



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y DE ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Evaluación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico
del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo,
Urubamba Cusco, 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Huamani Champi, Jose (ORCID:0000-0001-8246-2070)

Maxi Menzala, Armando (ORCID:0000-0001-5098-0594)

ASESOR:

Dr. Lopez Carranza, Atilio Ruben (ORCID:0000-0002-3631-2001)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios

Por su infinita misericordia me ha dado salud, vida y las fuerzas necesarias en los momentos difíciles para seguir adelante con mis objetivos, por brindarme una vida llena de mucho aprendizaje, experiencia, felicidad y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A nuestras familias

En especial a mi padre, madre y hermanos; por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, el estar siempre en los momentos más difícil, por darme ánimos cuando sentía que no podía y poder continuar con responsabilidad y fortaleza.

Los autores

AGRADECIMIENTO

A Dios

Por ser la luz a lo largo de este camino duro y darnos la fuerza necesaria para seguir logrando uno de los nuestros anhelos más deseados.

A nuestras familias

A nuestros padres, por confiar y creer en nosotros, por las palabras de aliento que nos motivaron a continuar y cumplir nuestra meta.

A nuestro asesor

Al Dr. Atilio Rubén López Carranza, por habernos guiado y apoyado en todo momento, brindándonos sus conocimientos y poder desarrollar la tesis de forma correcta e impecable.

Jose Huamani Champi, Armando Maxi Menzala

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
ABSTRAC	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	14
3.2. Variables y Operacionalización	15
3.3. Población, muestra y muestreo.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5. Procedimiento	19
3.6. Método de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSIÓN.....	45
VI. CONCLUSIONES	51
VII. RECOMENDACIONES:.....	54
REFERENCIAS:.....	56
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla N° 1: Parámetros Físicoquímicos	16
Tabla N° 2: Técnicas e instrumentos	18
Tabla N° 3: Resultados de evaluación a la captación 1	23
Tabla N° 4: Resultados de la evaluación a la captación 2.....	24
Tabla N° 5: Resultados de la evaluación de la línea de conducción	25
Tabla N° 6: Resultados de la evaluación del reservorio N° 1	26
Tabla N° 7: Resultados de la evaluación del reservorio N° 2	26
Tabla N° 8: Resultados de la evaluación de la línea de aducción	27
Tabla N° 9: Resultados de la evaluación de la red de distribución.....	28
Tabla N° 10: Aforamiento en la Captación 1	29
Tabla N° 11: Aforamiento en la Captación 2	30
Tabla N° 12: Evaluación comparativa de parámetros del agua en la captación N° 1	30
Tabla N° 13: Evaluación comparativa de parámetros del agua en una vivienda...	31
Tabla N° 14: Evaluación comparativa de parámetros del agua residual	32
Tabla N° 15: Resultados de la evaluación del PTAR	33
Tabla N° 16: Resultados de la evaluación de la red colectora	34
Tabla N° 17: Resultados de la evaluación de la red emisora	34
Tabla N° 18: Resultados de la evaluación de las conexiones domiciliarias	35
Tabla N° 19: Resultados de la evaluación del buzón emisor	35
Tabla N° 20: Periodos de diseño de infraestructura sanitaria	36
Tabla N° 21: Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)	38

Índice de gráficos y figuras

GRAFICO 1: Evaluación del Sistema de Saneamiento Básico del centro poblado de Rumira.....	39
GRAFICO 2: Evaluación del Sistema de Agua Potable	40
GRAFICO 3: Evaluación del Sistema de Alcantarillado Sanitario	42
GRAFICO 4: Evaluación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	42
GRAFICO 5: Evaluación de la Gestión Administrativa de la JASS	43
GRAFICO 6: Evaluación de la Operación y Mantenimiento	44

Resumen

EL presente trabajo de investigación que lleva como título “Evaluación del sistema de agua potable y saneamiento básico del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba Cusco, 2021”, la cual tuvo como objetivo evaluar los sistemas de agua potable y saneamiento básico del Centro Poblado de Rumira distrito de Ollantaytambo, provincia de Urubamba departamento de Cusco. La metodología de la investigación es de carácter descriptivo donde se utilizó una ficha técnica de observación directa como instrumento de recolección de información; para de esta manera proponer alternativas de solución a los posibles problemas presentados y que aquejan con los servicios básicos a la población.

La población de estudio estuvo conformada por los elementos del sistema de agua empezando desde la captación, línea de conducción, almacenamiento, red de distribución; y en alcantarillado iniciando desde los colectores, buzones, emisiones y PTAR; tomando como guía de consulta la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el ámbito Rural que fue evaluada con una ficha técnica que fue validada por tres ingenieros especialistas en el tema.

La evaluación se realizó al sistema de agua y saneamiento básico, así como también tubo alcance a la parte admirativa (JASS), las cuales se llegó a la conclusión que el sistema de agua potable por la antigüedad que tiene se encuentre en un buen estado de conservación, a pesar que no cuenta con diferentes elementos que indica la normativa como es la válvula de aire o la válvula de purga, para su respectivo mantenimiento. Por ultimo en el sistema de saneamiento básico encontramos el sistema de alcantarillado según las encuestas a los pobladores en funcionamiento; pero se indica que el PTAR se encuentra colapsado y las JASS no tomo las medidas correctivas al problema presente.

Palabras clave: Evaluación, sistema de agua y saneamiento básico

ABSTRAC

This research work entitled "Evaluation of the drinking water and basic sanitation system of the Centro Poblado de Rumira Ollantaytambo District, Urubamba Cusco, 2021", which aimed to evaluate the drinking water and basic sanitation systems of the Center Town of Rumira, district of Ollantaytambo, province of Urubamba, department of Cusco. The research methodology is descriptive in nature where a direct observation technical sheet was used as an information collection instrument; in this way to propose alternative solutions to the possible problems presented and that afflict the population with basic services.

The study population was made up of the elements of the water system starting from the catchment, conduction line, storage, distribution network; and in sewerage starting from the collectors, mailboxes, emissions and PTAR; taking as a reference guide the Technical Design Standard: Technological Options for Sanitation Systems in Rural Areas, which was evaluated with a technical sheet that was validated by three specialist engineers on the subject.

The evaluation was carried out on the water and basic sanitation system, as well as on the admiring part (JASS), which concluded that the drinking water system, due to its age, is in a good state of repair conservation, although it does not have different elements indicated by the regulations, such as the air valve or the purge valve, for their respective maintenance. Finally, in the basic sanitation system, we find the sewerage system according to the surveys of the inhabitants in operation; but it is indicated that the PTAR is collapsed and the JASS did not take the corrective measures to the present problem.

Keywords: Assessment, water system and basic sanitation

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas que afronta actualmente en general las comunidades del distrito de Ollantaytambo y en particular el Centro Poblado de Rumira, Región Cusco, es la carencia de información sobre el nivel de sostenibilidad y condición en que se hallan los sistemas de agua potable, y saneamiento básico alcanzados en sus años de funcionamiento. La comprensión de la sostenibilidad de los sistemas, es el inicio para certificar el funcionamiento óptimo de los mismos, y en conjunto con las propuestas políticas nacionales, regionales y locales con el fin de concretizar la rehabilitación, el mejoramiento y la gestión de los mismos.

La capacitación, apropiada de la JASS (Junta Administradora de Servicios de Saneamiento) en conjunto con la ATM (Área Técnica Municipal), son la pieza fundamental para la sostenibilidad adecuada del sistema de agua potable y saneamiento básico en el Centro Poblado de Rumira, logrando así el suministro del agua potable y la eliminación de estas en forma eficaz, iniciando así la mejora los habitantes en su calidad de vida del Centro Poblado de Rumira, en su condición de salud, desarrollo cultural, económico y social de todas las familias.

Según (INEI, 2020): El suministro de agua potable y saneamiento básico son condiciones previas para alcanzar resultados gratos en los Objetivos de Desarrollo Sostenible que buscan acabar con la miseria, alcanzar una vida saludable garantizando el suministro del servicio sostenible del agua potable y saneamiento básico para todos, así como garantizar modos de consumo y mantenimiento sostenible de estos servicios.

Según (MVCS, 2019): Adicionalmente, para el ámbito rural y según el DATASS 2019, solo el 6,4% de sistemas de agua recibe un tratamiento adecuado (de los 31265 sistemas de agua reportados); el 28,78% opera con limitaciones y el 12,69% no opera (de una muestra de 11468 sistemas de agua); y, el 28,87% tiene más de 20 años de antigüedad (de una muestra de 21269 sistemas de agua). Asimismo, de un total de 104751 centros poblados del país, el 95,94% no cuentan con sistemas de alcantarillado con PTAR. Además, de una muestra de 82548 centros poblados, el 76,1% estos carecen de sistemas de eliminación de aguas residuales y excretas.

A causa de problemas que siguen presentes a razón del agua potable y saneamiento básico vimos beneficioso evaluar cada componente del presente sistema del Centro Poblado de Rumira, Distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco, 2021, cuya infraestructura consta de dos captaciones de agua superficiales, líneas de conducción, dos reservorios, red de aducción y conexiones domiciliarias el cual beneficia a una población usuaria aproximada de 1000 habitantes, además de una red de alcantarillado que cuenta con una pequeña planta de tratamiento de aguas residuales las cuales se encuentran a punto de colapsar.

En zonas rurales, casi en su totalidad las organizaciones sociales comunales no desenvuelven acciones de mantenimiento ni operación de los sistemas de agua potable y saneamiento básico con regularidad, entonces en la estructura existente se lleva a cabo el tratamiento del agua incluso si la estructura deje funcionar, ello compromete gravemente la calidad del agua potable y el servicio. Emerich y Afonso, (2015).

Es necesario un buen proyecto de red de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento para el progreso y calidad de vida de los pobladores así puedan vivir tranquilos, no expuestos a enfermedades que afectan mayormente a la población infantil. Ávila y Linares (2014).

En tal sentido, por lo expuesto en anteriores párrafos se plantea la siguiente problemática de estudio: ¿Qué resultados nos dará la evaluación del sistema de agua potable y saneamiento básico del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco, 2021?

El saneamiento básico es calificado como trascendental indicador con el cual evaluar la pobreza, esto incluye la accesibilidad al agua y la prestación del servicio de saneamiento básico, esta última condición importante para el éxito de los proyectos, ya que es evidente e imperiosa demanda de las familias por contar con los servicios básicos y proyectos que posean todas las condiciones de brindar soluciones a la demanda.

En la elaboración de proyectos, se inició a agregar criterios culturales en la provisión de servicios especialmente críticos en las zonas rurales, en nuestra

región andina y los temas relacionados con la tecnología apropiada, ratificando la concepción que la tecnología por sí misma no resuelve problemas, sino que deberá realizarse un seguimiento con capacitaciones a nivel domiciliario.

El proyecto de investigación se realizara con el objetivo de evaluar y proponer alternativas que mejoraran sus sistemas de agua potable, saneamiento básico y poder recomendar el asesoramiento técnico por las ATM de la municipalidad de Ollantaytambo. En lo social este proyecto busca mejorar la situación sanitaria de los beneficiarios del centro poblado de Rumira, la cual disminuiría las enfermedades infecciosas gastrointestinales y con mayor razón aun la lucha contra el incremento de contagios de la pandemia que en estos últimos tiempos nos aqueja como es el COVID-19.

Por lo cual se plantearon objetivos: en lo general la evaluación del sistema de agua potable y saneamiento básico del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco, 2021. En tal sentido se plantearon los objetivos específicos, así como sigue: Determinar la evaluación del sistema de agua potable que mejorara la condición en el Centro Poblado de Rumira, por otro lado, analizar la evaluación del saneamiento básico para mejorar la situación sanitaria en el Centro Poblado de Rumira, finalmente evaluar la gestión administrativa, operación y mantenimiento del servicio sanitario “JASS”, del Centro Poblado de Rumira.

Como hipótesis se planteó lo siguiente: Determinar si el sistema de agua potable y el saneamiento básico mejorara la situación sanitaria del Centro Poblado Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco, 2021. También una adecuada evaluación del sistema de agua potable mejorara a condición en el Centro Poblado Rumira, por otro lado, un adecuado análisis y evaluación del saneamiento básico mejoraría la situación de salubridad en el Centro Poblado Rumira, finalmente mejoraría la gestión administrativa de servicio sanitario “JASS”, del Centro Poblado de Rumira si realizamos una adecuada capacitación al personal administrativo.

II. MARCO TEÓRICO

Almeida (2021) "Propuesta de implementación de unidades básicas sanitarias y evaluación del sistema de agua potable y recolección de residuos en la Comuna 8 de Septiembre, Guangaje, Cotopaxi". La investigación surge a consecuencia de valorar las carencias y situaciones de las poblaciones rurales del Ecuador y como viven, las comunidades son territorios abandonados por las políticas públicas. El objetivo es evaluar el sistema de agua potable e implementarlos de unidades sanitarias básicas, así como la recolección de residuos, iniciando con un estudio socioeconómico, visitas a la zona, estudio de suelos y calidad del agua, con el fin de mejorar las situación sanitaria de la comuna 8 de setiembre, Guangaje, Cotopaxi; la fase de muestreo fue elaborada bajo la guía y normas técnicas ecuatorianas establecidas y los parámetros del sistema general de monitoreo ambiental, NTE INEM 2169, 2176, 686 con el resultado se obtuvo la implementación de unidades sanitarias básicas, así también la purificación y tratamiento con cloración para el agua y su potabilización. El apoyo financiero del GAD y ayuda de una ONG. Es importante el apoyo en conjunto de los pobladores de la Comuna 8 de septiembre para su implementación.

Hidalgo (2018) "Evaluación del sistema de agua potable de la Parroquia Urbana El Salto". El Salto perteneciente a la parroquia urbana del cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos, posee un sistema de agua potable deficiente por debajo del requerimiento de sus consumidores, y sin la cantidad y presión con que debe suministrarse a los pobladores. El estudio tiene como objetivo evaluar el estado funcional presente del sistema de agua potable. Para cumplir con el abastecimiento de esta planta que es sustentada mediante captaciones subterráneas que son las captaciones con mayor frecuencia. La población, muestra y abastecimiento está conformada por el sistema de agua potable El Salto es concerniente a la parroquia urbana de la jurisdicción Babahoyo, provincia de Los Ríos. El método aplicado a esta tesis considera las peculiaridades socioeconómicas existentes. El estudio resalta que la PTAR carece de procedimiento de desinfección adecuada y ventilación de la red de repartimiento del sector Nueva Esperanza debido al relleno constante quedo situada al sistema a 2,5m de profundidad la cual no es la normada. La finalidad es mejorar la

efectividad del sistema presente con una propuesta que consiste en reinstalar un nuevo sistema de bombeo con un motor de 110 HP, y procedimiento de desinfección, ventilación, filtración y nueva red de repartición en el sector Nueva Esperanza.

Vallejos y Cevallos (2018) "Evaluación del sistema de agua potable Cochas La Merced y propuesta de modelo de gestión". El recurso estratégico del agua, en las localidades rurales del Ecuador presenta una deficiente distribución con una baja calidad y condiciones nada favorables para el consumo humano. La investigación evaluara el sistema de agua potable y propone una gestión piloto en la administración sostenible de los recursos hídricos. La fase primaria toma en cuenta las características ambientales del lugar de la captación del agua y determinar sus problemáticas. La segunda fase tomará en cuenta la estimación del caudal en la captación, la calidad se evaluará con análisis microbiológicos y físicos-químicos, así como en la distribución, evaluamos la funcionalidad del sistema, así como también se midió la presión del agua, registrando estas en las partes alta, media y baja de la red. La población muestra, está caracterizado por los todos elementos que conforman el sistema. La insuficiencia del agua se señala como un factor crítico que representa un índice del 42.65%. El caudal conseguido en temporada de estío fue de 2,8 l/s y en temporada pluviosa fue de 4,5 l/s. Los componentes para el funcionamiento del sistema se especificaron con un intervalo de 4 a 7 de funcionalidad media. Posteriormente, en asamblea logramos establecer la propuesta de Modelo de gestión con la participación de los directivos y los 223 usuarios de la localidad.

Rivera (2018) "Evaluación de los modelos de gestión de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico implementados en los llanos de Colombia". El trabajo valuó los proyectos rurales en potabilización de agua y saneamiento básico, así como el gestionamiento administrativo que se desarrolla en ellos. Se tomaron doscientos proyectos procedentes de la autoridad regional ambiental, la gobernación y la alcaldía. Se tomaron cuarentaidos proyectos formulados y terminados, se utilizó como materia un análisis cualitativo integral para llevar a cabo en 14 variables no se tomaron en cuenta variables como cambios tecnológicos acorde con los resultados

obtenidos. Las variables como, participación ciudadana, cobertura, evaluación socioeconómica, y sistemas de información geográfico, se tomaron en cuenta parcialmente las siguientes variables: norma técnica de agua potable y saneamiento básico 2000, gobernabilidad y apropiación tecnológica, Los proyectos valorados cumplen en parte con los mínimos requerimientos determinados por ley, y aunque no son imperativos algunos parámetros, si son significativos para satisfacer las insuficiencias de agua potable y saneamiento básico en las comunidades rurales.

Masabanda y Nasimba (2017) "Evaluación y Rediseño del Sistema de Agua Potable entre el Parque Central de Cotogchoa y la Cooperativa Eloy Alfaro, Cantón Rumiñahui". El propósito de la investigación tiene como objeto valorar y presentar alternativas de mejora al sistema de agua potable del Parque Central de Cotogchoa, cooperativa Eloy Alfaro situado en la jurisdicción Rumiñahui. En la investigación actúan indicadores significativos tales como: Toda la información recopilada en campo (captaciones, tuberías, válvulas y accesorios), así como la topografía de toda la red y su respectiva actualización, de los ramales principales y secundarios. Mediante encuestas socioeconómicas hechas a la población estas permitieron conocer aspectos generales de ella. Con los parámetros indicados el software EPANET inició con el modelamiento de la red actual, consiguiendo lo mejor posible que el modelado hidráulico se iguale la realidad, seguidamente diagnosticamos las dificultades que actualmente se tienen en el caudal, velocidad y presión del servicio en campo y así, finalmente plantear alternativas de solución en las que actúan: el aumento poblacional, cálculo de la oferta y de la demanda, así como adicionamos el respectivo estudio y análisis de la calidad de agua que presentemente viene abasteciendo a la población. El trabajo de investigación servirá como inicio de un proyecto trascendental teniendo como objetivo mejorar el servicio a los usuarios.

Chaparro (2020) "Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío El Progreso Tranca, distrito de Huacrachuco, provincia Maraón región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020". El trabajo de investigación planteó la pregunta a la problemática siguiente ¿mejorará la condición salubre del distrito al evaluar

el sistema de agua potable y abastecimiento del Caserío el Progreso Tranca, Distrito de Huacrachuco, Provincia Marañón, Región Huánuco - 2020;? La investigación cuyo objetivo general es evaluar y mejorar el sistema de Suministro de Agua Potable del Caserío y su incidencia en el estado Salubre del distrito. La investigación se estableció con metodología del tipo trasversal y correlacional, con nivel cualitativo-cuantitativo y diseño no experimental descriptivo con distintos diseños para cámaras de captación y rompe presión tipo 6 y 7 son consecuencia de los resultados alcanzados. Se concluyó que el caudal de 1.07 lit/seg de la fuente mesarrumi es apto para suministrar a una población ulterior de 143 habitantes, la cobertura al 100% de agua potable del caserío el Progreso Tranca garantiza que el sistema brindara: calidad, cantidad y continuidad.

Aguilar (2020) "Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del asentamiento humano Las Lomas – Lacramarca Baja, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2020". La investigación, se concentró en evaluar y optimizar el sistema de suministro de agua potable del asentamiento humano Las Lomas, la metodología aplicada son encuestas y fichas a través de análisis y observación de cada elemento del sistema in situ, la captación se encuentra en mal estado a consecuencia de una antigüedad de 17 años y esta se encuentra en una pendiente, los resultados detallan que cuenta con, la población abastecida con un caudal medio de 1.88 l/s, la captación presenta una estructura deficiente, la red de conducción muestra tubería de 2" pulg en una extensión aproximada de 3909 metros en pésimo estado, las características del reservorio son favorables y almacena 12.5 m³ de agua; para un nuevo diseño del reservorio y su ubicación no favorece por sus bajas presiones que presenta, para ello el nuevo reservorio se ubica en la cota 119 msnm, la prolongación con tubería de 2" pulg de la línea de aducción es de 890 m aproximadamente, su estado es pésimo, el funcionamiento adecuado de la red de distribución deberá tomarse en cuenta; gracias a los resultados derivados se recomienda un nuevo proyecto de los componentes deficientes del sistema, y así asegurar la cobertura, cantidad, calidad, y continuación del servicio.

Lazaro (2019) "Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, Satipo-2019". El deficiente sistema de suministro de agua potable aflige al 35% de viviendas ubicadas dentro del poblado de Marankiari que se ubican en zonas elevadas del poblado. Este informe plasmado del trabajo de investigación ha sido tomado por medio del consiguiente enunciado al problema: ¿Cuál es la situación del sistema de suministro de agua potable del centro poblado de Marankiari? Se planteó el siguiente objetivo general para satisfacer esta pregunta, Evaluar la situación del sistema de suministro del agua potable del centro poblado de Marankiari. La presente indagación utilizó métodos del tipo aplicativo, y nivel descriptivo, con diseño no experimental. Buscar, plantear y emplear herramientas de recolección de datos fue una prioridad, el abastecimiento de agua potable del poblado está conformado por nueve sistemas y para este estudio se tomó como muestra el sistema de suministro de agua potable de Marankiari, y por conveniencia realizamos un muestreo de pauta no probabilística, las conclusiones son generadas de los resultados logrados tras la evaluación del sistema de suministro de agua potable; por la antigüedad del sistema este presenta deficiencias (alrededor de 1998), el incremento en el gasto de agua potable se debe al aumento de la población, por ello el funcionamiento del sistema de suministro de agua potable es deficiente, quedando muchas familias sin este servicio.

Minaya (2019) "Evaluación y mejoramiento del saneamiento básico en el caserío de Cashibococha, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali – año 2019". El informe de investigación, es cualitativo no experimental de tipo descriptivo, donde la cuantificación y medición de los datos es preponderante evaluar el sistema de saneamiento básico y su propósito es mejorar la situación salubre de los pobladores del caserío Cashibococha constituyó la muestra del estudio. Las fichas de observación, encuestas, estación total, cámaras fotográficas son los instrumentos aplicados en la recolección de datos. Usando técnicas estadísticas descriptivas así se realizó el estudio y procesamiento de datos que permitieron que la condición sanitaria mejorara a través de indicadores cuantitativos y cualitativos llegando a las siguientes conclusiones por medio

de tablas, gráficos y modelos numéricos: la prestación del servicio de saneamiento básico y agua potable, en el caserío Cashibococha es deficiente y viene deteriorando la habitabilidad de sus ciudadanos. La condición sanitaria de los beneficiarios mejorará en su totalidad por medio del diseño propuesto.

Salazar y Camargo (2019) “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria”. La presente investigación con tipo y diseño exploratorio y nivel cualitativo busca evaluar y optimizar el sistema de saneamiento básico del Centro Comunitario La Unión cuyo objetivo es verificar la repercusión en la condición de salubridad de la localidad. El (100%) de La población beneficiaria constituyo La muestra de la investigación. Por cada familia se recogieron datos con encuestas de valoración de la condición sanitaria en la que se encontraban, para registrar la situación del sistema de saneamiento de la población se utilizó una cámara fotográfica. Los indicadores cualitativos y cuantitativos de los datos fueron estimados como resultados confiables aplicados, procesados e interpretados con el uso de técnicas estadísticas para optimizar la condición sanitaria. Se utilizaron software como: SAP 2000, Spss Statistics, Auto Cad, AutoCAD Civil, Microsoft Word y Microsoft Excel. Llegamos a las siguientes conclusiones por medio de tablas, gráficos y modelos numéricos: La condición ineficiente en el que se encontraba el Sistema de saneamiento básico del Centro Comunitario; la relación de incidencias con el consumo de agua no tratada y enfermedades diarreicas entre otras es frecuente, los componentes del abastecimiento de agua existente están en referencia con el nula operatividad y mantenimiento del sistema de agua potable. Ello hace preciso un nuevo proyecto hidráulico que cumpla con las normas RNE, con caudal necesario para abastecer al centro comunitario La Unión.

“La expresión Saneamiento está referida a todas las situaciones que afligen a la salud y vienen relacionadas con la carencia de aseo, y en específico al desagüe, eliminación de desechos de las casas y de aguas residuales. Los especialistas en su primera sesión del comité de saneamiento ambiental de la OMS, celebrada el año 1950, reveló que el Saneamiento Ambiental

encierra los sistemas de suministro público de agua potable y su vigilancia, así también la eliminación de excretas, basura y aguas negras, son focos de enfermedades, la manipulación de alimentos, el suministro de agua, los entornos de la vivienda y las condiciones atmosféricas. Por consiguiente, aumento la complicación de los problemas ambientales, referidos a la aparición de peligros vinculados a la radiación y a sustancias químicas. Uno de los elementos importantes en el progreso de la sociedad humana está compuesto por el Saneamiento Ambiental Básico, por la directa implicancia en la salud de la niñez y de toda la población, las diarreas son enfermedades ligadas a la falta de saneamiento básico, y estas componen una de las primeras fuentes de mortandad en infantes menores de 05 años de edad” (OMS, 9).

En tal sentido definimos el sistema de agua Según Jiménez (2019), “Un sistema de suministro de agua potable, cuyo propósito principal, es brindar a los habitantes de una localidad, agua potable en cantidad y calidad conveniente satisfaciendo así sus insuficiencias, el hombre lleva como composición un 70% de agua, importante para su supervivencia como es sabido. La (OMS) considerada como agua potable la que se halla bajo normas establecida, para adquirir la calidad de potable se toma en cuenta la cuantía que debe contener el agua en sales minerales disueltas. No obstante, el agua potable por definición general es toda aquella “apta para consumo humano”, ello no implica que al ser bebida es posible que cause enfermedades. Las aguas residuales municipales producen contaminación, los malestares de tipo hídrico por virus, bacterias y otros agentes biológicos son causa de los seres enfermos, los cuales están contenidos en las heces fecales. En tal sentido el suministro de agua potable a una población debe ser de calidad”.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

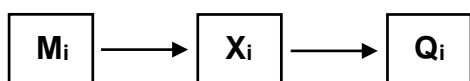
3.1.1 Tipo de investigación: El trabajo de investigación es de tipo aplicado, de carácter cualitativo, presenta un nivel descriptivo – explicativo, la cual se realizará con la finalidad de beneficiar y evaluar los proyectos de sistema de agua potable y saneamiento básico en la parte de estructuras, calidad del agua y de los usuarios en el aspecto, social y cultural.

3.1.2 Diseño de investigación: Lo mencionado por Roberto Hernández Sampieri (1997, p.205) “La investigación que se realiza sin la intervención deliberada de variables es la no experimental”.

Además, nos dice Roberto Hernández Sampieri (1997) “Las investigaciones que recolectan información en un periodo único y cuyo fin sea describir variables, analizar su ocurrencia e interrelación en un momento dado son diseños de investigación transversal o transeccional”.

El diseño de la investigación es transversal por los instrumentos de recojo de datos que fue mediante encuestas dentro de un periodo determinado.

El esquema siguiente:



Donde:

Mi: Alude la ubicación de la zona de investigación, como es el Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba Cusco.

Xi: Evaluación del sistema de agua potable y saneamiento básico.

Qi: Resultados de la evaluación realizada a los sistemas de agua potable y saneamiento básico.

3.2. Variables y Operacionalización

3.2.1. Variable independiente: Sistema de agua potable.

Definición conceptual:

Según el Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural (PRONASAR – 2011, p. 6), Describe que el sistema de agua potable está integrado los elementos que conforman la conducción del agua desde la fuente de captación hasta una pileta y están conformadas principalmente por la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y la red de distribución; considerando las válvulas respectivas para el buen funcionamiento sostenible

Definición operacional

El trabajo de investigación requiere de datos actualizados para contrastar el estado actual el cual se encuentra las partes que conforman el sistema de agua potable en su integridad. A través de fichas técnicas de evaluación, cuya finalidad es verificar la calidad apta del agua para su consumo; así como la red de distribución domiciliaria y verificar los parámetros físicos, químico y bacteriológico del agua que llega a los domicilios para su consumo.

Dimensiones e indicadores

La variable tuvo las siguientes dimensiones: Sistema de agua potable, operación y mantenimiento y gestión del abastecimiento de agua.

Cuyos indicadores fueron: Las características y tiempo de servicio de los elementos del sistema de agua, el caudal máximo y mínimo de la captación, la calidad de entrega del servicio de agua, analizar la cobertura del servicio y la cantidad de agua del afluente, Tiempo de servicio y la continuidad del servicio, analizar los parámetros del manejo y la gestión brindada para el abastecimiento del agua.

Escala de medición

Esta escala se evidenciará en los siguientes tipos de medición: Nominal, ordinal, intervalo y de razón; ya que la variable de estudio de la presente investigación comprende todas estas.

3.2.2. Variable dependiente: Saneamiento básico

Definición conceptual

El sistema está conformado por colectores según lo descrito en la Norma OS.070 del RNE, la cual menciona que la función principal es de coleccionar las aguas utilizadas por la población, las que la conforman tuberías principales y conexiones domiciliarias. Otros elementos del sistema lo integran las cámaras de inspección que según lo descrito en la Norma OS.070 del RNE menciona que son estructuras para el control y cuidado, los cuales están ubicados en diferentes puntos del sistema de alcantarillado (presentan variaciones de pendiente, diámetro, etc.). Otro elemento del sistema es el emisor cuya función básica es trasladar las aguas residuales a un lugar de tratamiento (PTAR) o un lugar final de descarga, su principal objetivo es el trasladar el máximo gasto entre colectores y dirigirlos a la PTAR (Jiménez, 2013, p.123).

Definición operacional

Recolectar información y analizar las condiciones en las cuales se encuentra el estado de alcantarillado, el cual nos servirá como una herramienta de gestión que valorará de manera consecuente y objetiva con el fin de proponer mejoras que beneficien la calidad de servicio, la calidad de vida de los pobladores.

Dimensiones e indicadores

La variable tuvo las siguientes dimensiones: Estado del sistema de tratamiento de aguas residuales, estado de la gestión, operación y mantenimiento.

Cuyos indicadores fueron: Evaluación de la infraestructura del sistema de alcantarillado, evaluación del desempeño máximo y mínimo de las estructuras existentes y su efectividad a la entrega del servicio, verificar la calidad de aguas servidas tratada en la PTAR.

Escala de medición

Esto se evidenciará en los siguientes tipos de medición: Nominal, ordinal, intervalo y de razón; puesto que la variable de estudio de la presente investigación comprende todas estas.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población y muestra

La población y muestra de la presente investigación está formada por las parte que componen el sistema de agua potable y el saneamiento básico del centro poblado de Rumira, distrito de Ollantaytambo, Urubamba, departamento del Cusco, se ha considerado esta población por ser la indicada para los objetivos planteados.

3.3.2. Muestreo

Se proyectó un muestreo probabilístico por conveniencia, dado que comprende todo el sistema de agua potable y el saneamiento básico.

3.3.3. unidad de análisis

Las condiciones actuales de la estructura del sistema de agua potable y saneamiento básico.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla N° 2: Técnicas e instrumentos

OBJETIVOS ESPECIFICOS	TECNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS
Determinar la evaluación del sistema de agua potable que mejorara a condición en el Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco, 2021	Evaluación Visual y aforamiento de caudal del agua	Ficha de evaluación	Se presenta en escala ordinal: bueno, regular y malo
Analizar la evaluación del saneamiento básico para mejorar la situación sanitaria en el Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco, 2021	Evaluación Visual y análisis físico químico y bacteriológico del agua potable y aguas servidas	Ficha de evaluación e informe de ensayo del agua potable y alcantarillado	Se presenta en escala ordinal: bueno, regular y malo
Evaluar la gestión administrativa, operación y mantenimiento del servicio sanitario “JASS”, del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco, 2021	Análisis documental	Ficha de técnica de encuesta y protocolos de laboratorio	Se presenta en escala ordinal: bueno, regular y malo

Fuente: Elaboración propia

Validez

La investigación presente manejó instrumentos como es la ficha técnica, fichas para evaluación y encuestas en el ámbito rural de sistemas de agua potable y saneamiento básico, los cuales serán validados por tres ingenieros colegiados especialistas en la línea de obras hidráulicas puesto que fue un instrumento de elaboración propia.

Confiabilidad

La confiabilidad de los instrumentos de evaluación se ampara en la verificación y validación por tres ingenieros especialistas en la línea de

obras hidráulicas, y saneamiento básico de la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo – Urubamba, Cusco.

3.5. Procedimiento

El procedimiento consiste en 4 etapas:

- **Ubicación de lugar de estudio**
Se realizó la visita al lugar de estudio para la observación y levantamiento de información mediante la técnica de observación, informe de ensayos, encuestas y recaudación de datos en la ficha técnica de acuerdo al momento actual en la que se encuentran cada elemento de los sistemas de agua, empezando desde la captación y terminando en las redes de distribución; así como en el alcantarillado, empezando desde los colectores de agua servidas y terminando en la planta de tratamiento de aguas residuales.
- En esta etapa de estudio y evaluación se recogieron muestras de agua en la captación y en la última vivienda, así como también muestras de aguas residuales en la planta de tratamiento para su posterior análisis; y así evaluar bajo límites permisibles encontrados en la calidad del agua y aguas servidas.
- En esta etapa se aplicó una encuesta de satisfacción y percepción a los habitantes del centro poblado de Rumira, sobre el servicio y calidad del agua potable y alcantarillado a un total de 40 viviendas.
- En la última etapa realizamos el análisis e interpretación de la indagación recolectada tanto de las fichas técnicas, resultados de los ensayos de calidad de agua y las encuestas; para su posterior formulación de una propuesta de mejora y sostenibilidad de los sistemas de agua potable y el saneamiento básico.

3.6. Método de análisis de datos

El dato obtenido por el método de análisis en la presente investigación se considera descriptivo; por lo que se describirá el comportamiento de las variables y el estado actual de las estructuras del sistema de agua potable y el saneamiento básico del centro poblado de Rumira, teniendo

como guía el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) bajo sus parámetros establecidos.

Se procedió bajo consideraciones establecidas en el Reglamento Nacional de Construcción, y las normas del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, para el proceso y análisis de toda la información técnica recopilada para luego proponer mejoras en el sistema de agua potable y saneamiento básico del centro poblado de Rumira.

Así mismo realizamos un análisis estadístico para abordar la información recaba, de la variable tanto cuantitativas como cualitativas; y se emplearon para tal procesamiento de los datos softwares como MS Excel, para la elaboración de cuadros y tablas estadísticas para su posterior interpretación y análisis.

3.7. Aspectos éticos

El proyecto de investigación es elaborado de acuerdo a la Ley universitaria 30220 y siguiendo los lineamientos establecidos en la Resolución de Consejo Universitario N° 126-2017/UCV, aprobada el 23 de mayo del 2017, de acuerdo a la modificación del Código de Ética de investigación establecido por la UCV.

Por lo que, se toma los cuatro criterios éticos expuestos en dicha resolución: Beneficencia, se busca dar solución al problema planteado, No Maleficencia debido a que los datos obtenidos no serán manipulados, Autonomía puesto que los datos tomados serán elaborados y obtenidos de manera única evitando la duplicidad, Justicia es decir que se respetara las normas establecidas para la elaboración de las fichas de evaluación.

IV. RESULTADOS

4.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

UBICACIÓN

Departamento	: Cusco
Provincia	: Urubamba
Distrito	: Ollantaytambo
Localidad	: Centro Poblado de Rumira
Zona	: Rural
Regio Natural	: Quechua
Altitud	: 2862 m.s.n.m.

El distrito de Ollantaytambo presenta los siguientes límites:

- Por el Norte: Con el Distrito de Occobamba, Provincia de la Convención y el Distrito de Lares de la Provincia de Calca.
- Por el Sur: Con los Distritos de Limatambo, Mollepata y Huarcocondo de la Provincia de Anta.
- Por el Este: Con el Distrito de Maras y la parcialidad de Yanahuara de la Provincia de Urubamba.
- Por el Oeste: Con el Distrito de Huayopata, Provincia de la Convención y el Distrito de Machupicchu Provincia de Urubamba.

Clima:

Ollantaytambo tiene clima Cálido en temporadas y ligeramente frías en otras, y con lluvias en la temporada de verano que empieza en diciembre hasta marzo; teniendo como clima frio en invierno, y vientos de oeste a este que se alargan todo el año, con más intensidad en los meses de julio, septiembre con temperaturas que bordean con una mínima de 11° a 15° grados Celsius y una máxima que alcanza a los 18° a 23° grados Celsius todo el año.

4.2. Evaluación del sistema de agua potable

El sistema de agua potable existente en el centro poblado de Rumira, actualmente tiene una antigüedad de 30 años; la cual fue construido por necesidad de la población mas no cuenta un expediente técnico y si los tiene los cálculos y parámetros establecidos en la normativa no cumplen en sus diseño requerido para la población en la actualidad en pleno

crecimiento. En la presente investigación se aplicaron diferentes fichas técnicas concernientes al abastecimiento de agua potable, la cual comprende la captación, línea de conducción, reservorio o almacenamiento, línea de aducción y la red de distribución. También debemos mencionar que el abastecimiento de agua es diferenciado de acuerdo a la época del año en los meses de julio, agosto y setiembre es donde el abastecimiento a las viviendas se da de 2 a 3 horas, que las llamamos temporadas de sequías.

4.2.1. Evaluación de la captación

De acuerdo a la ficha técnica aplicada para la evaluación del sistema, se realizó la entrevista al señor Rony presidente de la JASS; quien es responsable de la administración, manteamiento, gestión y se obtuvo la siguiente información:

Tabla N° 3: Resultados de evaluación a la captación 1

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Captación N° 1	Antigüedad	30 años
	Tipo	Aguas superficiales Extracción por gravedad
	Características	Posee tuberías de PVC: tres de 2pulg Material de concreto armado con un espesor de 0.10 m Dimisiones: Largo es de 1.45 m Ancho es de 1.34 m Altura es de 1.53 m Válvula de control Cono de rebose Canastilla Tubo de desagüe
	Estado situacional y funcionamiento	El estado de funcionamiento se encuentra al 100%, con la observación que no presenta cámara seca y un deterioro moderado en la estructura de concreto armado. No cuenta con cerco perimétrico, es de libre acceso

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Tabla N° 4: Resultados de evaluación a la captación 2

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Captación N° 2	Antigüedad	20 años
	Tipo	Aguas superficiales Extracción por gravedad
	Características	Posee tuberías de PVC: dos de 1pulg y una de 2pulg Material de concreto armado con un espesor de 0.10 m Dimisiones: Largo es de 2.00 m Ancho es de 1.95 m Altura es de 1.16 m Cámara seca Válvula de control Cono de rebose Canastilla Tubo de desagüe
	Estado situacional y funcionamiento	El estado de funcionamiento se encuentra al 100%, con la única observación que presenta filtraciones a la cámara seca y un deterioro superficial en la estructura de concreto armado.

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Observaciones: Los resultados presentados sobre las dos captaciones, podemos indicar que la primera ha superado con su tiempo de vida útil, mientras que la segunda cumplió con su periodo de vida útil; por lo que se recomienda la construcción nueva para ambas captaciones; puesto que en ambas presenta deterioros en la estructura y filtraciones por el tiempo que llevan en servicio a pesar que tienen un mantenimiento regular.

4.2.2. Evaluación de la línea de conducción

Con la recolección de datos de la ficha técnica pudimos realizar las siguientes observaciones:

Tabla N° 5: Resultados de la evaluación de la línea de conducción

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Línea de conducción	Antigüedad	30 años
	Tipo	PVC: 3 pulg
	Características	Diámetro de tubería: 3 pulg Longitud: 2200 m Tipo de tubería: C – 10 Válvula: no se encontró de ningún tipo Cuenta con 4 CRP-T6
	Estado situacional y funcionamiento	El estado actual de la línea de conducción se encuentra en buen funcionamiento, a pesar de que ya cumplió con su periodo de vida útil, y en la verificación no se observó filtraciones

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Observaciones: En la presente tabla número 2 se expone las condiciones en las cuales se encuentra la línea de conducción, la cual nos muestra un sistema en buen funcionamiento con presencia de cuatro cámaras rompe presión entre la captación y la cámara de reunión, que la norma indica que cada 50 m de desnivel debería haber una CRP-T6 la cual no se cumple en esta línea de conducción.

4.2.3. Evaluación del reservorio

Con relación al reservorio, encontramos dos estructuras una más antigua que la otra, la cual detallaremos con los datos recolectados por la entrevista al presidente de la JAAS del centro poblado de Rumira, quien nos brindó la información sobre el sistema de almacenamiento.

Tabla N° 6: Resultados de la evaluación del reservorio N° 1

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Reservorio 1	Antigüedad	30 años
	Tipo	Tipo : apoyado
	Características	Forma : rectangular Capacidad : 15 m ³ Tubo rebose : Si Válvula de rebose : Si Tubo de ingreso : Si Válvula de ingreso : Si Válvula de salida : Si Tubo de desagüe : Si Cono de rebose : Si Válvula de tubería de desagüe: Si Canastilla : Si
	Estado situacional y funcionamiento	El estado en la cual encontramos al reservorio 1 físicamente, la estructura de concreto se encuentra en buen estado, presenta filtraciones en la cámara de válvulas, las cuales requieren mantenimiento. La capacidad es insuficiente para la dotación actual de la población, puesto que en épocas determinadas del año solo se abastece de 2 a 3 horas al día.

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Tabla N° 7: Resultados de la evaluación del reservorio N° 2

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Reservorio 2	Antigüedad	4 años
	Tipo	Tipo : apoyado
	Características	Forma : Circular Capacidad : 94 m ³ Tubo rebose : Si Válvula de rebose : Si Tubo de ingreso : Si Válvula de ingreso : Si Válvula de salida : Si Tubo de desagüe : Si Cono de rebose : Si

		Válvula de tubería de desagüe: Si Canastilla : Si
	Estado situacional y funcionamiento	El estado en el cual encontramos el reservorio 2, podemos decir que es de material de concreto armado y su funcionamiento es bueno la cual entro en servicio hace 4 años a la fecha de visita La capacidad es insuficiente para la dotación actual de la población, puesto que en temporadas de estiaje solo se abastece de 2 a 3 horas al día.

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Observaciones: A pesar que la población cuenta con dos fuentes que abastece de agua; los dos reservorios dispuesto no son suficientes para abastecer de agua a los beneficiarios, puesto que en temporadas de sequias solo disponen de 2 a 3 horas al día de este servicio, mientras que en temporadas de lluvias el agua tiende a enturbiarse.

4.2.4. Evaluación de la línea de Aducción

Continuando con la verificación para la evaluación del sistema siempre con la compañía del presidente de la JASS del centro poblado de Rumira tenemos lo siguiente:

Tabla N° 8: Resultados de la evaluación la línea de aducción

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Línea de aducción	Antigüedad	30 años
	Tipo	Tipo : PVC
	Características	Diámetro : 3 pulg Longitud : 20 m Clase de tubería : C – 10
	Estado situacional y funcionamiento	El actual funcionamiento de esta línea de aducción se encuentra en funcionamiento bueno, puesto que no pudimos observar filtraciones y aparte que no cuenta manómetros.

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Observaciones: En la actualidad el funcionamiento de la línea de aducción es buena, cumple con su función a pesar de que cumplió con su periodo de servicio en la cual no se observó filtraciones o algún deterioro en la tubería.

4.2.5. Evaluación de la red de distribución

La evaluación de este elemento del sistema de agua potable se recopiló la siguiente información:

Tabla N° 9: Resultados de la evaluación de la red de distribución

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Red de distribución	Antigüedad	30 años
	Tipo	Tipo de sistema: Mixta Tipo: PVC
	Características	Red principal : 3 pulg Red secundaria : no existe Conexiones domiciliarias: ½ pulg Tiempo de dotación: por temporadas Julio, agosto, setiembre: de 2 a 3 horas al día Resto de año 24 horas al día
	Estado situacional y funcionamiento	El estado de funcionamiento de la red de distribución es buena, puesto que no se observó alguna filtración o deterioro de las conexiones domiciliarias.

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Observaciones: El funcionamiento de la red de distribución se encuentra en una calificación buena, puesto que tiene más de 30 años, solo que la dotación de agua domiciliaria es restringida desde el mes de julio hasta setiembre que consideran los pobladores como temporada de sequía la cual se tiene agua de 2 a 3 horas al día.

4.3. Evaluación del saneamiento básico

Es muy importante la evaluación del saneamiento básico, puesto que comprende la dotación de agua potable, la operación y el tratamiento final de las aguas residuales y excretas.

En las zonas rurales con las que cuenta nuestra región del Cusco, específicamente hablando en las comunidades del distrito de Ollantaytambo; en Rumira se realizó el aforamiento en la captación de agua y el análisis de la calidad de agua como son el físico-químico y microbiológico así como el agua para consumo humano y las aguas residuales en su tratamiento final. Para esta última se diagnosticó el funcionamiento de la PTAR la cual encontramos ya colapsado.

4.3.1. Caudal del agua

En esta oportunidad se realizó un aforamiento por métodos manuales como es el volumétrico, que se basa en medir el tiempo de llenado de agua de volumen conocido y que para disminuir el margen de error se realizó cinco mediciones así como se muestra en los cálculos:

$$Caudal(l/s) = \frac{\text{volumen del balde (litros)}}{\text{tiempo de llenado del balde (s)}}$$

Realizado los aforamientos en las dos captaciones en la fecha 09/10/2021 en época de estiaje que aun corresponde según el presidente de la JASS de Rumira; se obtuvo los resultados:

Tabla N° 10: Aforamiento en la Captación 1

Pruebas	Volumen (lt)	Tiempo (s)
1	4	2.38
2	4	2.70
3	4	2.50
4	4	2.83
5	4	2.63
Promedio		2.61

Fuente: Ficha elaboración propia

$$Q_1 = \frac{4}{2.61}$$

$$Q_1 = 1.53 \text{ l/s}$$

Tabla N° 11: Aforamiento en la Captación 2

Pruebas	Volumen (lt)	Tiempo (s)
1	4	2.59
2	4	2.01
3	4	2.58
4	4	2.05
5	4	1.85
Promedio		2.22

Fuente: Ficha elaboración propia

$$Q_2 = \frac{4}{2.22}$$

$$Q_2 = 1.80 \text{ l/s}$$

4.3.2. Análisis de la calidad del agua potable y agua residual

Tabla N° 12: Evaluación comparativa de parámetros del agua en la captación N° 1

Parámetros	Unidad	Valores		Observación
		ECAS	Análisis de laboratorio	
FISICO – QUIMICO				
Dureza total CaCO ₃	mg/L	500	65	Aceptable
Alcalinidad total HCO ₃ ⁻	mg/L	-	55.4	Aceptable
Acidez Total CO ₂	mg/L	-	5.5	Aceptable
Cloruros Cl ⁻	mg/L	250	6	Aceptable
Sulfatos SO ₄ ⁼	mg/L	250	22	Aceptable
pH		6.5 – 8.5	7.2	Aceptable
Conductividad	μS/cm	1500	130	Aceptable
Turbiedad	NTU	5.0	1	Aceptable

MICROBIOLOGICO				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	11	Aceptable
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	20	7	Aceptable

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Observaciones: En cumplimiento del D.S. N° 004-2017 MINAN – Estándares de Calidad Ambiental (ECA), se pudo observar que la muestra obtenida en la captación cumple con los parámetros establecidos y se podría decir óptima con relación al análisis Físico – Químico. Con respecto a los parámetros microbiológicos podemos observar que cumple con los ECA, que se concluye que las aguas pueden ser potabilizadas con desinfección (Cloración).

Tabla N° 13: Evaluación comparativa de parámetros del agua potable en una vivienda.

Parámetros	Unidad	Valores		Observación
		ECAS	Análisis de laboratorio	
FISICO – QUIMICO				
Dureza total CaCO ₃	mg/L	500	55	Aceptable
Alcalinidad total HCO ₃ ⁻	mg/L	-	55.4	Aceptable
Acidez Total CO ₂	mg/L	-	5.5	Aceptable
Cloruros Cl ⁻	mg/L	250	7	Aceptable
Sulfatos SO ₄ ⁼	mg/L	250	19	Aceptable
pH		6.5 – 8.5	7.1	Aceptable
Conductividad	μS/cm	1500	120	Aceptable
Turbiedad	NTU	5.0	1	Aceptable

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Observaciones: En cumplimiento del D.S. N° 004-2017 MINAN – Estándares de Calidad Ambiental (ECA), se pudo observar que la muestra obtenida en la vivienda más alejada cumple con los parámetros establecidos y se podría decir óptima con relación al análisis Físico – Químico en tal sentido podemos decir que es apta para consumo humano.

Tabla N° 14: Evaluación comparativa de parámetros del agua residual

Parámetros	Unidad	Valores		Observación
		ECAS	Análisis de laboratorio	
FISICO – QUIMICO				
Aceites y Grasas	mg/L	20	10	Aceptable
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	100	110	No Aceptable
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	280	No Aceptable
pH		6.5 – 8.5	6.9	Aceptable
Sólidos totales en suspensión	mg/L	150	50	Aceptable
Temperatura	°C	<35	15	Aceptable
MICROBIOLOGICO				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	10000	>26x10 ³⁰	No Aceptable
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	10000	>9x10 ³⁰	No Aceptable

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Observaciones: En cumplimiento del D.S. N° 003-2010 MINAN que Aprueba parámetros tolerables para aguas tratadas de la PTAR de aguas domésticas o municipales, que no cumple con la Demanda Química de Oxígeno (DQO) siendo considerado no aceptable, en la cual

se puede justificar que el PTAR recién lleva 10 años de servicio, donde el presidente de la JASS del centro poblado de Rumira indica que solo estuvo en servicio 3 años antes de colapsar esto a causa de falta de mantenimiento, y personal calificado para dicho trabajo.

Tabla N° 15: Resultados de la evaluación del PTAR

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Planta de tratamiento de aguas residuales	Antigüedad	10años
	Tipo	Tipo: apoyado
	Características	Forma : Rectangular Capacidad : 100 m ³ Tubo rebose : Si Válvula de rebose : Si Tubo de ingreso : Si Válvula de ingreso : Si Válvula de salida : No Tubo de desagüe : No Cono de rebose : Si Válvula de tubería de desagüe: No
	Estado situacional y funcionamiento	El estado de funcionamiento de la PTAR esta una de ellas en estado colapsado y a causa del desborde queda afectada la estructura que va carcomiendo el concreto poco a poco y que con el tiempo puede presentar filtraciones.

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Observaciones: El estado de la PTAR del centro poblado de Rumira se encuentra colapsado, a los 3 años de su funcionamiento y a la fecha permanece en la misma condición a consecuencia de nunca haberse realizado un mantenimiento adecuado para su normal funcionamiento. Después de realizado la evaluación técnica del sistema de agua potable y saneamiento básico, más adelante observaremos los gráficos estadísticos que nos darán mayor panorama del estado de la calidad del agua y sus tratamiento de las aguas residuales.

4.4. Evaluación del sistema de alcantarillado

Tabla N° 16: Resultados de la evaluación de la red colectora

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Redes de colectoras	Antigüedad	10años
	Tipo	Tipo: convencional
	Características	Se encuentra en la mitad de la vía a 1 metro de profundidad aproximadamente.
	Estado situacional y funcionamiento	El estado en el que se encuentra responde a la antigüedad que tiene puesto que desde la puesta en funcionamiento, no presento algún inconveniente ni tampoco se realizó mantenimiento alguno.

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Observaciones: El estado de la red colectoras del centro Poblado de Rumira se puede decir que se encuentra en estado de bueno de conservación; puesto que hasta la actualidad no se presentaron ningún inconveniente ni deterioro.

Tabla N° 17: Resultados de la evaluación de la red emisora

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Red Emisor	Antigüedad	10años
	Tipo	Tipo: Sistema parcialmente separado
	Características	Cuentan con dos cuales vierten las aguas residuales a los pozos sépticos para su posterior tratamiento.
	Estado situacional y funcionamiento	El estado en el que se encuentra responde a la antigüedad que tiene puesto que desde la puesta en funcionamiento, no presento algún inconveniente ni tampoco se realizó mantenimiento alguno.

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Observaciones: El estado de la red emisora del centro Poblado de Rumira se puede decir que se encuentra en estado de bueno de conservación; puesto que hasta la actualidad no se presentaron ningún inconveniente ni deterioro.

Tabla N° 18: Resultados de la evaluación de las conexiones domiciliarias

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Conexiones domiciliarias	Antigüedad	10años
	Tipo	Tipo: Sistema parcialmente separado
	Características	Son de tipo convencional la cual todas las aguas de las conexiones domiciliarias se confluyen a una sola red así como las aguas pluviales.
	Estado situacional y funcionamiento	El estado en el que se encuentra responde a la antigüedad que tiene puesto que cada usuario realiza esporádicamente su mantenimiento.

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Observaciones: El estado de las conexiones domiciliarias del centro Poblado de Rumira se puede decir que se encuentra en estado de bueno de conservación; puesto que hasta la actualidad no se presentaron ningún inconveniente ni deterioro. Tabla N° 19: Resultados de la evaluación del buzón emisor.

Tabla N° 19: Resultados de la evaluación del buzón emisor

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADOS
Buzón emisor	Antigüedad	10años
	Tipo	Tipo: Sistema parcialmente separado
	Características	No se lograron observar, puesto que se encuentran cubiertas por el pavimento.
	Estado situacional y funcionamiento	Asumimos que se encuentran funcionales puesto que los pobladores mencionan que no tuvieron inconvenientes desde la puesta en funcionamiento hasta la actualidad.

Fuente: Ficha técnica elaboración propia

Observaciones: El estado de los buzones del centro Poblado de Rumira no se observan a simple vista, podemos comentar que no se tuvo una asistencia técnica de un profesional entendido en la especialidad puesto que fueron cubiertas; las cuales no deberían estar por debajo del pavimento.

4.5. Parámetros de diseño para sistemas de agua para consumo humano

a. Periodo de Diseño.

Son las consideraciones que se toma en cuenta según la normativa para sistemas de agua potable en zonas rurales; tomando en cuenta los siguientes periodos de diseño:

Tabla N° 20: Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

Estructura	Periodo de diseño
➤ Fuente de abastecimiento	20 años
➤ Obra de capitación	20 años
➤ Pozos	20 años
➤ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAR)	20 años
➤ Reservorio	20 años
➤ Línea de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
➤ Estación de bombeo	20 años
➤ Equipo de bombeo	10 años
➤ Unidad básica de saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
➤ Unidad básica de saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento Dirección de Saneamiento

Observaciones: Según el MVCS, para zonas rurales el periodo de diseño de estas estructuras que componen el sistema de agua es de 20 años; pero como se pudo observar en el centro poblado de Rumira tiene 30 años desde su puesta en funcionamiento.

b. Población de Diseño

Viene a ser la población futura, en la cual para su cálculo respectivo ya está establecido en el ministerio de vivienda que nos indica el

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Donde:

P_i : población inicial (habitantes)

P_d : población futura o de diseño (habitantes)

r : tasa de crecimiento anual (%)

t : periodo de diseño (años)

$$P_i = 1200$$

$$P_d = ?$$

$$r = 0.05$$

$$t = 20$$

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$
$$P_d = 1200 * \left(1 + \frac{0.06 * 20}{100}\right)$$
$$P_d = 1214 \text{ hab}$$

método aritmético con la cual debemos considerar, salvo algunas excepciones que para nuestro caso no aplica.

Observaciones: La población futura para nuestra área de estudio según el centro poblado de Rumira se consideró una tasa de crecimiento poblacional anual de los censos de población desde el año 1993 hasta el padrón actual del 2021; por lo cual a partir de la fecha se considera a 20 años para adelante obteniendo 1214 habitantes.

c. Dotación

Es muy importante puesto que se refiere a la cantidad necesaria de agua que cubre la demanda diaria de consumo de cada integrante familiar, este aspecto va depender mucho de las características del lugar como por ejemplo la región natural, sistema de disposición de excretas es con arrastre hidráulico; y se tiene la siguiente tabla:

Tabla N° 21: Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACION SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLOGICA (L/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento Dirección de Saneamiento.

Observaciones: Según el cuadro del MVCS, establecemos como 80 l/hab.d considerando las características encontradas en nuestra zona de estudio del centro poblado de Rumira.

d. Variaciones de consumo

d.1. Consumo máximo diario (Q_{md})

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_p = 1.3 \times Q_p$$

Donde:

Q_p : caudal promedio diario anual en l/s

Q_{mh} : caudal máximo diario en l/s

Dot : dotación en l/hab.d

P_d : población de diseño en habitantes (hab)

$$Q_{md} = 1.3 \times 0.73$$

$$Q_{md} = 0.95 \text{ l/s}$$

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_p = \frac{80 \times 793}{86400}$$

$$Q_p = 0.73 \text{ l/s}$$

d.2. Consumo máximo horario (Q_{mh})

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{mh} : Caudal máximo horario en l/s

Dot: Dotación en l/hab.d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

$$Q_{mh} = 2 \times 0.73$$

$$Q_{mh} = 1.46 \text{ l/s}$$

Observaciones: Estos caudales máximos se refieren a la capacidad de abastecimiento en las horas de mayor consumo para que el sistema no quede desabastecida, las cuales cumple con los aforamientos realizados a la fecha:

$$Q_1 = 1.53 \text{ l/s}$$

$$Q_{md} = 0.95 \text{ l/seg}$$

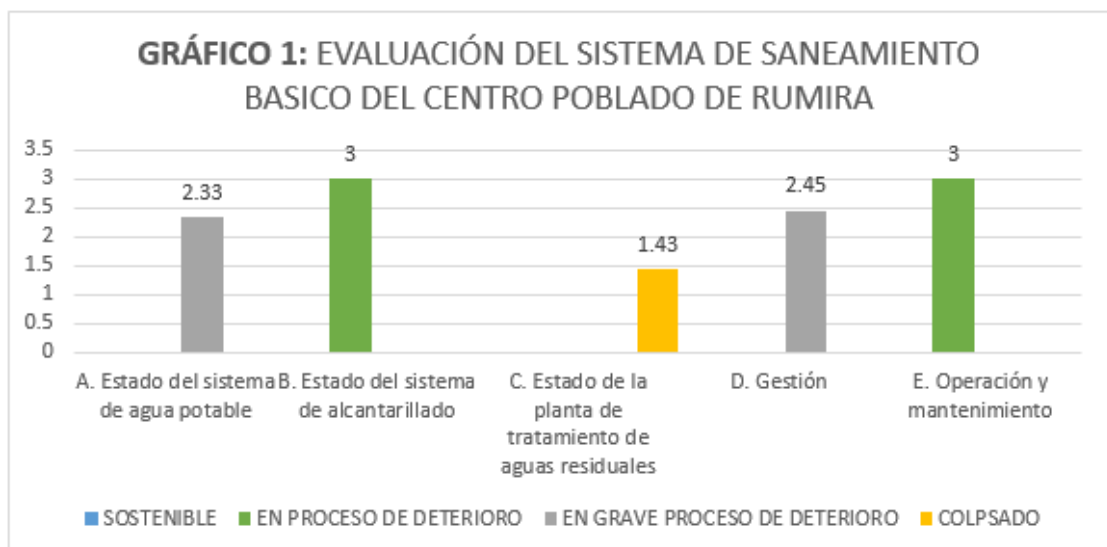
$$Q_2 = 1.81 \text{ l/s}$$

$$Q_{mh} = 1.46 \text{ l/seg}$$

4.6. ESTADISTICA DE LA EVALUACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO BASICO

4.6.1. Sistema de Saneamiento Básico

De acuerdo a la evaluación realizada con la aplicación de la ficha técnica con el apoyo del presidente de la JASS del centro poblado de Rumira, se tiene el siguiente extracto:

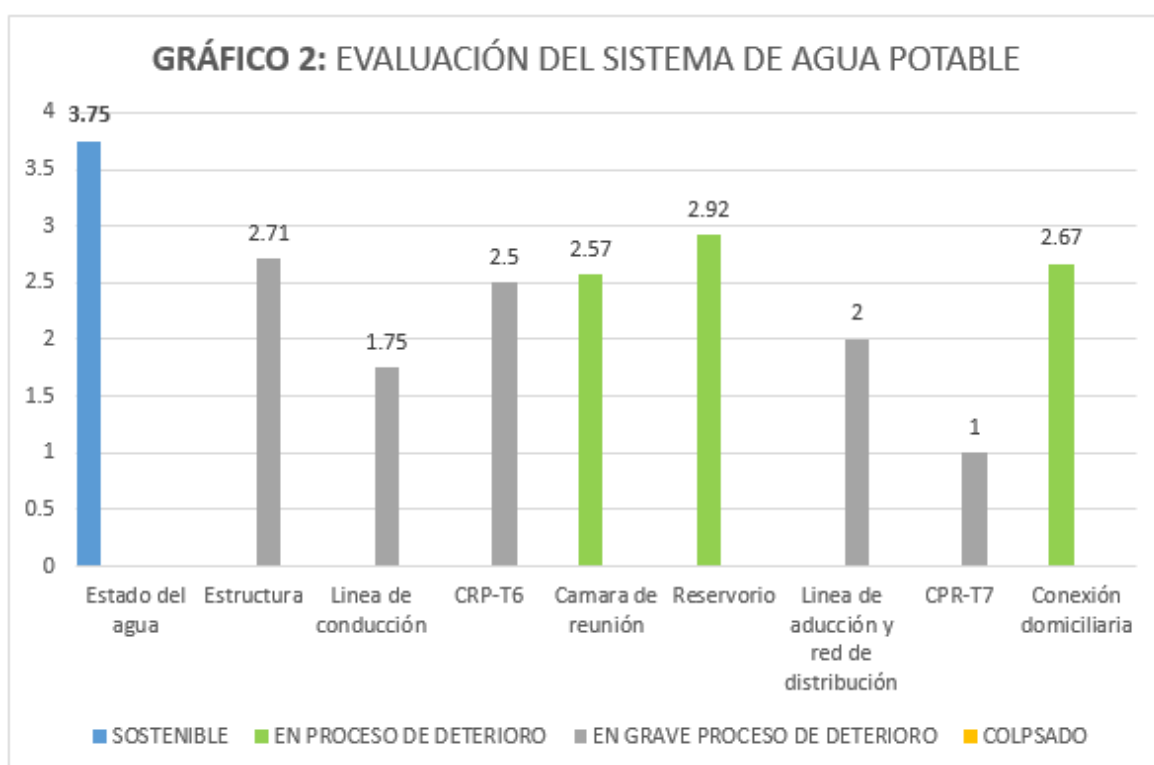


Fuente: Elaboración propia.

Observaciones: Observando el grafico estadístico número 1, se tiene los resultados de la evaluación técnica de nuestro estudio según todas las características necesarias para una buena calidad de vida de nuestras comunidades rurales ; la cual resulto como promedio de 2.74 puntos ubicándose en proceso de deterioro; la cual fueron obtenidos del anexo de instrumentos de evaluación.

En la localidad actualmente existe un sistema de hace 30 aproximadamente de antigüedad y que posteriormente se realizó una ampliación con una segunda captación de hace 20 años de antigüedad aproximadamente. Los pobladores de la localidad viendo esta problemática de la demanda de agua que no cubría la oferta, decidieron solicitar la construcción de un nuevo reservorio para una ampliación de almacenamiento de agua que tiene 4 años de funcionamiento; pero sin embargo los pobladores no están satisfechos en el servicio de agua, puesto que en épocas de estiaje dotación de agua disminuye considerablemente de 3 horas a 4 horas al día.

4.6.2. Evaluación del sistema de agua potable



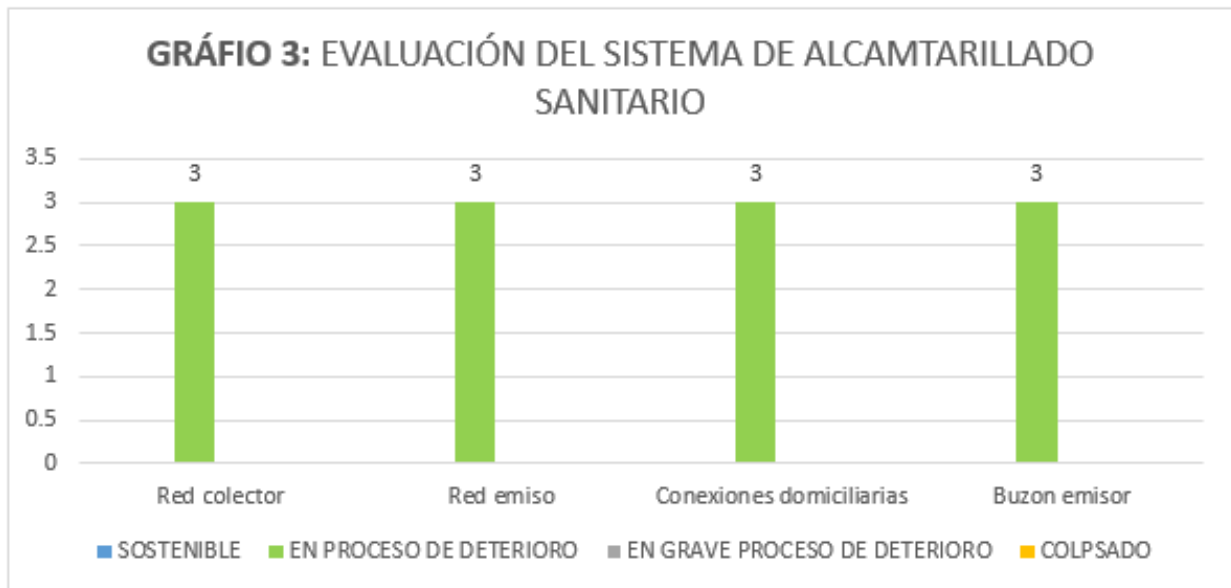
Fuente: Elaboración propia.

Observaciones: Podemos observar los aspectos más críticos en estado de grave proceso de deterioro como son: la línea de conducción, CRP-T6, la Línea de aducción y red de distribución y la CRP-T6, las cuales deben realizarse trabajos de mantenimiento urgente.

- a. Estructura: con relación a la estructura o estructuras, viendo que ya se encuentran con una antigüedad de 20 años a 30 años, se realizó la evaluación en la cual se encuentra en estado de deterioro más que todo en las estructuras de concreto a pesar que la JASS realiza en mantenimiento respectivo.
- b. Línea de conducción: Las tuberías de esta parte podemos decir que están en grave proceso de deterioro, puesto que la entrevista al presidente de la JASS menciona que no se realizaron los mantenimientos respectivos así como también se pudo constatar que no cuenta con las válvulas respectivas como son las de aire y de purga.
- c. Cámara rompe presión T6: Como se sabe según la Norma Técnica de Diseño para zonas rurales se debe construir una CRP-T6 antes del reservorio con una diferencia de desnivel de 50 metros, la cual en el presente sistema solo cuenta con 4 de estas; en vista de esto existiría una incompatibilidad en los cálculos realizados y la que estaría siendo perjudicado es la tubería tipo C10 la cual podría colapsar a causa de los metros de columna de agua que esta puede soportar.
- d. Línea de aducción y red de distribución: en cuanto a esta parte podemos indicar que se encuentra en estado grave de deterioro, puesto que no cuenta con válvulas de control cámaras rompe presión tipo T7.
- e. Cámara rompe presión tipo T7: puesto que la red cuenta con 30 años de antigüedad se observó que se encuentra en proceso grave de deterioro la cual fue evaluada con la ficha técnica y es necesaria una renovación de esta cámara.

Los demás elementos de del sistema podemos decir que su estado es buen estado y en proceso de deterioro puesto que el sistema principal cuenta con 30 años de antigüedad aproximadamente, la cual ya se debería de hacer un mantenimiento más frecuente y especializado con la asistencia técnica de un ingeniero.

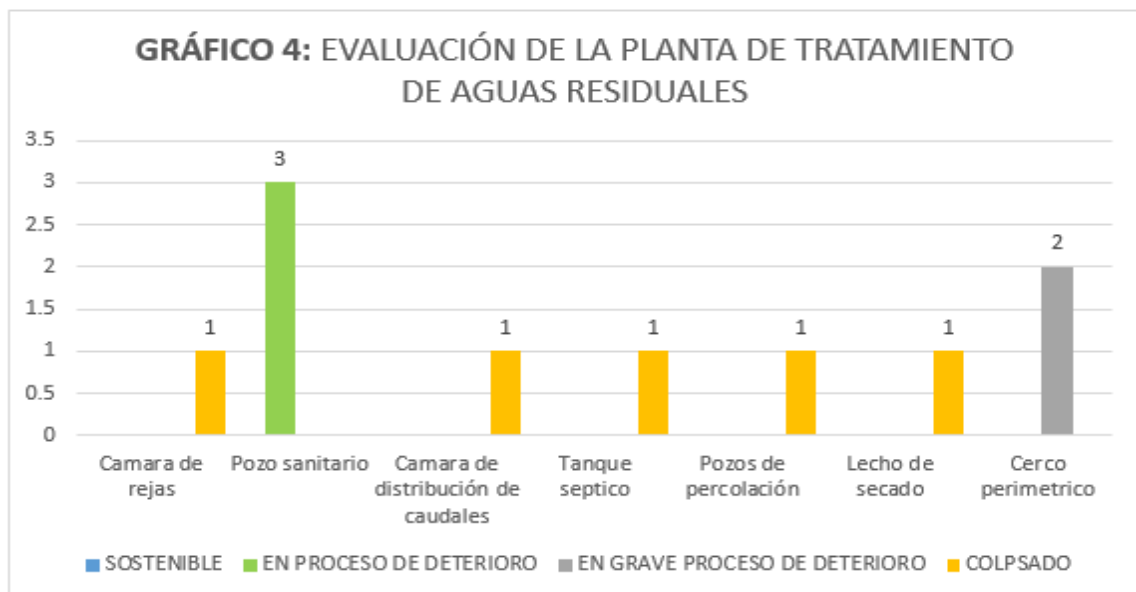
4.6.3. Evaluación del sistema de alcantarillado sanitario



Fuente: Elaboración propia.

Observaciones: El sistema cuenta con arrastre hidráulico, puesto que cuenta con un pozo séptico mejorado como planta de tratamiento; según la figura podemos describir que el sistema de alcantarilla se encuentra en un estado regular estado de conservación, pero que por falta de información sobre la realización de mantenimiento, no se realizaron, esta tanto así que los buzones se encuentran cubiertos por la capa superficial del pavimento tanto de asfalto y de tierra según corresponda a la vía.

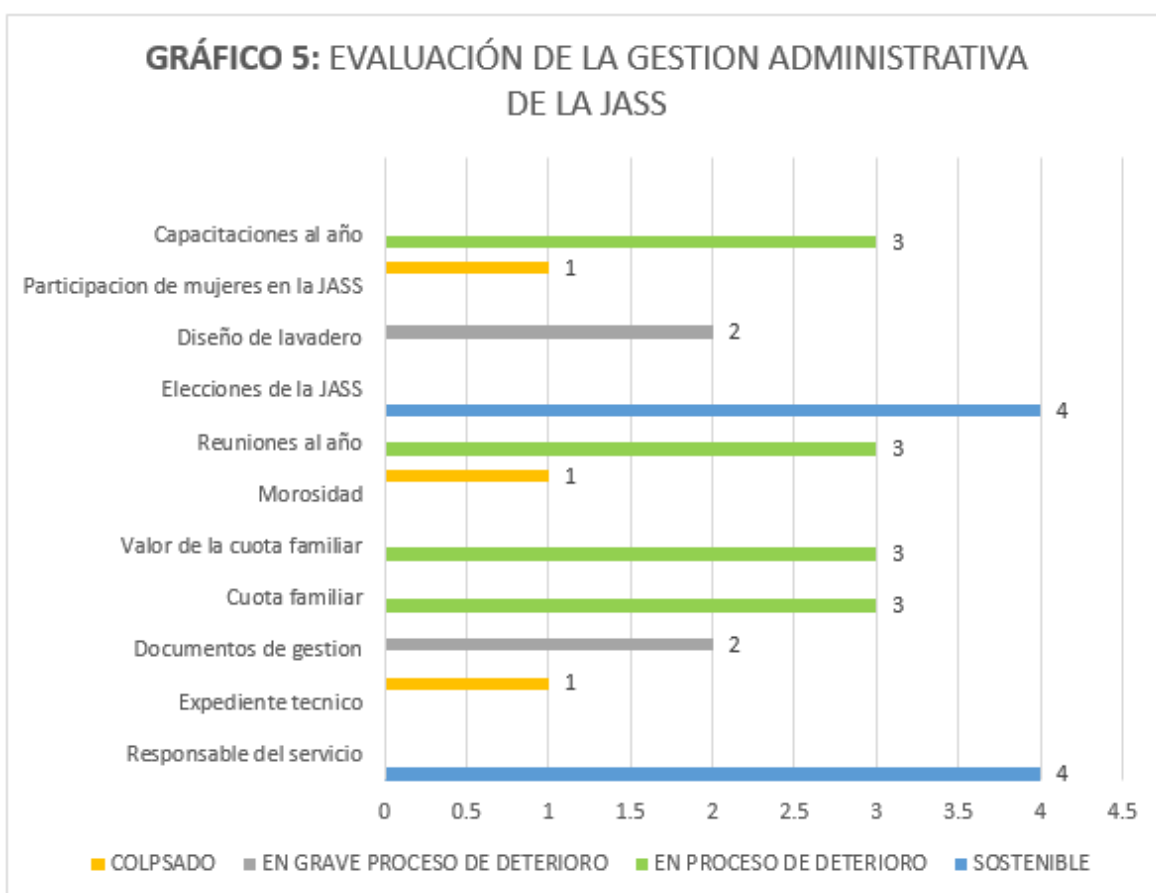
4.6.4. Evaluación de la Planta de tratamiento de aguas residuales



Fuente: Elaboración propia

Observaciones: La planta de tratamiento se encuentra actualmente una parte en colapso, ya que cuando se realizó la visita se observó a simple vista que las aguas residuales domesticas evacuaban por la tapa del pozo por lo que se confirma con la ficha de evaluación y las estadísticas que en resumen la PTAR de la población su estado se califica como en grave proceso de deterioro a pesar de con tan solo 10 años de funcionamiento, donde el presidente actual de la JASS indica que al tercer año de su funcionamiento ya se encontraba en las condiciones actuales, lo que quiere decir es que no cumple con las especificaciones técnicas acordes a las normativas peruanas, mientras que estas aguas terminan su curso en el rio Vilcanota que se encuentra aproximadamente a 150 metros de la orilla del rio, erosionando algunos cultivos de maíz de algunos pobladores que se vienen afectados con la contaminación de estas aguas residuales.

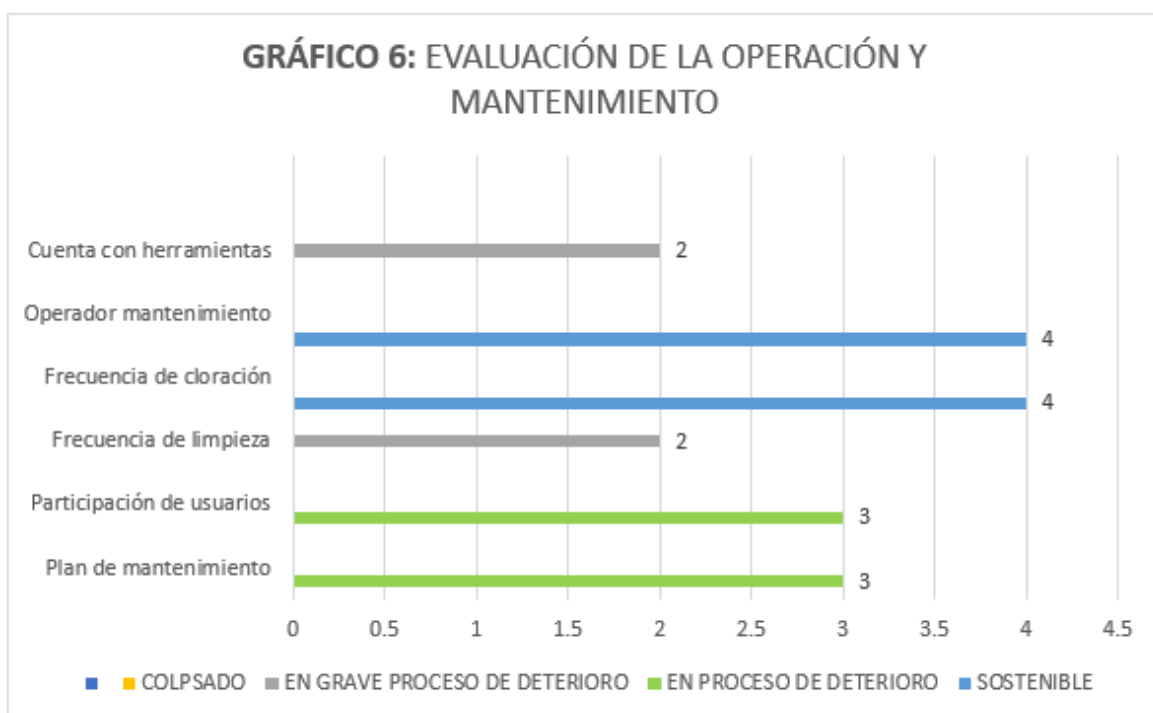
4.6.5. Evaluación de la gestión administrativa JASS



Fuente: Elaboración propia

Observaciones: En lo que respecta a la JASS, el papel que cumple es muy trascendental y muy importante; puesto que depende de la gestión de esta parte para el funcionamiento correcto de las estructuras y redes de agua, alcantarillado y PTAR conjuntamente con la coordinación de todos los pobladores del centro poblado. Según la evaluación de la ficha técnica tiene en promedio 3.36 puntos; lo cual nos indica que la organización se encuentra regular a buena o en proceso de deterioro.

4.6.6. Evaluación de la operación y mantenimiento



Fuente: Elaboración propia

Observaciones: Según el cuadro estadístico observamos que la operación y mantenimiento obtuvo 2.67 puntos en promedio lo cual nos indica que se encuentra en proceso de deterioro; a falta de la frecuencia de limpieza de las tuberías e implementación de algunas herramientas básicas para el manejo e intervención de las redes y accesorios a conservar.

V. DISCUSIÓN

En la investigación realizada se desarrolló la evaluación del sistema de agua potable y saneamiento básico del Centro Poblado de Rumira, puesto que seguidamente se realizará una contrastación de los resultados obtenidos en investigaciones similares desarrolladas por diversos autores acorde a la normativa vigentes.

Obteniendo los siguientes resultados y procesados gracias a las fichas técnicas elaboradas para la caracterización actual en el que se encuentra el sistema de agua potable y saneamiento básico; así como la parte administrativa (JASS) y la parte operativa, se consideró esta evaluación a cada componente de la cual forma parte el sistema de agua empezando por las captaciones y terminando en las piletas domiciliarias. Podemos mencionar, según el trabajo de tesis desarrollado por la autoría de Galvez (2019), “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de santa fe del centro poblado de progreso, distrito de kimbiri, provincia de la convención, departamento de cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población”, concluyeron que evaluar todo el sistema de agua potable y saneamiento básico es muy importante, para su posterior gestión y operación por parte de las autoridades pertinentes y una intervención oportuna para mejorar la calidad de vida de los pobladores de Kimbiri.

Es de vital importancia caracterizar de manera adecuada al sistema de agua potable de la zona rural de estudio beneficiado con el servicio, la cual según la ficha técnica podemos observar que el área en estudio cuenta con un prestador (JASS), dos captaciones y una de ellas con una antigüedad de 30 años la cual no cubría la demanda de la población; por lo cual se optó por la construcción de una segunda captación en donde estas dos se juntan en una cámara de reunión, es solo así que cubre la demanda de la población; pero sin embargo el abastecimiento esta categorizado como regular.

Según la Norma Técnica RM 192-2018 del ministerio de vivienda se debe de tener en cuenta cuatro aspectos muy importantes para el diseño en la zonas rurales del Perú; como son el periodo de diseño para el ámbito rural deben cumplir con 20 años de duración como mínimo, en cuanto a la población de

diseño la norma nos recomienda para poblaciones menores a 2000 habitantes específicamente hablando para zonas rurales se debe utilizar el “Método aritmético”, tomando en consideración la tasa de crecimiento que debe tomarse en cuenta en datos intercensales de preferencia aplicados por el INEI; en caso de no existir tasa de crecimiento en la zona se debe tomar de alguna localidad con características similares a la de estudio, además la población debe contar obligatoriamente con el padrón de usuarios con las personas que se encuentran constantemente en la población usuaria; en lo que respecta también un punto importante es la dotación se debe considerar de acuerdo a la zona donde se elaborará el sistema, en nuestro caso es región sierra la cual según los datos de la ficha técnica, la disposición de las aguas residuales está considerado con arrastre hidráulico porque el centro poblado cuenta con un pozo séptico para la captación de aguas residuales. Tenemos que tener en cuenta que no existen otros tipos de dotación como es centros educativos, parques o lugares en los cuales sean de uso público; y finalmente tenemos los caudales en base a las variaciones del consumo como son el caudal máximo diario y el caudal máximo horario la cual se realiza el cálculo para las horas de mayor consumo que significa que debe dotar al 30% adicional al caudal promedio para que el sistema del reservorio no quede desabastecido.

Respecto a la calidad de la fuente de agua, se realizaron análisis Físico-Químico de acuerdo en el cumplimiento con el D.S. N° 004-2017 MINAM – Estándares de Calidad Ambiental (ECA), para fuentes superficiales de agua aptas para el consumo humano; dando como resultados obtenidos favorables, las cuales indican una muy buena calidad de agua ubicándose muy por debajo de los límites permisibles exigidos por los estándares de la calidad de agua; y con relación al análisis Microbiológico los resultados obtenidos del laboratorio son favorables puesto que los indicadores dieron como resultado que la muestra de agua de las fuentes pueden ser utilizada para fines de consumo humano, previo tratamiento con cloración en cumplimiento de los ECA para Agua.

Con relación a la línea de conducción es muy importante contar con las respectivas válvulas que aseguran su normal funcionamiento para el transporte del agua; con los datos obtenidos en la ficha técnica nos indica que no posee válvulas de aire ni válvula de purga que hacen efectivo el traslado de este elemento líquido de vital importancia; lo que quiere decir que se comprueba con la manifestación del presidente de la JASS que no se ha realizado ningún mantenimiento de limpieza a estas tuberías que se utiliza para transportar agua desde la captación hasta los reservorios, así como se encontró solo cinco cámaras rompe presión Tipo 6, las cuales según la norma técnica para diseño de sistema de agua según el ministerio de vivienda indica que se debe colocarse una cada 50m de desnivel puesto que la pendiente de la ladera es pronunciada.

Podemos observar según la ficha técnica de evaluación que existe dos reservorios las cuales una tiene una antigüedad de 30 años y una capacidad de 15 m³ y la segunda de reciente construcción con un periodo de funcionamiento de 4 años con una capacidad de 95 m³, la observación que se le hace a este sistema es que del reservorio de mayor capacidad abastece al de menor capacidad, la cual podemos indicar una pérdida de presión en la que se justifica que los vecinos que viven cerca y alrededores del reservorio pequeño no tienen la suficiente presión y que solo se benefician de 3 a 4 horas al día; mientras que en la parte baja se benefician hasta 12 horas de suministro de agua al día. El reservorio de 30 años de antigüedad se encuentra en estado regular de conservación a la fecha de la visita, puesto que el actual presidente de la JASS encargada de su administración, indica que no hubo una adecuada implementación de trabajo anual por parte de las gestiones anteriores a la actual, en tal sentido el mantenimiento solo se hace una vez al año indica o cuando sea necesario o se detecte alguna intervención urgente y necesaria.

Con relación a la línea de aducción y la red de distribución podemos indicar que tiene una antigüedad de 30 años, según la ficha técnica en la cual se realizó la evaluación esta no se encuentra bien implementada, puesto que no se encontró con una cámara rompe presión T7, así como una válvula de purga para poder realizar el mantenimiento y limpieza respectiva, por lo que

podemos deducir que hay la probabilidad de que las tuberías estén almacenando arenillas que puedan estar afectando la composición de agua apta para consumo humano y lo único que se realiza cuando se encuentran sucia el agua es dejar correr por las pilas cada usuario para que de paso a estas partículas que posiblemente se estén acumulando cada cierto tiempo; así como que no se realizó el mantenimiento ni limpieza de estas instalaciones de las cuales se sugiere cada cierto periodo.

El funcionamiento no se realizó algún mantenimiento ni tampoco tuvo problemas de obstrucción en las redes colectoras de aguas servidas. Este sistema tiene una antigüedad de diez años conjuntamente con la construcción de la PTAR, ya que anteriormente solo poseían posos secos para la disposición de excretas; visto la observación de este sistema según la entrevista al presidente de la JASS esta cuenta con tres ramas colectoras las cuales todas confluyen a los dos pozos sépticos que se encuentra en la parte baja a 150 metros de distancia del río Vilcanota.

Respecto a la disposición de las aguas domiciliarias y excretas la población cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales (PTAR), la cual cuenta con un periodo de 10 años de servicio; pero a los tres a cuatro años ya mostro deficiencias por las siguientes posibles causas: la falta de mantenimiento y dejadez de la parte de la junta administradora de servicio sanitario o por un mal planteamiento de los estudios de mecánica de suelos para optar por un sistema presente para este centro poblado, puesto que podemos observar que se encuentra el río Vilcanota a 150 metros y el suelo presente, puede encontrarse saturado lo cual perjudicaría la infiltración de las aguas al subsuelo y esto provoque que el pozo llegue a desbordarse por la parte superior de la estructura, donde se encuentra la tapas sanitarias que se encuentran en la parte superior de la estructura.

La junta Administradora de Servicios de Saneamiento, también se le realizo la evacuación puesto que es la parte muy importante que depende de la operación y manteniendo de las estructuras que componen el sistema de agua; así también el mantenimiento del sistema de alcantarillado, y las dificultades que se pudieron observar es que las gestiones anteriores y las actuales no llevan adecuadamente la documentación y completa lo que

causa llevar un registro inadecuado de las actividades y planificaciones desarrolladas durante el año.

No se cuenta con un Plan Anual de Trabajo y cronograma de reuniones, mantenimiento y limpieza de los sistemas de agua y alcantarillado; a su vez no cuentan con el asesoramiento frecuente por parte de la Administración Técnica Municipal (ATM), la cual esto permite la contratación de un técnico gasfitero para solucionar algún problema suscitado durante el año con los servicios de agua y alcantarillado. Podemos indicar también que no cuenta con la cuota de género para la participación de mujeres en la junta de administración de servicio sanitario así como la implementación de herramientas necesarias para la intervención en los mantenimientos realizados durante el año.

Con respecto a la cuota familiar solo cubre para lo que es el sostenimiento del sistema de agua mas no para el sistema de alcantarillado y PTAR, lo cual confirmamos que la PTAR nunca tuvo ningún mantenimiento desde su puesta en funcionamiento y la causa más relevante es que en la actualidad las aguas residuales domesticas están siendo evacuadas al rio Vilcanota perjudicando a los terrenos de sembrío aledaños a los pozos sépticos a causa del desbordamiento de las mismas.

VI. CONCLUSIONES

1. En la evaluación de los parámetros del agua de las fuentes de abastecimiento se realizó mediante la muestra adquirida de cada una de las captaciones que se llevaron al laboratorio para realizar el análisis microbiológico y fisicoquímico según el D.S. N° 004-2017 MINAM – Estándares de Calidad Ambiental (ECA), de las cuales se obtuvo los siguientes resultados: dureza total 65mg/L, alcalinidad total 55,4 mg/L, acidez total 5.5 mg/L, cloruros 6mg/L, sulfatos 22 mg/L, pH 7.2, conductividad eléctrica 130 μ S/cm, turbiedad 1NTU, con la cual concluimos que es apta para su consumo por encontrarse dentro de los parámetros permisibles indicados en la MINAM y que solo es necesario la cloración del agua y que se viene realizando regularmente en el reservorio 1. Respecto al análisis microbiológico se tiene el siguiente detalle: coliformes totales 11NMP/100ml, coliformes termotolerantes 7NMP/100ml todos los parámetros estaban dentro de lo establecido por el D.S. N° 004-2017 MINAM – ECA lo que nos indica que el agua puede ser apta para consumo humano.
2. En cuanto a la evaluación de los indicadores del estado actual del sistema de agua del C.P. de Rumira se realizó desde las dos captaciones, luego el almacenamiento y continuando por la red de distribución, identificándose las deficiencias de dicho sistema y obteniéndose un puntaje promedio de 2.33, según la ficha técnica de evaluación aplicada in situ el cual demuestra que se encuentra en grave proceso de deterioro.
3. La evaluación del funcionamiento y características del sistema de alcantarillado del C.P. de Rumira, se realizó con la recolección de información de acuerdo a la ficha técnica para su posterior análisis, obteniéndose un puntaje de 3, la cual indica en proceso de deterioro puesto que nunca recibió mantenimiento o alguna intervención por parte de los usuarios. Los buzones de inspección presentan un adecuado funcionamiento; pero se encuentran cubiertas por el pavimento de la vía principal, que presta servicio hasta la actualidad un periodo de 10 años así como la planta de tratamiento (PTAR) conformado por un Tanque séptico que presenta deficiencias en su funcionamiento, puesto que en la actualidad los pozos se encuentran colapsados ya que no se contó con las operaciones de mantenimiento adecuadas desde su puesta en funcionamiento a la

actualidad y no cumple con su propósito de tratar las aguas domésticas según los resultados de estudio de laboratorio que obtuvimos: con respecto al análisis fisicoquímico tenemos el “DBO” es 110 mg/L, el DBQ es 280 mg/L, así como el análisis microbiológico muestra los siguientes resultados: coliformes totales $>26 \times 10^{30}$ NMP/100ml, coliformes termotolerantes $>9 \times 10^{30}$ NMP/100ml. Estos indicadores sobrepasaron los límites máximos permisibles que demuestran que la planta de tratamiento “PTAR” no cumple con su propósito.

4. Se realizó la evaluación a la gestión administrativa de la “JASS” del centro poblado de Rumira, bajo los indicadores de la ficha técnica la cual nos indica los puntos críticos como son: la falta de documentación como expedientes técnicos, documentos de gestión de anteriores gestiones, cuota de género e incumplimiento de las cuotas familiares, con lo cual se obtuvo un puntaje de 2.45 que indica una gestión deficiente.

VII. RECOMENDACIONES:

- Elaborar un plan de mantenimiento del sistema para conservar los parámetros establecidos y exigidos por el D.S. N° 004-2017 MINAM – Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para dar una calidad de vida a sus beneficiarios.
- Proponer un mejoramiento integral y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable tomando como base el presente estudio de investigación. Construcción de cercos perimétricos que aseguren las estructuras en las dos captaciones, así como el de las cámaras rompe presiones y la cámara de reunión para su cuidado y mantenimiento respectivo.
- La implementación de una nueva red de alcantarillado de aguas residuales y excretas, así como también un estudio de impacto ambiental para la elección y construcción de una adecuada PTAR que mejoraría el sistema sanitario del centro poblado y su medio ambiente, ya que en la actualidad las aguas residuales están siendo evacuadas al río Vilcanota. Ello contaría con el monitoreo y mantenimiento regular con la participación de todos los usuarios beneficiarios, a todo el sistema que comprendan el saneamiento básico, alcantarillado y PTAR del centro poblado de Rumira para su correcto funcionamiento.
- Presentar un plan de trabajo entre la municipalidad distrital de Ollantaytambo desde la unidad técnica municipal (ATM), pasando por la junta administradora de servicio sanitario (JASS) con la participación activa de usuarios con respecto a la gestión, administración, operación y mantenimiento del sistema de agua potable y saneamiento básico del centro poblado de Rumira.

REFERENCIAS:

1. AECID, (2015). Guía de la AECID para la Sostenibilidad y Modelos de Gestión de los Sistemas Rurales de Agua Potable. Agencia española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.
<https://www.aecid.es/CentroDocumentacion/Documentos/Publicaciones%20AECID/Sostenibilidad%20y%20MG%2020161102.pdf4>
2. Agüero, R. (2004). Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales. Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.
https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AGUERO%202004.%20Gu%C3%ADa%20dise%C3%B1o%20y%20construcci%C3%B3n%20de%20captaci%C3%B3n%20de%20manantiales.pdf
3. Aguilar Horna, J. A. (2020). Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del asentamiento humano Las Lomas – Lacramarca Baja, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash - 2020.
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/18917>
4. Almeida Gudiño, D. L. (2021). Propuesta de implementación de unidades básicas sanitarias y evaluación del sistema de agua potable y recolección de residuos en la Comuna 8 de Septiembre, Guangaje, Cotopaxi. 129 hojas. Quito: EPN.
<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21710>
5. Alva Huamanurcu, C. R. (2020). Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado de Huamba Baja, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019.
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16838>
6. Avila Trejo, c. m., & Roncal linares, a. g. (2014). Modelo de red de saneamiento básico en zonas rurales caso: Centro Poblado Aynaca-Oyón-Lima.
<https://hdl.handle.net/20.500.12727/1141>
7. Carpio Oviedo, J., & Hanco Daza, E. (2020). Creación del servicio del sistema de agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial de la asociación

Valle el Paraíso de Ticapata del distrito de San Sebastián, provincia y departamento del Cusco

<http://hdl.handle.net/20.500.12918/5270>

8. Casas Nolazco, L. A. (2018). Aplicación del sistema PTAR en el riego de parques y jardines para reducir costos en el distrito de San Martín De Porres – Lima, 2018.
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/34691>
9. Chaparro Leon, J. A. (2021). Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío El Progreso Tranca, distrito de Huacrachuco, provincia Marañón región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2020.
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19577>
10. Emerich , E., & Afonso, J. (2015). Tratamiento de agua y distribución: desperdicios y medidas de contingencia. Revista de gestion y sustentabilidad ambiental. Florianópolis, pg. 392-415.
11. Galvez Jeri, N. Y. (2019). Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fé del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de La Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población.
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10720>
12. Garcia Trisolini, E. (2009). Manual de Proyectos de Agua Potable en Poblaciones Rurales. Fondo Perú Alemania. pg 5-73.
https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA%202009.%20Manual%20de%20proyectos%20de%20agua%20potable%20en%20poblaciones%20rurales.pdf
13. García Tarazona, K. J., & Oliveros Sotelo, L. E. (2019). *Evaluación y propuesta de mejora del sistema de agua potable y desagüe en el caserío de Shiqui distrito de Catac, Recuay 2018.*
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/40455>
14. Hernández Sampieri, R. (2014). Recolección de datos cuantitativos. metodología de la investigación. Sexta Edición. pg. 205
<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

15. Hidalgo Carrasco, J. R. (2018). Evaluación del sistema de agua potable de la Parroquia Urbana El Salto.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/reduug/32691>
16. Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. (2020). Acceso al agua para consumo humano. Perú: formas de acceso al agua y saneamiento básico. pg 5-69.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_junio2020.pdf
17. Jimenes, A. (2018). *Planta de tratamiento de agua potable obra: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del centro poblado Carmen* Alto.
<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/15379>
18. Jimbo, W. (2019). *Evaluación del sistema de agua potable para mejorar el abastecimiento de agua en el Anexo Tulturi - distrito de Moya - Huancavelica-2019.*
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/45954>
19. Lazaro Bovis, Y. J. (2021). Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, Satipo-2019.
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/21001>
20. Minaya Garcia, C. L. (2020). Evaluación y mejoramiento del saneamiento básico en el caserío de Cashibococha, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali – año 2019.
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17247>
21. Masabanda Caisaguano, M. V., & Nasimba Loya, J. A. (2019). Evaluación y rediseño del sistema de agua potable entre el Parque Central de Cotogchoa y la cooperativa Eloy Alfaro, cantón Rumiñahui.
<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/13281>
22. Mejía, A., & Castillo. O., & Vera, R. (2016). Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina. Vicepresidencia de Desarrollo Social de CAF.
https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/918/Agua_potable_y_saneamiento_en_la_nueva_ruralidad_de_Am%C3%A9rica_Latina.pdf

23. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento MVCS. (2019) Sistema de diagnóstico sobre abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural. DATASS: Modelo para la toma de decisiones en saneamiento sistema de diagnóstico sobre abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural. pg. 14-89.
<https://cooperacionsuiza.pe/wp-content/uploads/2018/11/datass-modelo-para-la-toma-de-decisiones-web.pdf>
24. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento MVCS. (2011). Manual de operaciones programa nacional de agua y saneamiento rural. manual de operaciones del PRONASAR.
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/299949/d23846_opt.pdf
25. MINSA, Ministerio De Salud. Decreto Supremo N° 031-2010-sa. Aprueban Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/273650/reglamento-de-la-calidad-del-agua-para-consumo-humano.pdf>
26. Nogales Soria, S. T., & Quispe Aricoma, D.T. (2018). Material de apoyo didáctico de “Diseño y Métodos Constructivos de Sistemas de Alcantarillado y Evacuación de Aguas Residuales” Para la Materia de Ingeniería Sanitaria II.
file:///c:/users/i5/downloads/vsip.info_tesis-113-pdf-free.pdf
27. NTP E070. Norma Técnica, Albañilería. Lima, Perú. 1999.
<http://jilsac.com/rnc/Albanileria.pdf>
28. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud (OMS) y Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). Guía para el Diseño de Redes de Distribución en Sistemas Rurales de Abastecimiento de Agua [En línea]. Lima, 2009 [Fecha de consulta: 24/10/21]. Disponible en:
<https://www.yumpu.com/es/document/read/13016551/guia-para-el-diseno-de-redes-de-distribucion-en-sistemas-bvsde>
29. PRONASAR (2011). Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural.
https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_public/migl/metas/MVCS_meta5_2022.pdf

30. Quispe Mendoza, H. (2020). Ampliación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico integral en la comunidad de Umana provincia de Paucartambo – Cusco.
<http://hdl.handle.net/20.500.12918/5563>
31. Rivera Contreras, A. L. (2018). Evaluación de los modelos de gestión de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico implementados en los llanos de Colombia.
<http://dx.doi.org/10.15446/dyna.v85n204.67539>
32. RNE. Reglamento Nacional de Edificaciones. Perú: s.n., 2021.
<https://drive.google.com/file/d/1QdsiqjvEAgevc0QgTerBbHXC2v2hor60/view>
33. Salazar Vásquez, A. T., & Camargo Caysahuana, A. (2019). Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria.
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13415>
34. SIAPA. Criterios y Lineamientos Técnicos Para Factibilidades, Sistema de Agua Potable. México: s.n., 2014.
https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_2._sistemas_de_agua_potable-1a._parte.pdf
35. Soto Carmona, R. (2016). Manual para la elaboración de proyectos de sistemas rurales de abastecimiento de agua potable y alcantarillado.
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/2445/1/Tesis%20Soto%20Carmona%20R..pdf>
36. Tamayo, S. P., & Ibarra V. (2016). Gobernanza y sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento rurales en Colombia. Banco Interamericano de Desarrollo.
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Gobernanza-y-sostenibilidad-de-los-sistemas-de-agua-potable-y-saneamiento-rurales-en-Colombia.pdf>
37. Tapia Aviles, M. H. (2019). Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable de la zona operacional XII de la ciudad del Cusco.
<http://hdl.handle.net/20.500.12918/3746>

38. Valerio Cacha, D. L. (2021). Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico de la población del caserío Canray Grande, distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019.
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/22930>
39. Vallejos Suarez, S. O., & Cevallos Benavides, H. G. (2018). Evaluación del sistema de agua potable “Cochas La Merced” y propuesta de modelo de gestión.
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8413>
40. Vargas Ccahuana, J., & Huyhua Montes, H. (2020). Ampliación y mejoramiento integral de los sistemas de agua potable y desague en las comunidades de Ccollotaro y Ccoyaraqui del distrito de Caicay, provincia de Paucartambo, región Cusco.
<http://hdl.handle.net/20.500.12918/5258>

**ANEXO 1:
DECLARATORIA DE
AUTENCIDAD DE LOS
AUTORES**



Declaratoria de Originalidad del Autor/ Autores



Nosotros, Huamani Champi Jose y Maxi Menzala Armando, egresados de la Facultad y Escuela Profesional del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado:

“Evaluación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba Cusco, 2021”, es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que el Trabajo de Investigación / Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, mayo 2022

Apellidos y Nombres del Autor Huamani Champi, Jose	
DNI: 42575214	Firma 
ORCID: 0000-0001-8246-2070	
Apellidos y Nombres del Autor Maxi Menzala Armando	
DNI: 41759714	Firma 
ORCID: 0000-0001-5098-0594	

**ANEXO 2:
DECLARATORIA DE
AUTENCIDAD DEL
ASESOR**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, Dr. Ing. Atilio Rubén López Carranza, docente de la Facultad y Escuela Profesional Programa académico de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, asesor del Trabajo de Investigación / Tesis titulada:

“Evaluación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba Cusco, 2021” de los autores, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el trabajo de investigación / tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, mayo 2022

Apellidos y Nombres del Asesor: López Carranza, Atilio Rubén	
DNI 32965940	Firma
ORCID 0000-0002-3631-2001	

ANEXO 3:

ACTA DE

SUSTENTACIÓN DEL

TRABAJO DE

INVESTIGACIÓN / TESIS

Acta de Sustentación del Trabajo de Investigación / Tesis (*)

San Juan de Lurigancho,..... de mayo de 2022

Siendo las 18:00 horas del día 22 del mes mayo de 2022, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación del Trabajo de Investigación / Tesis titulado:

“Evaluación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba Cusco, 2021”, Presentado por los autor(es) Huamani Champi Jose y Maxi Menzala Armando egresado de la Escuela Profesional / Programa Académico de Ingeniería Civil.

Concluido el acto de exposición y defensa del Trabajo de Investigación / Tesis, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

Autor	Dictamen (**)
Apellidos y Nombres de uno de los autores Huamani Champi Jose Maxi Menzala Armando	

Se firma la presente para dejar constancia de lo mencionado:

MG. Luis Alberto Segura Terrones
PRESIDENTE

Nombres y Apellidos
SECRETARIO

Atilio Rubén López Carranza
VOCAL (ASESOR)

* Elaborado de manera individual.

** Aprobar por Excelencia (18 a 20) / Unanimidad (15 a 17) / Mayoría (11 a 14) / Desaprobar (0 a 10).

El número de firmas dependerá del trabajo de investigación o tesis.

ANEXO 4:
AUTORIZACIÓN DE
PUBLICACIÓN EN
REPOSITORIO
INSTITUCIONAL



Autorización de Publicación en Repositorio Institucional

Nosotros, Huamani Champi Jose y Maxi Menzala Armando identificado con DNI N°42575214, 41759714, respectivamente, egresado (s) de la Facultad y Escuela Profesional / Programa Académico Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizamos (X), no autorizo (autorizamos) () la divulgación y comunicación pública de nuestro Trabajo de Investigación / Tesis:



“Evaluación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba Cusco, 2021”.

En el Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de **NO** autorización:

.....
.....

San Juan de Lurigancho, mayo 2022

Apellidos y Nombres del Autor Huamani Champi Jose	
DNI: 42575214	Firma 
ORCID: 0000-0001-8246-2070	
Apellidos y Nombres del Autor Maxi Menzala Armando	
DNI: 41759714	Firma 
ORCID: 0000-0001-5098-0594	

Las filas de la tabla dependerán del número de estudiantes implicados.

ANEXO 5:

REFERENCIAS

TEORICAS PARA

EVALUACIÓN DEL

SISTEMA DE

SANEAMIENTO BASICO

RURAL

Antecedentes locales

Quispe (2020) se realizó la investigación: “Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico Integral En La Comunidad de Umana Provincia de Paucartambo – Cusco”, la condición del servicio que en la actualidad se ofrece a la Comunidad de Umana tiene el objetivo general de optimizar el sistema de saneamiento básico y suministro de agua potable, con el incremento y cobertura del servicio así como la reducción de fugas de agua en instalaciones domiciliarias; la población y muestra beneficiada lo constituyeron 112 familias empadronadas de la comunidad campesina de Umana, haciendo un total de 532 pobladores, con un crecimiento poblacional anual del 0.9%. Se espera un crecimiento de 634 pobladores. Para lo cual empleamos la variable: Mejora del Sistema de Saneamiento Básico. La investigación aplico el método deductivo, y diseño no experimental, que sirvió para recoger datos en un solo momento, en un tiempo único, la ficha de observación directa y encuestas fueron los instrumentos aplicados; los resultados se muestran en cuadros y gráficos estadísticos. La investigación determina que la ejecución del proyecto genera a la población grandes beneficios como el ahorro de tiempo que se traduce en beneficios monetarios y principalmente en mejorar su habitabilidad al disponer de agua así como de desagüe en adecuadas condiciones.

Vargas y Huayhua (2020), se realizó la investigación: “Ampliación y Mejoramiento Integral de los Sistemas de Agua Potable y Desagüe en las Comunidades de Ccollotaro y Ccoyaraqui del Distrito de Caicay, Provincia de Paucartambo, Región Cusco”, este proyecto plantea el objetivo general de mejora la habitabilidad de los pobladores en las comunidades de Ccollorato y Ccoyaraqui, por medio del mejoramiento y tratamiento adecuado de las aguas residuales así como del sistema de alcantarillado e instalación del sistema de drenaje pluvial independiente. Siendo los beneficiarios del proyecto una población actual de 420 y 180 habitantes en la comunidad de Ccollorato y Ccoyaraqui. El propósito de la investigación con diseño no experimental, es que sirvió para recoger datos en un solo momento, en un único tiempo, que se desarrolló al aplicar el instrumento: observación directa y encuestas; las que se presentan en tablas y gráficos

estadísticos. De la investigación concluimos, hacer el estudio de precipitación con registros no menores de 20 años, para que la probabilidad obtenida de los resultados sea, lo más real posible. En este proyecto se toma 42 años de registro de dos estaciones meteorológicas.

Carpio y Hanco (2020), realizaron la investigación: “Creación del Servicio del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Drenaje Pluvial de la Asociación Valle el Paraíso de Ticapata del Distrito de San Sebastián, Provincia y Departamento del Cusco”, mejorar la habitabilidad es necesidad de los pobladores residentes de Ticapata. Asociación Valle el Paraíso, tiene el objetivo general de plantear opciones de solución, así como alcanzar una mejor prestación del agua potable para uso humano, alcantarillado y servicio de drenaje pluvial ello es la problemática de la población. Siendo los beneficiarios del proyecto una población de 283 lotes o viviendas con un incremento poblacional para el distrito de San Sebastián que es de 6.09%. Esta investigación utilizó el diseño no experimental para su propósito, que sirvió para recoger datos en un solo momento, en un único tiempo, desarrollados al emplear el instrumento: observación directa y encuestas; estos resultados se revelan en tablas y gráficos estadísticos. La investigación concluye realizando el proyecto que mejorara la habitabilidad de los pobladores de Ticapata. Asociación Valle el Paraíso satisfaciendo la imperativa necesidad de disponer de los servicios de agua potable, alcantarillado y desagüe pluvial, así acrecentando la salud y bienestar de los habitantes.

Tapia (2019) “Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable de la zona operacional XII de la ciudad del Cusco”. El trabajo de investigación, cuyo objetivo principal es comprobar la eficiencia, de los parámetros (Dotación, presión y coeficiente máximo horario) de acuerdo al presente estudio, los distritos de San Jerónimo, Wanchaq, San Sebastián y Santiago en parte son incluidos, la administración del reservorio que suministra dicha zona es la EPS.SEDACUSCO S.A. La investigación se realizó a través de la toma de datos, como el caudal, la entrada y salida del volumen respectivamente, de fecha 11 de mayo al 18 de julio del 2018, el registro de datos para comprobar las hipótesis proyectadas fue de metodología de

investigación cuantitativa, esta investigación en todo su proceso sigue una secuencia, propia de este tipo de investigaciones. El sistema que abastece de agua potable de la zona operacional XII de la EPS.SEDACUSCO S.A muestra un 66.67% de eficiencia hidráulica por medio de la ficha de observación obteniendo un puntaje de 4 el cual se encuentra en el rango de eficiente comparado, elaborado y desarrollado por medio de la escala Likert en su ítem 5.6.

Galvez (2019), "evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de santa fe del centro poblado de progreso, distrito de kimbiri, provincia de la convención, departamento de cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población". La evaluación y mejora del sistema de saneamiento básico, tiene como objetivo general desarrollar y mejorar la situación salubre de la población. Todos habitantes del poblado de Santa Fe, constituyeron la población en el trabajo de investigación, las fichas de observación y encuestas fueron utilizadas como instrumentos así también se utilizó, software Excel para el estudio y descripción de datos, con el cual elaboramos tablas y gráficos estadísticos cuyos resultados muestran que el sistema de saneamiento básico de la comunidad se encuentra en deterioro progresivo; en cuanto a la población su condición sanitaria es de índice precario. Por ello se propone con estos resultados proyectos de mejoría en el sistema de saneamiento básico con un óptimo nivel de salubridad, el mismo que ayudará a la población en su calidad de vida. El trabajo efectuado fue con el fin de la mejoría de la condición sanitaria e identificar las dificultades existentes en la población y aportar a mejorar su estado de salubridad establecidos acorde a estándares, y de tal forma, la mejoría del servicio, operación y mantenimiento del sistema de saneamiento.

DEFINICIONES

La fuente de abastecimiento de agua por otro lado podemos definir como, el elemento esencial y origen de todo proyecto y sistema de agua saludable; determinar el sitio u origen es imprescindible como inicio. De acuerdo al lugar del suministro y relieve del campo, la muestra, la proporción y la condición del origen es esencial. Por gravedad la red de agua potable de la población

se halla localizada en partes elevadas de la misma y discurre de esta manera el agua empleando la gravedad de la tierra por los conductos. Si la captación de agua de uso de la población se ubica en alturas menores a la misma, a través de redes de bombeo se puede trasladar el líquido a los reservorios ubicados en los lugares más elevadas a la población. (Agüero, 1997, p.27)

Según lo anterior mencionado existen captaciones de agua subterráneas en la cual SIAPA (2014) lo siguiente como obras de captación se conoce:

Manantiales: afloramiento naturalmente de aguas saludables, pero al salir a un estanque su situación puede ser contaminada por el hombre. Por ello la protección de toda obra de captación debe ser permanente. Los proyectos de edificación de las captaciones son por afloramientos tipo artesiano con manifestación vertical, manantiales con afloramiento de agua freática tipo ladera, galerías filtrantes, se prioriza estas galerías para conseguir agua del subálveo de fuentes visibles construidas para las temporadas de sequía.

Pozos: es una excavación con diámetro inferior a su fondo de diseño cilíndrico. La infiltración a lo largo de diques formando corrientes circulares son aguas subterráneas.

Una vez determinado la fuente de agua, esta se debe conducir por una línea de conducción en la cual según Simón Arocha (2015) la línea de conducción es definida como: El agua conducida desde la obra de captación por medio de tuberías hasta el almacenamiento (reservorio), así como las estructuras, válvulas, mecanismos y accesorios constituidos a ella. Indica que, La línea de aducción suele ser por gravedad y/o bombeo de acuerdo al origen, ubicación y topografía de la captación del abastecimiento de la región.

Por otra parte, "La estructura encargada del suministro del líquido (agua) por gravitación es la línea de conducción, un conjunto formado por tuberías, accesorios, válvulas y llaves cuya función es transportar el agua de la captación al almacenamiento (reservorio). El recubrimiento no debe ser menor a 1 m y el diámetro mínimo debe ser de (1")". (Agüero, 1997, p. 53).

Considerando la topografía de nuestra zona de análisis, la línea de conducción del agua es por gravedad, indica el RNE (2015) que por medio de la gravedad la conducción se da por medio de:

Canales: La preconcepción de los canales están en función de la cantidad y condición del agua, la rapidez del agua no debe causar sedimentos ni averías y debe ser mayor que 0,60 m/s respaldando así su actividad estable.

Tuberías: La topografía, el ambiente, relieve de la zona se debe tener en cuenta para la conducción por tuberías y para determinar el tipo y naturaleza del conducto. Para tubos de concreto la velocidad máxima aprobada es de 3 m/s y 5 m/s en tuberías de PVC.

Accesorios: Las válvulas o llaves de aire y de purga son los accesorios que los componen.

Válvulas de aire: se ubican en cambios de curso o partes con desnivel pronunciado este tipo de llave posibilita quitar el aire cada 2 kilómetros como máximo en zonas de desniveles iguales se deben instalar estas válvulas.

Válvulas de purga: su diámetro debe ser menor al de la red teniendo por la condición del líquido a transportar y deben instalarse en lugares pequeños.

Posteriormente para su control y tratamiento, el agua debe ser almacenada en un reservorio acorde a las exigencias del volumen de agua captada y así con un adecuado mantenimiento para la prestación eficaz del servicio se debe certificar el buen estado hidráulico de las redes.

“Cuando no es necesario un reservorio, y debe trasportarse el caudal obligatorio de agua para el suministro de la población, ello debe garantizar si es apto o no la dimensión de la línea de conducción”. (Agüero, 1997, p.77).

“La tubería matriz llamada también línea de aducción esta tubería matriz tiene como función transportar el agua almacenada que abastecerán a cada poblador por medio de las redes de distribución” según (García y Oliveros, 2014, p. 28).

Según el Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales (2009), dice el componente que articula el sistema de almacenamiento con la red de distribución es “la línea de aducción”, para diseñar este componente se tiene en cuenta datos muy necesario, primordialmente las presiones y velocidades. Esta asimismo cumple la función de transportar el agua almacenada a los hogares.

En la investigación de Jimbo (2011, p. 57), nos dice que “El sistema de distribución es el componente final, cuya función importante es transportar y

suministrar por la línea de aducción el agua, la población futura que será abastecida debe considerarse por medio de este componente, se tomara en cuenta para un buen funcionamiento de la red de distribución las velocidades y las presiones que presenta, las redes de distribución llegan a ser cerradas o abiertas, ello obedece al lugar”.

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2004, p.15) menciona que en todo lugar de la red el caudal y la presión del agua debe ser constante y los diámetros de las tuberías a utilizarse tienen que ser los adecuados, estos diámetros en redes principales y en ramales deben ser de 25 mm y de 20 mm respectivamente.

Con respecto al agua y su calidad, es un punto muy trascendente para todos los países del mundo, debido a que es fundamental para la vitalidad de las personas, por esta razón los productos químicos, son agentes contaminantes tema de inquietud ya que estos potencian el desarrollo de adquirir enfermedades. Los precedentes son pruebas de lo que causa un agua potable de mala calidad. (OMS, 2015).

Por lo tanto, las muestras obtenidas para consumo humano del agua deben considerarse bajo parámetros fisicoquímicos referentes, y estos parámetros deben estar por debajo de los requeridos según Reglamento del Ministerio de Salud (MINSA, 2011, p.28) Anexo II; el agua que quiera usarse para consumo humano debe indicarse estar bajo parámetros químicos referentes, y los límites establecidos deberán acatarse, sin que estos sean mayores a los referidos en el reglamento, cumpliendo así con los parámetros establecidos, el agua usada para consumo humano finalmente debe ser referido bajo parámetros bacteriológicos, según el Reglamento del Ministerio de Salud en Anexo I indica que debe tener en consideración ciertos valores o parámetros, los cuales no deben estar contaminados por: *Escherichia Coli*, termo tolerantes y coliformes totales, los huevos y larvas de helmintos, virus, o quistes de microbios patógenos no debe existir presencia alguna de ellos. De la misma manera no debe existir presencia de organismos de vida libre, tales como las algas, nematodos, protozoarios y rotíferos en cualquiera de sus fases evolutivas que éstos presentan, prestando atención para las bacterias heterotróficas menos de 500 UFC/ml a35°.

Tabla 1: Parámetros Físicoquímicos

PARAMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	DETERMINACIÓN
Olor	--	Aceptable	Organoléptica
Sabor	--	Aceptable	Organoléptica
Color	UCV escala Pt/Co	15	Organoléptica
Turbiedad	UNT	5	Físico
pH	Valor de pH	6.5-8.5	Químico
Conductividad (25°C)	Mmho/Cm	1500	Físico
Sólidos totales			
disueltos	mg/L	1000	Químico
Cloruros	mgCl/L	250	Químico
Sulfatos	mg SO ₄ /L	250	Químico
Dureza total	mg CaCO ₃ /L	500	Químico
Amoniaco	mg N/L	1.5	Químico
Hierro	mg Fe/L	0.3	Químico
Manganeso	mg Mn/L	0.4	Químico
Aluminio	mgAl/L	0.2	Químico
Cobre	mg Cu/L	2.0	Químico
Zinc	mg Zn/L	3.0	Químico
Sodio	mg Na/L	200	Químico

Fuente: MINSA, 2011

Sistema de Alcantarillado, es una noción que resulta preciso conocer y dice que es el conjunto de obras delegadas a recolectar, tratar y disponer de las aguas desechadas. Los líquidos que son evacuados por un sistema de alcantarillado sanitario se comprenden como aguas residuales, cuya procedencia puede ser industrial o doméstica (Jiménez, 2013, p.21)

Por otro lado, una sucesión y distribución de conductos y trabajos adjuntos son necesarios para un sistema de alcantarillado que forman parte de transportar y sacar las aguas residuales así como las aguas producidas por las lluvias. (SIAPA, 2014, p.2)

En consecuencia, podemos decir que las aguas residuales se originan de diversas fuentes como: "Aguas residuales domésticas: Estas contienen

organismos patógenos así también materia orgánica e inorgánica, son aquellas derivadas de elementos domésticos como cocinas, inodoros y otros. Aguas residuales industriales: Por su origen suelen contener elementos nocivos como cobre, mercurio, plomo y otros. Son provenientes de residuos industriales y fábricas. Aguas pluviales: debido al efecto del lavado de suelos, las aguas derivadas de las lluvias, presentan sólidos suspendidos en cuantiosa suma”. (Nogales y Quispe, 2009, P.31).

Del párrafo anterior una secuencia de tuberías que forman el sistema de alcantarillado consiste en transportar las aguas secundarias de una localidad y las aguas derivadas de las lluvias. La clasificación de estos sistemas es: Alcantarillado sanitario: son las aguas excedentes de las viviendas o de las industrias retiradas a través de un sistema de conductos. Alcantarillado pluvial: Encauzar y captar las aguas de las lluvias. Alcantarillado combinado: capta y transporta aguas de lluvias y las residuales. (Nogales y Quispe, 2009, P.32).

Los componentes de un sistema de alcantarillado son: Red colectora, “conducto que reúne las aguas residuales. Estas Pueden culminar en un interceptor, en un emisor o en una PTAR. No debe conectarse las descargas residenciales directamente a un colector; para ello el proyecto contemplar tuberías paralelas a los colectores”. Red emisora: “desagüe que recoge el agua de los colectores o interceptores, no recoge en su trayecto ningún aporte anejo, su función es transportar las aguas cérvidas a la PTAR. Se llama también emisor al ducto que transporta los efluentes (aguas tratadas) de la PTAR al lugar de la descarga”. (Galvez, P16).

“El tratamiento de aguas residuales por medio de una PTAR tiene como finalidad apartar las gientes contaminantes del agua (efluente) de uso humano por medio de procesos biológicos y físico - químicos. Los elementos de una planta de tratamiento son: tratamiento primario, separación de restos orgánicos e inorgánicos presipitables, para disminuir la carga en el procedimiento biológico. Antes de su disposición final los sólidos removidos tienen que ser procesados”. Tratamiento secundario: “una adecuada eliminación de DBO soluble mayor a 80%, esto puede ser biomasa en suspensión o aglutinada, se da por medio de procesos biológicos y encierra

los subsiguientes sistemas: lodos activados (incluidas zanjas de oxidación y otras variantes), y lagunas de estabilización, (Galvez, P17).

En efecto, “La condición salubre de una población; obedece a muchos factores como: el bienestar de salud de las personas, ello es un estado no perceptible a la vista, pero podemos comprobar la calidad de acuerdo al agua y a su sistema de saneamiento básico. Por tanto, la mejoría a la situación sanitaria se da mediante gestiones de las autoridades públicas o privadas y ellos tienen el deber de la mejoría de las situaciones sanitarias de las personas a las que dirigen, ya que es esencial para el progreso de su pueblo. Para que esto suceda uno de los factores principales es la calidad del agua y un sistema de saneamiento básico” (Galvez, P18).

Por otro lado “gestionar el servicio de agua es una características de la asociación, junta o comité de agua prestadora del servicio, es tener un listado de toda aquella documentación como: Los reglamentos y estatutos internos del acreedor del servicio, las carpetas técnicas del proyecto, manual de O&M, e información financiera y administrativa actualizada, una entidad contratada para desempeñar todo el servicio o una asistencia técnica contratada para alguna de las funciones específicas debe seguir la propuesta de un plan de trabajo, organizarse con sus respectivos responsables en función a las actividades y recursos necesarios, un calendario que priorizarse las operaciones y un esquema de inversión. Posteriormente las referencias del prestador de servicio, como años de práctica, conformación de la junta directiva y bases de su funcionamiento, costes, cuotas y usuarios” (Guía para la sostenibilidad y modelos de gestión de los sistemas rurales de agua potable AECID, 2015).

“La operatividad y sostenimiento de un sistema, son gestiones y estrategias definidas como buena, regular o mala operación y el sostenimiento que se le da al sistema, la operación de las llaves, la limpieza, la limpieza y cloración del sistema, los arreglos y presencia de un operador con recursos de herramientas, respuesta y accesoria para sustituciones o reparaciones en el sistema de agua y saneamiento básico. Protección de la fuente y proyección anual del mantenimiento” (Casas, P.10).

ANEXO 6:

MATRIZ DE

CONSISTENCIA Y

OPERACIONALIZACIÓN

DE VARIABLES

MATRIZ DE COSNSITENCIA

TITULO:

Evaluación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba Cusco, 2021

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

En el centro poblado de Rumira el sistema de agua potable cuenta con una estructura antigua de 30 años aproximadamente, la cual se realizó una ampliación de una nueva captación con una antigüedad de 20 años y actualmente se construyó de un reservorio de 4 años de funcionamiento con una capacidad de 95 m³; además cuenta con una red de alcantarillado para aguas domésticas y excretas las cuales confluyen a una planta de tratamiento como son pozos sépticos que se encuentran en un mal estado de funcionamiento, puesto que las aguas residuales están evacuando por la parte superior de la tapa y estas están siendo evacuadas al río Vilcanota pasando por terrenos de cultivos de maíz causando inconvenientes a los dueños de los terrenos aledaños a la planta de tratamiento de aguas residuales. Todos estos servicios de saneamiento están al servicio de 217 familias según el último padrón del 2021 con una densidad poblacional de 4 habitantes por familia. Podemos inferir que por la antigüedad del sistema de agua potable y por la falta de algunos accesorios, falta de mantenimiento de tuberías; el agua para consumo humano podría verse afectada con las partículas que se depositaría al interior de las tuberías.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Formulación del problemas	Objetivo	Variables	Dimensiones	Indicadores	Justificación
<p>Problema general</p> <p>¿Cuáles son los resultados que se obtendrá de la evaluación del sistema de agua potable y saneamiento básico del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco, 2021?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Evaluar del sistema de agua potable y el saneamiento básico del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco.</p>	<p>V 1</p> <p>Sistema de agua potable</p>	<p>Captación</p> <p>Línea de conducción</p> <p>Reservorio</p> <p>Línea de aducción</p> <p>Red de distribución</p> <p>Calidad de agua</p>	<p>–Antigüedad</p> <p>–Tipo</p> <p>–Caudal</p> <p>–Características</p> <p>–Longitud</p> <p>–Accesorios</p> <p>–Válvulas</p> <p>–Forma</p> <p>–Volumen</p> <p>–Diámetro</p> <p>–Presión</p> <p>–Físicos</p> <p>–Químicos</p> <p>–Bacteriológicos</p>	<p>El saneamiento básico es considerado un importante indicador para medir la pobreza, por incluir al acceso adecuado al agua y a los servicios de saneamiento. En el sector de saneamiento, una condición clave para el éxito de los proyectos es la existencia de una demanda evidente de las familias deseosas de tener acceso a estos servicios y que el proyecto se encuentre en condiciones de ofrecer soluciones que respondan a esa demanda.</p> <p>En el diseño de los proyectos, se ha comenzado a incluir los aspectos culturales en la provisión de servicios tema especialmente crítico en la zona andina, la región andina y los aspectos relacionados con la tecnología apropiada, ratificando el concepto de que la tecnología, por sí misma, no resuelve problemas, sino que deberá estar acompañada de capacitación y seguimiento a nivel domiciliario</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>PE 1: ¿La evaluación del sistema de agua mejorara su condición en el Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco, 2021?</p> <p>PE 2: ¿La evaluación del saneamiento básico mejorara su condición sanitaria en el Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco, 2021?</p> <p>PE 3: ¿En qué medida mejorara la evaluación de la gestión administrativa de servicio sanitario, operación y mantenimiento del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco, 2021?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>OE 1: Determinar la evaluación del sistema de agua que mejorara su condición en el Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco, 2021.</p> <p>OE 2: Analizar la evaluación del saneamiento básico para mejorar la condición sanitaria en el Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco, 2021.</p> <p>OE 3: Evaluar la gestión administrativa de servicio sanitario “JASS”, operación y mantenimiento del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco, 2021.</p>	<p>V 2</p> <p>Saneamiento básico</p>	<p>Red colector</p> <p>Red emisor</p> <p>Conexiones</p> <p>Domiciliarias</p> <p>Buzón</p> <p>PTAR</p>	<p>–Antigüedad</p> <p>–Tipo</p> <p>–Caudal</p> <p>–Características</p> <p>–Longitud</p> <p>–Accesorios</p> <p>–Forma</p> <p>–Volumen</p> <p>–Diámetro</p> <p>–Presión</p> <p>–Físicos</p> <p>–Químicos</p> <p>–Bacteriológicos</p>	<p>El proyecto de investigación se desarrolla para realizar los diferentes estudios de evaluación para proponer alternativas de mejora en sus sistemas de agua y la disposición de excretas, y poder recomendar el asesoramiento técnico de las ATM de la municipalidad de Ollantaytambo.</p> <p>En lo social este proyecto busca la mejora de la condición sanitaria de los beneficiarios del centro poblado de Rumira, la cual disminuiría las enfermedades infecciosas gastrointestinales y con mayor razón aun la lucha contra el incremento de contagios de la pandemia que en estos últimos tiempos nos aqueja como es el COVID-19.</p>

OPERACIONLIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Sistema de agua potable	Un sistema de agua potable es una serie de obras que benefician una determinada población, al brindarles agua para el consumo humano, entre otros. Esto implica abastecer agua a un determinado lugar de carácter eficaz y apto para el consumo humano, considerando las propiedades físicas, químicas y bacteriológicas, así mismo la dotación de manera permanente y confiable. (Concha y Guillén, 2014, p. 5).	Para la realización de esta investigación necesitaremos datos actuales sobre el estado situacional del sistema de agua potable completo, desde su captación hasta su distribución domiciliaria, mediante una ficha técnica. Así mismo verificar si proveen agua de excelente calidad. Por lo tanto tomaremos muestras de su punto de captación y de la red de distribución domiciliaria, para posteriormente realizar análisis físico, químico y bacteriológico.	Captación	Antigüedad Tipo Características Estado situacional y funcionamiento Análisis físico-químico, bacteriológico y metales totales	Razón Nominal Ordinal Intervalo
			Conducción	Antigüedad Tipo Características Estado situacional y funcionamiento	Razón Nominal Ordinal
			Almacenamiento	Antigüedad Tipo Características Estado situacional y funcionamiento	Razón Nominal Ordinal
			Aducción	Antigüedad Tipo Características Estado situacional y funcionamiento	Razón Nominal Ordinal
			Red de distribución	Antigüedad Tipo Características Estado situacional y funcionamiento	Razón Nominal Ordinal
Saneamiento básico	El conjunto de estrategias y de técnicas que tienen por finalidad el manejo ambiental, sanitario y sostenible del agua potable es el saneamiento básico, el comportamiento higiénico población, las aguas residuales y excretas, así como los residuos sólidos son los que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación.	Realizaremos la recopilación de datos referente al estado situacional del saneamiento básico rural, desde la captación hasta una de las viviendas con relación al agua potable y desde la red recolectora hasta la planta de tratamiento con relación a las aguas residuales, todo esto mediante una ficha técnica.	Red colectora	Antigüedad Tipo Características Estado situacional y funcionamiento	Razón Nominal Ordinal
			Buzones	Antigüedad Tipo Características Estado situacional y funcionamiento	Razón Nominal Ordinal
			Planta de tratamiento (PTAR)	Antigüedad Análisis físico-químico, bacteriológico y metales totales	Razón Intervalo

Fuente: Elaboración Propia 2021

**ANEXO N° 07:
INSTRUMENTO DE
RECOLECCIÓN DE
DATOS (FICHA TÉCNICA)**

FICHA DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CENTRO POBLADO

Proyecto de evaluación: Evaluación del Sistema de agua potable y saneamiento basico del centro poblado de Rumira

Localidad: CCPP Rumira Provincia: Urubamba

Distrito: Ollantaytambo Departamento: Cusco

Objetivo: Evaluar mediante items la situación actual del sistema de agua potable y saneamiento basico para proponer alternativas para la mejora de la calidad del sistema de alcantarillado 2021.

CAPTACIÓN 3.23

Cantidad: 2 Tipo de fuente: _____

Antigüedad: _____ Características:

CAP1: 30 años
 CAP2: 20 años
 CAP3: _____

Cuenta con 2 captaciones que ya con el tiempo mínimo de diseño de 20 años, se observa las estructuras en proceso de deterioro y falta de mantenimiento.

INDICADOR	MUY BUENA	BUENA	MALA	COLAPSADO	
CALIFICACIÓN	4	3	2	1	
ESTADO DEL AGUA					3.75
Caudal	$Q_{cap} < Q_{md}$	$Q_{cap} \geq Q_{md}$	$Q_{cap} < Q_{md}$	sin agua	
Cobertura	> a la demanda	\geq demanda	< a la demanda	no cubre	
Continuidad	Permanente	Baja pero no seca	Se seca en algunos meses	Seca totalmente	
Calidad	Cumple totalmente	cumple parcialmente	Cumple con algunos	No cumple	
ESTRUCTURA					2.71
Cerco perimetrico	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene	
Camara humeda	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene	
Tapa sanitaria	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene	
valvulas	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene	
Camara de valvulas	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene	
Tuberias	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene	
Accesorios	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene	

Verónica
 Pont Velarde
 47718930

LINEA DE CONDUCCIÓN 1.75

Cantidad: 2 Tipo: Por gravedad

Antigüedad: _____ Características:

LINEA1: 30 años
 LINEA2: 20 años
 LINEA3: _____

Por lo que se observa en la línea, no cuenta con válvulas de purga y válvula de aire para su buen funcionamiento y realizar el mantenimiento

INDICADOR	MUY BUENA	BUENA	MALA	COLAPSADO
CALIFICACIÓN	4	3	2	1
Tubería	Cubierta	Parcialmente cubierta	al aire	no funciona
Valvula de purga	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene
Valvula de aire	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene
Pase aereo	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene

CAMARA ROMPE PRESIÓN CPR T6 2.50

Cantidad: 5 Tipo: T-6

Antigüedad: _____ Características:

CAM 1: 30 años
 CAM 2: 30 años
 CAM 3: 30 años
 CAM 4: 30 años

Estas estructuras se deben construir cada 50m de desnivel y la diferencia de altura entre la captación y la cámara de reunión de caudales es insuficiente

INDICADOR	MUY BUENA	BUENA	MALA	COLAPSADO
CALIFICACIÓN	4	3	2	1
Estructura de concreto	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene
Tapa sanitaria	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene
Tubería de entrada	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene
Tubería de salida	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene
tubo de ventilación	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene
Tubería de limpia, rebose	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene
Dado de protección	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene
Canastilla	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene
Valvulas	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene
Camara de valvulas	Con Mantención	Buen estado	Sin Mantención	No tiene


 Ponty Velarde
 47718930

CAMARA DE REUNIÓN 2.57

Cantidad: 1 Tipo de fuente: APOYADA
 Antigüedad: _____ Características:
 CAM. REUNION 1: 20 años
 CAM. REUNION 2: _____
 CAM. REUNION 3: _____

Esta cámara de caudales reúne dos fuentes de agua las cuales juntas cubren con la demanda requerida en el centro poblado

INDICADOR	MUY BUENA	BUENA	MALA	COLAPSADO
CALIFICACIÓN	4	3	2	1
Estructura de concreto	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Tapa sanitaria	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Tubería de entrada	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Tubería de salida	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
tubo de ventilación	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Tubería de limpia, rebose	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Canastilla	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene

RESERVORIO 2.92

Cantidad: 2 Tipo: APOYADO, RECTANGULAR, CIRCULAR
 Antigüedad: _____ Características:
 RESERVORIO 1: 30 años
 RESERVORIO 2: 4 años
 RESERVORIO 3: _____

El reservorio rectangular es de 30 años que se encuentra por debajo del nivel del reservorio circular de 4 años con una capacidad de 95 m³

INDICADOR	MUY BUENA	BUENA	MALA	COLAPSADO
CALIFICACIÓN	4	3	2	1
Cerco perimetrico	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Tapa sanitaria	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Estructura de concreto	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Canastilla	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Camara de Válvulas	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
tubo de ventilación	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Tubo de entrada	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
tubo de salida	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Tubería de limpia, rebose	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Hipoclorador	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Cono de rebose	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Canastilla	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Control estatico	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene

Manuel
 Pamy Velarde
 47718250

LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION 2.00

Cantidad: 2 Tipo: MIXTA

Antigüedad: _____ Características:

LINEA Distribución 1: 30 años

LINEA Distribución 2: _____

LINEA Distribución 3: _____

La red de distribución se pudo observar que fue mixta por la descripción de parte a la entrevista al presidente de la IASS que hasta la fecha no se realizó mantenimiento

INDICADOR	MUY BUENA	BUENA	MALA	COLAPSADO
CALIFICACIÓN	4	3	2	1
Tubería	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Valvula de aire	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Valvula de purga	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Valvula de control	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene

CAMARA ROMPE PRESION CPR T7 1.00

Cantidad: 0 Tipo: CPR-T7

Antigüedad: _____ Características:


CRP T7 - 1: -

CRP T7 - 2: -

CRP T7 - 3: -

No presenta esta cámara rompe presión tipo T7, a pesar que el contio poblado tiene una pendiente regular y se sigue extendiendo la población

INDICADOR	MUY BUENA	BUENA	MALA	COLAPSADO
CALIFICACIÓN	4	3	2	1
Estructura de concreto	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Tapa sanitaria	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Tubería de entrada	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Tubería de salida	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
tubo de ventilación	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Tubería de limpia, rebose	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Dado de protección	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Canastilla	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Valvula flotador	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Valvula compuerta	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Camara de valvulas	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Dado de protección	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene


 Ponty Velarde
 47718930

CONEXIÓN DOMICILIARIA 2.67

Cantidad: 217 Tipo: _____

Antigüedad: _____ Características:

CAP1: RED: 1
 CAP2: 20 años
 CAP3: _____

Se pudo observar 217 conexiones de micilianos en funcionamiento, puesto que tambien se pudo observar otras conexiones que estan abandonadas ya que fueron construidas con un programa social

INDICADOR	MUY BUENA	BUENA	MALA	COLAPSADO
CALIFICACIÓN	4	3	2	1
Lavadero	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantención	No tiene
Valvula de paso	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantención	No tiene
Grifo	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantención	No tiene

ESTADO DE SISTEMA DE ALACANTARILLADO SANITARIO 3.00

Alcantarillado sanitario

Cantidad: 3 redes colectoras Tipo: _____

Antigüedad: _____ Características:

RED ALCANTARILLADO1: 10 años
 RED ALCANTARILLADO2: 10 años
 RED ALCANTARILLADO3: 10 años

Los buzones en la via principal se encuentran cubiertos por el pavimento, no existe sistema para la evacuación de aguas pluviales, las instalaciones presenta un sistema convencional

INDICADOR	MUY BUENA	BUENA	MALA	COLAPSADO
CALIFICACIÓN	4	3	2	1
Red colector	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantención	No tiene
Red emisor	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantención	No tiene
Conexiones domiciliarias	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantención	No tiene
Buzon emisor	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantención	No tiene

*Manuel
 Ponty Velarde
 47718950*

ESTADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 1-43

Cantidad: 2 Tipo: Pozo sanitario
 Antigüedad: _____ Características:
 POZO1: 10 años
 POZO2: 10 años
 POZO3: _____
Actualmente se observa en campo que las aguas salen por la parte superior de pozo lo cual impide que no cumple con su propósito, puesto que uno de los factores fue la falta de mantenimiento.

INDICADOR	MUY BUENA	BUENA	MALA	COLAPSADO
CALIFICACIÓN	4	3	2	1
Camara de rejás	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Pozo sanitario	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Camara de distribución de caudales	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Tanque septico	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Pozos de percolación	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Lecho de secado	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene
Cerco perimetrico	Con Mantenición	Buen estado	Sin Mantenición	No tiene

GESTION ADMINISTRATIVA DE LA JASS 2-45

Cantidad: 5 INT. Tipo: JASS
 Antigüedad: _____ Características:
 PRESIDENTE 1
 SECRETARIO 1
 TESORERO 1
 VOCALES 2
En la parte de conformación cumple con lo requerido, pero no cumple con la participación de la cuota de fondero, por lo que solo una mujer conforma parte de la JASS.

INDICADOR	MUY BUENA	BUENA	MALA	COLAPSADO
CALIFICACIÓN	4	3	2	1
Responsable del servicio	JASS	Nucleo ejecutor	Autoridades municipales	Nadie
Expediente tecnico	Si cuenta			No cuenta
Documentos de gestion	Documentacion completa	Documentación necesaria	Documentación parcial	No hay planificación
Cuota familiar	Anual	mensual	quincenal	No pagan
Valor de la cuota familiar	Mayor a 3 soles	Entre 1 y 3 soles	Menos de 1 sol	No pagan
Morosidad	Menor 10%	mayor a 10%	mayor al 50%	No hay
Reuniones al año	3 a mas al año	1 a 3 veces al año	menos de 1 ves al año	No realizan
Elecciones de la JASS	cada 2 años	cada 3 años	no realizan	no hay junta
Diseño de lavadero	Familiar	La comunidad	Proyecto	No tiene
Participacion de mujeres en la JASS	2	1		ninguna
Capacitaciones al año	3 veces al año	2 veces al año	A veces	Nunca se da

*Verónica
 Ponty Velarde
 47718930*

OPERACIONES Y MANTENIMIENTO

3.00

Cantidad: de 2 a 3

Esperiadimento

Antigüedad: por año
cuando lo
requiere

Características:

Solo se realiza el mantenimiento cuando se presenta algun fallo en el sistema y solo se realiza limpieza de las captaciones y reservorios

INDICADOR	MUY BUENA	BUENA	MALA	COLAPSADO
CALIFICACIÓN	4	3	2	1
Plan de mantenimiento	Si se cumple	Si, pero a veces	Si, pero no se cumple	Nunca
Participación de usuarios	Si participan	Solo de JASS	A veces	Nunca
Frecuencia de limpieza	Cada 2 meses	Cada 3 meses	Cada 6 meses	nunca
Frecuencia de cloración	Cada 2 meses	Cada 3 meses	Cada 6 meses	nunca
Operador mantenimiento	Cada 2 meses	Cada 3 meses	Cada 6 meses	nunca
Cuenta con herramientas	Equipamiento completo	Equipamiento basico	Equipamiento completo parcial	no cuenta con equipamiento

ESCALA DE MEDICIÓN	
SOSTENIBLE	3.51-4
EN PROCESO DE DETERIORO	2.51-3.50
EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	1.51-2.50
COLPSADO	1-1.51

Paula Velarde
Paula Velarde
47718930

ANEXO N° 08:
VALIDACIÓN DE
INSTRUMENTO

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la Ficha Técnica, seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: **“Evaluación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba Cusco, 2022”**.

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener el **título profesional de Ingeniería Civil**.

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTOS SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejora X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
Nº	ITEM		
SISTEMA DE AGUA POTABLE			
I	CAPTACIÓN		
1.1.	Antigüedad de la infraestructura	M	
1.2.	Tipo de captación	M	
1.3.	Caudal de la fuente	M	
1.4.	Características de la estructura de captación	B	
1.5.	Estado de funcionamiento	B	
II	LINEA DE CONDUCCIÓN		
2.1.	Longitud	M	
2.2.	Antigüedad	M	
2.3.	Tipo de tubería	B	
2.4.	Características	B	
2.5.	Accesorios y Válvulas	M	
2.6.	Estado de funcionamiento	M	
III	RESERVORIO		
3.1.	Antigüedad	M	
3.2.	Tipo	B	
3.3.	Forma	B	
3.4.	Volumen	B	
3.5.	Características de la estructura	B	
3.6.	Componentes	M	
3.7.	Estado	M	
3.8.	Caudal de la estructura	B	
IV	LINES DE ADUCCIÓN		
4.1.	Longitud	M	
4.2.	Antigüedad	M	
4.3.	Tipo de tubería	M	
4.4.	Características	M	
4.5.	Accesorio y válvulas	M	
4.6.	Estado de funcionamiento	B	


 René Alfredo Yabar Farfán
 INGENIERO CIVIL
 C. I. P. 51778

4.7.	Diámetro	B	
V RED DE DISTRIBUCION			
5.1.	Longitud de la red	M	
5.2.	Tipo de sistema de distribución	B	
5.3.	Tipo de tubería	M	
5.4.	Diámetro	M	
5.5.	Presión	M	
5.6.	Horas de servicio	M	
5.7.	Estado de funcionamiento	M	
5.8.	Caudales	M	
VI CALIDAD DE AGUA			
6.1.	Físicos	B	
6.2.	Químicos	B	
6.3.	Bacteriológicos	B	
SISTEMA DE ALCANTARILLADO			
VII RED COLECTORA			
7.1.	Tipo de tubería	M	
7.2.	Características de la red colectora	M	
7.3.	Antigüedad de la estructura	M	
7.4.	Estado de funcionamiento	M	
VIII BUZONES DE INSPECCIÓN			
8.1.	Características del buzón	M	
8.2.	Antigüedad del buzón	M	
8.3.	Estado de funcionamiento	M	
IX PLANTA DE TRATAMIENTO			
9.1.	Presenta planta de tratamiento	M	
9.2.	Características del PTAR	M	
9.3.	Antigüedad del PTAR	M	
9.4.	Estado de funcionamiento	M	

Evaluated by:

Name and Surname: RENE ALFREDO YÁBAR FARRÁN

DNI: 23851089

Signature:



René Alfredo Yábar Farrán
INGENIERO CIVIL
C. I. P. 51778

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, RENE ALFREDO YÁBAR FARFÁN, titular del DNI N° 23851089, de profesión INGENIERO CIVIL ejerciendo actualmente como INSPECTOR DE OBRA de la Institución MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del instrumento (Ficha técnica) a los efectos de su aplicación a los Tesistas de la UCV:

José Huamani Champi y Armando Maxi Menzala.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes operaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Cusco, a los 28 días del mes de FEBRERO del 2022



Firma

René Alfredo Yábar Farfán
INGENIERO CIVIL
C. I. P. 51778

JUICIO DE EXPERTOS SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejora X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
Nº	ITEM		
SISTEMA DE AGUA POTABLE			
I CAPTACIÓN			
1.1.	Antigüedad de la infraestructura	M	
1.2.	Tipo de captación	M	
1.3.	Caudal de la fuente	M	
1.4.	Características de la estructura de captación	M	
1.5.	Estado de funcionamiento	B	
II LINEA DE CONDUCCIÓN			
2.1.	Longitud	M	
2.2.	Antigüedad	M	
2.3.	Tipo de tubería	B	
2.4.	Características	M	
2.5.	Accesorios y Válvulas	B	
2.6.	Estado de funcionamiento	M	
III RESERVORIO			
3.1.	Antigüedad	B	
3.2.	Tipo	B	
3.3.	Forma	B	
3.4.	Volumen	B	
3.5.	Características de la estructura	B	
3.6.	Componentes	M	
3.7.	Estado	B	
3.8.	Caudal de la estructura	B	
IV LINEAS DE ADUCCIÓN			
4.1.	Longitud	M	
4.2.	Antigüedad	M	
4.3.	Tipo de tubería	M	
4.4.	Características	M	
4.5.	Accesorio y válvulas	B	
4.6.	Estado de funcionamiento	B	





 Ing. Herus Placencia Montes

 INGENIERO CIVIL

 CIP Nº 249596

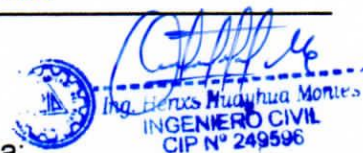
4.7.	Diámetro	B	
V	RED DE DISTRIBUCION		
5.1.	Longitud de la red	M	
5.2.	Tipo de sistema de distribución	B	
5.3.	Tipo de tubería	M	
5.4.	Diámetro	M	
5.5.	Presión	M	
5.6.	Horas de servicio	M	
5.7.	Estado de funcionamiento	M	
5.8.	Caudales	M	
VI	CALIDAD DE AGUA		
6.1.	Físicos	B	
6.2.	Químicos	B	
6.3.	Bacteriológicos	B	
SISTEMA DE ALCANTARILLADO			
VII	RED COLECTORA		
7.1.	Tipo de tubería	M	
7.2.	Características de la red colectora	M	
7.3.	Antigüedad de la estructura	M	
7.4.	Estado de funcionamiento	M	
VIII	BUZONES DE INSPECCIÓN		
8.1.	Características del buzón	M	
8.2.	Antigüedad del buzón	M	
8.3.	Estado de funcionamiento	M	
IX	PLANTA DE TRATAMIENTO		
9.1.	Presenta planta de tratamiento	M	
9.2.	Características del PTAR	M	
9.3.	Antigüedad del PTAR	M	
9.4.	Estado de funcionamiento	M	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: HERIXS HUAYHUA MONTES.

DNI: 47717656

Firma:



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, HERIKS HUytua Montes, titular del DNI N° 47717656, de profesión Ingeniero Civil ejerciendo actualmente como RESIDENTE DE OBRAS de la Institución MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLLANTAYTAMBO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del instrumento (Ficha técnica) a los efectos de su aplicación a los Tesistas de la UCV:

José Huamani Champi y Armando Maxi Menzala.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes operaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Cusco, a los 28 días del mes de FEBRERO del 2022


HERIKS HUytua Montes
INGENIERO CIVIL
CIP N° 249596

Firma

JUICIO DE EXPERTOS SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejora X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
Nº	ITEM		
SISTEMA DE AGUA POTABLE			
I	CAPTACIÓN		
1.1.	Antigüedad de la infraestructura	M	
1.2.	Tipo de captación	M	
1.3.	Caudal de la fuente	M	
1.4.	Características de la estructura de captación	B	
1.5.	Estado de funcionamiento	B	
II	LINEA DE CONDUCCIÓN		
2.1.	Longitud	M	
2.2.	Antigüedad	M	
2.3.	Tipo de tubería	B	
2.4.	Características	B	
2.5.	Accesorios y Válvulas	M	
2.6.	Estado de funcionamiento	M	
III	RESERVORIO		
3.1.	Antigüedad	B	
3.2.	Tipo	B	
3.3.	Forma	B	
3.4.	Volumen	B	
3.5.	Características de la estructura	B	
3.6.	Componentes	M	
3.7.	Estado	M	
3.8.	Caudal de la estructura	B	
IV	LINES DE ADUCCIÓN		
4.1.	Longitud	M	
4.2.	Antigüedad	M	
4.3.	Tipo de tubería	M	
4.4.	Características	M	
4.5.	Accesorio y válvulas	M	
4.6.	Estado de funcionamiento	B	



 ING. GUILLERMO R. CHOUQUE ESCOBAR
 C.I. 150942

4.7.	Diámetro	M	
V	RED DE DISTRIBUCION		
5.1.	Longitud de la red	B	
5.2.	Tipo de sistema de distribución	M	
5.3.	Tipo de tubería	M	
5.4.	Diámetro	B	
5.5.	Presión	B	
5.6.	Horas de servicio	M	
5.7.	Estado de funcionamiento	M	
5.8.	Caudales	M	
VI	CALIDAD DE AGUA		
6.1.	Físicos	B	
6.2.	Químicos	B	
6.3.	Bacteriológicos	D	
SISTEMA DE ALCANTARILLADO			
VII	RED COLECTORA		
7.1.	Tipo de tubería	M	
7.2.	Características de la red colectora	M	
7.3.	Antigüedad de la estructura	M	
7.4.	Estado de funcionamiento	B	
VIII	BUZONES DE INSPECCIÓN		
8.1.	Características del buzón	B	
8.2.	Antigüedad del buzón	B	
8.3.	Estado de funcionamiento	B	
IX	PLANTA DE TRATAMIENTO		
9.1.	Presenta planta de tratamiento	B	
9.2.	Características del PTAR	B	
9.3.	Antigüedad del PTAR	M	
9.4.	Estado de funcionamiento	M	

Evaluated by:

Name and Surname: GUILLERMO RAFAEL CHOQUE ESCALANTE

DNI: 46035747

Signature: 
 ING. GUILLERMO R. CHOQUE ESCALANTE
 C.I.P. 150042

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, GUILLERMO RAFAEL CHOQUE ESCALANTE, titular del DNI N° 46035747, de profesión INGENIERO CIVIL ejerciendo actualmente como FORMULADOR DE EXPEDIENTE de la Institución PRIVADA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del instrumento (Ficha técnica) a los efectos de su aplicación a los Testistas de la UCV:

José Huamani Champi y Armando Maxi Menzala.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes operaciones.

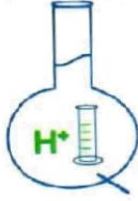
	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Cusco, a los 28 días del mes de FEBRERO del 2022


ING. GUILLERMO R. CHOQUE ESCALANTE
C.I. N° 150942

Firma

**ANEXO N° 09:
RESULTADOS DE
ANALISIS DE CALIDAD
DE AGUA**



MC QUIMICALAB

De: Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES
AGUAS, SUELOS, MINERALES Y MEDIO AMBIENTE
RUC N° 10465897711 - COVIDUC A4 - SAN SEBASTIÁN CEL: 974 673993 - 946 688776

INFORME N° LQ 0599-22

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

SOLICITA : Bachiller de Ing. Civil Jose Huamani Champi.
Bachiller de Ing. Civil Armando Maxi Menzala

PROYECTO : Evaluación del Sistema de Agua Potable de Saneamiento Básico del centro poblado de Rumira. (Asesor Dr. Atilio Rubén López Carranza)

MUESTRA : M₁: Agua de Captación.
M₂: Pileta de Vivienda.

DISTRITO : Ollantaytambo

PROVINCIA : Urubamba

DEPARTAMENTO : Cusco

FECHA DE INFORME : 04/02/22

RESULTADOS :

DETERMINACIONES		UNIDAD	M ₁	M ₂	LMP
Dureza Total	CaCO ₃	mg/L	65	55	500
Alcalinidad Total	HCO ₃ ⁻	mg/L	55.4	55.4	-
Acidez Total	CO ₂	mg/L	5.5	5.5	-
Cloruros	Cl ⁻	mg/L	6	7	250
Sulfatos	SO ₄ ⁼	mg/L	22	19	250
pH			7.2	7.1	6.5 – 8.5
Conductividad Eléctrica		µS/cm	130	120	1500
Turbiedad		NTU	1	1	5.0


NORMA: D.S. N° 004-2017 MINAM - Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua – Categoría 1 – Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de Agua potable.

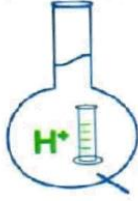
MÉTODO DE ANÁLISIS: Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales publicado conjuntamente por AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA), AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA), WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION (WPCF).

CONCLUSIÓN: Las muestras de agua tienen los parámetros determinados por debajo de los valores máximo permisibles por consiguiente son aguas de buena calidad para consumo humano.

NOTA: Los resultados son válidos únicamente para las muestras analizadas.

 **MC QUIMICALAB**
M Cumpa
Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
ADMINISTRACIÓN
CIP. 238338


MARIO CUMPA CAYURI
INGENIERO QUÍMICO
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 16188



MC QUIMICALAB

De: Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES
AGUAS, SUELOS, MINERALES Y MEDIO AMBIENTE
RUC N° 10465897711 - COVIDUC A4 - SAN SEBASTIÁN CEL: 974 673993 - 946 688776

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS

DATOS GENERALES	
Proyecto:	Evaluación del Sistema de Agua Potable de Saneamiento Básico del centro poblado de Rumira. (Asesor Dr. Atilio Ruben Lopez Carranza)
Solicita:	<ul style="list-style-type: none">- Bachiller de Ing. Civil Jose Huamani Champi.- Bachiller de Ing. Civil Armando Maxi Menzala.
Número de muestra:	01
Centro Poblado:	Rumira
Sector:	Rumira
Distrito:	Ollantaytambo
Provincia:	Urubamba
Departamento:	Cusco
Fuente:	Ollantaytambo (consumo humano)
Fecha de obtención de la muestra:	28 de enero del 2022
Hora de obtención de la muestra:	6:00 a.m.

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
Coliformes totales	NMP/100 ml	11 NMP/100 ml.
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	7 NMP/100 ml.

Conclusión	<i>La muestra de agua puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO, previo tratamiento con cloración</i>
------------	--

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

PARAMETROS en NMP/100 mL	A1	A2	A3
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	No aplica	No aplica
COLIFORMES TERMOTOLETANTES	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.

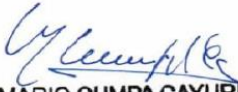
MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

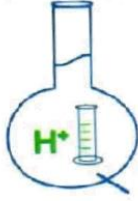
NOTA:

- 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.

01/02/22

**MC QUIMICALAB**
M Cumpa
Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
ADMINISTRACIÓN
CIP. 298338


MARIO CUMPA CAYURI
INGENIERO QUIMICO
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 16188



MC QUIMICALAB

De: Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES
AGUAS, SUELOS, MINERALES Y MEDIO AMBIENTE
RUC N° 10465897711 - COVIDUC A4 - SAN SEBASTIÁN CEL: 974 673993 - 946 688776

INFORME N° LQ 0600-22

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE AGUA RESIDUAL

SOLICITA : Bachiller de Ing. Civil Jose Huamani Champi.
Bachiller de Ing. Civil Armando Maxi Menzala

PROYECTO : Evaluación del Sistema de Agua Potable de Saneamiento Básico del centro poblado de Rumira. (Asesor Dr. Atilio Rubén López Carranza)

MUESTRA : Agua Residual

DISTRITO : Ollantaytambo

PROVINCIA : Urubamba

DEPARTAMENTO : Cusco

FECHA DE INFORME : 04/02/22

RESULTADOS :

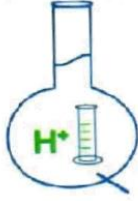
DETERMINACIONES	UNIDAD	M ₁	LMP
Aceite y Grasas	mg/L	10	20
Demanda Bioquímica de oxígeno DBO ₅	mg/L	110	100
Demanda Química de Oxígeno DBQ	mg/L	280	200
pH		6.9	6.5 – 8.5
Sólidos Totales en Suspensión	mg/L	50	150
Temperatura	°C	15	< 35

MÉTODO DE ANÁLISIS: Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales publicado conjuntamente por AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA), AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA), WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION (WPCF).

NOTA: Los resultados son válidos únicamente para la muestra realizada.




MARIO CUMPA CAYURI
INGENIERO QUIMICO
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 16188



MC QUIMICALAB

De: Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES
AGUAS, SUELOS, MINERALES Y MEDIO AMBIENTE
RUC N° 10465897711 - COVIDUC A4 - SAN SEBASTIÁN CEL: 974 673993 - 946 688776

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS

DATOS GENERALES	
Proyecto:	Evaluación del Sistema de Agua Potable de Saneamiento Básico del centro poblado de Rumira. (Asesor Dr. Atilio Ruben Lopez Carranza)
Solicita:	- Bachiller de Ing. Civil Jose Huamani Champi. - Bachiller de Ing. Civil Armando Maxi Menzala.
Número de muestra:	01
Centro Poblado:	Rumira
Sector:	Rumira
Distrito:	Ollantaytambo
Provincia:	Urubamba
Departamento:	Cusco
Fuente:	Ollantaytambo (aguas servidas)
Fecha de obtención de la muestra:	28 de enero del 2022
Hora de obtención de la muestra:	12:00 m.

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
Coliformes totales	NMP/100 ml	> 26X10 ³⁰ NMP/100 ml.
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	> 9X10 ³⁰ NMP/100 ml.

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.

01/02/22




MARIO CUMPA CAYURI
INGENIERO QUIMICO
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 10108

ANEXO N° 10:
MEMORIAS DE CALCULO
DE HOJAS DE EXCEL

AFORAMIENTO DE CAUDALES EN LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN

ESTUDIO DEL CAUDAL DE LA FUENTE

PROYECTO:

Evaluación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico del Centro Poblado de Rumira Distrito de Ollantaytambo, Urubamba Cusco, 2021.

• CALCULO DE LAS FUENTES:

Es necesario medir la cantidad de agua de las fuentes, para saber la cantidad de población para la que puede alcanzar. El aforo es la operación de medición del volumen de agua en un tiempo determinado. Esto es, el caudal que pasa por una sección de un curso de agua. El valor del caudal mínimo debe ser mayor que el consumo máximo diario con la finalidad de cubrir la demanda de agua de la población futura. Lo ideal sería que los aforos se efectúen en las temporadas críticas de los meses de estiaje (los meses secos) y de lluvias, para conocer caudales mínimos y máximos.

• METODO VOLUMETRICO:

El método consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido, Posteriormente se divide el volumen en litros entre el tiempo promedio en segundos, obteniéndose el caudal en lts./seg.

FECHA DE AFORO : OCTUBRE DEL 2021
PUNTO DE AFORO/UBICACIÓN : CAPTACIÓN 1
COORDENADAS UTM : N 8535357 E 795654

N°	VOLUMEN (l)	TIEMPO (s)	CAUDAL PARCIAL (l/s)	CAUDAL (l/s)
1	4.000	2.59	2.380	2.61
2	4.000	2.01	2.700	
3	4.000	2.58	2.500	
4	4.000	2.05	2.830	
5	4.000	1.85	2.630	

Fuente: Elaboracion Propia

FECHA DE AFORO : OCTUBRE DEL 2021
PUNTO DE AFORO/UBICACIÓN : CAPTACIÓN 2
COORDENADAS UTM : N 8534504 E 794972

N°	VOLUMEN (l)	TIEMPO (s)	CAUDAL PARCIAL (l/s)	CAUDAL (l/s)
1	4.000	2.38	2.590	2.22
2	4.000	2.70	2.010	
3	4.000	2.50	2.580	
4	4.000	2.83	2.050	
5	4.000	2.63	1.850	

Fuente: Elaboracion Propia

• CAUDAL DE SERVICIO:

• **Nota:** El aforo realizado fue en época de estiaje de las dos captaciones que posee el centro poblado, por lo que el caudal obtenido es el que se asumirá para el dimensionamiento de las unidades

RESUMEN DE CAUDAL DE SERVICIO		
CAPTACIONES 1 Y 2	2.61 lt/seg	Maximo
	2.22 lt/seg	Minimo

Fuente: Elaboración propia con datos de campo





TASA DE CRECIMIENTO – CALCULO DE POBLACIÓN FUTURA

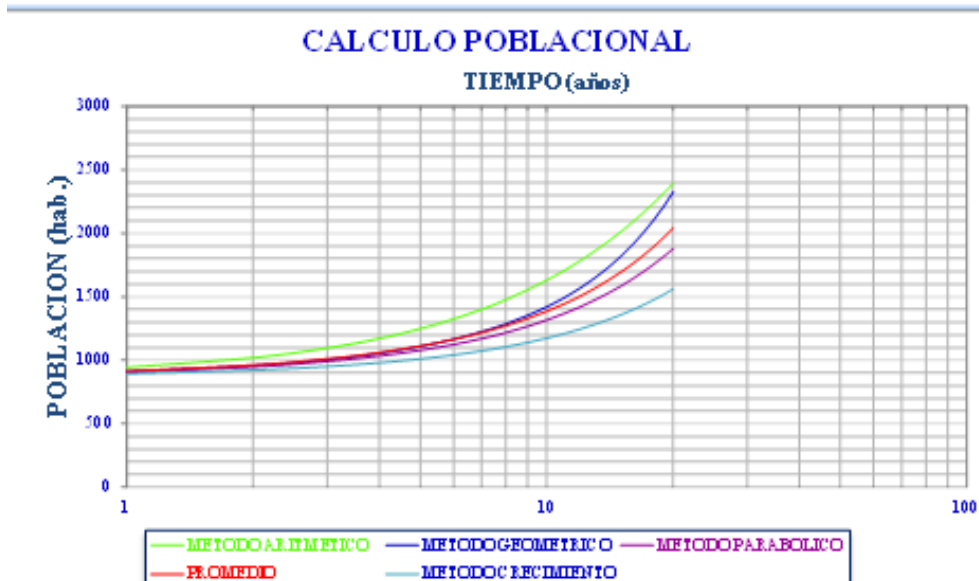
CALCULO POBLACIONAL

0

INGRESE DATOS SOLO EN ESTE CUADRO			AÑO	POBLACION
			1993	220
			2007	432
			2021	868
TABLA DE RESULTADOS				
METODO	# r	valor mas cercano a cero	VALOR "r"	
METODO ARITMETICO	r4	573.7348485	r= 0.0878276816	
METODO GEOMETRICO	r5	3.388614555	r= 0.0505287181	
METODO PARABOLICO	r1	212	A= 0.571	
			B= 39.1	
			C= 868.0	
METODO CRECIMIENTO	A= 868.000			
	B= 266.1			
	C= 40.0			

t ó m	M. ARITMETICO	GEOMETRICO	M. PARABOLICO	CRECIMEN	PROMEDIO
1	944.2344276	911.8589273	907.7142857	895.009524	914.7042911
2	1020.468855	957.9339899	948.5714286	922.819048	962.4483303
3	1096.703283	1006.337166	990.5714286	951.428571	1011.260112
4	1172.93771	1057.186093	1033.714286	980.838095	1061.169046
5	1249.172138	1110.604351	1078	1011.04762	1112.206027
6	1325.406566	1166.721766	1123.428571	1042.05714	1164.403511
7	1401.640993	1225.674721	1170	1073.86667	1217.795595
8	1477.875421	1287.606493	1217.714286	1106.47619	1272.418098
9	1554.108848	1352.667599	1266.571429	1139.88571	1328.308647
10	1630.344276	1421.016158	1316.571429	1174.09524	1385.506775
11	1706.578704	1492.818283	1367.714286	1209.10476	1444.054009
12	1782.813131	1568.248477	1420	1244.91429	1503.993974
13	1859.047559	1647.490062	1473.428571	1281.52381	1565.372501
14	1935.281987	1730.735623	1528	1318.93333	1628.237736
15	2011.516414	1818.187476	1583.714286	1357.14286	1692.640258
16	2087.750842	1910.058158	1640.571429	1396.15238	1758.633202
17	2163.985269	2006.570948	1698.571429	1435.9619	1826.272388
18	2240.219697	2107.960406	1757.714286	1476.57143	1895.616454
19	2316.454125	2214.472943	1818	1517.98095	1966.727005
20	2392.688552	2326.367422	1879.428571	1560.19048	2039.668755

METODO ARITMETICO	PF = 868.0	+	(1	+	0.08782768 +)
METODO GEOMETRICO	PF = 868.0	+	(1	+	0.05052872) ^ t
METODO PARABOLICO	PF = 868.0	+	39.1 +	+	0.6 t ^ 2
METODO CRECIMIENTO	PF = 868.0	+	266.1 +	+	40.0 t ^ 2



CALCULO DE CAUDALES

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1. PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO DEL CENTRO POBLADO DE RUMIRA 2021"
2. UBICACIÓN :
 Departamento: : CUSCO
 Provincia: : URUBAMBA
 Distrito: : OLLANTAYTAMBO
 Localidad: : CENTRO POBLADO DE RUMIRA
 Área Geográfica I.N : RURAL
3. AUTORES : JOSE HUAMANI CHAMPI, ARMANDO MAXI MENZALA
4. MODALIDAD : TESIS
5. FECHA DE ELABORACIÓN : 29/10/2021

PROYECTO : "EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO DEL CENTRO POBLADO DE RUMIRA 2021"

AUTORES : JOSE HUAMANI CHAMPI, ARMANDO MAXI MENZALA

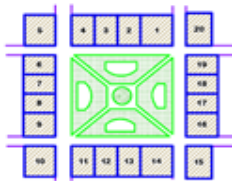
UBICACIÓN : Localidad: O POBLADO DE F Distrito: OLLANTAYTAMBO Provincia: URUBAMBA Departamento: CUSCO

MODALIDAD : TESIS

FECHA DE ELABORACIÓN : 29/10/2021

CALCULO DE CAUDALES

1 .- DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	CANT	UND	DOCUMENTO SUSTENTATORIO
<i>Tasa de crecimiento</i>	0.09	%	VER ARCHIVO DE CALCULO DE LA TASA DE CREIMIENTO * B. TASA DE CRECIMIENTO 3 CENSOS DEL INEI EN XLS Fuente: INEI - 2007
<i>Densidad poblacional</i>	4	hab/viv	estudio de densidad poblacional Fuente: trabajo de campo
<i>Numero de viviendas domesticas</i>	217	viv	 Fuente: trabajo de campo

2 .- PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION		CANT	UND
Dotacion ZONAS RURALES	Sin arrastre hidraulico	Costa	60 l/hab.d
		Sierra	50 l/hab.d
		Selva	70 l/hab.d
	Con arrastre hidraulico	Costa	90 l/hab.d
		Sierra	80 l/hab.d
		Selva	100 l/hab.d

Fuente : RM - 192 - 2018 VIVIENDA

DESCRIPCION		CANT	UND
Dotacion ZONAS URBANA Poblacion > 2000 Habitantes	Templado y Calido	220	l/hab.d
	Clima Frio	180	l/hab.d

Fuente: RNE (DS N°011 - 2006 - VIVIENDA)

3 .- CALCULO DE CONSUMO NO DOMESTICO

3.1 .- CONTRIBUCION DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS

CANT.	DESCRIPCION 	N° ALUM.	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/pers.d)	Q. consumo (l/s)
1	I.E. INICIAL 1310 - RUMIRA	27	6	20	0.00156
1	I.E. 501146 - RUMIRA	63	6	20	0.00365
2	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0.00521

f) La dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles, según la siguiente tabla.

Tipo de local educacional	Dotación diaria
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.
Alumnado y personal residente.	200 L por persona.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

- o Educación primaria 20 lt/alumno x día
- o Educación secundaria y superior 25 lt/alumno x día

Fuente : RM - 192 - 2018 VIVIENDA

3.2 .- CONTRIBUCION DE LOSAS DEPORTIVAS - CAMPOS DEPORTIVOS


CANT.	DESCRIPCION 	N° ESPECT.	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Espect.d)	Q. consumo (l/s)
0	losa deportiva las estrellas del futbol	0	3	1	0.00000
			3	1	0.00000
0	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0.00000

g) Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión, cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares, según la siguiente tabla.

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m ² de área
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb


3.3 .- CONTRIBUCION DE PARQUES DE ATRACCION Y AREAS VERDES

CANT.	DESCRIPCION 	A (m2)	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d)	Q. consumo (l/s)
0	plaza de armas	0	3	2	0.00000
0	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0.00000
<p>u) La dotación de agua para áreas verdes será de 2 l/d por m². No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación.</p> <p>Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb</p>					

3.4 .- CONTRIBUCION DE IGLESIAS, CAPILLAS Y SIMILARES

CANT.	DESCRIPCION 	Nº ASIENTO.	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Ast.d)	Q. consumo (l/s)										
1	iglesia	60	2	1	0.00006										
0	iglesiac evangelica mmm	0	2	1	0.00000										
0	iglesia evagelica AGUA VIVA	0	2	1	0.00000										
1	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0.00006										
<p>e) Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión, cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares, según la siguiente tabla.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Tipo de establecimiento</th> <th>Dotación diaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cines, teatros y auditorios</td> <td>3 L por asiento.</td> </tr> <tr> <td>Discotecas, casinos y salas de baile y similares</td> <td>30 L por m² de área</td> </tr> <tr> <td>Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.</td> <td>1 L por espectador</td> </tr> <tr> <td>Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.</td> <td>1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb</p>						Tipo de establecimiento	Dotación diaria	Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.	Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m ² de área	Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador	Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.
Tipo de establecimiento	Dotación diaria														
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.														
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m ² de área														
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador														
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.														

3.5 .- CONTRIBUCION DE OFICINAS Y SIMILARES

CANT.	DESCRIPCION 	A (m2)	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d)	Q. consumo (l/s)
1	LOCAL COMUNAL	200	4	6	0.00231
1	CLUB DE MADRES	150	4	6	0.00174
2	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0.00405
<p>i) La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 l/d por m² de área útil del local.</p> <p>Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb</p>					

3.6 .- CONTRIBUCION DE COMEDORES, RESTAURANTES

CANT.	DESCRIPCION 	Nº de m2	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d.)	Q. consumo (l/s)
0	comedor popular		8	50	0.00000
0	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0.00000


d) La dotación de agua para restaurantes estará en función del área de los Comedores, según la siguiente tabla

Área de los comedores en m ²	Dotación
Hasta 40	2000 L
41 a 100	50 L por m ²
Más de 100	40 L por m ²

e) En establecimientos donde también se elaboren alimentos para ser consumidos fuera del local, se calculará para ese fin una dotación de 8 litros por cubierto preparado.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

3.7 .- CONTRIBUCION DE CLINICAS, POSTAMEDICA Y HOSPITALES

CANT.	DESCRIPCION 	Nº Consultorios	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Consul.d)	Q. consumo (l/s)
0	PUESTO DE SALUD	0	24	500	0.00000
0	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0.00000

s) La dotación de agua para locales de salud como: hospitales, clínicas de hospitalización, clínicas dentales, consultorios médicos y similares, según la siguiente tabla.

Local de Salud	Dotación
Hospitales y clínicas de hospitalización.	600 L/d por cama.
Consultorios médicos.	500 L/d por consultorio.
Clinicas dentales.	1000 L/d por unidad dental.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

3.8 .- CONTRIBUCION DE MATADEROS PUBLICOS Y PRIVADOS

CANT.	DESCRIPCION 	Nº ANIMALES	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Anim.d)	Q. consumo (l/s)
0			8	500	0.00000
0			8	16	0.00000
0	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0.00000

q) La dotación de agua para mataderos públicos o privados estará de acuerdo con el número y clase de animales a beneficiar, según la siguiente tabla.

Clase de animal	Dotación diaria
Bovinos.	500 L por animal.
Porcinos.	300 L por animal.
Ovinos y caprinos.	250 L por animal.
Aves en general.	16 L por cada Kg

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

3.9 .- RESUMEN DE CONSUMO NO DOMESTICO

DESCRIPCION	CANT	Cnd	Cnd. Unitario	UND
<i>Estatal</i>	2	0.00521	0.00260	<i>l/s</i>
<i>Social</i>	3	0.00411	0.00137	<i>l/s</i>

4 .- CALCULO DE CONSUMO DOMESTICO

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$P_0 = \text{Dens.} \cdot N^\circ \text{ viv.}$	<i>Densidad poblacional</i>	<i>Dens :</i>	4	<i>Hab/viv</i>	<i>Poblacion inicial</i>
	<i>Numero de viviendas</i>	<i>Nº viv :</i>	217	<i>viv</i>	
$Cd = \frac{P_0 \cdot \text{Dot.}}{86400} \text{ l/s}$	<i>Poblacion al año "0"</i>	<i>P0 :</i>	868	<i>hab</i>	<i>Caudal de consumo domestico</i>
	<i>Dotacion</i>	<i>Dot:</i>	80	<i>l/hab.d</i>	
	<i>Caudal de consumo domestico</i>	<i>Cd :</i>	0.80	<i>l/s</i>	

RESUMEN DEL CALCULO DE CAUDALES

RESUMEN DEL CALCULO DE CAUDALES

1 - DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Tasa de crecimiento	c	0.09	%	CALCULO
Densidad poblacional	D	4	hab./viv	DATOS DE CAMPO
Nº de viviendas	viv.	217	viv	PADRON

2 - PARAMETROS DE DISEÑO

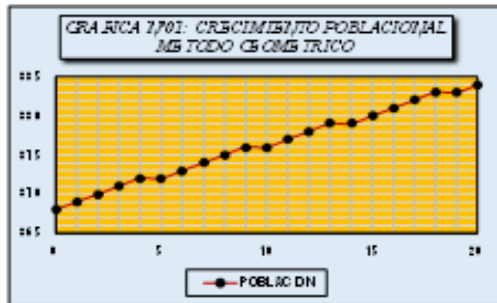
DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Dotación	Dot	8.000	l/hab.d	RM 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmd	K1:	1.30	*	RM 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmh	K2:	2.00	*	RM 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmin	K3:	0.50	*	CEPIS
% De contribución de agua	C	0.80	%	RNE OS. 070
Tasa de infiltración	I:	0.05	l/s.Km	RNE OS. 070
Factor de conexiones erradas	E:	5.00	%	CEPIS

2 - CRITERIO TECNICO

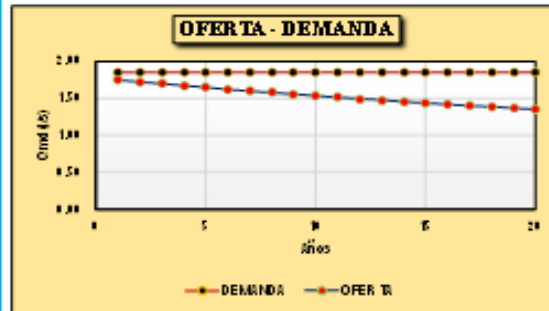
DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
% De cobertura AGUA Y desagüe	Cobert.	0	%	Criterio técnico - Propio - VISTA D
Crecimiento Estatal	Ce:	0.00	%	Criterio técnico - Propio
Crecimiento Social	Cs:	0.00	%	Criterio técnico - Propio
Crecimiento Comercial	Cc:	0.00	%	Criterio técnico - Propio
% Perdida al año "10"	Per. "10"	40	%	Criterio técnico - Propio
% Perdida al año "20"	Per. "20"	20	%	Criterio técnico - Propio

AÑO	POBLACION "METODO ARITMETICO"	COBERTURA (%)		POBLACION SERVIDA (hab)	CONEX. DOMESTICA	CONEX. ESTATAL	CONEX. SOCIAL	CONEX. COMERCIAL	DOMESTICO				NO DOMESTICO				Cons. total (l/s)	% PERDIDA	AGUA POTABLE				ALCANTARILLADO			
		CONEX.	OTROS MEDIOS						Cons. dom. (l/s)	Cons. est. (l/s)	Cons. soc. (l/s)	Cons. com. (l/s)	Cons. total (l/s)	Qp. (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)			Qp Ar (l/s)	QMh Ar (l/s)	Qinf (l/s)	Qoc. (l/s)	Qdiseño (l/s)			
																								re (%)	0.00%	re (%)
2021	0	868	0.00%	100.00%	0	217	0	2	0	0.80	0.000000	0.004051	0.0000	0.81	480.0%	1.35	1.75	2.69	0.65	1.29	0.05	0.06	1.41			
2022	1	869	100.00%	0.00%	869	217	0	2	0	0.80	0.000000	0.004051	0.0000	0.81	390.0%	1.33	1.72	2.65	0.65	1.29	0.05	0.06	1.41			
2023	2	870	100.00%	0.00%	870	218	0	2	0	0.81	0.000000	0.004051	0.0000	0.81	380.0%	1.31	1.70	2.61	0.65	1.30	0.05	0.06	1.41			
2024	3	871	100.00%	0.00%	871	218	0	2	0	0.81	0.000000	0.004051	0.0000	0.81	370.0%	1.29	1.67	2.57	0.65	1.30	0.05	0.06	1.41			
2025	4	872	100.00%	0.00%	872	218	0	2	0	0.81	0.000000	0.004051	0.0000	0.81	360.0%	1.27	1.65	2.54	0.65	1.30	0.05	0.06	1.41			
2026	5	872	100.00%	0.00%	872	218	0	2	0	0.81	0.000000	0.004051	0.0000	0.81	350.0%	1.25	1.62	2.50	0.65	1.30	0.05	0.06	1.41			
2027	6	873	100.00%	0.00%	873	218	0	2	0	0.81	0.000000	0.004051	0.0000	0.81	340.0%	1.23	1.60	2.46	0.65	1.30	0.05	0.06	1.41			
2028	7	874	100.00%	0.00%	874	219	0	2	0	0.81	0.000000	0.004051	0.0000	0.81	330.0%	1.21	1.58	2.43	0.65	1.30	0.05	0.07	1.42			
2029	8	875	100.00%	0.00%	875	219	0	2	0	0.81	0.000000	0.004051	0.0000	0.81	320.0%	1.20	1.56	2.39	0.65	1.30	0.05	0.07	1.42			
2030	9	876	100.00%	0.00%	876	219	0	2	0	0.81	0.000000	0.004051	0.0000	0.82	310.0%	1.18	1.54	2.36	0.65	1.30	0.05	0.07	1.42			
2031	10	876	100.00%	0.00%	876	219	0	2	0	0.81	0.000000	0.004051	0.0000	0.82	300.0%	1.16	1.51	2.33	0.65	1.30	0.05	0.07	1.42			
2032	11	877	100.00%	0.00%	877	219	0	2	0	0.81	0.000000	0.004051	0.0000	0.82	290.0%	1.15	1.49	2.30	0.65	1.31	0.05	0.07	1.42			
2033	12	878	100.00%	0.00%	878	220	0	2	0	0.81	0.000000	0.004051	0.0000	0.82	280.0%	1.13	1.48	2.27	0.65	1.31	0.05	0.07	1.42			
2034	13	879	100.00%	0.00%	879	220	0	2	0	0.81	0.000000	0.004051	0.0000	0.82	270.0%	1.12	1.46	2.24	0.65	1.31	0.05	0.07	1.42			
2035	14	879	100.00%	0.00%	879	220	0	2	0	0.81	0.000000	0.004051	0.0000	0.82	260.0%	1.11	1.44	2.21	0.65	1.31	0.05	0.07	1.42			
2036	15	880	100.00%	0.00%	880	220	0	2	0	0.81	0.000000	0.004051	0.0000	0.82	250.0%	1.09	1.42	2.18	0.66	1.31	0.05	0.07	1.43			
2037	16	881	100.00%	0.00%	881	220	0	2	0	0.82	0.000000	0.004051	0.0000	0.82	240.0%	1.08	1.40	2.16	0.66	1.31	0.05	0.07	1.43			
2038	17	882	100.00%	0.00%	882	221	0	2	0	0.82	0.000000	0.004051	0.0000	0.82	230.0%	1.07	1.39	2.13	0.66	1.31	0.05	0.07	1.43			
2039	18	883	100.00%	0.00%	883	221	0	2	0	0.82	0.000000	0.004051	0.0000	0.82	220.0%	1.05	1.37	2.11	0.66	1.31	0.05	0.07	1.43			
2040	19	883	100.00%	0.00%	883	221	0	2	0	0.82	0.000000	0.004051	0.0000	0.82	210.0%	1.04	1.35	2.08	0.66	1.31	0.05	0.07	1.43			
2041	20	884	100.00%	0.00%	884	221	0	2	0	0.82	0.000000	0.004051	0.0000	0.82	200.0%	1.03	1.34	2.06	0.66	1.32	0.05	0.07	1.43			

PTAR AP. RED
L. conrib. ALC. R.D
Captacion



AÑO	OFERTA	DEMANDA
0	1.85	1.75
1	1.85	1.72
2	1.85	1.70
3	1.85	1.67
4	1.85	1.65
5	1.85	1.62
6	1.85	1.60
7	1.85	1.58
8	1.85	1.56
9	1.85	1.54
10	1.85	1.51
11	1.85	1.49
12	1.85	1.48
13	1.85	1.46
14	1.85	1.44
15	1.85	1.42
16	1.85	1.40
17	1.85	1.39
18	1.85	1.37
19	1.85	1.35
20	1.85	1.34



PARA EL DISEÑO DE PTAR SEGÚN RNE OS.080

- 4.3.4. Para la determinación de caudales de las descargas se efectuarán como mínimo cinco campañas adicionales de medición horaria durante las 24 horas del día y en días que se consideren representativos. Con esos datos se procederá a determinar los caudales promedio y máximo horario representativos de cada descarga. Los caudales se relacionarán con la población contribuyente actual de cada descarga para determinar los correspondientes aportes per cápita de agua residual. En caso de existir descargas industriales dentro del sistema de alcantarillado, se calcularán los caudales domésticos e industriales por separado. De ser posible se efectuarán mediciones para determinar la cantidad de agua de infiltración al sistema de alcantarillado y el aporte de conexiones ilícitas de drenaje pluvial. En sistemas de alcantarillado de tipo combinado, deberá estudiarse el aporte pluvial.
- 4.3.5. En caso de sistemas nuevos se determinará el caudal medio de diseño tomando como base la población servida, las dotaciones de agua para consumo humano y los factores de contribución contenidos en la norma de redes de alcantarillado, considerándose además los caudales de infiltración y aportes industriales.

FUENTE: RNE OS.080 ITEM 4.3 - NORMAS PARA EL ESTUDIO DE FACILIDAD

PTAR

Q max diseño = 1.43 = Qmh Ar + Qinf Qmh Ar: Cau del máximo Horario de aguas residuales
Q promedio diseño = 0.77 = Qp Ar + Qinf Qinf: Cau del de infiltración
Q mínimo diseño = 0.44 = Qp Ar * K3 + Qinf Qp Ar: Cau del medio de aguas residuales

DONDE:

ANEXO N° 11:

REGISTRO

FOTOGRAFICO DE VISITA

A CAMPO



Foto 1: Manante 1

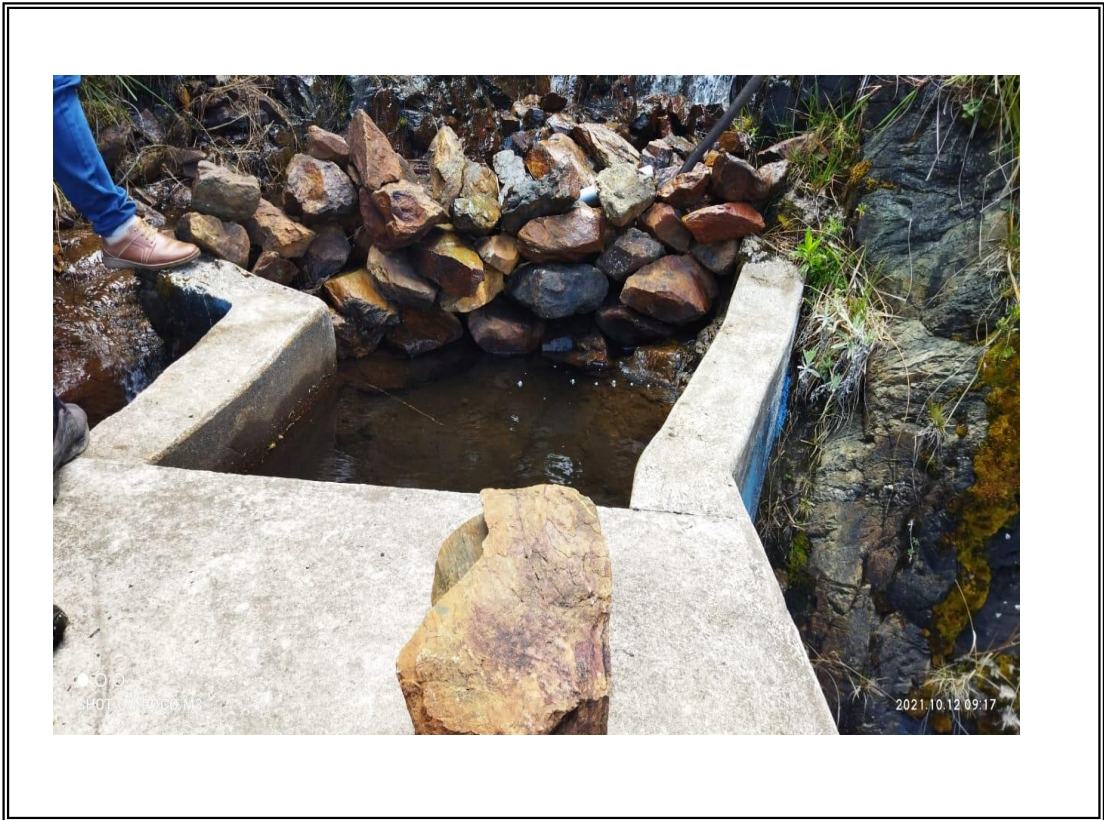


Foto 2: Filtro



Foto 3: Llorones



Foto4: Cámara húmeda



Foto 5: Tubería de limpia



Foto 6: Cono de rebose



Foto 7: Manante 2



Foto 8: Cámara húmeda 2



Foto 9: Cámara de válvulas



Foto 10: Llorones 2



Foto 11: Cámara de reunión de caudales



Foto 12: Llorones 2



Foto 13: Cámara rompe presión T-6



Foto 14: Reservorio N° 1 de 15 m³



Foto 15: Cámara de válvulas del reservorio N° 1



Foto 16: Reservorio N° 2 de 95 m³



Foto 17: Caceta de válvulas reservorio N° 2



Foto 18: Válvula de purga sin mantenimiento



Foto 19: Modulo de lavatorios sin mantenimiento



Foto 20: Control de cloro presente en el agua en reservorio



Foto 21: Buzoneta



Foto 22: Tanque séptico desbordado



Foto 23: PTAR



Foto 24: Sembríos aledaños afectados



Foto 25: Aguas no tratadas evacuadas al rio Vilcanota



Foto 26: Srta. Sandra Daza Zapata_Personal ATM



Foto 27: Sr. Rony Velarde_Presidente de la JASS