples no paramétrica de Dunn's para evidenciar que puntos de muestreo del CC.PP. Rumaray son estadísticamente diferentes ($p \leq 0.05$). Se encontró diferencias significativas en los cuatro puntos de estudio del CC.PP. Rumaray ($p \leq 0.05$). El punto reservorio, presento una mayor concentración de cloruro residual en comparación con los demás puntos. Se observa una disminución del cloruro residual a medida que se aleja del reservorio de agua.

4.3.2. Cloración

Tabla 30

Recarga de Cloro en los sistemas de cloración de los CC.PP. de San Isidro de Carhuis y Rumaray

CC.PP. San Isidro de Carhuis		CC.PP. Rumaray	
N° de cloraciones	Fecha de cloración	N° de cloraciones	Fecha de cloración
1	23/01/2021	1	22/01/2021

2	7/02/2021	2	6/02/2021
3	22/02/2021	3	21/02/2021
4	9/03/2021	4	8/03/2021
5	24/03/2021	5	23/03/2021
6	8/04/2021	6	7/04/2021
7	23/04/2021	7	22/04/2021
8	8/05/2021	8	7/05/2021
9	23/05/2021	9	22/05/2021
10	7/06/2021	10	6/06/2021
11	22/06/2021	11	21/06/2021
12	7/07/2021	12	6/07/2021
13	22/07/2021	13	21/07/2021
14	6/08/2021	14	5/08/2021
15	21/08/2021	15	20/08/2021
16	5/09/2021	16	4/09/2021
17	20/09/2021	17	19/09/2021
18	5/10/2021	18	4/10/2021
19	20/10/2021	19	19/10/2021
20	4/11/2021	20	3/11/2021
21	19/11/2021	21	18/11/2021
22	4/12/2021	22	3/12/2021
23	19/12/2021	23	18/12/2021

En la tabla 27 se puede observar dos recargas de cloro por mes segun las fechas indicadas en dicho cuadro, esto indica que las actividades de cloración se están realizando de manera periódica y contante, para asegurar que el agua que se está brindando sea de calidad todos los días.

4.3.3. Desinfección

Tabla 31

Desinfección de los sistemas de los centros poblados de San Isidro de Carhuis y Rumaray.

N° de desinfecciones	CC.PP. San	
	Isidro de Carhuis	CC.PP. Rumaray
1	6/01/2021	22/03/2021
2	6/04/2021	20/06/2021
3	5/07/2021	18/09/2021
4	3/10/2021	17/12/2021

La tabla 28 nos indica las fechas en las que realizaron las tareas de limpieza y desinfección del sistema cumpliendo con las recomendaciones de realizar cada tres meses dicha actividad.

4.4. APOORTE ECONOMICO PARA GARANTIZAR LA CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA BRINDADOS POR LOS CC.PP. DE SAN ISIDRO DE CARHUIS Y RUMARAY.

4.4.1. Elaboración de Plan Operativo Anual (POA)

4.4.1.1. Plan operativo anual (POA) de CC.PP. San Isidro de Ccarhuis

Tabla 32

Plan operativo del CC.PP. San Isidro de Carhuis

JASS SAN ISIDRO DE CCARHUIS																			
N.*	Actividades	Metas		Frecuencia	Meses												Presupuesto	Responsable	
		Unidad de medida	Cantidad		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
ADMINISTRACIÓN																			
1	PAGO AL ANA	PAGO	1	ANUAL									X					68.00	CONSEJO DIRECTIVO
1.1	LIBRO DE CONSEJO DIRECTIVO Y LEGALIZACION	COMPRA VARIOS	2	ANUAL									X					10.00	CONSEJO DIRECTIVO
1.3	LEGALIZACION DE ACTAS	PAGO	2	ANUAL									X					40.00	CONSEJO DIRECTIVO
1.4	MOVILIDAD Y REFRIGERIO	COMPRA VARIOS	5	ANUAL			X											80.00	TESORERA
1.6	LIBRO DE INVENTARIO	COMPRA VARIOS	1	ANUAL				X										5.00	CONSEJO DIRECTIVO
1.7	MATERIAL DE ESCRITORIO	COMPRA VARIOS	2	ANUAL									X					10.00	CONSEJO DIRECTIVO
1.9	ASAMBLEAS GENERALES Y EXTRAORDINARIAS (DE ACUERDO A SU REGLAMENTO)	ASAMBLEA	12	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	CONSEJO DIRECTIVO Y ASOCIADOS
1.1	REUNIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO	ASAMBLEA	12	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	CONSEJO DIRECTIVO
1.11	COBRANZA DE CUOTA FAMILIAR	COBRANZA	12	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	TESORERA
1.12	REGISTRO DE RECAUDACIÓN CUOTA FAMILIAR EN EL LIBRO DE RECAUDOS	REGISTRO	12	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	TESORERA
1.13	REGISTRO Y ACTUALIZACIÓN DEL LIBRO CAJA	REGISTRO	12	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	TESORERA
1.14	INFORME ECONÓMICO/RENDICIÓN DE CUENTAS	ACTA	12	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	CONSEJO DIRECTIVO Y ASOCIADOS
1.15	ELABORACIÓN Y APROBACIÓN DE POA Y CUOTA FAMILIAR PARA EL AÑO 2022	ACTA	1	ANUAL													X	0.00	CONSEJO DIRECTIVO Y ASOCIADOS
1.16	INVENTARIO GENERAL DE BIENES	INVENTARIO	1	ANUAL													X	0.00	CONSEJO DIRECTIVO
MANTENIMIENTO																			
2.1	LIMPIEZA Y DESINFECCION	FAENA	4		X			X				X				X		112.00	CONSEJO DIRECTIVO, OPERADOR Y ASOCIADOS
2.2	ACCESORIOS	COMPRA VARIOS	1					X										200.00	CONSEJO DIRECTIVO
OPERACIÓN																			
3.1	PAGO AL OPERADOR	PAGO	12	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	360.00	OPERADOR
3.2	DESINFECCION DEL AGUA	REGISTRO	12	QUINCENAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	672.00	OPERADOR
	COMPARADOR DE CLORO	COMPRA VARIOS	1	ANUAL	X													50.00	CONSEJO DIRECTIVO
	PASTILLAS DPD 12 BLITERS	COMPRA VARIOS	1	ANUAL	X													60.00	CONSEJO DIRECTIVO
3.3	MONITOREO (CONTROL) DEL CLORO RESIDUAL (OBLIGATORIO EN SALIDA RESERVORIO Y ULTIMA CASA, PUEDEN UTILIZARSE OTROS PUNTOS DE MONITOREO)	REGISTRO	30	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	OPERADOR
3.4	CAUDAL INGRESO RESERVORIO (AFORO)	REGISTRO	30	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	OPERADOR
REPOSICIÓN																			
4.1.	MATERIALES Y ACCESORIO	CAMBIO	2	SEMESTRAL								X					X	100.00	CONSEJO DIRECTIVO, OPERADOR Y ASOCIADOS
REHABILITACIONES MENORES																			
5.1.	REHABILITAR EL SERVICIO POR DESASTRES NATURALES, DAÑOS POR TERCEROS U OTROS MOTIVOS (10% DEL TOTAL DEL PRESUPUESTO -COSTOS OPERACIÓN, ADMINISTRACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN EQUIPOS)	REGISTRO	0	DEACUERDO A LA NECESIDAD									X				X	0.00	CONSEJO DIRECTIVO, OPERADOR Y ASOCIADOS
TOTAL				Anual												1767.00			

La tabla 29 nos indica las actividades necesarias que se deben realizar durante el año, indicando la cantidad y frecuencia de las actividades, así como el presupuesto requerido para ser viable y sobre quienes cae la responsabilidad de realizarlo, con el objetivo de organizarse y priorizar actividades de acuerdo a las necesidades o prioridades de cada sistema. Y no improvisar con las actividades y el presupuesto que necesitarían para mejorar, y disminuir las cuotas extraordinarias de manera imprevista. Es así que en el centro poblado de San Isidro de Carhuis se tiene un presupuesto total de 1767.00 considerando las actividades de administración, operación, mantenimiento, reposición y rehabilitación de equipos menores.

4.4.1.2. Plan operativo anual (POA) de CC.PP. Rumaray

Tabla 33

Plan operativo del CC.PP. Rumaray

JASS RUMARAY																		
N.º	Actividades	Metas		Frecuencia	Meses												Presupuesto	Responsable
		Unidad de medida	Cantidad		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ADMINISTRACIÓN																		
1																		
1.1	INVENTARIO PARA CONSEJO DIRECTIVO	PAGO	1	ANUAL			X										95.00	CONSEJO DIRECTIVO
1.2	PAGO AL ANA	COMPRA VARIOS	2	ANUAL								X					70.00	CONSEJO DIRECTIVO
1.3	OTRO, PASAJES	PAGO	2	ANUAL								X					40.00	CONSEJO DIRECTIVO
1.9	ASAMBLEAS GENERALES Y EXTRAORDINARIAS (DE ACUERDO A SU REGLAMENTO)	ASAMBLEA	12	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	CONSEJO DIRECTIVO Y ASOCIADOS
1.1	REUNIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO	ASAMBLEA	12	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	CONSEJO DIRECTIVO
1.11	COBRANZA DE CUOTA FAMILIAR	COBRANZA	12	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	TESORERA
1.12	REGISTRO DE RECAUDACIÓN CUOTA FAMILIAR EN EL LIBRO DE RECAUDOS	REGISTRO	12	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	TESORERA
1.13	REGISTRO Y ACTUALIZACIÓN DEL LIBRO CAJA	REGISTRO	12	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	TESORERA
1.14	INFORME ECONÓMICO/RENDICIÓN DE CUENTAS	ACTA	12	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	CONSEJO DIRECTIVO Y ASOCIADOS
1.15	ELABORACIÓN Y APROBACIÓN DE POA Y CUOTA FAMILIAR PARA EL AÑO 2022	ACTA	1	ANUAL												X	0.00	CONSEJO DIRECTIVO Y ASOCIADOS
1.16	INVENTARIO GENERAL DE BIENES	INVENTARIO	1	ANUAL												X	0.00	CONSEJO DIRECTIVO
MANTENIMIENTO																		
2.1	LIMPIEZA Y DESINFECCION	FAENA	4			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	336.00	CONSEJO DIRECTIVO, OPERADOR Y ASOCIADOS
2.2	LIMPIEZA DEL SAP	COMPRA VARIOS	1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	CONSEJO DIRECTIVO
OPERACIÓN																		
3.2	DESINFECCION DEL AGUA	REGISTRO	12	QUINCENAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1344.00	OPERADOR
	TRANSPORTE PARA TRASLADO DE CLORO	COMPRA VARIOS	1	ANUAL	X												120.00	CONSEJO DIRECTIVO
3.3	MONITOREO (CONTROL) DEL CLORO RESIDUAL (OBLIGATORIO EN SALIDA RESERVOIRIO Y ULTIMA CASA, PUEDEN UTILIZARSE OTROS PUNTOS DE MONITOREO)	REGISTRO	30	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	OPERADOR
3.4	CAUDAL INGRESO RESERVOIRIO (AFORO)	REGISTRO	30	MENSUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.00	OPERADOR
REPOSICIÓN																		
4.1	MATERIALES Y ACCESORIO	CAMBIO	2	SEMESTRAL								X					0.00	CONSEJO DIRECTIVO, OPERADOR Y ASOCIADOS
REHABILITACIONES MENORES																		
5.1	REHABILITAR EL SERVICIO POR DESASTRES NATURALES, DAÑOS POR TERCEROS U OTROS MOTIVOS (10% DEL TOTAL DEL PRESUPUESTO -COSTOS OPERACIÓN, ADMINISTRACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN EQUIPOS)	REGISTRO	0	DEACUERDO A LA NECESIDAD								X					0.00	CONSEJO DIRECTIVO, OPERADOR Y ASOCIADOS
TOTAL																		
Anual																		
2005.00																		

La tabla 30 nos indica las actividades necesarias que se deben realizar durante el año, indicando la cantidad y frecuencia de las actividades así como el presupuesto requerido para ser viable y sobre quienes cae la responsabilidad de realizarlo, con el objetivo de organizarse y priorizar actividades de acuerdo a las necesidades o prioridades de cada sistema. Y no improvisar con las actividades y el presupuesto que necesitarían para mejorar, y disminuir las cuotas extraordinarias de manera imprevista. Es así que en el centro poblado de Rumaray se tiene un presupuesto total de 2005.00 considerando las actividades de administración, operación, mantenimiento, reposición y rehabilitación de equipos menores.

4.4.2. Estimación del Presupuesto Anual (PA)

4.4.2.1. Estimación del presupuesto anual (PA) de CC.PP. San Isidro de Ccarhuis

Tabla 34

Estimación del presupuesto anual del CC.PP. San Isidro de Carhuis

Costo de administración	S/	213.00
Costo de mantenimiento	S/	312.00
Costo de operación	S/	1,142.00
Costo de reposición	S/	100.00
Costo de rehabilitaciones menores	S/	176.70
Total	S/	1943.70

En la tabla 31 se puede observar la suma de los costos requeridos por cada actividad para poder saber en cual se necesita mayor inversión y en total a cuánto asciende los costos teniendo como resultados que en las actividades de administración se requiere S/. 213.00 dicha actividad engloba a las comprar de material de escritorio, pago de licencia de autorización del uso del agua al ANA, entre otras; en las actividades de mantenimiento se puede observar los costos de limpieza y desinfección, como la compra del insumo teniendo un presupuesto de S/. 312.00; en las actividades de operación se consideran actividades de cloración, sin dejar de lado las herramientas y EPP necesarios para proteger su integridad de dicho insumo teniendo como presupuesto S/. 1142.0; en las actividades de reposición de equipos están los accesorios que no deben faltar en el almacén para cualquier accidente o atentado contra las infraestructuras del sistema o desgaste por el tiempo de uso, teniendo como presupuesto S/. 100 soles y en el presupuesto de rehabilitaciones menores se obtiene de la suma de las anteriores actividades y se halla el 10% de dicha suma tal como indica la metodología de la SUNASS obteniendo el presupuesto de S/. 176.70 dicho monto tiene el objetivo de tener la reserva para cualquier actividad imprevista que se presente, como pasajes y accesorios no previsto entre otros; teniendo un presupuesto anual (PA) de S/. 1943.70 para el año en estudio.

4.4.2.2. Estimación del presupuesto anual (PA) de CC.PP. Rumaray

Tabla 35

Estimación del presupuesto anual del CC.PP. Rumaray

Costo de administración	S/	205.00
Costo de mantenimiento	S/	336.00

Costo de operación	S/	1,464.00
Costo de reposición	S/	-
Costo de rehabilitaciones menores	S/	200.50
Total	S/	2205.50

En la tabla 32 se puede observar la suma de los costos requeridos por cada actividad para poder saber en cual se necesita mayor inversión y en total a cuánto asciende los costos teniendo como resultados que en las actividades de administración se requiere S/. 205.00 dicha actividad engloba a las comprar de material de escritorio, pago de licencia de autorización del uso del agua al ANA, entre otras; en las actividades de mantenimiento se puede observar los costos de limpieza y desinfección, como la compra del insumo teniendo un presupuesto de S/. 336.00; en las actividades de operación se consideran actividades de cloración, sin dejar de lado las herramientas y EPP necesarios para proteger su integridad de dicho insumo teniendo como presupuesto S/. 1464.0; en las actividades de reposición de equipos están los accesorios que no deben faltar en el almacén para cualquier accidente o atentado contra las infraestructuras del sistema o desgaste por el tiempo de uso, en vista que se tiene accesorios en almacén no se consideró presupuesto para dicha actividad y en el presupuesto de rehabilitaciones menores se obtiene de la suma de las anteriores actividades y se halla el 10% de dicha suma tal como indica la metodología de la SUNASS obteniendo el presupuesto de S/. 200.50 dicho monto tiene el objetivo de tener la reserva para cualquier actividad imprevista que se presente, como pasajes y accesorios no previsto entre otros; teniendo un presupuesto anual (PA) de S/. 2205.70 para el año en estudio.

4.4.3. Cuota Familiar sin Micromedición.

4.4.3.1. Fórmula para el cálculo de la cuota familiar de CC.PP. San Isidro de Ccarhuis

$$CF = \frac{PA}{12 * (1 - FID) * (NA - NE)}$$

$$CF = \frac{1943.70}{12 * (1 - 0) * (32 - 0)}$$

$$CF = \frac{1943.70}{12*1*30} = 5.06$$

Según la metodología de la SUNASS una vez teniendo el monto del presupuesto anual (PA) se halla la cuota familiar considerando que según registro de libro de recaudos de la JASS de San Isidro de Carhuis tiene un total de 30 asociados activos, no tienen asociados morosos y tampoco presentan asociados exonerados de los pagos por el servicio de agua, por lo que reemplazando en la formula se tiene que cada asociado debería de pagar S/. 5.06 mensuales para poder cubrir todos los gastos. Sin embargo, por acuerdo de los asociados se aprobó redondear el monto a S/. 5.00 transcribiendo dicha decisión en el libro de actas de asamblea general de la JASS, teniendo el

documento anexo al presente trabajo de investigación en el Anexo IV: documentos administrativos de la JASS.

Cabe mencionar que la cuota familiar antes de la metodología de la SUNASS era de S/. 1.00 debido a que el concejo directivo sugería dicho monto para poder trabajar durante el año y los asociados aprobaban dicho monto a mano alzada.

4.4.3.2. Fórmula para el cálculo de la cuota familiar de CC.PP. Rumaray

$$CF = \frac{PA}{12 * (1 - FID) * (NA - NE)}$$
$$CF = \frac{2205.70}{12 * (1 - 0) * (60 - 0)}$$
$$CF = \frac{2205.70}{12 * 1 * 60} = 3.06$$

Según la metodología de la SUNASS una vez teniendo el monto del presupuesto anual (PA) se halla la cuota familiar considerando que según registro de libro de recaudos de la JASS Rumaray tiene un total de 60 asociados activos, no tienen asociados morosos y tampoco presentan asociados exonerados de los pagos por el servicio de agua, por lo que reemplazando en la fórmula se tiene que cada asociado debería de pagar S/. 3.06 mensuales para poder cubrir todos los gastos. Sin embargo, por acuerdo de los asociados se aprobó redondear el monto a S/. 3.00 transcribiendo dicha decisión en el libro de actas de asamblea general de la JASS, teniendo el documento anexo al presente trabajo de investigación en el Anexo IV: documentos administrativos de la JASS.

Cabe mencionar que la cuota familiar antes de la metodología de la SUNASS era de S/. 2.00 debido a que el concejo directivo sugería dicho monto para poder trabajar durante el año y los asociados aprobaban dicho monto a mano alzada.

Habiendo hallado la cuota familiar para que el suministro de agua sea sostenible en las JASS en estudio, se realizó un seguimiento y acompañamiento técnico para el cumplimiento de las actividades programadas y la remuneración por el servicio de agua de manera puntual, es así que la información se comprueba en el registro de cuota familiar en el libro de control de recaudos de las JASS, dicha información se encuentra anexo en el Anexo IV en el presente trabajo de investigación.

4.5. DISCUSION

- a) En el centro poblado de San isidro de Carhuis nos indica que está en un estado regular medianamente sostenible según la metodología del SIRAS por obtener un puntaje de 3.4, en el centro poblado de Rumaray se halló el índice de sostenibilidad (IS)nos indica que está en un estado regular medianamente sostenible según la metodología del SIRAS. En el estudio realizado por Gonzales se observa que el índice de sostenibilidad general del sistema de agua potable del CCPP de Choquepata fue de 2.79 indicando que se encuentra en estado regular y en proceso de deterioro; con respecto a la sostenibilidad, Sangay analizo el sistema de agua potable del Centro Poblado Pariamarca – Cajamarca, teniendo los resultados del estudio con un índice o grado de sostenibilidad de 2.85, indicando que el centro poblado de Pariamarca tiene un sistema en estado regular, medianamente sostenible. Por lo que podemos afirmar que la sostenibilidad en los CCPP de San Isidro de Carhuis y Rumaray están en mejores condiciones en cuanto a estado de infraestructura, gestión y operación y mantenimiento que el CCPP Choquepata estudiado por Gonzales y el CCPP Pariamarca estudiado por Sangay, consecuentemente los CCPP del presente estudio tiene un mayor valor de índice de sostenibilidad sin embargo aún se encuentra en estado regular.
- b) La calidad de agua de los CCPP evaluados en el presente estudio cumplen con los parámetros establecidos por el D.S. 031-2010-SA puesto que en el análisis fisicoquímico se encuentran del rango permitido, en el análisis bacteriológico y en el análisis parasitológico se encuentran ausentes de acuerdo a los valores de referencia de la OMS por lo que se deduce que tienen una buena calidad de agua a comparación de los CCPP evaluados en el Amazonas, en el que se seleccionó 110 puntos de muestreo in situ y se tomaron 48 muestras bacteriológicas, incluyendo caños de domicilio en los cuales se concluyó que no cumple con los estándares para ser considerada apta para el consumo humano, ya que los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos sobrepasan los Límites Máximos Permisible establecidos por el Reglamento DS N° 031-2010-SA.

- c) En los centros poblados de San Isidro de Carhuis y Rumaray si cumplen con la función de la cloración brindando agua segura a los usuarios, reflejados en los resultados de obtenidos en los monitoreos de cloro residual. Por el contrario, en el estudio realizado por Cisneros en la evaluación de la calidad del agua potable en Comas (Lima), Quispicanchi (Cusco) y Coronel Portillo (Ucayali) de las 100 muestras recolectadas en total, solo presentan resultados aceptables dentro del rango en la localidad de Comas, indicando que no todos los centros poblados son conscientes de la importancia de brindar agua segura a sus beneficiarios.
- d) En los CCPP de San Isidro de Carhuis y Rumaray se utilizó la metodología de la SUNASS para calcular la cuota familiar, organizándose de tal manera que las actividades estén acordes al presupuesto designado, en relación a las necesidades de cada centro poblado contemplando todas las actividades necesarias para brindar un servicio de calidad incrementando a s/. 5.00 en el CCPP de San Isidro de Carhuis y s/. 3.00 en el CCPP de Rumaray. Sin embargo, la investigación realizada por Pérez y Jaramillo en el que analizan las tecnologías aplicadas para la formulación y diseño de sistemas de acueducto propuesto por la Guía Técnica RAS (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico) reconocida en Colombia, concluyen que las metodologías tarifarias no lograron ser efectivas ni amigables para los prestadores de servicios, y tampoco se ajustaron al Índice de Precios al Consumidor (IPC), como consecuencia las tarifas aumentaron significativamente, lo que afectó negativamente a las familias más necesitadas generando problemas de salubridad en las poblaciones más vulnerables. Así mismo, en la investigación de Laveriano De Souza menciona que el mal servicio de agua para consumo humano en la ciudad de Tingo Maria conlleva a tener EDAs disintéricas en su población beneficiaria del servicio, como consecuencia de una mala operación y mantenimiento por parte del prestador, sumando el factor socioeconómico y la falta de conciencia al momento de realizar el pago hace que afecte las actividades necesarias para realizar de manera adecuada dichas actividades por lo que sugiere tarifas diferenciadas acorde a su categoría de uso.

CONCLUSIONES

1. Los valores obtenidos en los factores que determinan el Índice de Sostenibilidad (IS) del centro poblado de Rumaray fueron de 3.21 en el estado del sistema (ES), 3.64 en gestión (G) y 3.75 en operación y mantenimiento (O&M), teniendo un Índice de Sostenibilidad de 3.45 como estado regular medianamente sostenible, en el centro poblado de San Isidro de Carhuis los puntajes obtenidos fueron de 3.26 en el estado del sistema (ES), 3.7 en gestión (G) y 3.5 en operación y mantenimiento (O&M), con un total de 3.4 en el Índice de Sostenibilidad como estado regular medianamente sostenible.
2. De acuerdo al Reglamento de Calidad de agua para consumo humano y los análisis realizados en las fuentes de agua para consumo humano de los centros poblados en estudio, se concluye que son aptos para consumo humano.
3. El monitoreo de cloro residual en el centro poblado de Rumaray, se registró un valor promedio máximo de 1.29 ppm en los reservorios y un mínimo de 0.52 en las piletas domiciliarias. En San Isidro de Carhuis, los valores oscilan entre 1.128 ppm máximo promedio en el reservorio y 0.476 ppm mínimo en las piletas domiciliarias indicando que se encuentran en un valor normal para consumo humano.
4. En relación al aporte económico en el centro poblado de Rumaray, la cuota familiar estimada se establece en S/ 3.00, para el centro poblado de San Isidro de Carhuis, la cuota familiar determinada es de S/. 5.00.

RECOMENDACIÓN

1. Se recomienda investigar y evaluar prácticas y tecnologías que puedan mejorar la eficiencia en el uso del agua en los hogares y comunidades. Explorando la implementación de dispositivos de bajo consumo, técnicas de reutilización de agua, y educación sobre la conservación del agua.
2. Se recomienda analizar cómo las comunidades pueden adaptarse al cambio climático en relación con la disponibilidad y calidad del agua. Examina estrategias de mitigación y adaptación, así como la planificación a largo plazo para enfrentar posibles escaseces de agua.
3. Se recomienda investigar modelos de economía circular aplicados al agua, donde se fomente la reutilización, reciclaje y recuperación de recursos hídricos, analizando cómo estos enfoques pueden contribuir a la sostenibilidad a largo plazo.

BIBLIOLOGRFIA

- AECID. (2015). *Sostenibilidad y modelos de gestión de los sistemas rurales de agua potable*.
- Alegria, J. (2013). *Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable de la Ciudad de Bagua Grande*.
- ANA. (2019). *Ley de los Recursos Hídricos: Ley N° 29338* (primera). K&P impresores S.A.C.
- Arenas, J. C. (2019). *calidad ambiental del agua de los ríos Huancaro, T'ankarpata y Huillcarpay tributarios de la cuenca del Huatanay - provincia cusco*.
- Ávila, P. Z. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, 28, 409-423. <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>
- Ccora, B. (2022). *Evaluación de la calidad de agua para consumo humano de la localidad de Acobamba*.
- Choquenaira, G., & Prudencio Mendoza, D. (2021). *Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en la comunidad campesina de Huayllay*.
- Cisneros, R. F. (2017). *Evaluación de la calidad del agua para consumo humano en Comas (Lima), Quispicanchi (Cusco) y Coronel Portillo (Ucayali) durante el 2017*.
- Condori, F. (2015). *Análisis de la sostenibilidad del servicio de agua potable Atuncolla—Puno*.
- Conza, A., & Paucar, J. (2013). *Manual de Operacion y Mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad sin tratamiento en zonas rurales* (Tarea Asociacion Grafica Educativa).
- D.S. N° 031-2010-SA. *Reglamento de la Calidad del Agua potable*. (2010). J.B. GRAFIC E.I.R.L.
[http:// www.digesa.minsa.gob.pe](http://www.digesa.minsa.gob.pe)
- El peruano. (2017, junio 25). *Decreto Supremo que aprueba el Plan Nacional de Saneamiento 2017—2021-DECRETO SUPREMO-N° 018-2017-VIVIENDA*.

<http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-plan-nacional-de-saneamiento-decreto-supremo-n-018-2017-vivienda-1537154-9/>

Figueroa, M. L. (2018). *Comunicación y desarrollo de capacidades de usuarios para la sostenibilidad de los servicios de agua en la localidad de Titihue– Huancané—Puno -2018.*

Flores, B., & Romero, S. P. (2015). *Estrategias de comunicación participativa para la promoción de la Reserva Ecológica Arqueológica y Alimentaria del distrito de Ccorca—Cusco.*

Gonzales, C. A. (2021). *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.*

Gutierrez, S. (2015). *Disponibilidad de pago para la sostenibilidad del servicio de agua potable en el c.p. Sucasco, Almozanche y localidad de Coata 2014.*

Hoyos, J. E. (2018). *Calidad del agua potable de la ciudad de Bagua – Amazonas, 2018.*

Huamani Champi, J. (2021). *Evaluación del sistema de agua potable y saneamiento básico del Centro Poblado de Rumira distrito de Ollantaytambo, Urubamba Cusco, 2021.*

Laveriano, Y. (2016). *Valoración económica del agua potable por parte de los usuarios de la categoría domestico del servicio local en la ciudad de tingo maría.*

Mapa Climático del Perú. (2023). *Clima / Mapa Climático del Perú.*
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru>

Moraga, M. J., Benavidez, R. J., Camas, Y. A., & Reyes, E. A. (2023). *Determinar el Índice de sostenibilidad del sistema de agua potable en la comunidad Paso Ancho. Estelí, Nicaragua.*
<https://doi.org/10.5377/farem.v12i45.16046>

- Morales, E. A., & Zuleta, J. A. (2019). *Evaluación técnica—Económica de la línea de conducción de agua potable Loreto-Mushuñan, cantón Rumiñahui* [bachelorThesis, Quito, 2019.]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20364>
- MVCS. (2021, julio 22). *Rural Vivienda*. <https://datass.vivienda.gob.pe/>
- OMS. (2005). *Guidelines for drinking water quality*.
- OMS. (2009). *Guia tecnica sobre sanemiento, agua y salud*.
- ONU. (2019). *Informe Mundial de las Naciones*.
- Oyaga, R. F., Romero, L. C., & Enamorado, J. A. (2018). *Calidad del agua potable: Un caso de estudio hacia el desarrollo humano sostenible, municipio de María La Baja, Colombia*.
- Perales, H. J. (2017b). Sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento en el mejoramiento en la calidad de vida de los pobladores del C.P. los Ángeles Ubiriki del distrito de Perené, provincia de Chanchamayo, el año 2016. *Universidad Continental*. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/3764>
- Pérez, S., & Jaramillo, M. P. (2019). Diagnóstico del estado actual de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de Colombia. *Ingeniería Ambiental y Sanitaria*. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1110
- Quiñones, J. M. (2014). *Abastecimiento de Agua y Alcantarillado*.
- Quiroz, J. S. (2013). *diagnóstico del estado del sistema de agua potable del caserío Sangal, distrito la encañada, Cajamarca*.
- Rocha, D. S., Aquino Rocha, J. H., & Nahúm Gamalier Cayo Chileno, N. G. (2023). *Caracterización hidroquímica de aguas subterráneas dentro del área de cobertura del caudal Cajamarca, Bolivia*. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/ingenieria/v33n1/44172347001.pdf>

- Rodríguez, P., & Valle, K. del. (2019). *Desarrollo de una metodología para la evaluación del desempeño y la sostenibilidad ambiental en la gestión del agua potable. Caso de Estudio: Aguas de Mérida C.A. (Venezuela)* [Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València]. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/122313>
- Salazar, C. E. (2019). *Evaluación de la calidad del agua para consumo humano de la laguna de Punrun- provincia de Pasco-2019.*
- Sanchez, Y. (2019). *Evaluación de riesgo de los sistemas de abastecimiento de agua de la localidad de Lucre, Quispicanchi—Cusco.*
- Sangay, O. P. (2014). *Sostenibilidad del sistema de agua potable del Centro Poblado Pariamarca, Cajamarca 2014.*
- SIRAS. (2010). *Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento.* MATICES'S Arte y Publicidad EIRL.
- SUNASS. (2004). *La calidad del agua potable en el Perú.* <https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/Jica-2004.pdf>
- SUNASS. (2018). *Metodología para la fijación del valor de la cuota familiar por la prestación de los servicios de saneamiento brindados por organizaciones comunales.*
- SUNASS. (2021, agosto 4). *Sistema de Registro de Información de Área Técnica Municipal.* <http://aplicaciones.sunass.gob.pe:8080/RegistroATM/indicadoresATM.html>
- Zumdahl, S. (2023, junio 26). *Agua* _ *Enciclopedia Britannica.* <https://www.britannica.com/science/water>

ANEXOS

ANEXO I

0.1. TABLA DE ASIGNACIÓN DE PUNTAJES EN LAS ENCUESTAS VALIDADAS POR CARE – PROPILAS.

TABLA DE ASIGNACIÓN DE PUNTAJES

ENCUESTA COMUNAL PARA EL REGISTRO DE COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

FORMATO N° 01

ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO /COMUNIDAD.

Esta parte, que consta de 15 preguntas (P1 – P15) recoge datos referenciales de los caseríos / comunidades; no otorga ningún tipo de puntaje.

A. Ubicación:

1. Comunidad / Caserío: 2. Código del lugar (no llenar):
- Centro Poblado
3. Anexo /sector: 4. Distrito:
5. Provincia: 6. Departamento:
7. Altura (m.s.n.m.):..... 8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector:
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):
10. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío / anexo o sector? Marque con una X

- Establecimiento de Salud SI NO
- Centro Educativo SI NO
- Inicial Primaria Secundaria
- Energía Eléctrica SI NO

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

13. Institución ejecutora:.....

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

- Manantial Pozo Agua Superficial

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

Por gravedad Por bombeo

B. Cobertura del Servicio:

(V1) PRIMERA VARIABLE: consta de una sola pregunta P16.

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

OJO: debe incluir el número de familias que se benefician con las piletas públicas.

Según la altura en m.s.n.m. (P7) se tomará la dotación "D", de acuerdo al cuadro siguiente:

ALTURA	DOTACIÓN lt/persona/día
Costa o Chala 0 – 500 m.s.n.m.	70
Yunga 500 – 2,300 m.s.n.m.	50
Quechua 2,300 – 3,500 m.s.n.m.	50
Jalca 3,500 – 4,000 m.s.n.m.	50
Puna 4,000 – 4,800 m.s.n.m.	50
Selva alta y selva baja 1,000 – 80 m.s.n.m.	70

Para el cálculo de la variable "cobertura" (V1) se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{N}^{\circ} \text{ de personas atendibles } Cob = \frac{P17 \times 86,400}{D} = \text{respuesta (1) A (personas)}$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ de personas atendidas} = P16 \times P9 = \text{respuesta (2) B (personas)}$$

El puntaje de V1 "COBERTURA" será:

→ V1

Si $A > B$ = Bueno = 4 puntos
 Si $A = B$ = Regular = 3 puntos
 Si $A < B > 0$ = Malo = 2 puntos
 Si $B = 0$ = Muy malo = 1 puntos

C. Cantidad de Agua:

(V2) SEGUNDA VARIABLE: consta de 4 preguntas P17 – P20.

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

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

19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.

SI NO (Pasar a la pgta. 21)

20. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)

Para el cálculo se utilizará la dotación "D" anteriormente señalada en P16:

$$\text{Volumen demandado} = P18 \times P9 \times D \times 1,3 = \text{respuesta (3)}$$

$$P20 \times (P16 - P18) \times P9 \times D \times 1,3 = \text{respuesta (4)}$$

$$\text{Sumar (3) + (4) = respuesta C}$$

$$\text{Volumen ofertado} = P17 \times 86,400 = \text{respuesta D}$$

El puntaje de V2 "CANTIDAD" será:			→ V2
Si $D > C$	Bueno	=	4 puntos
Si $D = C$	Regular	=	3 puntos
Si $D < C$	Malo	=	2 puntos
Si $D = 0$	Muy malo	=	1 puntos

D. Continuidad del Servicio:

(V3) TERCERA VARIABLE: consta de 2 preguntas P21 y P22.

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

¿Número de fuentes de agua? = (21A)

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	Si es "0"
PUNTAJE	Bueno 4 pts	Regular 3 pts	Malo 2 pts	Muy malo 1 pto
F 1:				
F 2:				
F 3:				

Si hay más de una fuente, P21 se calcula con el promedio de los puntajes:

$$P21 = \frac{\Sigma \text{ del puntaje de las fuentes}}{(21A)} = \text{respuesta P21}$$

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

- Todo el día durante todo el año **Bueno 4 puntos**
 Por horas sólo en época de sequía **Regular 3 puntos.**
 Por horas todo el año **Malo 2 puntos**
 Solamente algunos días por semana **Muy malo 1 punto.**

El cálculo final para la V3 "CONTINUIDAD" es el promedio de P21 Y P22, de acuerdo a la fórmula siguiente:

$P21 + P22$		
Puntaje CONTINUIDAD	= $\frac{\text{-----}}{2}$	= → V3

E. Calidad del Agua:

(V4) CUARTA VARIABLE: consta de 5 preguntas P23 - P27.

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

SI NO (Pasar a la pgta. 25)

SI = 4 puntos No = 1 punto → P23

24. ¿Cual es el nivel de cloro residual? Marque con una X

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)
PUNTAJE	3 puntos	4 puntos	3 puntos
Parte alta A			
Parte media B			
Parte baja C			

NO TIENE CLORO : 1 punto

P24: Igual al promedio de los 3 puntajes (obtenidos en la parte alta, media y baja)

$$P24 = \frac{A + B + C}{3} = \quad \rightarrow P24$$

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

Agua clara **4 puntos** Agua turbia **3 puntos**

Agua con elementos extraños **2 puntos** No hay agua: **1 punto** → P25

26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X

SI NO

4 puntos 1 punto → P26

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

Municipalidad **3 ptos** MINSA **4 ptos** JASS **4 ptos**

Otro (nombrarlo) **2 ptos** Nadie **1 pto** → P27

El cálculo final para la V4 "CALIDAD" es el promedio de las cinco preguntas, de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$Puntaje CALIDAD = \frac{P23 + P24 + P25 + P26 + P27}{5} = \rightarrow \boxed{V4}$$

F. Estado de la Infraestructura:

(V5) QUINTA VARIABLE: comprende de la P28 a la P60.

Para el cálculo de la variable referida a la infraestructura, se continuará bajo la lógica de promedio de promedios, de cada estructura se obtendrá un puntaje, y luego el promedio de las 11 estructuras dará el puntaje total de **V5: “ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA”**.

- | | |
|---|------------|
| (1) Captación | P28 – P30 |
| (2) Caja o buzón de reunión | P31 – P33 |
| (3) Cámara rompe presión –CRP 6 - | P34 – P39 |
| (4) Línea de conducción | P40 – P43. |
| (5) Planta de tratamiento de aguas | P44 – P46 |
| (6) Reservorio | P47 – P50 |
| (7) Línea de aducción y red de distribución | P51 – P53 |
| (8) Válvulas | P54 |
| (9) Cámara rompe presión –CRP 7- | P55 – P58 |
| (10) Piletas públicas | P59 |
| (11) Piletas domiciliarias | P60 |

o **Captación: Estructura (1) consta de la P28 – P30.**

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? (Indicar el número) → **P28**

29. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X

Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Captación	
	Si tiene		No tiene.	Concreto	Artesanal.
	En buen estado.	En mal estado.			
	4 Pts	3 Pts	1 Pt		
Capt. 1 A					
Capt. 2 B					
Capt. 3 C					
Capt. 4 D					

El puntaje de la P29 será el promedio de todas las captaciones que tenga:

$$\text{Puntaje P29} = \frac{B + C + D + E + \dots}{P28} = \rightarrow \text{P29}$$

30. Determinar el tipo de captación y describir el estado de la infraestructura. Marcar con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

- | | | |
|-----|----------|------------|
| B = | Bueno | = 4 puntos |
| R = | Regular | = 3 puntos |
| M = | Malo | = 2 puntos |
| | No tiene | = 1 punto |

TABLA DE PUNTAJES

Descripción:	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA												Dado de protección														
	Válvula 30.1		Tapa Sanitaria 1 (filtro) 30.2.a				Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora) 30.2.b				Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas) 30.2.c				Estructura 30.3	Camastilla 30.4.a	Tuberia de limpieza y reboso 30.4.b	30.4.c									
	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	Concreto	Metal	Madera	Seguro	No tiene	Si tiene	Concreto	Metal		Madera					Seguro	No tiene	Si tiene	Concreto	Metal	Madera	Seguro	No tiene	Si tiene
A. Ladera																											
B. De fondo																											
Captación 1																											
Captación 2																											
Captación 3																											
Captación 4																											
Captación 5																											
Captación 6																											
↓																											

El puntaje de la P30 está dado por los promedios de 4 componentes:

- Válvulas (P30.1)
- Tapas (P30.2)
- Estructura (P30.3)
- Accesorios (P30.4)

P30.1: Está referida solamente a la puntuación del estado de las válvulas: → P30.1

P30.2: Cada tapa sanitaria se evalúa de la misma manera:

$$P30.2.a = \frac{\text{(Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)}}{2} = \rightarrow \text{Rp. (a)}$$

$$P30.2.b = \rightarrow \text{Rp. (b)}$$

$$P30.2.c = \rightarrow \text{Rp. (c)}$$

$$P30.2: \text{Puntaje total de las tapas} = \frac{(a) + (b) + (c)}{3} = \rightarrow P30.2$$

P30.3: Está referida solamente a la puntuación del estado de la estructura: → P30.3

P30.4: El puntaje de los accesorios está dado por:

$$P30.4.a: \text{Canastilla} \rightarrow (d)$$

$$P30.4.b: \text{Tubería de limpia y rebose} \rightarrow (e)$$

$$P30.4.c: \text{Dado de protección} \rightarrow (f)$$

$$P30.4: \text{Puntaje de accesorios} = \frac{(d) + (e) + (f)}{3} = \rightarrow P30.4$$

P30 está dado por el promedio de las preguntas P30.1 a la P.30.4

$$\text{Puntaje 30} = \frac{P30.1 + P30.2 + P30.3 + P30.4}{4} \rightarrow P30$$

El puntaje de la estructura (1) **CAPTACIÓN** está dado por el promedio P29 y P30

$\text{CAPTACIÓN} = \frac{P29 + P30}{2} = \rightarrow (1)$
--

o **Caja o buzón de reunión:** Estructura (2) consta de la P31 – P33.

31. ¿Tiene caja de reunión? Marque con una X

SI NO

Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje con P32 y P33.

Si la respuesta es NO, no se considera la estructura para el cálculo; pasar a P34.

32. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cajas o buzones de reunión. Marque con una X.

Número de Cajas o buzones de reunión = (32A)

Caja o buzón de Reunión	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Caja de Reunión	
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal
	En buen estado	En mal estado			
	4 Ptos	3 Ptos	1 Pto		
C 1 A					
C 2 B					
C 3 C					
C 4 D					
⋮					

El puntaje de la P32 será el promedio de las cajas que tenga

$$\text{Puntaje P32} = \frac{A + B + C + \dots}{(32A)} = \rightarrow \text{P32}$$

33. Describir el estado de la estructura. Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

- B = Bueno = 4 puntos
- R = Regular = 3 puntos
- M = Malo = 2 puntos
- No tiene = 1 punto

Descripción	Tapa Sanitaria 33.1									Estructura 33.2	Canastilla 33.3.1		Tubería de limpia y rebose 33.3.2		Dado de protección 33.3.3								
	No Tiene	Si tiene						Seguro			No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si Tiene							
		Concreto			Metal			Madera	No tiene								Si tiene	B	M	B	M	B	M
		B	R	M	B	R	M																
C 1																							
C 2																							
C 3																							
C 4																							
⋮																							

El puntaje de P33 está dado por los 3 componentes: tapa, estructura y accesorios.

P33.1: El puntaje de la tapa sanitaria de la caja o buzón de reunión se obtiene de:

$$\text{P33.1} = \frac{(\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} = \rightarrow \text{P33.1}$$

P33.2: Referida solamente a la puntuación del estado de la estructura: → P33.2

P33.3: El puntaje de los accesorios está dado por:

- P33.3.a: Canastilla → (a)
 P33.3.b: Tubería de limpia y rebose → (b)
 P33.3.c: Dado de protección → (c)

$$\text{P33.3: Puntaje de accesorios} = \frac{(a) + (b) + (c)}{3} = \rightarrow \text{P33.3}$$

P33 está dado por el promedio de las preguntas P33.1 a la P.33.3

$$\text{Puntaje 33} = \frac{\text{P33.1} + \text{P33.2} + \text{P33.3}}{3} \rightarrow \text{P33}$$

El puntaje de la estructura (2) CAJA O BUZON DE REUNION está dado por el promedio P32 y P33

$\text{CAJA O BUZON DE REUNIÓN} = \frac{\text{P32} + \text{P33}}{2} = \rightarrow (2)$
--

o Cámara rompe presión CRP-6: Estructura (3) consta de la P34 – P39

34. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X

SI NO

Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje con P35 a la P37.

Si la respuesta es NO, no se considera la estructura para el cálculo; pasar a P40.

35. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema? (Indicar el número) → P35

36. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP-6). Marque con una X

CRP-6	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP6	
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.
	En buen estado.	En mal estado.			
	4 Ptos	3 Ptos	1 Pto		
CRP6 1 A					
CRP6 2 B					
CRP6 3 C					
: D					

El puntaje de P36 será el promedio de las CRP-6 que tenga

$$\text{Puntaje P36} = \frac{A + B + C + \dots}{P35} = \rightarrow \text{P36}$$

37. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X:

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno = 4 puntos

R = Regular = 3 puntos

M = Malo = 2 puntos

No tiene = 1 punto

Descripción	Tapa Sanitaria 37.1									Estructura 37.2	Canastilla 37.3.1		Tubería de limpia y rebose 37.3.2		Dado de protección 37.3.3			
	No tiene	Si tiene						Seguro			No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene				
		Concre- to			Metal			Ma der a	No tie ne						Si tien e	B	R	M
		B	R	M	B	R	M											
CRP-6 1																		
CRP-6 2																		
CRP-6 3																		
CRP-6 4																		
:																		

El puntaje de P37 está dado por los 3 componentes: tapa, estructura y accesorios.

P37.1: El puntaje de la tapa sanitaria de las CRP-6 se obtiene de:

$$P37.1 = \frac{\text{(Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)}}{2} = \rightarrow P37.1$$

P37.2: Referida solamente a la puntuación del estado de la estructura: $\rightarrow P37.2$

P37.3: El puntaje de los accesorios está dado por:

- P37.3.a: Canastilla \rightarrow (a)
- P37.3.b: Tubería de limpia y rebose \rightarrow (b)
- P37.3.c: Dado de protección \rightarrow (c)

$$P37.3: \text{Puntaje de accesorios} = \frac{(a) + (b) + (c)}{3} = \rightarrow P37.3$$

P37 está dado por el promedio de las preguntas P37.1 a la P.37.3

$$\text{Puntaje 37} = \frac{P37.1 + P37.2 + P37.3}{3} = \rightarrow P37$$

$\text{CRP6 (1): } \frac{P36 + P37}{2} = \rightarrow \text{CRP6 (1)}$

38. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X

SI NO

Si la respuesta es SI, el puntaje del tubo rompe proviene de P39.

Si la respuesta es NO, no se considera tubo rompe carga; pasar a P40.

39. ¿En qué estado se encuentran los tubos rompe carga? Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

Bueno = **4 puntos** Malo = **2 puntos**

Número de Tubos rompe carga = (39A)

Descripción	Tubos rompe carga						
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7
	A	B	C	D	E	F	G
Bueno							
Malo							

El puntaje de la P39 será el promedio de los tubos rompe carga que tenga

$$\text{Puntaje P39} = \frac{A + B + C + D + E + \dots}{(39A)} = \rightarrow \text{P39} \rightarrow \text{CRP6 (2)}$$

El puntaje de la estructura (3) CAMARA ROMPE PRESION –CRP6- está dado por:

$$\text{CAMARA ROMPE PRESION CRP-6} = \frac{\text{CRP6(1)} + \text{CRP6(2)}}{2} = \rightarrow (3)$$

CUANDO NO EXISTE TUBO ROMPE CARGA O CAMARA ROMPE PRESION, SE CONSIDERA SOLAMENTE EL PUNTAJE DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE.

o **Línea de conducción:** Estructura (4) consta de la P40 – P43.

40. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X

SI NO

Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje con P41 a la P43.

Si la respuesta es NO, no se considera puntaje para línea de conducción; pasar a P44.

41. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

→ P41

Enterrada totalmente Enterrada en forma parcial Malograda

4 puntos **3 puntos** **2 puntos**

Colapsada totalmente: 1 punto

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI NO

Si la respuesta es SI, se calcula este puntaje con P43.
Si la respuesta es NO, no se considera *pases aéreos* y el puntaje de *Línea de Conducción* será solamente el de P41.

43. ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X → P43

Bueno Regular Malo Colapsado
4 puntos **3 puntos** **2 puntos** **1 punto**

LINEA DE CONDUCCION =	$\frac{P41 + P43}{2}$	= → (4)
-----------------------	-----------------------	---------

o **Planta de Tratamiento de Aguas: Estructura (5) consta de la P44 – P46**

44. ¿El sistema tiene Planta de Tratamiento de Aguas? Marque con una X

SI NO

Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje con P45 y P46.
Si la respuesta es NO, no se considera puntaje para Planta de Tratamiento, y se pasa a P47.

45. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X → P45

SI, en buen estado SI, en mal estado No tiene
4 puntos **3 puntos** **1 punto**

46. ¿En que estado se encuentra la estructura? Marque con una X → P46

Bueno Regular Malo Colapsado
4 puntos **3 puntos** **2 puntos** **1 punto**

PLANTA DE TRATAMIENTO =	$\frac{P45 + P46}{2}$	= → (5)
-------------------------	-----------------------	---------

o **Reservorio: Estructura (6) consta de la P47 – P49**

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI NO

Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje del reservorio con P48 a la P49.
Si la respuesta es NO, no se considera reservorio en el cálculo; pasar a P50.

48. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X → P48

RESERVORIO	Estado del Cerco Perimétrico		Material de construcción del Reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene	No	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y

	En buen estado. 4 puntos	En mal estado. 3 puntos	tiene. 1 punto					
RESERVORIO 1								
RESERVORIO 2								
RESERVORIO 3								
RESERVORIO 4								
:								

49. Describir el estado de la estructura. Marque con una X.

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

Bueno = 4 puntos Regular = 3 puntos Malo = 2 puntos No tiene = 1 punto

DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL					
		No tiene	Si Tiene			Seguro	
			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene
		1 pto	4 pts	3 pts	2 pts	4 pts	1 pto
Tapa sanitaria 1 49.1.a	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera						
Tapa sanitaria 2 49.1.b	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera.						
Reservorio / Tanque de Almacenamiento	49.2						
Caja de válvulas	49.3						
Canastilla	49.4						
Tubería de limpia y rebose	49.5						
Tubo de ventilación	49.6						
Hipoclorador	49.7						
Válvula flotadora	49.8						
Válvula de entrada	49.9						
Válvula de salida	49.10						
Válvula de desagüe	49.11						
Nivel estático	49.12						
Dado de protección	49.13						
Cloración por gotco	49.14						
Grifo de enjuague	49.15						

En el caso de que hubiese más de un reservorio, utilizar un cuadro por cada uno de ellos y adjuntar a la encuesta.

El puntaje de P49 está dado por el promedio de los 15 componentes descritos en el cuadro:

P49.1: El puntaje de las dos tapas sanitarias se obtiene de la misma forma:

$$P49.1.a = \frac{(\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} = \rightarrow (a)$$

$$P49.1 = \frac{(a) + (b)}{2} = P49.1.b = \rightarrow (b)$$

P49.2 - P49.15:

Para las respuestas 49.2 a la respuesta 49.15 se tomará el puntaje directamente obtenido y se calificará a toda la estructura como:

$$P49 = \frac{\Sigma \text{ de P49.1 a P49.15}}{15} = \rightarrow P49$$

$\text{RESERVORIO} = \frac{P48 + P49}{2} = \rightarrow (6)$

o **Línea de Aducción y red de distribución:** Estructura (7) consta de la P50 – P52

50. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X → P50
- | | | | |
|--|--|------------------------------------|------------------------------------|
| Cubierta totalmente <input type="checkbox"/> | Cubierta en forma parcial <input type="checkbox"/> | Malograda <input type="checkbox"/> | Colapsada <input type="checkbox"/> |
| 4 puntos | 3 puntos | 2 puntos | 1 punto |

51. ¿Tiene cruces /pases aéreos? Marque con una X
- SI NO
- Si la respuesta es SI, se calcula este puntaje con P52.**
Si la respuesta es NO, no se considera pases aéreos y el puntaje de Línea de Aducción y Red de Distribución será solamente el de P50.

52. ¿En qué estado se encuentran los cruces / pases aéreos? Marque con una X → P52
- | | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Bueno <input type="checkbox"/> | Regular <input type="checkbox"/> | Malo <input type="checkbox"/> | Colapsado <input type="checkbox"/> |
| 4 puntos | 3 puntos | 2 puntos | 1 punto |

$\text{LINEA DE ADUCCION} = \frac{P50 + P52}{2} = \rightarrow (7)$
--

CUANDO NO EXISTE CRUCES O PASES AEREOS, SE CONSIDERA SOLAMENTE EL PUNTAJE DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE.

o **Válvulas:** Estructura (8) consta de la P53

53. Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno 4 Ptos.	Malo 2 Ptos.	Cantidad	Necesita 1 Pto.	No Necesita No se califica

Válvulas de aire 53.1 = A					
Válvulas de purga 53.2 = B					
Válvulas de control 53.3 = C					

$$\text{VALVULAS} = \frac{A + B + C}{\# \text{ respuestas válidas}} = \rightarrow (8)$$

o **Cámaras rompe presión CRP-7: Estructura (9) consta de la P54 - P57**

54. ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7? Marque con una X

SI NO

Si la respuesta es SI, se calcula este puntaje con P56 – P58.

Si la respuesta es NO, no se considera CRP7 en el cálculo; pasar a P59.

55. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema? (Indicar el número) **→ P55**

56. Describa el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7. Marque con una X

CRP 7	Cerco Perimétrico			Material de construcción	
	Si tiene		No tiene. 1 Pto.	Concreto.	Artesanal.
	En buen estado. 4 Ptos.	En mal estado. 3 Ptos.			
CRP7 1 A					
CRP7 2 B					
CRP7 3 C					
CRP7 4 D					
↓					

El puntaje de la P56 será el promedio de las cámaras rompe presión que tenga:

$$\text{Puntaje P56} = \frac{A + B + C + D + \dots}{(P55)} = \rightarrow \text{P56}$$

57. ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno = **4 puntos**
R = Regular = **3 puntos**
M = Malo = **2 puntos**
No tiene = 1 punto

SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA																									
Descripción	Tapa Sanitaria 1 57.1.1						Tapa Sanitaria 2 (caja de válvulas) 57.1.2						Estructura 57.2	Canastilla 57.3.1		Tubería de limpia y rebose 57.3.2		Válvula de Control 57.3.3		Válvula Flotadora 57.3.4		Dado de protección 57.3.5			
	Si tiene			Seguro			Si tiene			Seguro				No tiene		No tiene		No tiene		No tiene		No tiene			
	Concreto	Metal	Ma der a	No tiene	1 pto	4 ptos	Concret o	Metal	Ma der a	No tiene	1 pto	4 ptos		B	R	M	B	M	B	M	B	M	B	M	
CRP-7 N° 1																									
CRP-7 N° 2																									
CRP-7 N° 3																									
CRP-7 N° 4																									
CRP-7 N° 5																									
CRP-7 N° 6																									
CRP-7 N° 7																									
CRP-7 N° 8																									
CRP-7 N° 9																									
CRP-7 N° 10																									
CRP-7 N° 11																									
CRP-7 N° 12																									
CRP-7 N° 13																									
CRP-7 N° 14																									
CRP-7 N° 15																									
CRP-7 N° 16																									
↓																									

El puntaje de la P57 está dado por los promedios de 3 componentes:

- Tapas (P57.1)
- Estructura (P57.2)
- Accesorios (P57.3)

P57.1: Cada tapa sanitaria se evalúa de la misma manera:

$$P57.1.1 = \frac{(\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} = \rightarrow \text{Rp. (a)}$$

$$P57.1.2 = \frac{(\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} = \rightarrow \text{Rp. (b)}$$

$$P57.1: \text{Puntaje total de las tapas} = \frac{(a) + (b)}{2} = \rightarrow P57.1$$

P57.2: Está referida a la puntuación del estado de la estructura: $\rightarrow P57.2$

P57.3: El puntaje de los accesorios está dado por:

- P57.3.1: Canastilla $\rightarrow (c)$
- P57.3.2: Tubería de limpia y rebose $\rightarrow (d)$
- P57.3.3: Válvula de control $\rightarrow (e)$
- P57.3.4: Válvula flotadora $\rightarrow (f)$
- P57.3.5: Dado de protección $\rightarrow (g)$

$$P57.3: \text{Puntaje de accesorios} = \frac{(c) + (d) + (e) + (f) + (g)}{5} = \rightarrow P57.3$$

P57 está dado por el promedio de las preguntas P57.1 a la P.57.3

$$\text{Puntaje 57} = \frac{P57.1 + P57.2 + P57.3}{3} \rightarrow P57$$

El puntaje de la estructura **(9) CAMARAS ROMPE PRESION** está dado por el promedio P56 y P57

$\text{CAMARA ROMPE PRESION CRP-7} = \frac{P56 + P57}{2} = \rightarrow (9)$

o **Piletas públicas:** Estructura (10) consta de la P58.

58. Describir el estado de las piletas públicas. Marque con una X

El puntaje de la estructura piletas públicas consta de 3 partes: pedestal, válvula de paso y grifo.

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno = 4 puntos
 R = Regular = 3 puntos
 M = Malo = 2 puntos
 No tiene = 1 punto

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA 58.a				VÁLVULA DE PASO 58.b			GRIFO 58.c		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
P 1 A										
P 2 B										
P 3 C										
↓ ↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P n N										

El puntaje por cada pileta pública estará dado por el promedio (sumatoria de cada estructura evaluada: pedestal, válvula de paso y grifo, entre 3); así en todos los casos. Por ejm, para P1:

$$\text{Pileta 1} = A = \frac{58.a + 58.b + 58.c}{3} = \text{respuesta (A)}$$

$\text{PILETAS PUBLICAS} = \frac{A + B + C + D + \dots + N}{n} = \rightarrow (10)$
--

o Piletas domiciliarias: Estructura (11) consta de la P59.

59. Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X (muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA 59.a				VÁLVULA DE PASO 59.b			GRIFO 59.c		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
Casa 1 A										
Casa 2 B										
Casa 3 C										
↓ ↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Casa n N										

El puntaje por cada pileta domiciliaria estará dado por el promedio (sumatoria de cada estructura evaluada: pedestal, válvula de paso y grifo, entre 3); así en todos los casos, del mismo modo que P58

$\text{PILETAS DOMICILIARIAS} = \frac{A + B + C + D + \dots + N}{n} = \rightarrow (11)$

El cálculo final para la QUINTA VARIABLE: (V5) ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA, es el promedio de las obras que tienen puntaje (de las once estructuras propuestas en la evaluación), siguiendo la tabla de puntajes.

Se calcula de acuerdo al número de respuesta señalada entre paréntesis en los recuadros de color azul.

$$\text{Puntaje EI} = \frac{(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8) + (9) + (10) + (11)}{11 (*)} = \rightarrow \boxed{V5}$$

() Se deberá considerar como denominador el NÚMERO DE ESTRUCTURAS CON PUNTAJE; es decir si el sistema no cuenta con la estructura, se deberá obviar la puntuación del mismo en el promedio.*

El puntaje del primer factor: ESTADO DEL SISTEMA – ES – está dado por el promedio de las cinco variables determinantes:

1. COBERTURA	(P16)	$\frac{V1}{V2}$
2. CANTIDAD	(17 – P20)	$\frac{V2}{V3}$
3. CONTINUIDAD	(P21 – P22)	$\frac{V3}{V4}$
4. CALIDAD	(P23 – P27)	$\frac{V4}{V5}$
5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	(P28 – P59)	$\frac{V5}{V5}$

$$\text{Puntaje E. SISTEMA} = \frac{\underline{V1} + \underline{V2} + \underline{V3} + \underline{V4} + \underline{V5}}{5} \rightarrow \boxed{ES}$$

ENCUESTA PARA EL REGISTRO DISTRITAL DE COBERTURA
Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

FORMATO N° 02

**ENCUESTA SOBRE COMPORTAMIENTO FAMILIAR
(PARA FAMILIAS)**

Aspectos Generales

Provincia: Distrito:

Caserío:

Nombres y apellidos de la madre de familia:

Nombres y apellidos del jefe de familia:

Número de integrantes de la familia:

Abastecimiento y manejo del agua

60. ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia? (marcar sólo una opción)

- | | |
|--|--|
| - De manantial o puquio.... <input type="checkbox"/> | - Conexión o grifo domiciliario ... <input type="checkbox"/> |
| - De río..... <input type="checkbox"/> | - Pileta Pública..... <input type="checkbox"/> |
| - De pozo..... <input type="checkbox"/> | - Otro <input type="checkbox"/> |

61. ¿Quién o quiénes traen el agua?

- | | | |
|--|--|--|
| - La madre..... <input type="checkbox"/> | - Madre y padre..... <input type="checkbox"/> | - Las niñas <input type="checkbox"/> |
| - El padre..... <input type="checkbox"/> | - Madre e hijos <input type="checkbox"/> | - Los niños <input type="checkbox"/> |

62. ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

- | | |
|--|--|
| - Menor a 30 minutos <input type="checkbox"/> | - De 1 a 2 horas..... <input type="checkbox"/> |
| - Entre 30 y 60 minutos.... <input type="checkbox"/> | - Mayor a 2 horas.... <input type="checkbox"/> |

63. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

- | | |
|--|--|
| - Menor o igual a 20 lts..... <input type="checkbox"/> | - De 81 a 120 lts <input type="checkbox"/> |
| - De 21 a 40 lts..... <input type="checkbox"/> | - Mayor a 120 lts <input type="checkbox"/> |
| - De 41 a 80 lts..... <input type="checkbox"/> | |

64. ¿Almacena o guarda agua en la casa? **SI**..... **NO**

65. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

- | | | |
|---|--|---------------------------------------|
| - Tinajas o vasijas de barro.... <input type="checkbox"/> | - Galoneras <input type="checkbox"/> | - Pozo <input type="checkbox"/> |
| - Baldes..... <input type="checkbox"/> | - Cilindro..... <input type="checkbox"/> | - Otro <input type="checkbox"/> |

¿Puede mostrármelos? (observación)

LIMPIOS SUCIOS

66. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa? (observación)

SI..... NO.....

67. ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

- Todos los días - Una vez a la semana..... - Al mes.....
- Interdiario - Cada quince días - Otro.....

68. ¿Cómo consume el agua para tomar?

- Directo del depósito donde almacena - Hervida
- Directo del grifo (agua sin clorar)..... - La cura o desinfecta antes de tomar....
- Directo del grifo (agua clorada por la JASS) .. - Otro

69. Anotar el dato de lectura de cloro residual

- Menor a 5 mg/lit
- Entre 5 y 8 mg/lit
- Mayor a 8 mg/lit

NOTA: Si no se dispone de reactivo y comparador de cloro en ese momento, anotar el dato de la evaluación del estado de la infraestructura, ya que también tomará el dato de cloro residual

Disposición de excretas, basuras y aguas grises

70. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

- Campo abierto - Acequia - Baños con desagte
- Hueco (letrina de gato) - Letrina - Otros

71. Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?

- Cal - Kerosene - Otros.....
- Ceniza..... - Estiércol de caballo o burro

72. ¿Me podría enseñar su letrina? (De lo observado anote)

72a) Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubo (todos) SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72c) Eliminan heces y papeles en el hoyo SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
72b) La letrina tiene mal olor SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72d) Condición de la letrina: Letrina completa, sin mal olor y limpia SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

73. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

- Chacra - La quema
- Microrelleno sanitario - Alrededor de la casa
- Acequia o río - Otros

74. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

- Chacra
- Alrededor de la casa
- Acequia o río
- Pozo de drenaje
- Otro

Aspectos de salud

75. ¿Tiene niños menores de cinco años?

- SI NO Cuántos?

76. ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?

- SI NO Cuántos niños?

Recuerde que el Programa Nacional de Enfermedad Diarreica y Cólera considera que una persona tiene diarrea cuando presenta deposiciones líquidas o semilíquidas en número de 3 o más en 24 horas. Puede tener varios días de duración.

77. Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente?

- SI NO

78. ¿En qué momentos usted se lava las manos?

- Antes de comer
- Antes de preparar los alimentos
- Después de usar la letrina
- En todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores

79. ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?

- | | Niño 1 | Niño 2 | Niño 3 |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - Antes de comer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Después de usar la letrina | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - En todas las anteriores | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Ninguna de las anteriores | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

80. ¿Estado de higiene (observación)?

- | | Limpia | Descuidada |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - De la madre | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - De los niños <5 años | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - De la vivienda | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

(Agradecer gentilmente por su colaboración)

Fecha: / /

Nombre del encuestador:

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DISTRITAL DE COBERTURA
Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO**

FORMATO N° 03

**ENCUESTA SOBRE GESTIÓN DE LOS SERVICIOS
(CONCEJO DIRECTIVO)**

GESTION

81. ¿Quién es responsable de la administración del servicio de agua? Marque con una X **→ P81**

- | | |
|---|--|
| - Municipalidad..... <input type="checkbox"/> 2 pts | - Autoridades..... <input type="checkbox"/> 2 pts |
| - Núcleo ejecutor / Comité..... <input type="checkbox"/> 3 pts | - Nadie..... <input type="checkbox"/> 1 pt |
| - Junta Administradora..... <input type="checkbox"/> 4 pts | - EPS..... <input type="checkbox"/> 2 pts |
| - JASS reconocida..... <input type="checkbox"/> 4 pts | |

82. ¿Identificar a cada uno de los integrantes del Concejo Directivo? Marque con una X si fue entrevistado **(Pregunta sin puntaje)**

Nombres y Apellidos	D.N.I.	Cargo	Entrevistado

83. ¿Quién tiene el expediente técnico, memoria descriptiva o expediente replanteado? Marque con una X **→ P83**

- | | | |
|--|---|---|
| - Municipalidad..... <input type="checkbox"/> 2 pts | - JASS..... <input type="checkbox"/> 4 pts | - EPS..... <input type="checkbox"/> 2 pts |
| - Comunidad..... <input type="checkbox"/> 3 pts | - No existe..... <input type="checkbox"/> 1 pt | - Entidad ejecutora.... <input type="checkbox"/> 2 pts |
| - Núcleo ejecutor..... <input type="checkbox"/> 3 pts | - No sabe..... <input type="checkbox"/> 1 pt | |

84. ¿Qué instrumentos de gestión usan? Marque con una X **→ P84**

- | | |
|---|--|
| - Reglamento y Estatutos..... <input type="checkbox"/> A | - Padrón de asociados y control de recaudos..... <input type="checkbox"/> B |
| - Libro de actas..... <input type="checkbox"/> C | - Libro caja..... <input type="checkbox"/> D |
| - Recibos de pago de cuota familiar.... <input type="checkbox"/> E | - No usan ninguna de las anteriores.... <input type="checkbox"/> F |
| - Otros: <input type="checkbox"/> (Especificar)..... | |

- Si marca las 5 primeras opciones menos "F" 4 puntos**
Si marca 3 ó 4 opciones menos "F" 3 puntos
Si marca 1 ó 2 opciones menos "F" 2 puntos
Si marca "F" 1 punto

85. ¿Cuántos usuarios existen en el padrón de asociados del sistema? (Indicar número) → P85

El puntaje de esta pregunta estará dado por la respuesta "N" comparada con P16 (pág. 2) - número de familias que se abastecen con el sistema.

Si "N" = P16 4 puntos

Si "N" no es igual a P16 2 puntos

No hay padrón o "N" = 0 1 punto

86. ¿Existe una cuota familiar establecida para el servicio de agua potable? Marque con una X.

SI **4 pts**

NO **1 pt**

→ P86

87. ¿Cuánto es la cuota por el servicio de agua? (Indicar en Nuevos Soles) → P87

Si no pagan = 1 punto

Si la cuota está entre S/. 0.10 – S/. 1.00 Nuevos Soles = 2 puntos

Si la cuota está entre S/. 1.10 – S/. 3.00 Nuevos Soles = 3 puntos

Si la cuota es mayor que S/. 3.00 Nuevos Soles = 4 puntos

88. ¿Cuántos no pagan la cuota familiar? (Indicar el número) → P88

Para el cálculo del puntaje de esta pregunta, la respuesta "Q" deberá dividirse entre P16 (número de familias que se abastecen con el sistema) y sacar el porcentaje.

$$\frac{\text{"Q"}}{\text{P16}} \times 100 = C \% \rightarrow \text{Los puntajes se darán de acuerdo a la siguiente tabla:}$$

⇒ **90% - 100% 1 punto**

⇒ **51% - 89.99% 2 puntos**

⇒ **10.1% - 50.99% 3 puntos**

⇒ **0% - 10% 4 puntos**

89. ¿Cuántas veces se reúne la directiva con los usuarios del sistema? Marque con una X. → P89

- Mensual **4 pts**

- Sólo cuando es necesario **2 pts**

- 3 veces por año ó más **4 pts**

- No se reúnen **1 pt**

- 1 ó 2 veces por año **3 pts**

90. ¿Cada qué tiempo cambian la Junta Directiva? Marque con una X. → P90

- Al año **2 pts**

- A los tres años **3 pts**

- A los dos años **4 pts**

- Mas de tres años **2 pts**

No hay Junta Directiva = 1 pt

91. ¿Quién ha escogido el modelo de pileta que tienen? Marque con una X. → P91

- La esposa **4 pts**

- La familia **4 pts**

- El esposo **3 pts**

- El proyecto **2 pts**

No hay pileta = 1 pt

92. ¿Cuántas mujeres participan de la Directiva del Sistema? Marque con una X. **→ P92**

- De 2 mujeres a más..... **4 pts** - 1 mujer..... **3 pts** - Ninguna **1 pt**

93. ¿Han recibido cursos de capacitación? Marque con una X. **→ P93**

SI **4 pts** NO **1 pt** Charlas a veces? **2 pts**

94. ¿Qué tipo de cursos han recibido?.

Marque con una X: cuando se trate de los directivos.

Cuando se trate de los usuarios, colocar el número de los que se beneficiaron.

DESCRIPCIÓN	TEMAS DE CAPACITACIÓN		
	Limpieza, desinfección y cloración	Operación y reparación del sistema.	Manejo administrativo
A Directivos:			
Presidente A			
Secretario B			
Tesorero C			
Vocal 1 D			
Vocal 2 E			
Fiscal F			
A Usuarios: G			

Número de directivos capacitados = "I"

Se pondrá un puntaje por cada directivo con la ayuda de la siguiente tabla:

⇒ **Los 3 temas..... = 4 puntos**

⇒ **2 temas..... = 3 puntos**

⇒ **1 tema = 2 puntos**

⇒ **Ningún tema..... = 1 punto**

Se suman los puntajes por dirigente y se obtiene el promedio:

$$\text{Puntaje 94} = \frac{A + B + C + D + E + F + G}{\text{"I"}} = \rightarrow \text{P94}$$

95. ¿Se han realizado nuevas inversiones, después de haber entregado el sistema de agua potable a la comunidad? Marque con una X

SI **4 pts** NO **1 pt** **→ P95**

96. ¿En que se ha invertido? Marque con una X **(Pregunta sin puntaje)**

Reparación... Mejoramiento... Ampliación... Capacitación...

El puntaje del segundo factor: GESTIÓN – G – está dado por el promedio de las preguntas calificadas entre P82 y P97:

$\text{Puntaje G} = \frac{P81 + P83 + P84 + P85 + P86 + P87 + P88 + P89 + P90 + P91 + P92 + P93 + P94 + P95}{14} \rightarrow G$

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

97. ¿Existe un plan de mantenimiento? Marque con una X

- Sí y se cumple..... **4 pts** - Sí pero no se cumple **2 pts**
- Si, y se cumple a veces **3 pts** - No existe..... **1 pt**

98. ¿Los usuarios participan en la ejecución del plan de mantenimiento? Marque con una X

- SI **4 pts** A veces algunos **2 pts**
- NO **1 pt** Solo la Junta **3 pts**

99. ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?. Marque con una X

- Una vez al año..... **2 pts** - Cuatro veces al año **4 pts**
- Dos veces al año **2 pts** - Más de cuatro veces al año..... **4 pts**
- Tres veces al año..... **3 pts** - No se hace **1 pt**

100. ¿Cada qué tiempo cloran el agua? Marque con una X

- Entre 15 y 30 días **4 pts** - Mas de 3 meses **2 pts**
- Cada 3 meses **3 pts** - Nunca **1 pt**

101. ¿Qué prácticas de conservación de la fuente de agua, en el área de influencia del manantial existen? Marque con una X

- Zanjas de infiltración **3 pts** - Conservación de la vegetación natural..... **4 pts**
- Forestación..... **3 pts** - No existe **1 pt**

102. ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería? Marque con una X

- Gasfitero / operador **4 pts** - Los usuarios..... **2 pts**
- Los directivos..... **3 pts** - Nadie..... **1 pt**

103. ¿Es remunerado el encargado de los servicios de gasfitería? Marque con una X

- SI **4 pts** NO **1 pt**

104. ¿Cuenta el sistema con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento? Marque con una X

- SI..... **4 pts** - Algunas **3 pts**
- NO..... **1 pt** - Son del gasfitero..... **2 pts**

El puntaje del tercer factor: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO – OyM – está dado por el promedio de las preguntas calificadas entre P97 y P104:

Puntaje OyM = $\frac{P97 + P98 + P99 + P100 + P101 + P102 + P103 + P104}{8}$	→ OyM
---	--------------

ANEXO II

0.2. SISTEMATIZACION DE LA ENCUESTA PARA EL REGISTRO DISTRITAL DE COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

FORMATO N° 1: Estado del sistema de abastecimiento de agua potable.

A. Ubicación

Ubicación de los centros poblados de San Isidro de Carhuis y Rumaray.

1. Centro poblado	San Isidro de Carhuis	Rumaray	
2. Código	801020019		
3. Anexo/sector	San Isidro de Carhuis	Rumaray	
4. Distrito	Ccorca	Ccorca	
5. Provincia	Cusco	Cusco	
6. Departamento	Cusco	Cusco	
7. Altura (m.s.n.m.)	altitud:	3700	3650
	X:	819754	817411
	Y:	8493899	8494136
8. cuantas familias tiene el sector	32	60	
9. promedio de integrantes/ familia (datos de INEI)	5	5	
10. cómo se llega al sector desde la capital del distrito	desde:	Ccorca	Ccorca
	hasta:	San Isidro de Carhuis	Rumaray
	tipo de vía:	carretera afirmada	carretera afirmada
	medio de transporte:	moto	moto
	distancia (Km.)	8	8.5
	tiempo (min):	20	25
11. ¿Qué servicios públicos tienes el sector?	establecimiento de salud:	no	no
	centro educativo:	sí (inicial)	sí (inicial)
	energía eléctrica:	si	si
12. fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable	2004	2007	
13. institución ejecutora	municipalidad distrital	municipalidad distrital	
14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema?	manantial	manantial	
15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento?	por gravedad	por gravedad	

B. Cobertura del servicio

Cobertura del servicio de los centros poblados de San Isidro de Carhuis y Rumaray.

Centro poblado	San Isidro de Carhuis	Rumaray
-----------------------	------------------------------	----------------

16.- ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable	32	60
16.1.- número de comunidades que tienen acceso al SAP	1	1

C. Cantidad de agua

Cantidad de agua de los centros poblados de San Isidro de Carhuis y Rumaray.

Centro poblado	San Isidro de Carhuis	Rumaray
17.- ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? L/s	0.57	0.8
18.- ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?	32	60
19.- ¿el sistema tiene piletas publicas?	No	No
20.- ¿Cuantas piletas publicas tiene un sistema?	-	-

D. Continuidad del servicio

Continuidad del servicio de los centros poblados de San Isidro de Carhuis y Rumaray.

21.- ¿cómo son las fuentes?								22.- ¿En los últimos doce (12) meses, cuanto tiempo han tenido el servicio de agua?	
centro poblado	nombre de las fuentes	descripción			medición			caudal	
		permanente	baja cantidad, pero no se seca	se seca totalmente en algunos meses	1°	2°	3°		
San Isidro de Carhuis	Uñaincapujio 1	-	X	-	0.15	0.2	0.25	0.2	Por horas sólo en época de sequía
	Uñaincapujio 2	-	X	-	0.8	0.8	0.8	0.8	

Rumaray	Carachulluchina yuc 1	-	X	-	0.55	0.45	0.5	0.5	Por horas sólo en época de sequía
	Carachulluchina yuc 2	-	X	-	0.2	0.3	0.4	0.3	
	Carachulluchina yuc 3	-	X	-	0.41	0.39	0.4	0.4	

E. Calidad del agua

Calidad del agua de los centros poblados de San Isidro de Carhuis y Rumaray.

centro poblado		San Isidro de Carhuis	Rumaray
23. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?		si	si
24.- ¿Cuál es el nivel de cloro residual?	Parte alta	Alta cloración (1.0 mg/lit)	Alta cloración (1.1 mg/lit)
	Parte media	Ideal (0.8 mg/lit)	Ideal (0.8 mg/lit)
	Parte baja	Ideal (0.6 mg/lit)	Ideal (0.5 mg/lit)
25. ¿Cómo es el agua que consumen?		agua clara	agua clara
26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?		si	si
27. ¿Quién supervisa la calidad del agua?		MINSA	MINSA

F. Estado de la infraestructura

a. Captación

Estado de la infraestructura de la captación de los centros poblados de San Isidro de Carhuis y Rumaray.

centro poblado		San Isidro de Ccarhuis		Rumaray		
28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?		2		3		
29. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones.						
captación		1°	2°	1°	2°	3°
estado del cerco perimétrico		En mal estado.	En mal estado.	No tiene.	No tiene.	No tiene.
Material de construcción de la captación		Concreto	Concreto	Concreto	Concreto	Concreto
Datos Geo-referenciales	Altitud	3817	3814	3975	3977	3974
	X	820642	820651	815969	815970	815980
	Y	8493511	8493522	8493691	8493719	8493725

30. Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura?					
Descripción	Ladera	Ladera	Ladera	Ladera	Ladera
Válvula	Si tiene (bueno)	Si tiene (bueno)	Si tiene (bueno)	Si tiene (bueno)	Si tiene (bueno)
Tapa Sanitaria 1 (filtro)	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene
Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)	si tiene metal seguro (si)	si tiene metal seguro (si)	si tiene metal seguro (si)	si tiene metal seguro (si)	si tiene metal seguro (si)
Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)	si tiene metal seguro (si)	si tiene metal seguro (si)	si tiene metal seguro (si)	si tiene metal seguro (si)	si tiene metal seguro (si)
Estructura	bueno	bueno	bueno	regular	regular
Canastilla	Si tiene (bueno)	Si tiene (bueno)	Si tiene (bueno)	Si tiene (bueno)	Si tiene (bueno)
Tubería de limpia y rebose	Si tiene (bueno)	Si tiene (bueno)	Si tiene (bueno)	Si tiene (regular)	Si tiene (regular)
Dado de protección	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene

b. Caja o buzón de reunión

Estado de la infraestructura de la caja de reunión de los centros poblados de San Isidro de Carhuís y Rumaray.

centro poblado		San Isidro de Carhuís	Rumaray
31. ¿Tiene caja de reunión?		no	si
32. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cajas o buzones de reunión			
Estado del Cerco Perimétrico		-	No tiene
Material de construcción de la Caja de Reunión		-	concreto
Datos Geo-referenciales	Altitud	-	3733
	X	-	816978
	Y	-	8494010
33. Describa el estado de la estructura.			
Tapa Sanitaria		-	Si tiene, metal, regular, con seguro
Estructura		-	regular
Canastilla		-	Si tiene, bueno

Tubería de limpia y rebose	-	Si tiene, bueno
Dado de protección	-	No tiene

c. cámara rompe presión

Estado de la infraestructura de la cámara rompe presión

centro poblado		San Isidro de Carhuis	Rumaray	
34. ¿Tiene caja de reunión?		no	si	
35. ¿Cuántas CRP tiene?		-	2	
36. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cajas o buzones de reunión				
Estado del Cerco Perimétrico		-	No tiene	No tiene
Material de construcción de la Caja de Reunión		-	concreto	concreto
Datos Geo-referenciales	Altitud	-		
	X	-		
	Y	-		
37. Describa el estado de la estructura.				
Tapa Sanitaria		-	Metal, bueno y seguro	Metal, bueno y seguro
Estructura		-	regular	regular
Canastilla		-	bueno	bueno
Tubería de limpia y rebose		-	bueno	bueno
Dado de protección		-	No tiene	No tiene
38. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción?		-	No	no
39. ¿En qué estado se encuentran los tubos rompe carga?		-	-	-

d. Línea de conducción

Estado de la infraestructura de la línea de conducción de los centros poblados de San Isidro de Carhuis y Rumaray.

centro poblado	San Isidro de Carhuis	Rumaray
40. ¿Tiene tubería de conducción?	si	si
41. ¿Cómo está la tubería?	Entera totalmente	Entera totalmente
42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?	no	no
43. ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo?	-	-

e. Planta de tratamiento de aguas

Estado de la infraestructura de la planta de tratamiento de los centros poblados de San Isidro de Carhuis y Rumaray.

centro poblado	San Isidro de Carhuis	Rumaray
44. ¿El sistema tiene Planta de Tratamiento de Aguas?	No	No

f. Reservorio

Estado de la infraestructura del reservorio de los centros poblados de San Isidro de Carhuis y Rumaray.

centro poblado	San Isidro de Carhuis	Rumaray		
47. ¿Tiene reservorio?	si	si		
48. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio.				
Estado del Cerco Perimétrico	Si tiene, en buen estado	Si tiene, en buen estado	Si tiene, en buen estado	
Material de construcción de la Caja de Reunión	Concreto	Concreto	Concreto	
Datos Geo-referenciales	Altitud	3755	3685	3728
	X	820101	817233	817016
	Y	8493745	8494045	8494013
49. ¿Describir el estado de la estructura?				
volumen (m3)	28	27	17	
Tapa sanitaria 1 (T.A)	Si tiene, metálica, bueno	Si tiene, metálica, bueno	Si tiene, metálica, bueno	
Tapa sanitaria 2 (C.V)	Si tiene, metálica, bueno	Si tiene, metálica, bueno	Si tiene, metálica, bueno	
Reservorio / Tanque de Almacenamiento	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	
Caja de válvulas	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	
Canastilla	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	
Tubería de limpia y rebose	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	
Tubo de ventilación	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	
Hipo clorador	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	
Válvula flotadora	No tiene	No tiene	No tiene	
Válvula de entrada	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	
Válvula de salida	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	
Válvula de desagüe	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	

Nivel estático	No tiene	No tiene	No tiene
Dado de protección	No tiene	No tiene	No tiene
cloración por goteo	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno	Si tiene, bueno
grifo de enjuague	No tiene	Si tiene	No tiene

g. Línea de aducción y distribución

Estado de la infraestructura de la línea de aducción y distribución de los centros poblados de San Isidro de Carhuis y Rumaray.

centro poblado	San Isidro de Ccarhuis	Rumaray
50. ¿Cómo está la tubería?	Cubierta totalmente	Cubierta totalmente
51. ¿Tiene cruces / pases aéreos?	no	no
52. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos?	-	-

h. Válvulas

Estado de los componentes de las válvulas

centro poblado	San Isidro de Carhuis	Rumaray
53. Describa el estado de las válvulas del sistema.		
válvula de purga	no tiene, necesita	Si tiene, malo
válvula de aire	no tiene, no necesita	no tiene, no necesita
válvula de control	no tiene, no necesita	no tiene, necesita

i. Cámara rompe presión tipo 7 (CRP -7)

Estado de los componentes de la cámara rompe presión tipo 7

centro poblado	San Isidro de Carhuis	Rumaray
54. ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7?	no	no

j. piletas publicas

Estado de los componentes de las piletas publicas

centro poblado	San Isidro de Ccarhuis	Rumaray
58. ¿Tiene pileta publica?	no	no

k. Piletas domiciliarias

Estado de los componentes de las piletas domiciliarias

59. Describir el estado de las piletas domiciliarias.						
centro poblado	San Isidro de Ccarhuis			Rumaray		
	Estructura	Válvula de paso	Grifo	Estructura	Válvula de paso	Grifo
casa 1	regular	bueno	bueno	bueno	malo	bueno
casa 2	regular	bueno	bueno	bueno	bueno	regular
casa 3	regular	malo	regular	regular	malo	bueno
casa 4	regular	malo	regular	bueno	bueno	regular
casa 5	bueno	bueno	bueno	bueno	bueno	bueno
casa 6	malo	malo	regular	regular	bueno	regular
casa 7	regular	bueno	regular	regular	bueno	regular
casa 8	regular	malo	bueno	regular	bueno	bueno
casa 9	bueno	bueno	bueno	bueno	bueno	regular
casa 10	regular	bueno	bueno	bueno	bueno	bueno

FORMATO N° 2: COMPORTAMIENTO FAMILIAR.

Comportamiento familiar de familias del CCPP San Isidro de Carhuis.

N°	NOMBRE Y APELLIDOS DEL ASOCIADO	DNI	ABASTECIMIENTO Y MANEJO DE AGUA		DISPOSICION DE EXCRETAS, BASURAS Y AGUAS GRISES			ASPECTOS DE SALUD			
			60. ¿DE DONDE CONSIGUE NORMALMENTE EL AGUA PARA CONSUMO DE LA FAMILIA?	68. ¿Cómo CONSUME EL AGUA PARA TOMAR?	70. DONDE HACEN NORMALMENTE SUS NECESIDADES	73. ¿Dónde ELIMINAN LA BASURA DE LA CASA?	74. ¿Dónde ELIMINAN EL AGUA USADA DE LA COCINA, LAVADO DE ROPA, OTROS?	75. ¿TIENE NIÑO MENOR DE CINCO AÑOS?	N° DE HIJO	77. ¿ SE LAVA LAS MANOS?	¿CUANTOS SON EN LA FAMILIA ?
1	ALEJANDRA QUISPE QUISPE	23909016	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1
2	FELICITAS HUAMAN GOMEZ	42926900	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
3	EMETERIO CCOLQUE CURO	23866104	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	4
4	MARITZA HUAMAN QUISPE	45138645	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	4
5	TOREBIO QUISPE QUISPE	23866979	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	3
6	SANTOS TINTA MONTESINOS	23866480	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	0
7	CRISOSTOMO QUISPE TINTA	23589641	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	3
8	SEGUNDO HUAMAN CCOLQUE	41589741	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
9	CELESTINA QUISPE TINTA	23968572	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
10	SABINA QUISPE DE QUISPE	23866839	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	si	1	sí; jabón	4
11	EDGAR QUISPE CCONCHA	41578966	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	si	1	sí; jabón	4
12	FLORENTINO QUISPE FLORES	23986018	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	4
13	JUAN QUISPE TINTA	45162927	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	4
14	TEODORO CCOLQUE QUISPE	23866730	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	3
15	FELICITAS CCOLQUE TINTA	23866663	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1
16	MARTHA QUISPE QUISPE	23955927	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	3
17	MARTIN TINTA HUAMAN	80193607	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	si	1	sí; jabón	6
18	AGUSTIN QUISPE HUAMAN	23866095	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	3

19	MARIA CCOLQUE CJURO	23903750	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
20	JAVIER CONDORI CCOLQUE	23866102	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	3
21	ADRIEL QUISPE TINTA	42891985	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	4
22	ALIPIO SOTO HUAMAN	23955931	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	si	1	sí; jabón	8
23	MARIO CCOLQUE QUISPE	45044330	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	si	1	sí; jabón	4
24	RAUL TINTA HUAMAN	41587463	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
25	AGRIPINO QUISPE QUISPE	80035852	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	4
26	LUIS MIGUEL SOTO HUAMAN	60334502	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	si	1	sí; jabón	3
27	DOMINGO QUISPE QUISPE	80255855	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
28	FELIX QUISPE QUISPE	23955881	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
29	EUSEBIO QUISPE QUISPE	23598231	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	si	1	sí; jabón	5
30	YSABEL GONZALO LAURA+B3:B32	45164217	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	si	1	sí; jabón	5
31	MARIANO TINTA HUAMAN	23589641	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	2	sí; jabón	1
32	SANTIAGO QUISPE TINTA	23866266	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1

Comportamiento familiar del CCPP Rumaray

N°	NOBRE Y APELLIDOS DEL ASOCIADO	DNI	ABASTECIMIENTO Y MANEJO DE AGUA		DISPOSICION DE EXCRETAS, BASURAS Y AGUAS GRISES				ASPECTOS DE SALUD			
			60. ¿DE DONDE CONSIGUE NORMALMENTE EL AGUA PARA CONSUMO DE LA FAMILIA?	68. ¿Cómo CONSUME EL AGUA PARA TOMAR?	70. ¿DONDE HACEN NORMALMENTE SUS NECESIDADES?	71. SI TIENE LETRINA: ¿Qué HECHA AL HUECO PARA EVITAR EL MAL OLOR?	73. ¿Dónde ELIMINAN LA BASURA DE LA CASA?	74. ¿Dónde ELIMINAN EL AGUA USADA DE LA COCINA, LAVADO DE ROPA, OTROS?	75. ¿TIENE NIÑO MENOR DE CINCO AÑOS?	Nº DE HIJO	77. ¿ SE LAVAN LAS MANOS?	¿CUANTOS SON EN LA FAMILIA?
1	APOLINAR QQUECHO CCONCHA	23688670	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
2	EPIFANIO GAMARRA QQUECHO	80023952	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	si	2	sí; jabón	8
3	JUAN CARLOS PAUCCAR CCONOCHULLCA	44131654	conexión domiciliaria	hervida	letrina	ceniza	caseta temporal de almacenamiento de residuos	alrededor de la casa	si	1	sí; jabón	5
4	FLORENTINA PASO PASO	25134759	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1
5	BRAULIO GONZALES SOSA	23909555	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón y detergent	1
6	JORGE SOTO QUISPE	45804960	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	si; jabon	3
7	FRUCTUOSO MONTAÑEZ CONDORI	23866469	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	si; jabon	2
8	TIBURCIO RAMOS HUILCAS	23866553	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	si; jabon y detergent	3
9	HILARION CACHAHUALLPA CALANCHA	23866958	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	4
10	RUFINO HUARCHA FLORES	23955819	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	3
11	JESUS ALVAREZ MENDOZA	31427488	conexión domiciliaria	hervida	letrina	stiercol y ceniza	caseta temporal de almacenamiento de residuos	alrededor de la casa	no	0	sí; jabón y detergent	1
12	AURELIO UMPIRE CACHAHUALLPA	43236297	conexión domiciliaria	hervida, directo del grifo	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	4
13	CARLOTA CACHAHUALLPA CALANCHA	23955818	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1
14	EDWIN QUILLA CCOLQUE	44289918	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	5
15	EMILIO HUMPIRE CCONOCHULLCA	23955830	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1
16	LORENZA QQUECHO CCONCHA	23866274	conexión domiciliaria	hervida, directo del grifo	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1
17	VICENTE QQUECHO CCONCHA	23866435	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
18	PRIMITIVA QQUECHO CCONCHA	23866245	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1
19	AURELIO HUILCAS AMACHE	23866478	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
20	MARIANO PAUCCAR HERRERA	23967631	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1

21	WILBERT GAMARRA SAIRE	46162260	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	4
22	JUAN RAMOS HUMPIRE	46239896	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	5
23	PAULINO SUNE CCAMA	23866899	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	4
24	MARIANO PIEDRA ROCCA	23955969	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	5
25	BENEDICTO CACHAHUALLPA CALANCHA	23955831	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	si	2	sí; jabón	7
26	DOROTEO PUMACALLO QUISPE	46612363	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	si	1	sí; jabón	5
27	VALERIO RAMOS HANAMPA	23915348	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	si	2	sí; jabón	7
28	JACINTA QUISPE DE BACANE	23866903	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1
29	FEDERICO HUMPIRE CCONOCHULCA	23866357	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
30	GABRIEL QUISPE COLQUE	23866431	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
31	PEDRO MONTAÑEZ CHOQUE	40065061	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	4
32	ANTONIO QUISPE CCONCHA	23866499	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
33	FRANCISCO CAHUANA SOSA	23866952	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	3
34	BERNARDO GAMARRA QUILLA	80045806	conexión domiciliaria	hervida, directo del grifo	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
35	SABINA QUUCHO CCONCHA	23866999	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	4
36	JAVIER GONZALES HUAMAN	45258393	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
37	HERMOGENES TINTA QUECHO	23866774	conexión domiciliaria	hervida, directo del grifo	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	si	1	sí; jabón	7
38	JUAN PAUCCAR CCOLQUE	23955866	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	5
39	MARIA JESUS HERRERA QUECHO	23933717	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1
40	GERVACIO CORNEJO CACHAHUALLPA	23820716	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	4
41	OSCAR RAMOS CACHAHUALLPA	47505575	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
42	JUAN GONZALES HUAMAN	43348716	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1
43	MARCELINA SUNE MONTAÑEZ	44782007	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	3
44	FRANCISCO HUMPIRE CALLAÑAUPA	23866779	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	5
45	JUAN BAUTISTA JAVIER HUILLCAS	23866754	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	3
46	CEFERINO PAUCCAR CCOLQUE	23866792	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
47	MARIA QUISPE CCOLQUE	23955996	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
48	CELEDONIA RAMOS CACHAHUALLPA	44915848	conexión domiciliaria	hervida	baños con desagüe	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	si	1	sí; jabón	5

49	JULIO QUILLA CCOLQUE	23955838	conexión domiciliaria	hervida	baños con desague	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	2
50	GREGORIO CCAHUANA SOSA	23969067	conexión domiciliaria	hervida	baños con desague	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	4
51	ELENA GAMARRA SAIRE	45743814	conexión domiciliaria	hervida	baños con desague	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	si	1	sí; jabón	6
52	CORNELIO MUÑOZ QUILLA	23866533	conexión domiciliaria	hervida	baños con desague	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1
53	FRANCISCA CHOQUE HUMPIRE	23866225	conexión domiciliaria	hervida	baños con desague	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1
54	CLEMENTE GAMARRA SAIRE	44301737	conexión domiciliaria	hervida	baños con desague	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	3
55	ALEJANDRO HUMPIRE CACHAHUALLPA	44612838	conexión domiciliaria	hervida	baños con desague	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	3
56	JOSE CARMEN HUILLCAS CCONCHA	23866285	conexión domiciliaria	hervida	baños con desague	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1
57	NOLBERTO QUISPE ANCALLE	43422331	conexión domiciliaria	hervida	baños con desague	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1
58	GRISELDA HANAMPA HUALLPAYUNCA	48030961	conexión domiciliaria	hervida	baños con desague	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	1
59	ARISTIDES QUECCHO ALFARO	80149125	conexión domiciliaria	hervida	baños con desague	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	no	0	sí; jabón	4
60	ARTURO LEZAMA CHAVEZ	43217456	conexión domiciliaria	hervida	baños con desague	-	caseta temporal de almacenamiento de residuos	pozo de drenaje	si	1	sí; jabón	6

FORMATO N.º 03: GESTIÓN DE LOS SERVICIOS (CONCEJO DIRECTIVO)

centro poblado	San Isidro de Carhuis	Rumaray		
81. ¿Quién es responsable de la administración del servicio de agua?	JASS	JASS		
82. ¿Identificar a cada uno de los integrantes del Concejo Directivo?				
centro poblado	nombre y apellidos	DNI	Cargo	Entrevistado
San Isidro de Carhuis	Celestina Quispe Tinta	23866361	presidente	si
	Adriel Quispe Tinta	42891985	secretario	si
	Santos Tinta Montesinos	23866480	tesorero	si
Rumaray	Epifanio Gamarra Sayre	80023952	presidente	
	Nicolasa Huillcas Condorhuaman	44694614	secretaria	
	Florentina Paso Paso	25134759	tesorera	
	Fructuos Montañez Condori	23866469	vocal	
83. ¿Quién tiene el expediente técnico, memoria descriptiva o expediente replanteado?	Municipalidad	Municipalidad		
84. ¿Qué instrumentos de gestión usan?	Reglamento y Estatutos	Reglamento y Estatutos		
	Padrón de asociados y control de recaudos	Padrón de asociados y control de recaudos		
	libro de actas	libro de actas		
	libro de caja	libro de caja		
	recibos de pago de la cuota familiar	recibos de pago de la cuota familiar		
	autorización del ANA	autorización del ANA		
85. ¿Cuántos usuarios existen en el padrón de asociados del sistema?	30	57		
86. ¿Existe una cuota familiar establecida para el servicio de agua potable?	si	si		

87. ¿Cuánto es la cuota por el servicio de agua?	5	3
88. ¿Cuántos no pagan la cuota familiar?	0	
89. ¿Cuántas veces se reúne la directiva con los usuarios del sistema?	3 veces por año o mas	3 veces por año o mas
90. ¿Cada qué tiempo cambian la Junta Directiva?	A los 2 años	A los 2 años
91. ¿Quién ha escogido el modelo de piletta que tienen?	El proyecto	El proyecto
92. ¿Cuántas mujeres participan de la Directiva del Sistema?	De 2 mujeres a más	De 2 mujeres a más
93. ¿Han recibido cursos de capacitación?	si	si
94. ¿Qué tipo de cursos han recibido?		
Limpieza, desinfección y cloración	Presidente Secretario Tesorero	
Operación y reparación del sistema.	Presidente Secretario Tesorero Vocal	
Manejo administrativo	Presidente Secretario Tesorero	
95. ¿Se han realizado nuevas inversiones, después de haber entregado el sistema de agua potable a la comunidad?	si	si
96. ¿En qué se ha invertido?	mejoramiento	mejoramiento

A. Operación y mantenimiento

Tabla 49
Operación y Mantenimiento

centro poblado	San Isidro de Carhuis	Rumaray
97. ¿Existe un plan de mantenimiento?	Si se cumple a veces	Si se cumple a veces
98. ¿Los asociados participan en la ejecución del plan de mantenimiento?	Si	Si

99. ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?	Cuatro veces al año	Cuatro veces al año
100. ¿Cada qué tiempo cloran el agua?	Entre 15 y 30 días	Entre 15 y 30 días
101. ¿Qué prácticas de conservación de la fuente de agua, en el área de influencia del manantial existen?	No existe	Forestación
102. ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería?	Gasfitero / operador	Gasfitero / operador
103. ¿Es remunerado el encargado de los servicios de gasfitería?	Si	Si
104. ¿Cuenta el sistema con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento?	Si	Si

ANEXO III

0.3. RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE LA CALIDAD DE AGUA POTABLE EN LOS CENTROS POBLADOS INTERVENIDOS



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"FIJACION DEL VALOR DE LA CUOTA FAMILIAR QUE GARANTIZA LA CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CENTROS POBLADOS DE RUMARAY Y SAN ISIDRO DE CARHUIS DEL DISTRITO DE CCORCA - CUSCO, 2021"
Solicita:	NOZUME HUACCANQUI MANOTTUPA SELINA HUAMAN INCAROCA
Número de muestra:	01
Comunidad:	Rumaray
Sector:	Rumaray
Distrito:	Ccorca
Provincia:	Cusco
Departamento:	Cusco
Fuente:	RESERVORIO
Fecha de obtención de la muestra:	20 de diciembre del 2021
Hora de obtención de la muestra:	8:40 am

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
Coliformes totales	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)

Conclusión	La muestra de agua, puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO.
-------------------	--

TABLA DE VALORES NORMALES (ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. N° 004-2017-MINAM)

PARAMETROS en NMP/100 MI	A1	A2	A3
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	No aplica	No aplica
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Hasta 20	Hasta 2000	Hasta 20 000

A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).

A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

A3: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio Microlab.

28/12/2021

BIOERLAB CUSCO S.C.R.L

BIOERLAB CUSCO S.C.R.L
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"



microlab

LABORATORIO MICROBIOLOGICO

Tel: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"FIJACION DEL VALOR DE LA CUOTA FAMILIAR QUE GARANTIZA LA CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CENTROS POBLADOS DE RUMARAY Y SAN ISIDRO DE CARHUIS DEL DISTRITO DE CCORCA - CUSCO, 2021"
Solicita:	NOZUME HUACCANQUI MANOTTUPA SELINA HUAMAN INCAROCA
Número de muestra:	02
Comunidad:	San Isidro de Carhuis
Sector:	San Isidro de Carhuis
Distrito:	Ccorca
Provincia:	Cusco
Departamento:	Cusco
Fuente:	CAPTACION UÑAINCAPUJIO 1
Fecha de obtención de la muestra:	20 de diciembre del 2021
Hora de obtención de la muestra:	6:50 am


Parámetros FÍSICOQUÍMICOS	Unidad	Resultados	Valores Normales A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración) (para CONSUMO HUMANO)
1. Turbiedad	UNT	1.1	5.5
2. Conductividad	µS/cm	417	1500
3. pH	Unidad de pH	6.7	6.5 - 8.5
4. Solidos Disueltos Totales	mg/L	331	1000
5. Dureza Total	mg/L	214.0	500
6. Calcio	mg/L	44	200
7. Magnesio	mg/L	24.96	250
8. Bicarbonatos	mg/L	143	250
9. Sulfatos	mg/L	127.3	200
10. Cloruros	mg/L	173.0	250
<i>Conclusión</i>	<i>Los valores se encuentran dentro de los límites permisibles. Se sugiere el uso del agua para CONSUMO HUMANO</i>		

NOTA: SE CONSIDERAN LOS ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. N° 004-2017-MINAM.

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para las muestras analizadas.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio Microlab

23/08/2023


Percy Roger Espejo Rojas
ING. QUÍMICO
CIP N° 134632

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION Nº 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS PARASITOLÓGICO DE AGUAS

DATOS GENERALES	
Proyecto:	"FIJACION DEL VALOR DE LA CUOTA FAMILIAR QUE GARANTIZA LA CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CENTROS POBLADOS DE RUMARAY Y SAN ISIDRO DE CARHUIS DEL DISTRITO DE CCORCA – CUSCO, 2021"
Solicita:	NOZUME HUACCANQUI MANOTTUPA SELINA HUAMAN INCAROCA
Número de muestra:	05
Comunidad:	Rumaray
Sector:	Rumaray
Distrito:	Ccorca
Provincia:	Cusco
Departamento:	Cusco
Muestra:	PRIMERA VIVIENDA 2
Fecha de obtención de la muestra:	20 de diciembre del 2021
Hora de obtención de la muestra:	10:00 am

EXAMEN PARASITOLÓGICO	Resultados	Limite máximo permisible N° de organismos/L
<u>Nemátodos</u>		
<i>Ascaris lumbricoides</i>	0 huevos/L	cero
<i>Ancylostoma duodenale</i>	0 huevos/L	cero
<i>Strongyloides stercoralis</i>	0 huevos/L	cero
<i>Enterobius vermicularis</i>	0 huevos/L	cero
<i>Echinococcus granulosus</i>	0 huevos/L	cero
<u>Protozoarios</u>		
<i>Giardia duodenalis</i>	0 quistes/L	cero
<i>Entamoeba coli</i>	0 quistes/L	cero
<i>Balantidium coli</i>	0 quistes/L	cero

ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. Nº 004-2017-MINAM)

METODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Los valores normales corresponden a aguas de consumo humano que pueden ser potabilizadas con desinfección.
- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio Microlab.

28/12/2021

BIOERLAB CUSCO S.C.R.L.

Bga. Wilma M. Escalante
MÁGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"

ANEXO IV

0.4. FORMATO PARA MONITOREAR EL CLORO RESIDUAL

N°	PUNTO DE MONITOREO	FECHA DE MONITOREO	HORA DE MONITOREO	COLOR RESIDUAL LIBRE (mg/l)	TURBIEDAD (UNT)	PH	COLOR(UC)	DNI	NOMBRE DEL USUARIO	FIRMA DEL USUARIO
1	SALIDA DEL RESERVORIO									
	PRIMERA CONEX.									
	PARTE MEDIA									
	PUNTO MAS ALEJADO DE LA RED									
2	PUNTO DE MONITOREO	FECHA DE MONITOREO	HORA DE MONITOREO	COLOR RESIDUAL LIBRE (mg/l)	TURBIEDAD (UNT)	PH	COLOR(UC)	DNI	NOMBRE DEL USUARIO	FIRMA DEL USUARIO
	SALIDA DEL RESERVORIO									
	PRIMERA CONEX.									
	PARTE MEDIA									
3	PUNTO MAS ALEJADO DE LA RED									
	PUNTO DE MONITOREO	FECHA DE MONITOREO	HORA DE MONITOREO	COLOR RESIDUAL LIBRE (mg/l)	TURBIEDAD (UNT)	PH	COLOR(UC)	DNI	NOMBRE DEL USUARIO	FIRMA DEL USUARIO
	SALIDA DEL RESERVORIO									
	PRIMERA CONEX.									
4	PARTE MEDIA									
	PUNTO MAS ALEJADO DE LA RED									
	PUNTO DE MONITOREO	FECHA DE MONITOREO	HORA DE MONITOREO	COLOR RESIDUAL LIBRE (mg/l)	TURBIEDAD (UNT)	PH	COLOR(UC)	DNI	NOMBRE DEL USUARIO	FIRMA DEL USUARIO
	SALIDA DEL RESERVORIO									
	PRIMERA CONEX.									
	PARTE MEDIA									
	PUNTO MAS ALEJADO DE LA RED									

..... FIRMA DEL RESPONSABLE DEL MONITOREO

..... RESPONSABLE DEL ATM

..... RESPONSABLE DE SALUD

ANEXO V

0.5. GALERIA FOTOGRAFICA

Fotografía de los sistemas de abastecimiento de agua potable de San Isidro de Carhuis y Rumaray



FOTO 1: reconocimiento del SAP de San Isidro de Carhuis.



FOTO 2: reservorio y sistema de cloración del SAP de San Isidro de Carhuis.



FOTO 3: captación Uñaincapujio del SAP de San Isidro de Carhuis.



FOTO 4: captación Carachulluchinayuc 1 del SAP de Rumaray.



FOTO 5: captación Carachulluchinayuc 2 del SAP de Rumaray.



FOTO 6: reservorio 2 del SAP de Rumaray.



FOTO 7: reservorio 1 del SAP de Rumaray.

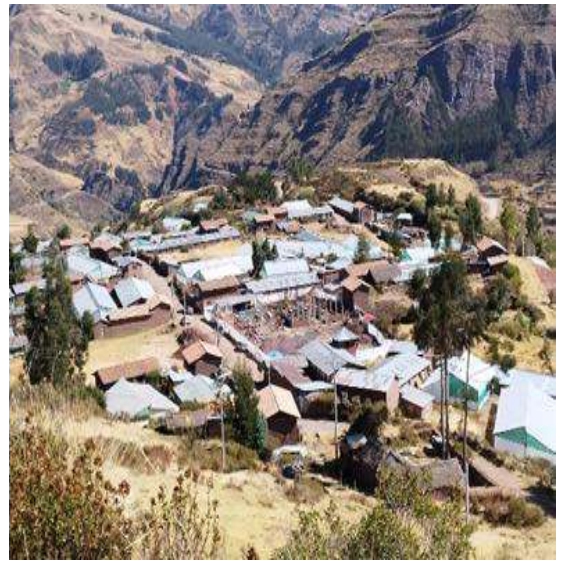


FOTO 8: reconocimiento del SAP de Rumaray.

**LEVANTAMIENTO DE ENCUESTAS PARA LA SISTEMATIZACION DE LA
ENCUESTA PARA EL REGISTRO DISTRITAL DE COBERTURA Y CALIDAD DE
LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO**



FOTO 9: revisando instrumentos de gestión para levantamiento de información del Formato N°3: gestión de los servicios. Concejo Directivo de San Isidro de Carhuis.



FOTO 10: visitas domiciliarias para levantamiento de información del Formato N°2: comportamiento familiar en San Isidro de Carhuis.



FOTO 11: visitas domiciliarias para levantamiento de información del Formato N°2: comportamiento familiar en San Isidro de Carhuis.



FOTO 12: revisando instrumentos de gestión para la información del Formato N°3: gestión de los servicios. Concejo Directivo en Rumaray.



FOTO 13: inspección de la JASS WASI para verificar herramientas y accesorios en almacén en Rumaray.



FOTO 14: visitas domiciliarias para levantamiento de información del Formato N°2: comportamiento familiar en Rumaray.

PROCESO DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS PARA EL ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE AGUA POTABLE EN LOS CENTROS POBLADOS INTERVENIDOS



FOTO 15: toma de muestra para calidad de agua en captación. de San Isidro de Carhuis.



FOTO 16: toma de muestra para calidad de agua en reservorio de San Isidro de Carhuis.



FOTO 17: toma de muestra para calidad de agua en captación de San Isidro



FOTO 18: toma de muestra para calidad de agua en piletas domiciliarias de San Isidro de Carhuis.

FOTOGRAFÍAS DE MONITOREO DE CLORO RESIDUAL



FOTO 19: calibración del goteo en el segundo recipiente del sistema de cloración



FOTO 20: monitoreo de cloro residual en el reservorio.



FOTO 21: acompañamiento técnico en actividades de cloración con el gasfitero de la JASS.



FOTO 22: apoyo en la actividad de limpieza y desinfección del SAP.



FOTO 23: monitoreo de cloro residual en el reservorio.



FOTO 24: limpieza y recarga de cloro para la desinfección del agua para consumo



FOTO 25: calibración del goteo en el segundo recipiente del sistema de cloración.



FOTO 26: limpieza y desinfección de los componentes sistema.

FIJACION DE LA CUOTA FAMILIAR



FOTO 27: participación en asamblea general para informar las actividades para la JASS.



FOTO 28: participación en asamblea general para informar las actividades a realizarse y los beneficios del tema en estudio para la JASS.



FOTO 29: acompañamiento técnico en actividades de cloración con el gasfitero de la JASS.