



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación del sistema de abastecimiento de agua para determinar el incremento de dotación en el Caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR(ES):

Lozano Davila, Lina Lucinda (ORCID: 0000-0002-8509-5082)

Rodríguez Ricopa Víctor Hugo (ORCID: 0000-0003-0326-6632)

ASESOR(A):

Ms. Aybar Arriola Gustavo Adolfo (ORCID: 0000-0001-8625-3989)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

TRUJILLO – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mi madre por darme la vida y cuidado cuando niño era, siendo mi mejor amiga y consejera, motivándome en cada etapa de mi vida. Asimismo dedicarle a mi Sra. Esposa y a mis queridos hijos que son el motor para seguir adelante.

Víctor Rodríguez.

A la memoria de mi Madre Sra. Ilmer Dávila, que, gracias a su crianza, inculco en mí una formación en valores para lograr ser una persona útil para la sociedad.

A mi esposo e hijas por darme el valor de seguir adelante, por la paciencia y confianza que tuvieron en mí y así poder terminar la carrera y lograr cumplir una meta más.

Lina Lozano

Agradecimiento

Nuestro mayor agradecimiento a la Universidad Cesar Vallejo y a todas aquellas personas que estuvieron presentes como parte de nuestra formación profesional (Docentes y Catedráticos) en especial a nuestro asesor por su apoyo intelectual que hizo posible la culminación de este proyecto muy importante para nosotros.

Los autores

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	vi
<i>Índice de gráficos y figuras.....</i>	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- MARCO TEÓRICO	4
III.- METODOLOGÍA	15
3.1. <i>Tipo y diseño de investigación:.....</i>	15
3.2. <i>Variables y Operacionalización:</i>	16
3.3. <i>Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:</i>	17
3.4. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....</i>	18
3.5. <i>Procedimientos:</i>	18
3.6. <i>Método de análisis de datos:</i>	18
3.7. <i>Aspectos éticos:.....</i>	19
IV.- RESULTADOS	20
V.- DISCUSIÓN	38
VI.- CONCLUSIONES.....	43
VII.- RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS.....	48
ANEXOS	54
ANEXO 1: Matriz de operacionalización de variables	55

ANEXO 2: Documentos de solicitud de autorización para estudio y evaluación de la tesis.	57
.....	58
ANEXO 3: Ficha de evaluación validada para evaluar el sistema de abastecimiento de agua.....	59
ANEXO 4: Reporte del análisis de la muestra de agua tomada del caserío Santa Rosa enviada al laboratorio.	62
ANEXO 5: Plano de ubicación y localización del Caserío Santa Rosa – Yarinacocha - Ucayali	63
ANEXO 6: PANEL FOTOGRÁFICO	64

Índice de tablas

<i>Tabla 1: Periodo para el Diseño de las Infraestructura Sanitaria</i>	10
<i>Tabla 2: Dotación de agua – rural, opción tecnológica</i>	11
<i>Tabla 3: Dotación de agua para el ámbito rural</i>	12
<i>Tabla 4: técnicas e instrumentos</i>	18
<i>Tabla 5: Evaluación de la Captación:</i>	20
<i>Tabla 6: Evaluación de la Estación de Bombeo.</i>	21
<i>Tabla 7: Evaluación de la línea de conducción:</i>	21
<i>Tabla 8: Evaluación del reservorio</i>	22
<i>Tabla 9: Evaluación de la línea de aducción:</i>	23
<i>Tabla 10: Evaluación de la red de distribución:</i>	23
<i>Tabla 11. Disponibilidad del servicio de agua</i>	24
<i>Tabla 12. Calidad del agua.</i>	25
<i>Tabla 13: Accesibilidad al servicio de agua</i>	26
<i>Tabla 14: Estado de la infraestructura</i>	27
<i>Tabla 15: La gestión interna de los servicios</i>	28
<i>Tabla 16: La gestión de los servicios de saneamiento.</i>	29
<i>Tabla 17: Datos recolectados en campo del caserío Santa Rosa</i>	30
<i>Tabla 18: cálculo de la tasa de crecimiento</i>	31
<i>Tabla 19: Calculo de la población futura</i>	31
<i>Tabla 20: Dotación de agua según opción tecnológica - Domestico</i>	32
<i>Tabla 21: Dotación de agua Sector Educación</i>	33
<i>Tabla 22: Dotación de agua Sector Salud</i>	33
<i>Tabla 22: Dotación de agua locales de espectáculos o centros de reunión.</i>	33
<i>Tabla 24: Cálculo de dotación – según reglamento.</i>	34

Índice de gráficos y figuras

<i>Gráfico N° 1: Ecueta sobre Disponibilidad del servicio de agua.....</i>	24
<i>Gráfico N° 2: Encuesta sobre Calidad del agua.</i>	25
<i>Gráfico N° 3: Encueta sobre accesibilidad al servicio de agua.....</i>	27
<i>Gráfico N° 4: Encuesta sobre el estado de infraestructura del sistema de abastecimiento</i>	29
<i>Gráfico N° 5: Encuesta sobre la gestión interna servicios</i>	30
<i>Gráfico N° 6: Encuesta sobre la gestión de los servicios de saneamiento</i>	31

Resumen

El estudio se realizó en la región Ucayali a cargo de la Universidad Cesar Vallejo, titulado; Evaluación del sistema de abastecimiento de agua para determinar el incremento de dotación en el Caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali 2022. Se utilizó el método de investigación aplicada, con un diseño no experimental, la **población fue** de 590 habitantes distribuidos en 126 viviendas, 01 Centro de Salud e instituciones Educativas nivel inicial y primaria, parques y áreas verdes, áreas sociales como 01 iglesia y 01 local comunal. La muestra fue **no probabilística**. **El problema** fue ¿Cómo evaluar **el sistema de abastecimiento de agua potable** y cómo realizar **el incremento de dotación** de agua del caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022?, su **objetivo fue** de: Evaluar **el sistema de abastecimiento de agua** y determinar **el incremento de dotación** de agua del caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022. El sistema de abastecimiento de agua en el caserío Santa Rosa, el 100% de los pobladores indica que no está disponible en sus viviendas y el 96% indican que es accesible, considerado por los pobladores como agua de calidad el 64%, y la gestión del comité del agua es óptima al 100% ya que son los únicos responsables de su sistema de abastecimiento, el 90% está de acuerdo con el pago de los servicios por ser un monto mínimo de 10.00 nuevos soles que cubre el pago de energía eléctrica que consume es sistema de bombeo.

Palabras clave: Evaluación, Sistema de abastecimiento, agua, incremento de dotación.

Abstract

The study was carried out in the Ucayali region by the Cesar Vallejo University, entitled; Evaluation of the water supply system to determine the increase in endowment in the Caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali 2022. The applied research method was developed, with a non-experimental design, the population was 590 inhabitants distributed in 126 houses, 01 Health Center and Educational institutions initial and primary level, parks and green areas, social areas such as 01 church and 01 local community. The sample was non-probabilistic. The problem was how to evaluate the drinking water supply system and how to increase the water supply of the Santa Rosa village, Yarinacocha, Ucayali, 2022? Its objective was to: Evaluate the water supply system and determine the increase of water supply of the Santa Rosa village, Yarinacocha, Ucayali, 2022. The water supply system in the Santa Rosa village, 100% of the inhabitants indicate that it is not available in their homes and 96% indicate that it is accessible, 64% are considered quality water by the residents, and the management of the water committee is 100% optimal since they are the only ones responsible for their supply system, 90% agree with the payment of services for being a minimum amount of 10.00 nuevos soles that covers the payment of electricity consumed by the pumping system.

Keywords : Evaluation, supply system, water, increase in staffing.

I.- INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

El crecimiento poblacional a nivel mundial ha traído la expansión de las grandes ciudades que a la vez conlleva a más necesidades fundamentales como es la proliferación de pueblos jóvenes y asentamientos humanos alrededor de las grandes ciudades. Según el informe mundial sobre el agua y el saneamiento, se ha ido incrementando la utilización del agua en 100% a nivel global, esto viene desde el 1980, esta demanda o incremento seguirá en aumento y se ha estimado que para el año 2050 cerca de 2 mil millones de habitantes carecerán del agua y que más de 4 mil millones tendrán unos escasos recursos de agua. Como es el caso que en el África más de 50% de los pobladores están consumiendo aguas que no están protegidas, y en relación a los servicios de saneamiento se tiene una de cada nueve personas defecan al aire libre. En los derechos de las personas es fundamental el agua. Y es un derecho internacional que los gobiernos deben de brindar el servicio de agua y de saneamiento a sus pobladores. Es crítica la disposición de agua en el mundo, muy compleja esta situación ya que el agua tiene cierto grado de contaminación, (AGUDELO, 2005).

En el mundo más de 2 200 millones de personas no pueden tener el servicio de agua potabilizada y que sea de manera segura, y más de 4 200 millones de habitantes en el mundo no tienen instalaciones sanitarias, y 3 000 millones no tienen lavaderos de mano. Existe una gran brecha entre acceder al agua o no tenerlo, esto se debe al uso de una forma intensiva, la variación en las lluvias, los efectos de la contaminación global del medio ambiente, son factores que se conjugan con los riesgos para el desarrollo económico, la pobreza y un desarrollo sostenible. En este

contexto el mundo actualmente está afrontando una crisis mundial por la conservación de las fuentes de agua, por los servicios de prestación de saneamiento deficientes que no alcanza a una población determinada, ya que, en estos años del 2020, 2021 y 2022 es muy necesario estos servicios de saneamiento, siendo uno de los principales sistemas para prevenir la pandemia actual de COVID -19. Según la reseña técnica de la OMS/Unicef sobre el agua, saneamiento e higiene y la gestión de desechos en la COVID-19:

Existe ya conflictos en diversas regiones por el control del agua y las gestiones pro empresariales en la decisiones del manejo de agua. (DE ALBA, y otros, 2009). El INEI en Perú afirma que el 71.00% de los pobladores, tiene acceso al agua y desagüe en el interior de sus viviendas. Pero en la zona urbana el 85% tiene este servicio, el problema está en las áreas rurales ya que solo un 18,90% es beneficiado por este servicio básico, y en la región Ucayali se tiene el mismo problema sobre todo en el caserío Santa Rosa se ha podido observar que el 100% de familias se abastecen de agua entubada, mediante pozos administrados por la misma localidad, el agua no es tratada adecuadamente, la dotación es variada, el suministro de agua en promedio es de 6 horas, 3 horas por la mañana y 3 horas por la tarde, teniendo como resultado el desabastecimiento de agua debido al crecimiento poblacional en los últimos años, es así que también las condiciones de los componentes del sistema de abastecimiento presentan ciertos deterioros y muestran un sistema precario de agua. El caserío en estudio no cuenta con sistema de alcantarillado.

Ante esta realidad nos hemos planteado el siguiente **problema general**, de **¿Cómo evaluar el sistema de abastecimiento de agua y ¿Cómo determinar el incremento de dotación** de agua en el caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022? Y como **problemas específicos**, al primero de **¿Cómo evaluar el sistema de abastecimiento de agua en el caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022?**, el segundo problema, **¿Cómo determinar el incremento de dotación** de agua potable del caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022?

Este trabajo **se justifica** por la importancia de atender a la población del caserío Santa Rosa, Yarinacocha, por la carencia y precariedad de su sistema de abastecimiento, ya que tenemos la necesidad de evaluar y recomendar una propuesta de mejora, para incrementar la cobertura y calidad del servicio del agua potabilizada y mejorar la calidad de vida de los habitantes del caserío Santa Rosa, para esto nos hemos trazado los siguientes objetivos.

OBJETIVOS:

Objetivo general

Evaluar el sistema de abastecimiento de agua y determinar el incremento de dotación de agua en el caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022.

objetivos específicos

O.E. 1.- Evaluar el sistema de abastecimiento de agua en el caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022.

O.E. 2.- Determinar el incremento de dotación de agua en el caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022.

II.- MARCO TEÓRICO

Estudios y antecedentes:

Como el de (Lossio Aricoché, 2012), titulado el **“Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones – Provincia de Sullana – Región Piura 2012”** se planteó como meta la implementación mediante bombeo un sistema de agua, que utilizaría energía solar mediante paneles y que se abastecerá a la población mediante piletas, Utilizo la Metodología descriptiva. Llegando a las conclusiones: Se programó las obras teniendo en cuenta la parte económica que es sencilla y muy práctica para operar, basados para que el nivel de agua sea optima, también se llegó a un acuerdo sobre los pagos, que serán el sustento y mantenimiento del sistema, todo se estipuló en los estatutos de la gestión del agua, estimando en el pago de 2,5 a 3 dólares por familia mensualmente. Se prevé un buen proyecto de abastecimiento de agua, que sea auto gestionable para la sostenibilidad en el tiempo.

En el estudio de (Barboza Bardales, y otros, 2017), sobre el **“Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico de los caseríos Milagro, San José, San Ignacio, Cajamarca, 2017”**, se planteó diseñar el sistema de agua y del saneamiento básico. La Metodología empleada fue el enfoque cuantitativo con un diseño cuasi experimental, en su conclusión determinó el volumen de agua que demanda la población, se realizaron los cálculos de la tubería de conducción y de las tuberías para distribución, la fuente de agua de Alto San José no tiene la calidad según los parámetros y en función a este resultado, también se planteó construir la planta del tratamiento de estas aguas contaminadas.

En el estudio de (Machado, 2018), titulado el “***Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, Chalaco, Morropón, Piura***”. Su objetivo fue elaborar un diseño para la red que abastecerá agua potabilizada, se planteó utilizar el sistema abierto como método técnico. Llego a las Conclusiones siguientes, realizo el diseño de sistema de captación obtenido de un manantial, también diseño la tubería de conducción con 604.60 metros de longitud lineal y con 2” de diámetro de la tubería, también diseño la red de la tubería de aducción de 475.54m. de un diámetro de 2”, en la red de distribución se realizaron el diseño de 732.954m. de tubería con diámetro 1 ½ “también se diseñaron dos cámaras rompe presión del tipo 07, y también se diseñó las válvulas de aire de material orgánico (arcilla).

En el estudio de (Carpio Dávila, 2019) titulado el “***Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la zona urbana de Querocoto, Cajamarca***” se planteó el objetivo de ampliar y mejorar el sistema de agua, utilizando la metodología Descriptiva, Aplicada. Llego a las Conclusiones; que según el estudio topográfico la cota de 2572.740 m.s.n.m es la más elevada y que la cota más baja es de 2373.98 m.s.n.m. en el estudio hidrológico se estableció que el agua del manantial es viable, ya que según estudios se puede consumir sin tratamiento. Se diseñó cada una de las componentes para lograr atender al 100% de los pobladores. Se calculó la población a futuro al año 2037, para lo cual se requerirá un reservorio de capacidad de 63 m³ para el sector central. Y para la localidad de San Pedro 48 m³. Y para el sector de San Juan 25 m³, estos cálculos están estimados para 20 años, para la PTAR también se estableció 2 sistemas de tratamiento tanque IMHOFF Y Biodigestor.

En la tesis de (Illán Mendoza, 2017) título **“Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Buenavista Alta, Casma, Ancash, 2017”** su objetivo fue evaluar el sistema de agua. La metodología es no experimental, descriptivo y transversal, llego a la Conclusión donde se calculó 7,30 lt/s. como el caudal de bombeo que es obtenido a 10 metros de profundidad. Pero para el mejoramiento y con la población que ha crecido se ha calculado un 22,837 l/s y así la demanda estaría cubierta. En el cálculo de la tubería de impulsión de PVC de clase C 7,5. Con un diámetro de 4”, se calculó una velocidad de 0,83m/s que recorre 3 720 metros, se determinó una dinámica de 83, 51m. lo que nos indica velocidades de 0,6 y 5,0 m/s según reglamento. El reservorio está en buenas condiciones tiene un volumen de 150,09 m³ de capacidad, pero esta capacidad no abastece a la población ya que es insuficiente, ya que actualmente se necesita una capacidad de 200m³, para la tubería de aducción de 4”, se tiene una velocidad de 1,17 m/s. y está entre los límites de 0.6 y 3.0 m/s. según la norma. En la evaluación se halló deficiencias como un poco caudal de bombeo, perdida de agua atreves de la tubería de distribución, presión dinámica muy baja, considerando un sistema de mala calidad de servicio.

En el estudio de (Belito, 2018) titulado el **“Modelamiento hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario en Huancavelica”** su objetivo fue de elaborar un modelamiento tipo hidráulico para el sistema de alcantarilla sanitaria y así mejorar la evacuación y tratamiento del agua residual, la metodología tipo de investigación Aplicada de nivel Descriptivo, del resultados y conclusiones, con el modelamiento se mejoró la evacuación y de tratamiento de las aguas servida. Se

halló que las redes de la alcantarilla tienen un funcionamiento deficiente, la planta de tratamiento, realmente está contaminado al río Ichu, esto perjudica a la población riverense.

En el estudio de (Marcos, y otros, 2020), titulado el **“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario del AA.HH. Primavera III, esperanza, Trujillo, la libertad”** se trazó el objetivo de Determinar y Diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potabilizada y Alcantarillado Sanitario, la metodología empleada es Cuantitativo y Descriptivo, llegando a las conclusiones, se calculó la población al futuro de 767 habitantes para el periodo de 20 años, teniendo al 2019 como año 0 y al año 2039 como el año 20. La fuente de agua potable será desde el Reservoirio R1, ubicado al noreste del AA.HH. primavera. La Línea de Aducción proyectada se empalmará con la Línea de Aducción Existente, en la cual se instalará 1 válvula compuerta. La Línea de Aducción proyectada tendrá una tubería PVC-C10 DN110 (4”) tipo UF, con una longitud de 104.78 ml.; y contará con un macro medidor, 1 válvula compuerta y 1 válvula de aire. La Red de Distribución de Agua Potable está conformada por tuberías de PVC-C10 DN100 (4”), DN90 (3”) y DN75 (2 1/2”), ambas de tipo UF, sumando una longitud total de 1 033.22 ml.; así mismo en la Red de Distribución, se implementarán 1 válvula de purga, 1 válvula de aire y 2 grifos contra incendio. Las Conexiones de agua Domiciliarias, serán de tubería PVC-C10 DN20 (1/2”) Tipo UF, para las 103 unidades (101 viviendas, 1 lote destinado para Servicios Comunes y 1 área destinada para Recreación Pública). La Red de Alcantarillado compuesta de tuberías PVC DN200 (8”) Serie SN4 Tipo UF, de longitud de 1028.07 ml. y 18 buzones de concreto, ubicados en los diferentes tramos e intersecciones

de las calles del AA.HH. Primavera III, las cuales permitirán llegar a su disposición final que será al empalmar con el buzón existente (BZDesc-1), ubicado en la intersección de la calle Los Anabeles y los Geranios, antes avenida 4. Las Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado serán de tubería PVC DN160 (6") Serie SN4 Tipo UF, para las 103 unidades (101 viviendas, 1 lote destinado para Servicios Comunes y 1 área destinada para Recreación Pública).

En el estudio de (Bonilla Lima, y otros, 2017), titulado ***“Análisis y Evaluación de las redes del Sistema de Agua y Desagüe en Villa Aguaytia”*** se planteó el Objetivo de Analizar y evaluar el sistema de redes agua y del desagüe, la Metodología fue Aplicada, de nivel descriptiva y de Método Hipotético, Deductivo, de diseño cuasi experimental y experimental. Llego a las Conclusiones siguientes; Se concluye que el parámetro del sistema no cumple con la norma y solo tiene un 32 % de coincidencia a de 95% de confianza. Por lo que necesita una solución. La fuente de agua (Quebrada “Tres Cataratas”) no abastece de agua a la población actual, siendo el Qmd de la fuente de 40.43 lps y la Qmd calculada (Año 0) es de 60.26 lps, habiendo un déficit de 19.83 lps. El volumen total de almacenamiento de agua existente no cumple con el volumen total de la demanda actual, siendo el volumen existente de 1354.00 m³ y el volumen calculado (Año 0) de 1701,830 m³, existiendo un déficit de 347,83 m³. En 157 nodos de los 636 nodos existentes de las redes que no cumplen con la presión mínima y máxima (10m y 50 m H₂O). En 564 tramos de los 674 tramos existentes de la red de agua potable no cumplen con la velocidad mínima (0.6 m/s). El agua potable consumida por la población no cumple con los parámetros (turbiedad y hierro).

Bases teóricas de la investigación:

Para la (UNESCO, 2019), el **Agua**, es el recurso hídrico muy importante para la vida y es natural siendo un elemento renovable y es un derecho para su consumo del ser humano. El derecho humano que posee cada individuo al agua y se debe salvaguarda para uso personal y doméstico.

Y con respecto a la calidad, **Agua de calidad**, está determinada por su característica química, biológica y física, y según los límites máximo permitidos, valores estandarizados para su uso y consumo, en el agua natural superficial se tiene ciertos niveles de contaminación. (Gutierrez, y otros, 2017).

El **Agua potable** debe cumplir estándares según parámetros internacional y nacional, basados en los parámetros de calidad y permisibles para el consumo humano. (D. S. N° 011-Vivienda, 2006).

El **Saneamiento**, es la implementación del sistema de salubridad y el acondicionamiento de estándares para el manejo de los residuos sólidos y de aguas servidas, en una comunidad o en un edificio de apartamentos. (D. S. N° 011-Vivienda, 2006).

El Diseño del **sistema de abastecimiento**, para agua potabilizada, según (Rodríguez , 2001), para este diseño se debe considerar un estudio de campo, se debe analizar las fuentes existentes, se debe diseñar las tuberías de conducción, también el reservorio de almacenamiento y diseñar las redes que distribuirá el agua a cada vivienda. Hablar del abastecimiento de agua significa realizar un análisis de la calidad de este elemento y de los elementos hidráulico que lo conformara, también hay que diseñar y analizar los procesos operativos, desde la captación

hasta la distribución en las viviendas. (Dirección General de Salud Ambiental - DS-031-2010-SA, 2011).

El sistema tiene una serie de componentes que dependen del sistema de captación. Para el diseño se tiene que tener en cuenta la normativa (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018), donde nos muestran las opciones técnicas para elegir nuestro sistema de abastecimiento según lo reglamentado. **El periodo de duración del diseño**, es el tiempo que nos dará un servicio óptimo la estructura y la duración de cada componente y de su rendimiento de calidad. Para el inicio del proyecto se considera el año cero, y el tiempo a futuro para que el diseño sea el adecuado, y hay que tener presente la tabla siguiente.

Tabla 1: Periodo para el Diseño de las Infraestructura Sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO PARA EL DISEÑO Años
Fuentes para el abastecimiento	20
Obras para la captación de agua.	20
Pozos	20
Planta para el tratamiento de las agua para consumo humano (PTAP)	20
Reservorios	20
Línea de conducción, aducción, impulso y de distribución.	20
Estaciones para el bombeo	20
Equipo para el bombeo	10

Fuente: (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)

La población actual, se considera al total de personas que son habitantes en el lugar de estudio para iniciar la formula el estudio, con esta población se calculara la población futura, para esto se estimara con la siguiente formula.

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

Donde:

- P_i : Población al inicio.
- P_d : Población futura (diseño).
- r : Tasa anual (%) (crecimiento poblacional)
- t : Período diseño (años).

La población para el diseño, nos servirá para diseñar el sistema y abastecer durante ese periodo de una forma óptima a la población actual y futura. (Aguero, 1997).

La dotación de agua; es la cantidad de este elemento asignado por habitante, pero siempre hay que tener en cuenta, fugas y pérdidas del agua. La opción técnica para el sistema de saneamiento lo vemos en la siguiente tabla.

Tabla 2: Dotación de agua – rural, opción tecnológica.

UBICACIÓN (REGIÓN)	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (l/h/d)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (l/h/d)	CON REDES DE CONEXIÓN (l/h/d)
En la costa	60,00	90,00	110,00
En la sierra	50,00	80,00	100,00
En la selva	70,00	100,00	120,00

Fuente: (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)

Para las piletas se considera 30 l/ hab. día. para establecimientos educativos hay que tener presente las dotaciones siguientes:

Tabla 3: Dotación de agua para el ámbito rural.

Institución Educativa	Dotación l/alumnos/día
Educación inicial y educación primaria	20
Educación Secundaria	25
Educación general y residencial	50
Institución de índole social	1

Fuente: (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018).

Se consideran dotaciones de 220.00 l/hab/d para climas templados y cálidos pero 180.00 l/hab/d, para clima frío (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018).

Caudal para el diseño, se calcula con el mayor valor, gasto máximo horario, (Aguero, 1997).

En el caudal de diseño:

1. Caudal promedio

$$Q_p = \frac{\text{Poblacion} \times \text{dotacion} \left(\frac{\text{l}}{\text{hab}} \right)}{86400 \text{ d}}$$

2. El caudal diario máximo

$$Q_{md} = Q_p \times K_1$$

3. El caudal horario máximo

$$Q_{mh} = Q_p \times K_2$$

4. El caudal para el bombeo en sistema.

$$Q_b = Q_{md} \left(\frac{24}{N} \right)$$

Dónde: N número de horas de bombeo.

La variación de consumo. Son fijados por estudios estadísticos, el caudal de las tuberías va depender del número de viviendas que son abastecidas por esta red. (Tzatchkov, y otros, 2016).

Valores propuestos de variación por la norma:

- caudal máximo anual de demanda para el consumo diario es: 1,30 y de consumo horario: 1,80 hasta 2,50

En el cálculo de consumo máximo.

Se presentan tres casos:

Consumo promedio diario anual (Q_m). Es la razón matemática de la dotación final por dotación entre el tiempo en segundos al día. (Aguero, 1997)

Dónde:

$$Q_m = \frac{\text{Poblacion final x dotacion (d)}}{86400 \text{ s/d}}$$

Q_m = Consumo promedio diario. (L/s)

P_f = Población al futuro

D = Dotación en litros por habitante en un día. (l/hab/día)

El Consumo máximo diario (Q_{md}). Se determinó el consumo promedio a día, se determina el día con mayor consumo registrado durante un año

$$Q_{md} = Q_m \times K_1$$

$K_1 = 1.3$ zona urbana y rural

El Consumo horario máximo (Q_{mh}). Se calcula con la hora crítica con mayor consumo que se dio en un día al año, es el día de mayor consumo y de hora con mayor consumo en ese día.

$$Q_{mh} = Q_m \times K_2$$

– En la zona urbana:

$$K_2 = 1,80 \text{ a } 2,50$$

– En la zona rural

$$K_2 = 1,50$$

– Dónde:

– Q_m = Consumo promedio diario (L/s)

– Q_{md} = Consumo máximo diario (L/s)

– Q_{mh} = Consumo máximo horario (L/s)

– K_1 y K_2 = Coeficientes variación.

los coeficientes de variación según el RNE y son:

- $K_1 = 1.30$ para zona urbana y rural

- $K_2 = 1.80$ (Población > 10 000 hab.) 2.5 (Población < 10 000 hab.)

- $K_3 = K_2$ (Densidad de población multifamiliar)

- $K_1 \times K_2$ (Densidad de población unifamiliar)

Demanda de Agua, se calcula con la siguiente relación.

Fórmula:

$$Q_p = \frac{P_f \times D}{86\,400}$$

Dónde:

Q_p = Consumo diario promedio (l/s)

P_f = Población futuro (hab)

D = Es la dotación (l/hab/día)

Para el cálculo de la demanda de agua se realiza por lo que consume cada habitante en litros/habitante/día, siendo el consumo promedio anual. (Aguero, 1997)

III.- METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

3.1.1. Tipo de investigación:

Según (Behar, 2008), define la investigación aplicada como el tipo de estudio que aplica conocimientos ya sistematizados en la solución de problemas de la realidad a estudiar. Es así que nuestro estudio para el cálculo del incremento de dotación del agua, se fundamenta en estudios ya existentes. Como la aplicación de tecnologías ya desarrolladas y así resolver problemas sociales.

3.1.2. El diseño de investigación;

Según (Kerlinger, y otros, 2002), manifiesta que el diseño es no experimental, si se busca resolver problemas básicos descriptivos. Nuestro estudio es de diseño no experimental, de elección de muestra no probalística, y no hay manipulación de variables, siendo una investigación que describe el fenómeno tal como se presenta la realidad. El diseño es transversal por la forma de obtener la información ya que se realiza en un corto tiempo determinado. (Hernandez, y otros, 2014)

Diseño: M → O → R

Dónde:

M: muestras

O: observaciones

R = Resultados

3.2. Variables y Operacionalización:

Variable 1: Variable independiente

Evaluación del sistema de agua.

Es un procedimiento de emisión de juicios. (Suchman, 1967). Para el diagnóstico del estado del Sistema de Agua, en el ámbito rural, no se encontró información sistematizada, no es exacto la cantidad de caseríos, aldeas y comunidades, en una determinada jurisdicción, y tampoco cuentan con información de los servicios que tienen, y del estado situacional en que se encuentran.

Variable 2: Variable pendiente

Dotación de agua.

(Diccionario panhispánico del español Jurídico, 2020), El caudal y volumen de agua que se tendrá en el plan hidrológico que abastecerá a la población y tiene que ser la más adecuada. La dotación media se obtiene a partir del consumo registrado en el estudio de demanda, se divide, el consumo total, incluyendo los servicios domésticos, comerciales, industriales y públicos, más pérdida física de agua, entre el total de habitantes. (CONAGUA, 2018), la organización panamericana para la salud propone, dos valores para la dotación: sistemas no convencionales y convencionales (OPS, 2006).

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:

Según el concepto de, (Hernandez, y otros, 2014), la población es un determinado grupo con características comunes y para (Arias, 2012). Es un conjunto infinito o finito de elementos de características comunes. Basado en estos conceptos, nuestra población sería de 590 personas, que están distribuidos en 126 lotes con conexiones de agua en el caserío Santa Rosa.

Muestra:

Para (Tamayo, 2004), es un conjunto muy específico de casos que se realizan para un estudio muy determinado y que estos deben tener características comunes de la población a la que pertenecen. Según, (Palella, y otros, 2006), afirma que es un sub conjunto pequeño pero representativo de la población. Pero para (Castro, 2003), nos sustenta de una elección de muestra sin norma, afirma que estas son seleccionadas por ser las más accesibles al investigador. Basados en esta afirmación, muestra será no probabilística, solo se elegirá a un representante por familia. Entonces muestra será de 126 personas del caserío Santa Rosa.

Muestreo

Según, (Arias, 2012) define el muestreo al proceso de conocer la probabilidad de elección de la muestra, en nuestro caso es una elección no probabilística.

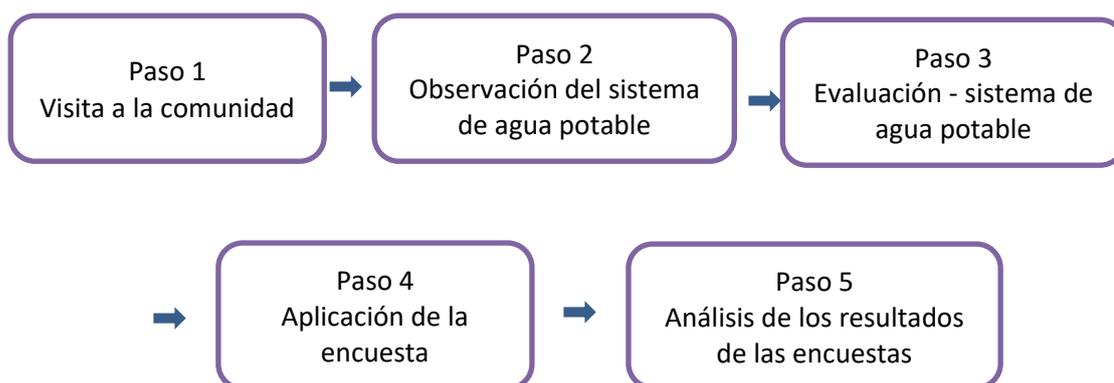
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

El instrumento de aplicación (**Rojas, 2011**). Según este concepto, la técnica que se utilizó fue la encuesta, la observación, la nota de campo, análisis de documento.

Tabla 4: técnicas e instrumentos

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Encuestas	Cuestionario
Observaciones	Ficha de observación
Notas de campo	Cuaderno de apuntes, Registro, anecdotario
Análisis documental	Repositorios, archivos

3.5. Procedimientos:



3.6. Método de análisis de datos:

Se empleó la metodología analítica, para el análisis de la situación del sistema de abastecimiento en el caserío Santa Rosa. Ya que es un camino metodológico y así poder llegar a resultados mediante descomposición del fenómeno en sus partes estructurales (**Lopera , y otros, 2010**).

Con esta definición, se realizó la observación de la población, su sistema existente, deficiencias del sistema, la condición geográfica del lugar, la fuente de agua. Estos datos serán analizados en el trabajo de gabinete y el análisis de tablas estadísticas. Se utilizar el software: office, Excel y AutoCAD.

3.7. Aspectos éticos:

Se respetó las nociones éticas estipulados en la universidad, se respetó la intimidad de la persona, su dignidad, identidad y confidencia. Se aseguró la Beneficencia y no maleficencia de todas las personas que colaboraron en estas investigaciones y se cuidó, de no causar perjuicio por solo buscar algún beneficio.

Se aplicó el principio de justicia, actuando muy prudentemente y asumiendo precauciones, se tomó en cuenta la igualdad y justicia de los que participaron en esta investigación. También se buscó la integridad científica en todos sus procesos, se ha tenido en cuenta el código ontológico del colegio de ingenieros.

IV.- RESULTADOS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Resultado de la evaluación del sistema de abastecimiento de agua en el caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022.

EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

Tabla 5: Evaluación de la Captación:

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCION
CAPTACIÓN	Tipo de Captación	Pozo tubular	Captación directa por bombeo - con sistema de bombeo eléctrico
	Profundidad	70 metros	70 metros de profundidad – promedio según datos del Presidente del caserío
	Caudal de bombeo	1.11 l/ps	Según ficha técnica
	Antigüedad	11 años	El tiempo de las instalaciones encuentra dentro de la normativa R.M.N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años.
	Cerco perimétrico	No cuenta	-----

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: El tipo de captación frecuente en zonas rurales de la selva tropical es captación (pozo tubular) captación directa por bombeo eléctrico, Este sistema fue diseñado e instalado en el año 2011 inicialmente para una población de 70 familias, con el pasar de los años la población del caserío Santa Rosa se ha incrementado al 56%, resultando la población promedio actual de 590 habitantes de 120 familias más 6 instalaciones con conexiones de agua haciendo de este sistema de abastecimiento insuficiente para toda la población. El pozo tubular tiene 70 m de profundidad, con su caudal de bombeo de 1.11 l/ps.

Tabla 6: Evaluación de la Estación de Bombeo.

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
ESTACIÓN DE BOMBEO	Caseta de bombeo	Hecho de madera	Construidos con material propio de la zona
	Electrobomba	1.5 HP	01 unidad
	Tipo	Sumergible	-----
	Accesorios	PVC	Según ficha técnica
	Tiempo de bombeo	6 horas	Todos los días funciona siempre en cuando haya energía eléctrica.
	Suministro de energía	Energía eléctrica	No es propia

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: La estación de bombeo o caseta de guardianía se encuentra deteriorado, donde se encontró una Electrobomba sumergible de 1.5 HP con tiempo de bombeo de 6 horas, 3 horas por la mañana y 3 horas por la tarde todos los días siempre en cuando haya energía eléctrica, para su funcionamiento no cuenta con suministro eléctrico propio (Murete y medidor), suministrado por cables concéntricos expuestos desde local comunal hasta la Electrobomba, promedio de distancia de 20 metros.

Tabla 7: Evaluación de la línea de conducción:

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCION
LINEA DE CONDUCCION	Tipo de línea	Impulsión	Impulsión por bombeo ya que la captación es de menor altura que el reservorio
	Tipo y clase de tubería	PVC SP – C10	Recomendable para conexiones rurales
	Diámetro de tubería	Ø 1 ½ ”	Desde la captación hasta el tanque elevado
	Válvulas de aire	No cuenta	-----
	Válvula de purga	No cuenta	-----

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Las líneas de Conducción en los sistemas de abastecimiento de agua por bombeo eléctrico sirven para transportar el agua desde la captación hasta el reservorio se utilizan el tipo línea por impulsión, por encontrarse la captación en menor altura que el reservorio. La tubería es de $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ ” de diámetro, material PVC, esta línea de impulsión no cuenta con válvula de purga y válvula de aire.

Tabla 8: Evaluación del reservorio.

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RESERVORIO	Tipo de reservorio	Tanque Elevado	(2) unidades, material Polietileno
	Volumen	5 m3	2.5 m3 cada tanque
	Material de construcción	Castillo de madera	Este castillo se encuentra ubicado a 13m de altura y construido con una estructura es de madera, con techo de calamina galvanizada
	Antigüedad	11 años	se encuentra dentro del periodo de diseño
	Caseta de cloración	No cuenta	-----

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: El reservorio que se encontró en este sistema fueron (02) unidades de tanques de 2500 litros de almacenamiento de agua cada uno, acumulando un total de 5 m3 de agua, es de material polietileno, cabe indicar que todo este sistema tiene 11 años de antigüedad y está protegido por una estructura de madera con techo de calamina que tiene como soporte un castillo con estructura de madera de 13 m de altura, no cuenta con sistema de cloración continua.

Tabla 9: Evaluación de la línea de aducción:

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
LÍNEA DE ADUCCIÓN	Tipo y clase de tubería	PVC – SP C10	Vista fotográfica
	Diámetro de tubería	Ø 4" a Ø 2"	Vista fotográfica
	Antigüedad	11 años	-----

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: La línea de aducción que transporta el agua desde el reservorio a las líneas de distribución tienen un diámetro de Ø 4" a Ø 2" de material PVC – SP C10, como se puede apreciar en la toma fotográfica, con una antigüedad de 11 años y se encuentran deterioradas por estar expuestas a la intemperie.

Tabla 10: Evaluación de la red de distribución:

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RED DE DISTRIBUCIÓN	Tipo de sistema	Abierto o Ramificado	Se aplica a zonas rurales por encontrarse las viviendas dispersas y el terreno accidentado.
	Clase y tipo de tubería	PVC-SP - C 10	Tubos de Poli Cloruro de Vinilo
	Diámetro de tubería	Ø 2" y Ø 1"	Entre redes primarias y secundarias
	Antigüedad	11 años	-----

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: La red de distribución es de tipo Abierto o ramificado, optaron por este sistema ya que el caserío en estudio se encuentra en una zona rural, son de material PVC-SP - C 10 de Ø 2" en redes primarias y Ø 1" en redes secundarias (conexiones domiciliarias) en algunas zonas las tuberías se encuentran deterioradas a punto de colapsar por estar expuestas.

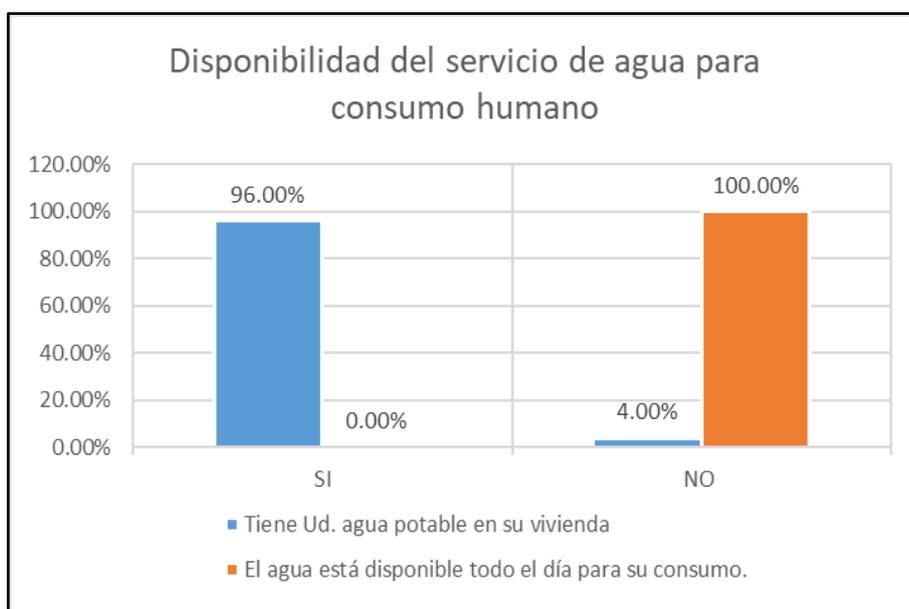
CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA.

Tabla 11. Disponibilidad del servicio de agua.

Disponibilidad del servicio de agua para consumo humano	%SI	%NO	%TOTAL
Tiene Ud. agua potable en su vivienda.	96%	4%	100.00%
El agua está disponible todo el día para su consumo.	0.00%	100%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

Grafico N° 1: Disponibilidad del servicio de agua



Fuente: Elaboración propia

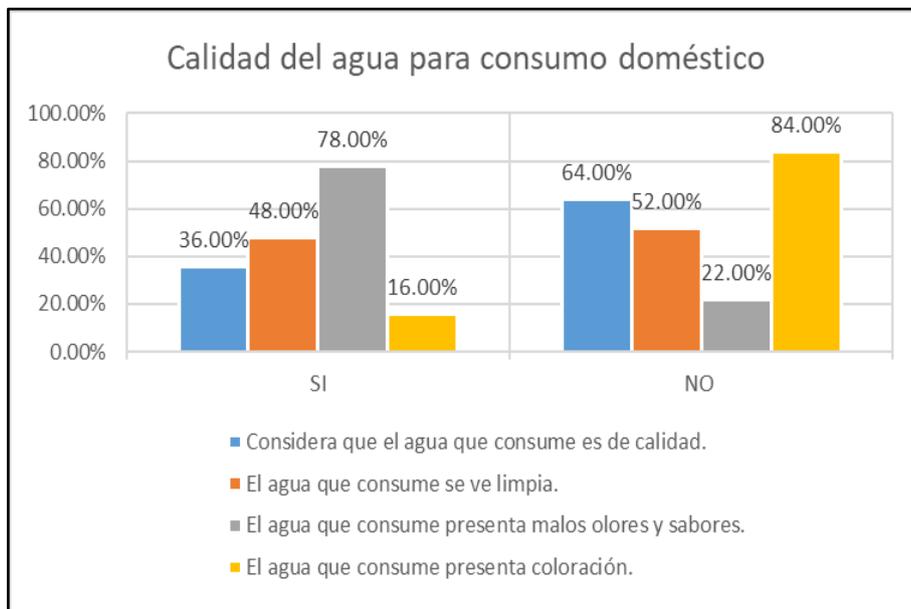
Interpretación: La disponibilidad del servicio de agua, se realizó y consulto a los pobladores si tiene agua en sus viviendas, el 96% SI y el 4% NO donde ese porcentaje minino no tiene dinero para realizar sus conexiones domiciliarias y prefieren acarrear con balde. A la pregunta de que si el agua está disponible todo el día el 100% dijeron que No, ya que solo se abastecen solo 6 horas al día, pero que ellos tienen recipientes que acumulan para el uso en horas que no hay servicio.

Tabla 12. Calidad del agua.

Calidad del agua para consumo doméstico	%SI	%NO	% TOTAL
Considera que el agua que consume es de calidad.	36%	64%	100%
El agua que consume se ve limpia.	48%	52%	100%
El agua que consume presenta malos olores y sabores.	78%	22%	100%
El agua que consume presenta coloración.	16%	84%	100%

Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 1: Calidad de agua para consumo domestico.



Fuente: Elaboración propia

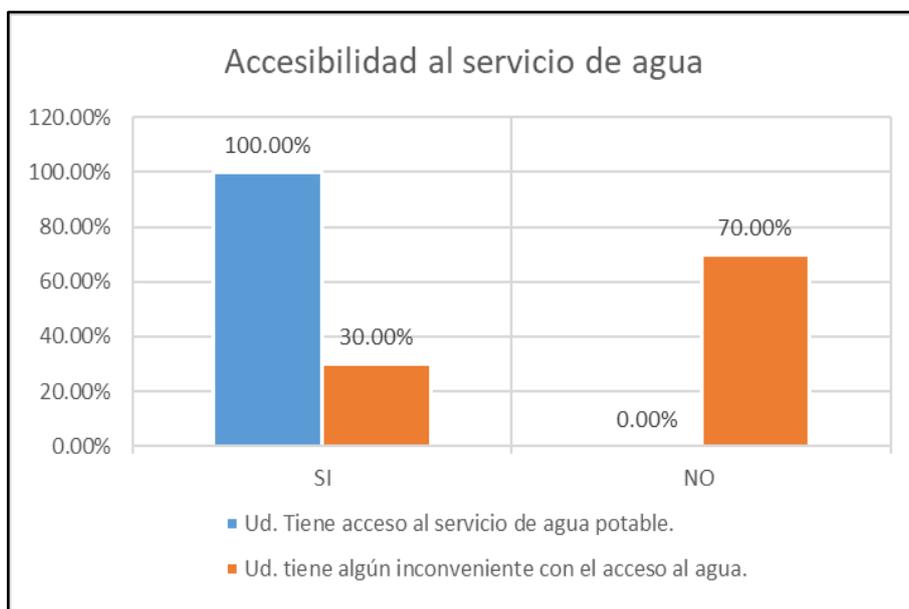
Interpretación: La calidad de agua, en la interrogante si considera que el agua que consume es de calidad el 64% afirma que NO, y el 36% que SI que si cree que es de calidad; en la pregunta si el agua que consume es limpia el 48% dijeron que sí; también se les consulto que si el agua que consumen presenta malos olores y sabores el 22% dijo que NO; y sobre la coloración del agua el 84% afirmo que el agua no presenta coloración y solo un 16% dijeron que SI, se da cuando hay precipitaciones pluviales constantes.

Tabla 13: Accesibilidad al servicio de agua

Accesibilidad al servicio de agua	%SI	%NO	% TOTAL
Ud. Tiene acceso al servicio de agua potable.	100%	0.00%	100.00%
Ud. Puede ha tenido algún inconveniente de no poder tener acceso al agua.	30%	70%	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 2: Accesibilidad al servicio de agua



Fuente: Elaboración propia

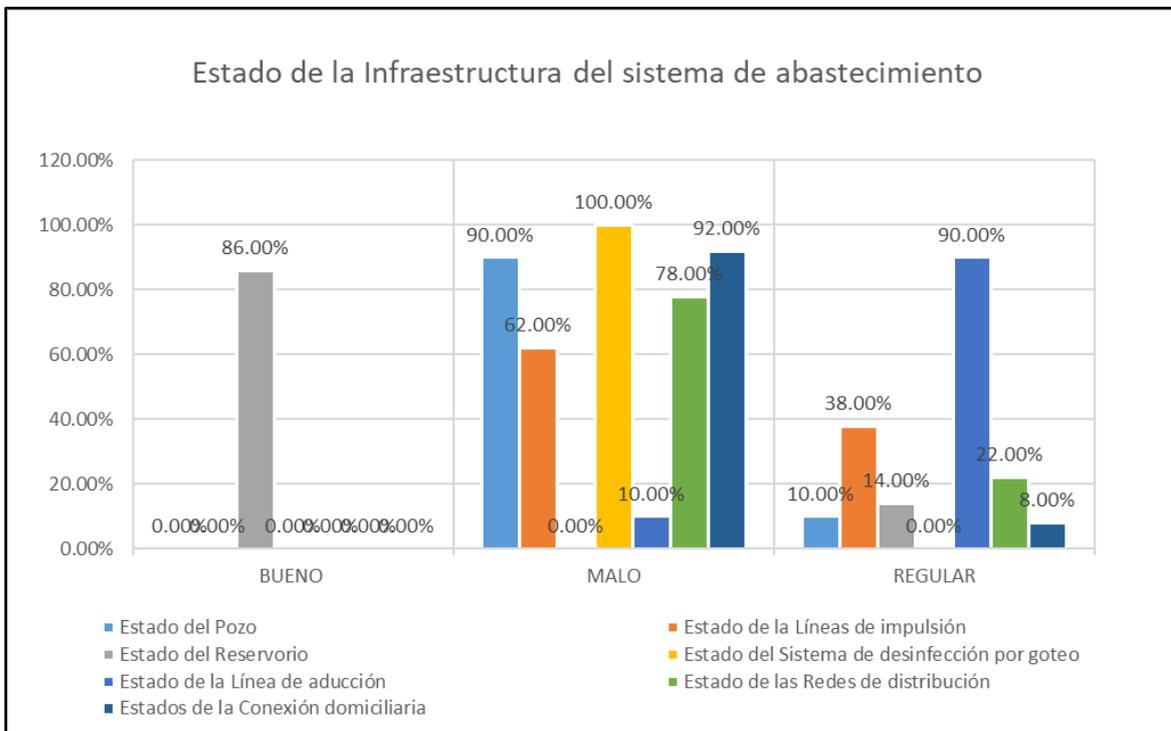
Interpretación: La accesibilidad al agua potable, se preguntó, si tenían acceso a este servicio y el 100% afirmaron que sí. Con respecto a la pregunta si han tenido inconveniente en adquirir este servicio el 30% dijeron que, SI tienen inconvenientes, y que solo el 70% no han tenido esos inconvenientes.

Tabla 14: Estado de la infraestructura

Estado de la infraestructura	Bueno	Malo	Regular
Estado del Pozo	0.00%	90%	10%
Estado de las líneas de impulsión	0.00%	62%	38%
Estado del reservorio	86%	0.00%	14%
Estado del sistema de desinfección por goteo	0.00%	100%	0.00%
Estado de la línea de aducción	0.00%	10%	90%
Estado de las redes de distribución	0.00%	78%	22%
Estado de las conexiones domiciliarias	0.00%	92%	8%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 3: Estado de la Infraestructura de servicio



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En el caso de la evaluación de la infraestructura del sistema que se está utilizando en el caserío, con respecto al pozo y las líneas de impulsión de agua se encontró en estado MALO, el Reservorio a simple vista se ve que se encuentran en estado BUENO, NO cuenta con Sistema de desinfección por goteo por ello el estado es MALO , las Línea de aducción en estado REGULAR y del

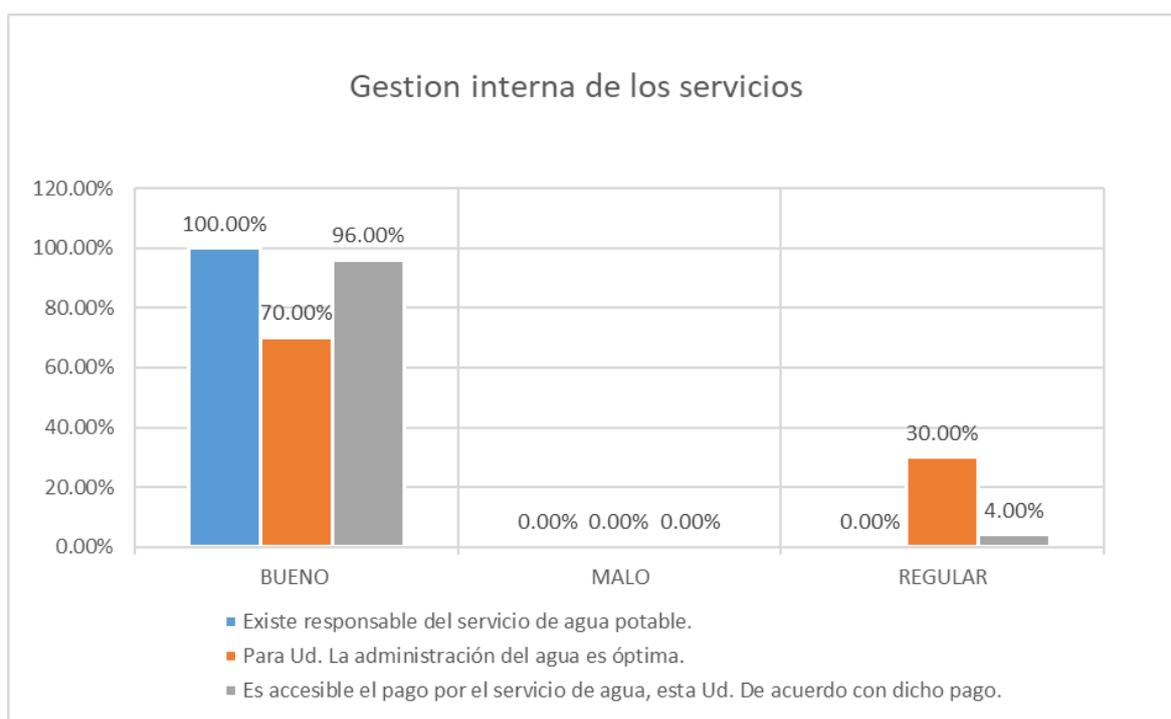
estado de la red de distribución y del estado de la conexión domiciliaria, todas estas componentes de encuentran en estado MALO, por estar expuestas a la intemperie.

Tabla 15: La gestión interna de los servicios

La gestión interna de los servicios	Bueno	Malo	Regular
Existe un responsable del servicio de agua potable.	100.00%	0.00%	0.00%
Para Ud. La administración del agua es óptima.	70%	0%	30%
Es accesible el pago por el servicio de agua, esta Ud. De acuerdo con dicho pago.	90%	10%	0.00%

Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 4: Gestion interna de los servicios



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En el análisis de la gestión del servicio de agua el 100% afirma que existe una directiva responsable, también se les consultó si existía un sistema de gestión y el 70% afirmo que sí existe, y el 30% NO es óptima y sobre el pago que

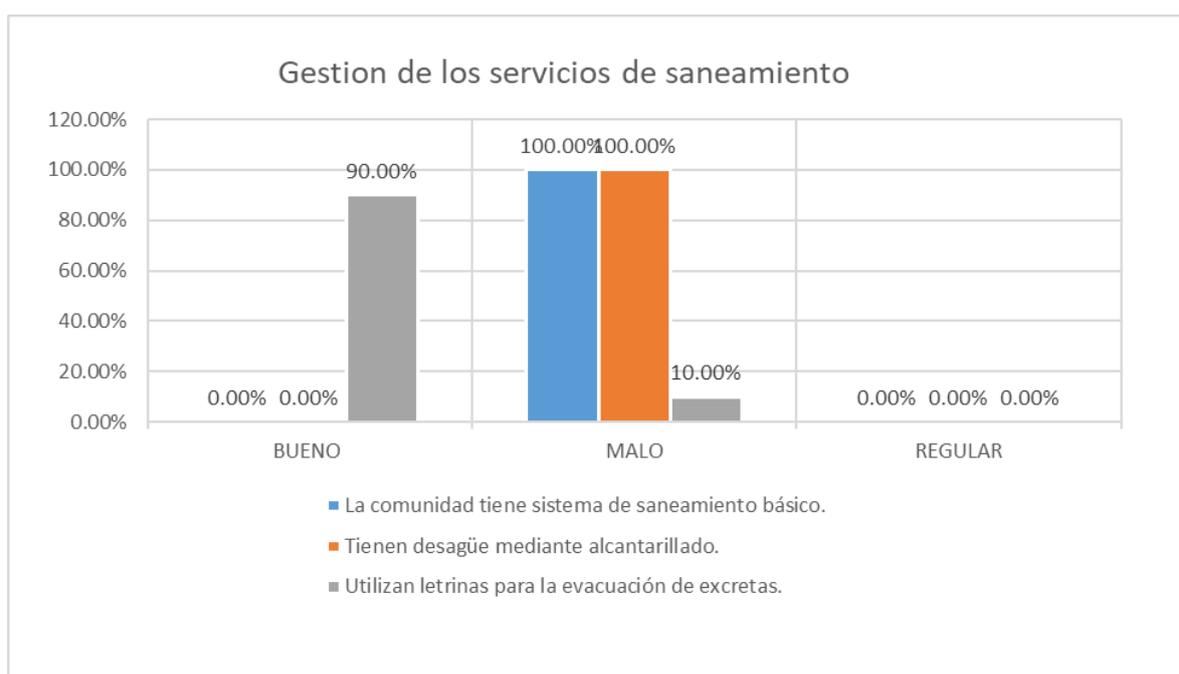
se realiza del agua el 90% sí está de acuerdo por el monto que paga mensualmente por el servicio del agua y solo el 10% requiere que sea gratuito.

Tabla 16: La gestión de los servicios de saneamiento.

Gestión de los servicios de saneamiento	Bueno	Malo	Regular
La comunidad tiene sistema de saneamiento básico.	0.00%	100.00%	0.00%
Tienen desagüe mediante alcantarillado.	0.00%	100.00%	0.00%
Utilizan letrinas para la evacuación de excretas.	90%	10%	0.00%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 5: Gestion interna de los servicios de saneamiento



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En relación a la gestión de los servicios, a la pregunta si la comunidad tiene un sistema de saneamiento en 100% afirmo que NO tiene ese servicio, también se les realizo la pregunta si tienen desagüe mediante alcantarilla el 100% dijo que no tienen ese servicio, y con respecto a la evacuación de excretas

se les pregunto si tenían letrinas en sus viviendas el 90% dijo que sí tienes letrinas y el 10% aseguro que tiene pozo ceptico.

Resultado del incremento de dotación de agua potable del caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022.

Determinación de la dotación en L/persona/día

Teniendo en cuenta la muestra tomada de la población para la aplicación de la encuesta en campo y corroborada con datos del padrón general de habitantes y beneficiarios del agua en la actualidad del caserío Santa Rosa. Se encontró los siguientes datos referente al consumo de agua del caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali.

Tabla 17: Datos recolectados en campo del caserío Santa Rosa.

Sistema De Abastecimiento Rural	N° De Mz	N° Total Lts.	N° Lts Vacíos	Inst. Educ.	Cam. Dept.	Lts Soc.	Lts Salud	N° Lts Con Conex. Agua	N° Total Conex. Domest.	Dens. Hab/F	Pobl. Total
Caserío Santa Rosa	20	126	32	2	1	2	1	126	120	4.92	590
Total	20	126	32	2	1	2	1	126.00	120.00	4.92	590

FUENTE: Elaboración Propia

Interpretación: El caserío Santa Rosa en la actualidad cuenta con 120 conexiones domesticas (lotes familiares y/o lotes habitados) 32 lotes sin habitar más seis (06) lotes entre instituciones educativas, sector salud, áreas verdes, una iglesia y un local comunal, con una muestra poblacional de 590 usuarios de agua actualmente, y con una densidad poblacional de 4.68%

Dentro de los parámetros de diseño para el cálculo de la población futura del caserío Santa Rosa se aplicará el método aritmético: con la siguiente formula, según normativa vigente.

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

Dónde:

P_d = Poblacion futura o de diseño (habitantes)

P_i = Poblacion inicial (habitantes)

r = Tasa de crecimiento anual (%)

t = Periodo de diseño (años)

Tabla 18: cálculo de la tasa de crecimiento

TASA DE CRECIMIENTO								
POBLACIÓN LOCALIDAD, DPTAL, PROVINCIAL, DISTRITAL DE UCAYALI								
CENSO DE 2007				CENSO 2017				
Región	Prov.	Dist.	Zona Rural	Región	Prov.	Dist.	Zona Rural	
UCAYALI	COR. PORTILLO	YARINACOCHA	CAS. SANTA ROSA	UCAYALI	COR. PORTILLO	YARINACOCHA	CAS. SANTA ROSA	
Población total (N° de Hab)	432,159	333,890	85,605	370	496,459	384,169	97,678	SD
Tasa de crecimiento (Censo 2007/2017)								
					1.40%	1.41%	1.33%	0.00%

FUENTE: Censo INEI 2017

Tabla 19: Calculo de la población futura.

CALCULO DE POBLACIÓN DEL CASERÍO SANTA ROSA		
Periodo De Diseño	Año	Población
0	2022	590
1	2023	598
2	2024	606
3	2025	614
4	2026	622
5	2027	630
6	2028	639
7	2029	647
8	2030	656
9	2031	664
10	2032	673
11	2033	682
12	2034	691
13	2035	701

14	2036	710
15	2037	719
16	2038	729
17	2039	739
18	2040	748
19	2041	758
20	2042	768

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Para determinar el cálculo de la población de diseño del caserío en estudio, se tomó como referencia al periodo de diseño cero (0) 2022 la cantidad de habitantes que se recolectó según datos de campo (590 hab.) llegando al periodo de diseño veinte (20) en el año 2042 a (768 hab.)

Para el cálculo de dotación tomando como base la R.M. N° 192-2028-VIVIENDA:

- Art. 1 Se aprueba la norma Técnica de diseño para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.
- Art. 2 Aplicada para la formulación y elaboración de proyectos rurales que no sobrepasen los (2000 hab.)

Teniendo en cuenta en la actualidad la cantidad de familias y/o lotes con conexiones de agua (126 conexiones) incluyendo las conexiones institucionales (I.E inicial y primaria), conexiones sociales (iglesia y local comunal), Áreas verdes (campo deportivo) y el centro de salud. Se calculó la dotación actual (año 0 – 2022) y a futuro con un periodo de diseño de 20 años (año 20 – 2042) para la población del caserío santa rosa.

Tabla 20: Dotación de agua según opción tecnológica - Domestico

REGION	Sin Arrastre Hidráulico (l/hab/d)	Con Arrastre Hidráulico (l/hab/d)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)

Tabla 21: Dotación de agua Sector Educación

INSTITUCIONES EDUCATIVAS	Dotación l/alum/d
Educación Primaria e inferior	20
Educación Secundaria	25

Fuente: (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)

Tabla 22: Dotación de agua Sector Salud

LOCAL DE SALUD	Dotación
Hospitales, clínicas de hospitalización	600 l/día/cama
consultorios medicos	500 l/día/consultorio

Fuente: (I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias)

Tabla 23: Dotación de agua locales de espectáculos o centros de reunión.

ESTABLECIMIENTOS	Dotación
Iglesia	3 l/asiento
Local Comunal	3 l/asiento
Áreas Verde - Campo Deportivo	2 l/día m2

Fuente: (I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias)

Tabla 24: Calculo de dotación – según reglamento.

CÁLCULO DE DOTACION DEL CASERIO SANTA ROSA - SEGÚN EL REGLAMENTO						
	VARIABLES	CANT. CONEX.	%	CONSUMO	DOTACION SEGÚN NORMA	DOTACION TOTAL Litros/día
VIVIENDAS	Domesticas	120	94.00%	126	220 por conexión l/Hab/día	26,400
CENTROS EDUCATIVOS	I.E. Inicial	1	1.00%	16 alumnos incluyen Docentes y per. Adm	20 l/per	640
	I.E. Primaria	1	1.00%	32 alumnos incluyen Docentes y per. Adm	20 l/per	320
SALUD	Centro De Salud	1	1.00%	2 camas 1 Consultorio	600 l/día/cama - l/día/consultorio	1700
AREAS VERDES	Campo Deportivo	1	1.00%	6300 m2	2 l/m2	12600
CENTRO SOCIALES	Iglesia	1	1.00%	50 asientos	3 l/asiento	150
	Local Comunal	1	1.00%	80 asientos	3 l/asiento	300
		126	100.00%		Total de consumo Diario	42,110

Fuente: Elaboración Propia.

CÁLCULO DE LA VARIACION DE CONSUMO DEL CASERIO SANTA ROSA

- Consumo Promedio Anual (Q_p)

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

$$Q_p = \frac{70 * 590}{86400}$$

$$Q_p = 0.48 \text{ l/s}$$

Donde:

Q_p : Consumo Promedio Anual l/s

Dot : = unidad de l/hab/día

P_d : Pobl. diseño

t = Periodo de diseño (años)

Para encontrar este cálculo de variación promedio anual, nos basamos en la información estadística que se recopiló de campo – ver Tabla N°17 – cantidad promedio de habitantes.

Tabla 25: Contenido del Coeficiente de variación.

COEFICIENTE DE VARIACION SEGÚN NORMATIVA AMBITO RURAL		
	COEFICIENTE	VALOR
K1	Caudal máximo diario	1.3
K2	Caudal máximo horario	2.0

(Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)

- Calculo del consumo máximo diario Q_{md} – Caserío Santa Rosa

$$Q_{md} = Q_p * K1$$

$$Q_{md} = 0.48 * 1.3$$

$$Q_{md} = 0.624 \text{ l/s}$$

Según normativa para el diseño del cálculo del Q_{md} con valores iguales o mayores de 0.50 l/s hasta 1.00 l/s se determina el diseño con 1.00 l/s - según formulación nuestro calculo registro el Q_{md} = 0.68 l/s asumiendo el coeficiente 1.00l/s.

- Calculo del consumo máximo Horario Q_{mh} – Caserío Santa Rosa

$$Q_{mh} = Q_p * K2$$

$$Q_{mh} = 0.48 * 2.0$$

$$Q_{mh} = 0.960 \text{ l/s}$$

Donde:

Q_p : = Consumo Promedio Anual l/s

Q_{mh} = Caudal max. horar. l/s

Dot: = unidad de l/hab/día

P_d : = Pobl. diseño

- Calculo del volumen de regulación

$$V_{reg} = 0.25 * Q_p * 86400$$

$$V_{reg} = 0.25 * 0.48 * 86400$$

$$V_{reg} = 10.30 \text{ m}^3$$

Teniendo en cuenta estas consideraciones se calculó el volumen de regulación mínimo para el almacenamiento de agua del reservorio que tiene que abastecer a la población actual será de $V_{reg.} = 10.30 \text{ m}^3/\text{día}$

Tabla 26: Calculo para el volumen de almacenamiento del reservorio actual y futuro

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO							
AÑO	oferta	Vol. Regul. 0.25*Qp*86400	2* Qmh (Reserva de 2 horas de corte)	Vol. contra incendio	Total m3	Déficit.	
0	2022	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
1	2023	0.00	10.3	2.00	0.00	12.3	12.3
2	2024	0.00	10.5	2.00	0.00	12.5	12.5
3	2025	0.00	10.6	2.00	0.00	12.6	12.6
4	2026	0.00	10.7	2.00	0.00	12.7	12.7
5	2027	0.00	10.9	2.00	0.00	12.9	12.9
6	2028	0.00	11.0	2.00	0.00	13.0	13.0
7	2029	0.00	11.2	2.00	0.00	13.2	13.2
8	2030	0.00	11.3	2.00	0.00	13.3	13.3
9	2031	0.00	11.5	2.00	0.00	13.5	13.5
10	2032	0.00	11.6	2.00	0.00	13.6	13.6
11	2033	0.00	11.8	2.00	0.00	13.8	13.8
12	2034	0.00	11.9	2.00	0.00	13.9	13.9
13	2035	0.00	12.1	2.00	0.00	14.1	14.1
14	2036	0.00	12.3	2.00	0.00	14.3	14.3

15	2037	0.00	12.4	2.00	0.00	14.4	14.4
16	2038	0.00	12.6	2.00	0.00	14.6	14.6
17	2039	0.00	12.8	2.00	0.00	14.8	14.8
18	2040	0.00	12.9	2.00	0.00	14.9	14.9
19	2041	0.00	13.1	2.00	0.00	15.1	15.1
19	2042	0.00	13.3	2.00	0.00	15.3	15.3

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Partiendo del resultado del volumen de regulación para el almacenamiento, se calculó el volumen de reservorio actual y futuro según periodo de diseño, llegando al resultado de Volumen de regulación de 10.3 m³/día y al periodo de diseño a 20 años de un volumen de almacenamiento es de 13.3 m³/día. Teniendo él cuenta la normativa (R.M. N°192-2018-VIVIENDA) Tabla 03.06 para la determinación del volumen de almacenamiento en rangos de 13m³ a 15m³ se toma el valor máximo, teniendo como resultado que el volumen de reservorio será de 15m³/día Llegando al resultado mediante estos cálculos, recomendamos un reservorio de 15 m³.

V.- DISCUSIÓN

Discusión del OG

Se evaluó **el sistema de abastecimiento de agua potable y se realizó el incremento de dotación** de agua potable del caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022. Nuestro estudio tiene semejanza con el estudio de (Marcos, y otros, 2020), quien realiza una propuesta de un diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del AA. HH. Primavera III, Esperanza, Trujillo, se propuso determinar y diseñar el sistema de abastecimiento de agua potabilizada, al igual que nuestra propuesta del cálculo de dotación como base esencial para determinar todos parámetros del diseño de un sistema de agua. En relación a la metodología empleo el cuantitativo y descriptivo, al igual que nuestro trabajo, con respecto a las conclusiones la investigación determino la población al futuro de 767 habitantes para el periodo de 20 años, teniendo al 2019 como año 0 y al año 2039 como el año 20. La fuente de agua potable será desde el Reservorio R1, ubicado al noreste del AA. HH. primavera. La Línea de Aducción proyectada se empalmará con la Línea de Aducción Existente, en la cual se instalará 1 válvula compuerta. La Línea de Aducción proyectada tendrá una tubería PVC-C10 DN110 (4") tipo UF, con una longitud de 104.78 ml.; resultados similares al diseño que concluimos. En el estudios de (Lossio Aricoché, 2012), sobre el sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales, planteó como meta de implementar mediante bombeo un sistema de agua, que utilizaría energía solar mediante paneles y que se abastecerá a la población mediante piletas, en la Metodología utilizada fue descriptiva similar a nuestro investigación. Llego a conclusiones, similares a los nuestros resultados, buscando brindar el servicio de agua que sea óptima. Se prevé

un buen proyecto de abastecimiento de agua que sea auto gestionable para la sostenibilidad en el tiempo.

Discusión del OE1

Al evaluar **el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Santa Rosa**, nuestro estudio es similar al realizado por (Bonilla Lima, y otros, 2017), quien realizó un Análisis y Evaluación de las redes del Sistema de Agua en Villa Aguaytia, título similar el nuestro respecto a la evaluación del sistema, utilizo el método aplicado la misma metodología de investigación de nuestro estudio y con el mismo nivel descriptivo a diferencia que aplico el método hipotético, deductivo, de diseño cuasi experimental y experimental. Con respecto a las conclusiones, determino parámetros similares a nuestro estudio que realizamos como la evaluación del parámetro según la normativa vigente, concluyo que el sistema no cumple con la norma y solo tiene un 32 % de coincidencia a un 95% de confianza probalística. Por lo necesita una solución. La fuente de agua, no abastece a la población actual, El volumen total de almacenamiento de agua existente no cumple con el volumen total de la demanda actual, siendo el volumen existente de 1354.00 m³ y el volumen calculado (Año 0) es de 1701,830 m³, existiendo un déficit de 347,83 m³. El agua potable consumida por la población no cumple con los parámetros (turbiedad y hierro). En nuestro estudio obtuvimos resultados similares como es la deficiencia del sistema de agua. Al igual el estudio de (Barboza Bardales, y otros, 2017), sobre el Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico de los caserío Milagros, en este caso planteó diseñar el sistema de agua y del saneamiento básico. En caso similar determinó el volumen de agua que demanda la población, se realizaron los cálculos de la tubería de conducción y de las tuberías

para distribución, la fuente de agua de Alto San José no tiene la calidad de los parámetros y en función a este resultado también se planteó construir la planta del tratamiento de estas aguas contaminadas, este estudio comparo los parámetros de la norma, similar al nuestro ya que la evaluación y propuestas de diseños de abastecimiento de agua potable están estandarizados según la normativa de cada País. Similarmente al estudios de (Machado, 2018), quien diseño el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, Chalaco, Morropón, Piura. planteó utilizar el sistema abierto de la distribución de redes, Nuestro estudio encontró que el caserío Santa Rosa se abastece de agua con un sistema de abastecimiento de 11 años de antigüedad con tipo de captación por bombeo (pozo tubular) con una profundidad de 70 m y un caudal de 1.11 l/ps, la estación de bombeo se encuentra deteriorado ya que los pobladores tratan de protegerlo con material propio de la zona, cuenta con una electrobomba de 1.5 hp tipo sumergible con un tiempo de bombeo de 6 horas al día que se abastece con suministro de energía eléctrica del local comunal (no es propio del sistema) la línea de impulsión es tipo PVC SP-C10 de 1 pulgada y media, no cuenta con válvula de purga ni de aire, el reservorio es tipo tanque de almacenamiento elevado de 5 m³ (2 tanques de 2.5m³ cada uno) esta soportada por un castillo de madera , las líneas de aducción son de tipo PVC SP –C10 DE 4” Y 2” de diámetro, y el tipo de res de distribución es abierto o ramificado por encontrarse en zona rural y las viviendas están dispersas.

Discusión del OE2

En los estudios de (Carpio Dávila, 2019) sobre el mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la zona urbana de Querocoto, para este fin realizo un estudio topográfico y un estudio hidrológico se estableció que el agua del manantial es viable, ya que según estudios se puede consumir sin tratamiento. Se determinó la población a futuro al año 2037, y un reservorio de capacidad de 63 m³ para el sector central. estos cálculos están estimados para 20 años, pero fue esencial para determinar todos los parámetros del diseño el cálculo de la dotación, similar al estudio que realizamos, partiendo desde la aplicación de las encuestas a la población para recopilar los datos de campo y así poder tener información para la formulación de los cálculos de dotación. Así en estudio de (Illán Mendoza, 2017) sobre evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, Buenavista Alta, Casma, Ancash, 2017, se evaluó el estado del reservorio está en buenas condiciones tiene un volumen de 150,09 m³ de capacidad, pero esta capacidad no abastece a la población ya que es insuficiente según la norma. En la evaluación se halló deficiencias como un poco caudal de bombeo, pérdida de agua a través de la tubería de distribución, presión dinámica muy baja, considerando un sistema de mala calidad de servicio, toda la deficiencia se debe a que la dotación de agua ha ido incrementándose tal como la sociedad se va desarrollando. En discusión con esta tesis, obtuvimos resultados que existen 120 conexiones domiciliarias más 3 conexiones institucionales (I.E primaria, inicial y centro de salud) 2 sociales (iglesia y local comunal) mas un campo de deportivo de áreas verdes, con una población de 590 habitantes entre niños y adultos, con una densidad poblacional de 4.68% .

Se calculó la población futura con el método aritmético partiendo del año cero (2022 – 590 hab.), año 20 (2042 -768 hab.) con una tasa de crecimiento de 1.33% según datos INEI – censo 2007 -2017.

Para el cálculo de la dotación poblacional nos basamos en la normativa (R.M N°192-2018- VIVIENDA) criterios de diseño para sistemas de agua para consumo humano, zona rural. Donde indica que la dotación de consumo por habitante de la región selva es de 70 l/hab/día.

obteniendo los resultados de los cálculos para la variación del consumo $Q_p=0.8$ l/s, $Q_{md}= 0.624$ l/s asumiendo según normativa el valor de 1 l/s para el diseño. $Q_{mh}= 0.960$ l/s llegando al resultado del Volumen de regulación de 10.3 m³ por día.

Partiendo de este Volumen para llegar al resultado del volumen de almacenamiento al periodo de diseño a 10 y 20 años, para así poder evitar el desabastecimiento de agua a la población del caserío Santa Rosa. Año 0 (2022) = 10.3m³ , año 20 (2042) = 15.00 m³.

Realizando la comparación del volumen de almacenamiento que tiene actualmente la población del caserío Santa Rosa es de 5 m³, la cual debería de contar con un volumen de regulación de 10 m³. Demostrando que existe un desabastecimiento de agua y por ende no se cumple con satisfacer la dotación de cada habitante.

VI.- CONCLUSIONES

Conclusión del OG

En conclusión de la evaluación del sistema de abastecimiento del caserío Santa Rosa encontramos un sistema de con 11 años de antigüedad con tipo de captación por bombeo (pozo tubular) con una profundidad de 70 m y un caudal de 1.11 l/ps, la estación de bombeo se encuentra deteriorado ya que los pobladores tratan de protegerlo con material propio de la zona, cuenta con una electrobomba de 1.5 hp tipo sumergible con un tiempo de bombeo de 6 horas al día que se abastece con suministro de energía eléctrica del local comunal (no es propio del sistema) la línea de impulsión es tipo PVC SP-C10 de 1 pulgada y media, no cuenta con válvula de purga ni de aire, el reservorio es tipo tanque de almacenamiento elevado de 5 m³ (2 tanques de 2.5m³ cada uno) esta soportada por un castillo de madera , las líneas de aducción son de tipo PVC SP –C10 DE 4" Y 2" de diámetro, y el tipo de red de distribución es abierto o ramificado por encontrarse en zona rural y las viviendas están dispersas. se halló que las componentes del sistema de agua potable como el pozo, no cuenta con sistema de desinfección, línea de aducción, redes de distribución y las conexiones domiciliarias se encuentran en un estado regular - malo.

El sistema de abastecimiento de agua en el caserío Santa Rosa, el 100% de los pobladores indica que no está disponible en sus viviendas y el 96% indican que es accesible, considerado por los pobladores como agua de calidad el 64%, y la gestión del comité del agua es óptima al 100% ya que son los únicos responsables de su sistema de abastecimiento, el 90% está de acuerdo con el pago de los

servicios por ser un monto mínimo de 10.00 nuevos soles que cubre el pago de energía eléctrica que consume es sistema de bombeo.

Conclusión del OE1

En conclusión encontramos un sistema de con 11 años de antigüedad con tipo de captación por bombeo (pozo tubular) con una profundidad de 70 m y un caudal de 1.11 l/ps, la estación de bombeo se encuentra deteriorado ya que los pobladores tratan de protegerlo con material propio de la zona, cuenta con una electrobomba de 1.5 hp tipo sumergible con un tiempo de bombeo de 6 horas al día que se abastece con suministro de energía eléctrica del local comunal (no es propio del sistema) la línea de impulsión es tipo PVC SP-C10 de 1 pulgada y media, no cuenta con válvula de purga ni de aire, el reservorio es tipo tanque de almacenamiento elevado de 5 m³ (2 tanques de 2.5m³ cada uno) esta soportada por un castillo de madera , las líneas de aducción son de tipo PVC SP –C10 DE 4” Y 2” de diámetro, y el tipo de red de distribución es abierto o ramificado por encontrarse en zona rural y las viviendas están dispersas. se halló que las componentes del sistema de agua potable como el pozo, no cuenta con sistema de desinfección, línea de aducción, redes de distribución y las conexiones domiciliarias se encuentran en un estado regular - malo.

Conclusión del OE2

En conclusión con respecto al segundo objetivo específico, según encuestas realizadas en campo recopilamos la siguiente información para poder determinar la dotación de la población, existen 120 conexiones domiciliarias más 3 conexiones institucionales (I.E primaria, inicial y centro de salud) 2 sociales (iglesia y local

comunal) más un campo de deportivo de áreas verdes, con una población de 590 habitantes entre niños y adultos, con una densidad poblacional de 4.68% .

Se calculó la población futura con el método aritmético partiendo del año cero (2022 – 590 hab.), año 20 (2042 -768 hab.) con una tasa de crecimiento de 1.33% según datos INEI – censo 2007 -2017.

Para el cálculo de la dotación poblacional nos basamos en la normativa (R.M N°192-2018- VIVIENDA) criterios de diseño para sistemas de agua para consumo humano, zona rural. Donde indica que la dotación de consumo por habitante de la región selva es de 70 l/hab/día.

obteniendo los resultados de los cálculos para la variación del consumo $Q_p=0.8$ l/s, $Q_{md}= 0.624$ l/s asumiendo según normativa el valor de 1 l/s para el diseño. $Q_{mh}= 0.960$ l/s llegando al resultado del Volumen de regulación de 10.3 m³ por día.

Partiendo de este Volumen para llegar al resultado del volumen de almacenamiento al periodo de diseño a 10 y 20 años, para así poder evitar el desabastecimiento de agua a la población del caserío Santa Rosa. Año 0 (2022) = 10.3m³ , año 20 (2042) = 15.00 m³.

Realizando la comparación del volumen de almacenamiento que tiene actualmente la población del caserío Santa Rosa es de 5 m³, la cual debería de contar con un volumen de regulación de 10 m³. Demostrando que existe un desabastecimiento de agua y por ende no se cumple con satisfacer la dotación de cada habitante.

VII.- RECOMENDACIONES

Recomendación ROG

Evaluar constantemente el sistema de abastecimiento de agua y el servicio en el caserío Santa Rosa, para mejorar la operatividad del sistema y del servicio de agua. A fin de evitar el desabastecimiento de agua de los pobladores del Caserío Santa Rosa.

Recomendación ROE1

Basados en la evaluación del sistema de abastecimiento de agua en el caserío Santa Rosa, se recomienda que los pobladores y autoridades del caserío que, debido al incremento poblacional en estos últimos años, solicitar a las autoridades responsables la implementación de un nuevo sistema de abastecimiento con un nuevo volumen de almacenamiento a fin de poder dotar de agua suficiente a los pobladores del Caserío santa Rosa y sobre todo que cumpla con los estándares de calidad en el tratamiento de agua para consumo humano, solicitar a las entidades capacitaciones para la sensibilización en el uso del agua, que se esté evaluando constantemente el funcionamiento del sistema de agua, para mejorar su operatividad.

Recomendación ROE2

Se recomienda a las entidades públicas y privadas que elaboran proyectos de inversión con respecto al agua potable, realizar estudios de la población muy rigurosamente a fin de obtener datos reales para los nuevos diseños de sistemas

de abastecimiento de agua, ya que en el estudio realizado se encontró muchas deficiencias con respecto a la dotación y demanda de agua de los pobladores del caserío para así evitar el desabastecimiento de los mismos.

Se recomienda a los pobladores la utilización del agua de una forma responsable, ya que la dotación determina la cantidad de agua que se utiliza por persona, siendo un recurso que se necesita el cuidado a nivel global.

REFERENCIAS

1. **AGUDELO, R. 2005.** *El agua, recurso estratégico del siglo XXI.* Medellín : s.n., 2005. ISSN 0120-386XOn/ISSN 2256-3334.
2. **Aguero, R. 1997.** *Sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.* Lima : AsociaciOn Servicios EducativosRurales(SER), 1997.
3. **Arias, F. 2012.** *EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.* 6ta edicion. Caracas : EDITORIAL EPISTEME, 2012. pág. 83. 980-07-8529-9.
4. **Barboza Bardales, Jenson J. y Rivera Montalvan, Max J. 2017.** *Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable y creación del servicio de saneamiento básico de los caseríos Alto Milagro y Alto San José, Distrito de San Ignacio, Provincia de San Ignacio-Cajamarca-2017.* Universidad Señor de Sipán. 2017. Tesis para Título Profesional de Ingeniero Civil.
5. **Behar, D. 2008.** *Metodología de la investigación.* Colombia : Shalom, 2008. 978-959-212-783-7.
6. **Belito, E. 2018.** *Modelamiento hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario en la ciudad de Huancavelica, provincia y departamento de Huancavelica.* Huancavelica, UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA. Huancavelica : s.n., 2018. TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL .
7. **Bonilla Lima, Carlos Antonio y Sanchez Santa Cruz, Jhoan James. 2017.** *Análisis y evaluación hidráulica de las redes existentes del sistema de agua y desagüe en la localidad Villa Aguaytia.* Ucayali, Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa : s.n., 2017. Tesis para Título Profesional de Ingeniero Civil.
8. **Caballero, A. 2014,.** *Metodología integral innovadora para planes y tesis.* Mexico : s.n., 2014, . 978-607-519-182-9.

9. **Carpio Dávila, Mikey. 2019.** *Mejoramiento y ampliación del Sistema de agua potable y Alcantarillado para la zona urbana del distrito de Querocoto, provincia de Chota, Cajamarca.* Cajamarca, Universidad Católica Santo Toribio de Magrovejo. 2019. Tesis para Título de Ingeniero Civil Ambiental.
10. **Carpio Dávila, Mikey. 2019,.** *Mejoramiento y ampliación del Sistema de agua potable y Alcantarillado para la zona urbana del distrito de Querocoto, provincia de Chota, Cajamarca.* Cajamarca, Universidad Católica Santo Toribio de Magrovejo. 2019, . Tesis para Título de Ingeniero Civil Ambiental.
11. **Castro, F. 2003.** *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración.* Segunda. Caracas : s.n., 2003. pág. 144. ISBN 980-6629-00-0.
12. **Chavez, M, Melendez, J y Loor, C. 2016,.** *Soluciones de Ingeniería Para el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Evacuación de las Aguas Residuales de la Comuna Febres Cordero, Parroquia Colonche, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena.* Ingeniería Civil, ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL. Ecuador - Guayaquil : s.n., 2016, . pág. 376, Tesis de Grado - FICT.
13. **CONAGUA. 2018.** *Datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado.* Mexico : Obtenido del Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento:, 2018. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
14. **CONAGUA. 2012.** *Estimación de los factores y funciones de la demanda de agua potable en el sector doméstico en Mexico.* Mexico : Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C., 2012.
15. **Cutipa Mamani, Walter. 2016.** *Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Barrio Señor de Huanca, distrito de Huancané-Puno.* Puno, Universidad Alas Peruanas. 2016. Tesis para Título de Ingeniero Civil.
16. **D. S. N° 011-Vivienda. 2006.** DECRETO SUPREMO N° 011-2006-VIVIENDA. Lima : s.n., 8 de mayo de 2006.

17. **DE ALBA, F y NAVA , L. 2009.** *Modos de mercantilización del agua: Un análisis de contraste sobre la regulación desde el Estado y la visión pro empresarial en boga.* Caracas : s.n., 2009. ISSN 0254-1637.
18. —. **2009,.** *Modos de mercantilización del agua: Un análisis de contraste sobre la regulación desde el Estado y la visión pro empresarial en boga.* Caracas : s.n., 2009, . ISSN 0254-1637.
19. **Diccionario panhispánico del español Jurídico. 2020.** Diccionario panhispánico del español Jurídico. *Real Academia Española.* [En línea] 2020. <https://dpej.rae.es/lema/dotaci%C3%B3n>.
20. **Dirección General de Salud Ambiental - DS-031-2010-SA. 2011.** Reglamento de la Calidad del Agua . 1era Edición *DS N° 031-2010-SA.* Lima, Peru : s.n., 2011. Vol. 1000, pág. 46. 2011-02552.
21. **Fernandez, V. 2015,.** *Diagnostico, Analisis y propuesta de un sistema optimo de gestion de manejo del agua potable de la Ciudad de Guayaquil.* Guayaquil : s.n., 2015, . pág. 162, Tesis de Maestria.
22. **Gomez, M y PALERM, J. 2015,.** Abastecimineto de agua potable por pipas en el valle de Texcoco. *agric. soc. desarro [online].* Mexico : s.n., 2015, . Vol. 12, 4. ISSN 1870-5472.
23. **Gutierrez, V y Medrano, N. 2017.** *Análisis de la calidad del agua y factores de contaminación ambiental en el lago San Jacinto de Tarija.* Universidad Católica Boliviana. Bolivia : s.n., 2017. Artículo Cientifico . ISSN 2305-6010.
24. **Hernandez, R, Fernandez, C y Batista, M. 2014.** *Metodología de la investigación.* Mexico : McGraw-Hill, 2014.
25. **Illán Mendoza, Nemecio Víctor. 2017.** *Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash - 2017.* Ancash, Universidad César Vallejo. 2017. Tesis para Título Profesional de Ingeniero Civil.

26. **Jimenez, J. 2013.** *Manual para el Diseño de Agua Potable y Alcantarillado.* FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, Universidad Veracruzana . Veracruz : s.n., 2013. pág. 209.
27. **Kerlinger, f y Lee, H. 2002.** *Investigacion del comportamiento.* Cuarta edicion . Mexico : McGraw Hill,, 2002. pág. 124.
28. **Lopera , J, y otros. 2010.** *El método analítico como metodo natural.* Roma, Euro-Mediterranean University Institute. Italia : s.n., 2010. pág. 28. ISSN: 1578-6730.
29. **Lossio Aricoché, Moira Milagros. 2012.** *Sistema de Abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del Distrito de Lancones.* Universidad de Piura. Piura : s.n., 2012.
30. **Machado, A. 2018.** *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon – Piura.* PIURA : s.n., 2018. TESIS PARA TITULO DE INGENIERO CIVIL.
31. **Marcos Agreda, Jose Horacio y Rodriguez Lujan, Carlos Antonio. 2020.** *Diseño del Sistema de Abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario para el AA.HH. Primavera III, del distrito de La Esperanza, provincia de Trujillo, La Libertad.* La Libertad, Universidad Privada Antenor Orrego. 2020. Tesis para Título Profesional de Ingeniero Civil.
32. **Marcos, J y Rodríguez, C. 2020.** *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario para el AA.HH primavera II del distrito de la esperanza, provincia de Trujillo, la libertad.* Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo - La Libertad : s.n., 2020. Tesis para titulo de Ingeniero civil .
33. **Mendoza Vara, Alheli. 2018.** *Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominal para mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas, Carabayllo, Lima,2018.* Lima, Universidad Cesar Vallejo. Lima : s.n., 2018. Tesis para Título Profesional de Ingeniera Civil.

34. **Ministerio de Vivienda-RM 192. 2018.** Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA. *Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.* Lima : s.n., 2018.
35. **OPS. 2006.** *Criterios básicos para la implementación de sistemas de agua y saneamiento en los ámbitos rural y de pequeñas ciudades.* Organización Panamericana de la Salud. Lima, Perú : s.n., 2006.
36. **Parella, S y Martins, F. 2006.** *Metodología de la investigación cuantitativa.* 2da. Edición . Caracas : FEDUP, 2006. ISBN/980-273-445-4.
37. **Rodríguez , P. 2001.** *Abastecimiento de agua.* OAXACA : s.n., 2001. pág. 499.
38. **Rojas, I. 2011.** *Elementos para el diseño de técnicas de investigación.* Mexico : s.n., 2011. págs. 277-297. ISSN: 1665-0824.
39. —. **2011.** *Elementos para el diseño de técnicas de investigación.* Mexico : s.n., 2011. págs. 277-297. ISSN: 1665-0824.
40. **Sanchez, N. 2011.** *El modelo de gestión y su incidencia en la provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado en la municipalidad de tena.* Ambato,ecuador : s.n., 2011.
41. **Suchman, E. 1967.** *EL MÉTODO CIENTÍFICO DE EVALUACIÓN.* 1967.
42. **Tamayo, M. 2004.** *Diccionario de la Investigacion Cientifica.* Segunda . Mexico : Limusa, 2004. pág. 174. ISBN/968-18-6510-3.
43. **Tzatchkov, V y Alcocer, V. 2016.** *Modelación de la variación del consumo de agua potable con métodos estocásticos.* Comisión Nacional del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Jiutepec : s.n., 2016. Informe de Tecnología ciencia del agua. Tecnol. cienc. agua vol.7 no.3. ISSN 2007-2422.
44. **UNESCO. 2019.** *ONU - No dejar a nadie atrás.* UNESCO. Paris : s.n., 2019. Informe Mundial de la Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hidricos 2019 . IBN 978-92-3-300108-4.

45. **Vasquez, M y Cayotopa, S. 2018.** *Trabajo académico para optar el título de segunda especialidad profesional de Enfermería en salud familiar y comunitaria.* Departamento de Medicina , UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO. Chiclayo : s.n., 2018. pág. 42, Segunda Especialidad Profesional de Enfermería en Salud Familiar y Comunitaria.
46. **Villena , J. 2018,.** *Calidad del agua y desarrollo sostenible.* Lima, Peru : s.n., 2018,. Vol. 35, 2, pág. 5. ISSN 1726-4642.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de operacionalización de variables

Variable 1: Evaluación del sistema de abastecimiento de agua, para determinar el incremento de dotación en el caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Evaluación del sistema de agua potable.	El diagnóstico de los Sistemas de Agua Potable, del nivel rural, no existe información sistematizada en las municipalidades, mucho menos que servicios tienen, y cuales no tienen, el estado de todos y cada uno de los sistemas, ni de la calidad de agua que se consume, clases de fuentes, etc. (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)	Criterios del buen servicio de sistema de agua potable del caserío santa Rosa.	1. Calidad del servicio de agua -	1. Disponibilidad del servicio de agua para consumo humano 2. Calidad del agua para consumo doméstico, 3. Accesibilidad al servicio de agua	Nominal
			2. Sostenibilidad de los servicios de agua.	4. Estado de la infraestructura del todo el sistema 5. La gestión interna de los servicios 6. Gestión de los servicios de saneamiento 7. La gestión externa de los servicios	Nominal
Variable					
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Incremento de dotación	Caudal y volumen de agua que los planes hidrológicos consideran adecuados para la satisfacción de determinados usos del agua. (Diccionario panhispánico del español Jurídico, 2020),	Medición del consumo de agua potable.	Incremento de dotación	1. Consumos diarios por vivienda 2. Consumos diarios en recipientes/ vivienda 3. Consumos diarios en litros / vivienda 4. Dotaciones diarias	Ordinal

Fuente: Elaboración Propia.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Evaluación del sistema de abastecimiento de agua, para determinar el incremento de dotación en el caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022

Problema	Objetivos	DIMENSIÓN	INDICADOR	METODOLOGÍA
<p>Problema general</p> <p>¿Cómo evaluar el sistema de abastecimiento de agua para estimar el incremento de dotación de agua potable del caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable para estimar el incremento de dotación de agua potable del caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022</p>	<p>1. Calidad del servicio de agua.</p> <p>2. Sostenibilidad de los servicios de agua.</p>	<p>1. Disponibilidad del servicio de agua para consumo humano</p> <p>2. Calidad del agua para consumo doméstico,</p> <p>3. Accesibilidad al servicio de agua</p> <p>4. Estado de la infraestructura todo el sistema.</p> <p>5. La gestión interna de los servicios</p> <p>6. Gestión de los servicios de saneamiento</p> <p>7. La gestión externa de los servicios.</p>	<p>Tipo: aplicada</p> <p>Métodos: Descriptiva</p> <p>Diseño: No experimental</p> <p>Población 431 habitantes</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>1. ¿Cómo evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022?</p> <p>2. ¿Cómo realizar el incremento de dotación de agua potable del caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022,</p>	<p>objetivos específicos.</p> <p>1. Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022</p> <p>2. Determinar el incremento de dotación de agua potable del caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022,</p>	<p>1. Incremento de dotación</p>	<p>1. Consumos diarios por vivienda</p> <p>2. Consumos diarios en recipientes/ vivienda</p> <p>3. Consumos diarios en litros / vivienda</p> <p>4. Dotaciones diarias</p>	<p>Muestra No Probalística 151 personas, representantes de cada familia</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</p> <p>Métodos de análisis de investigación:</p>

ANEXO 2: Documentos de solicitud de autorización para estudio y evaluación de la tesis.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO


Recibido 05/12/21
Tony Satalay Torres
21141144

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

Pucallpa, 5 de diciembre del 2021

CARTA N° 001-2021-UCV-BACHs-LLLD/VHRR.
Tony Satalay Torres - Delegado Vecinal.
Presidente de Caserío Santa Rosa de Yarinacocha

Presente:
S.P.

De nuestra consideración:

Los suscritos, tenemos el honor de dirigirnos a usted para expresarle nuestro cordial saludo e indicarle que contamos a la fecha con el Grado de Bachiller en Ingeniería Civil de la "Universidad Cesar Vallejo" de Trujillo-Filial Callao. El motivo de la presente tiene por finalidad presentarnos como: **Bach en Ingeniería Civil Lina Lucinda Lozano Dávila con DNI N° 45149439 y el Bach en Ingeniería Civil Víctor Hugo Rodríguez Ricopa con DNI N° 00008207**, quienes solicitamos a su representada autorización para ejecutar de manera remota o virtual, el Proyecto de Tesis titulado "**Evaluación del Sistema de Abastecimiento de Agua para Determinar el Incremento de Dotación en el Caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022**" Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, teniendo como Asesor al Ms. Gustavo Adolfo Aybar Arriola, durante los de diciembre 2021 hasta mayo del 2022.

Por este motivo, mucho le agradeceremos nos brinde al acceso y las facilidades a fin de desarrollar satisfactoriamente nuestro proyecto de tesis, la misma que redundará en beneficio de su comunidad. En espera de su amable atención, quedamos de usted.

Atentamente.


Bach. Ing. Civil Lina Lucinda Lozano D.
DNI N° 45149439


Bach. Ing. Civil Víctor Hugo Rodríguez R.
DNI N° 00008207

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

CARTA N°. 026-2022-PDTE/CASERIO SANTA ROSA/YARTINACOCHA.

Caserio Santa Rosa, 15 de Enero del 2022

SEÑORES:

Bach. Lina Lucinda Lozano Dávila

Bach. Víctor Hugo Rodríguez Ricopa.

Presente:

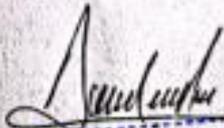
Tenemos el agrado de dirigirnos a ustedes señores Bachilleres, para saludarles cordialmente en nombre del Caserío Santa Rosa de Yarinacocha y al mismo tiempo desearles lo mejor para llegar a cumplir con los objetivos trazados, habiendo recibido la Carta N° 001-2021-UCV-BACHs. LLLD/VHRR, de fecha 5 de diciembre del 2021, en la que solicitan autorización para ejecutar en forma remota y virtual, el Proyecto de Tesis titulado "Evaluación del Sistema de Abastecimiento de agua para Determinar el Incremento de Dotación en el Caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022", por tal motivo en Asamblea del Consejo Directivo acordamos brindarles el apoyo en el acceso y las facilidades a fin de desarrollar su proyecto en todas las actividades que lo requieran, como recabar la información necesario, toma de fotos de la infraestructura del sistema de agua y el desarrollo de la encuesta, para el mejor desarrollo de su proyecto y cumplir sus metas trazadas.

Sin otro particular aprovecho la oportunidad para expresarle nuestro agradecimiento por haber elegido al Caserío Santa Rosa de Yarinacocha, para el desarrollo de su Proyecto de Tesis que redundara en el desarrollo de nuestra población.

Atentamente.



DELEGADO COMUNAL
DNI N° 21141144
SERVIDOR PÚBLICO MUNICIPAL
CASERIO SANTA ROSA YARINACOCHA


Amilcar Meza Tinta
TENIENTE GOBERNADOR
SANTA ROSA

ANEXO 3: Ficha de evaluación validada para evaluar el sistema de abastecimiento de agua

FICHA DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

FICHA DEL TRABAJO DE INVESTIGACION TITULADO:			
Evaluación del sistema de abastecimiento de agua, para determinar el incremento de dotación en el caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022			
Componente	Indicadores	Observación	Descripción
Captación	Tipo de Captación	Sistema por Bombeo	Pozo Tubular
	Profundidad	70 metros	
	Caudal de bombeo	1.11	Litros/PS
	Antigüedad	11 años	
	Cerco perimétrico	No cuenta	
Estación de bombeo	Caseta de bombeo	Deteriorado	Construido con material propio
	Electrobomba	1.5 HP	
	Tipo	Sumergible	
	Accesorios	PVC	
	Tiempo de bombeo	6 horas	3 horas por la mañana 3 horas por la tarde
	Suministro de energía	Energía Eléctrica	No cuenta con suministro propio.
Línea de conducción	Tipo de línea	Impulsión	
	Tipo y clase de tubería	PVC SP-C10	
	Diámetro de tubería	Ø 1 1/2"	
	Válvulas de aire	No cuenta	
	Válvula de purga	No cuenta	
Reservorio	Tipo de reservorio	Tanque Elevado	
	Volumen	5m ³	
	Material de construcción	Castillo de madera.	
	Antigüedad	11 años	
	Caseta de cloración	No cuenta	
Línea de aducción	Tipo y clase de tubería	PVC SP-C10	
	Diámetro de tubería	Ø 4" a Ø 2"	
	Antigüedad	11 años	
Red de distribución	Tipo de sistema	Abierto o ramificado	
	Clase y tipo de tubería	PVC SP-C10	
	Diámetro de tubería	Ø 2" y Ø 1"	
	Antigüedad	11 años	


OSWALDO ZAMUDIO HURTADO
 INGENIERO SANITARIO
 C.I.P. N° 8479


 Ing. Holmeh de Saca Leyva
 C.I.P. N° 86706
 4



 Ing. Vera Muñoz Ramos Gueales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 77982

Encuesta sobre el sistema de abastecimiento.

ENCUESTA DEL TRABAJO DE INVESTIGACION, TITULADO:				
Evaluación del sistema de abastecimiento de agua, para determinar el incremento de dotación en el caserío Santa Rosa, Yarinacocha, Ucayali, 2022				
Marque la respuesta según corresponda				
1. CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA		SI	NO	REGULAR
1.1. Disponibilidad del servicio de agua para consumo humano				
1	Tiene Ud. agua potable en su vivienda	X		
2	El agua está disponible todo el día para su consumo.		X	
1.2. Calidad del agua para consumo doméstico,				
4	Considera que el agua que consume es de calidad.		X	
5	El agua que consume se ve limpia.	X		
7	El agua que consume presenta malos olores y sabores.			X
9	El agua que consume presenta coloración.		X	
1.3. Accesibilidad al servicio de agua				
10	Ud. Tiene acceso al servicio de agua potable.	X		
11	Ud. tiene algún inconveniente con el acceso al agua.			X
2. SOSTENIBILIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA, SANEAMIENTO Y MANEJO DE RESIDUOS.				
2.1. Estado de la infraestructura		BUENO	MALO	REGULAR
12	Estado del Pozo		X	
13	Estado de la Líneas de impulsión			X
14	Estado del Reservorio	X		
15	Estado del Sistema de desinfección por goteo		X	
16	Estado de la Línea de aducción			X
17	Estado de las Redes de distribución			X
18	Estados de la Conexión domiciliaria			X


OSWALDO ZAMUDIO HURTADO
INGENIERO SANITARIO
C.I.P. N° 8479


Ing. Heimirka J. Saca Leyva
C.I.P. N° 86786



Ing. Juan Manuel Escobar Córdova
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 77982

2.2. La gestión interna de los servicios		SÍ	NO	REGULAR
19	Existe responsable del servicio de agua potable.	X		
21	Para Ud. La administración del agua es óptima.			X
22	Es accesible el pago por el servicio de agua, esta Ud. De acuerdo con dicho pago.	X		
2.3. Gestión de los servicios de saneamiento		SÍ	NO	REGULAR
23	La comunidad tiene sistema de saneamiento básico.		X	
24	Tienen desagüe mediante alcantarillado.		X	
25	Utilizan letrinas para la evacuación de excretas.		X	


OSWALDO MUÑOZ HURTADO
 INGENIERO SANITARIO
 CIP N° 8479


 Ing. Heinrich J. Saca Leyva
 CIP. N° 86786



 Ing. Juan Manuel Rojas Comales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 779892

ANEXO 4: Reporte del análisis de la muestra de agua tomada del caserío Santa Rosa enviada al laboratorio.

REPORTE DE ANALISIS DE MUESTRA

I.- INFORMACION GENERAL

Solicitante	Victor Hugo Rodriguez Ricopa - Lina Lucinda Lozano Davila.
Ubicación	Caserío Santa Rosa del Distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Región de Ucayali
Muestreado por	Solicitante
Tipo de Agua	Subterránea.
Fecha de Muestreo	Viernes 15 de abril del 2022 08:00 Hrs.
Fecha de análisis	Viernes 15 de abril del 2022 15:00 Hrs.

II.- DETERMINACIONES FISICAS

Análisis	Unidad de Medida	L.M.P.	Caserío Santa Rosa
Oxígeno Disuelto	mg/L	6≥	6.67
Turbiedad	UNT	≤ 5	1.67
Color Verdadero	UCV - Pt/Co	15	9.00
Temperatura	°C	-	23.7
Olor		Acceptable	Acceptable
Sabor		Acceptable	Acceptable
Conductividad	µmho/cm *	1,500	114.80
Sólidos disueltos totales	mg/L	1,000	74.56
pH		6.50 - 8.50	7.62
Salinidad	ppt	0.90	0.05

III.- DETERMINACIONES QUIMICAS

Análisis	Unidad de Medida	L.M.P.	Caserío Santa Rosa
Alcalinidad	ppm CaCO ₃	300.00	76.00
Dureza	ppm CaCO ₃	500.00	64.00
Cloro Residual	ppm Cl	< 0.5	0.00
Nitratos	ppm N - NO ₃	50.00	0.32
Nitritos	ppm N - NO ₂	3.00	0.004
Cloruros	ppm CL-	250.00	8.50
Sulfatos	ppm SO ₄ =	250.00	3.00
Calcio	ppm CaCO ₃	150.00	52.00
METALES			
Aluminio	ppm Al	0.20	0.0012
Hierro	ppm Fe	0.30	0.03
Arsénico	ppm As	0.010	0.000
Manganeso	ppm Mn	0.40	0.001
Sodio	ppm Na	200.00	13.246
Cobre	ppm Cu	2.00	0.002

IV.- DETERMINACIONES BACTERIOLOGICAS

Análisis	Unidad de Medida	L.M.P.	Caserío Santa Rosa
Coliformes Totales	UFC/100 ml	0	62
Coliformes Termotolerantes	UFC/100 ml	0	8
Bacterias Aerobias Mesófitas Viabiles	UFC/ml	500	164

NOTA.-

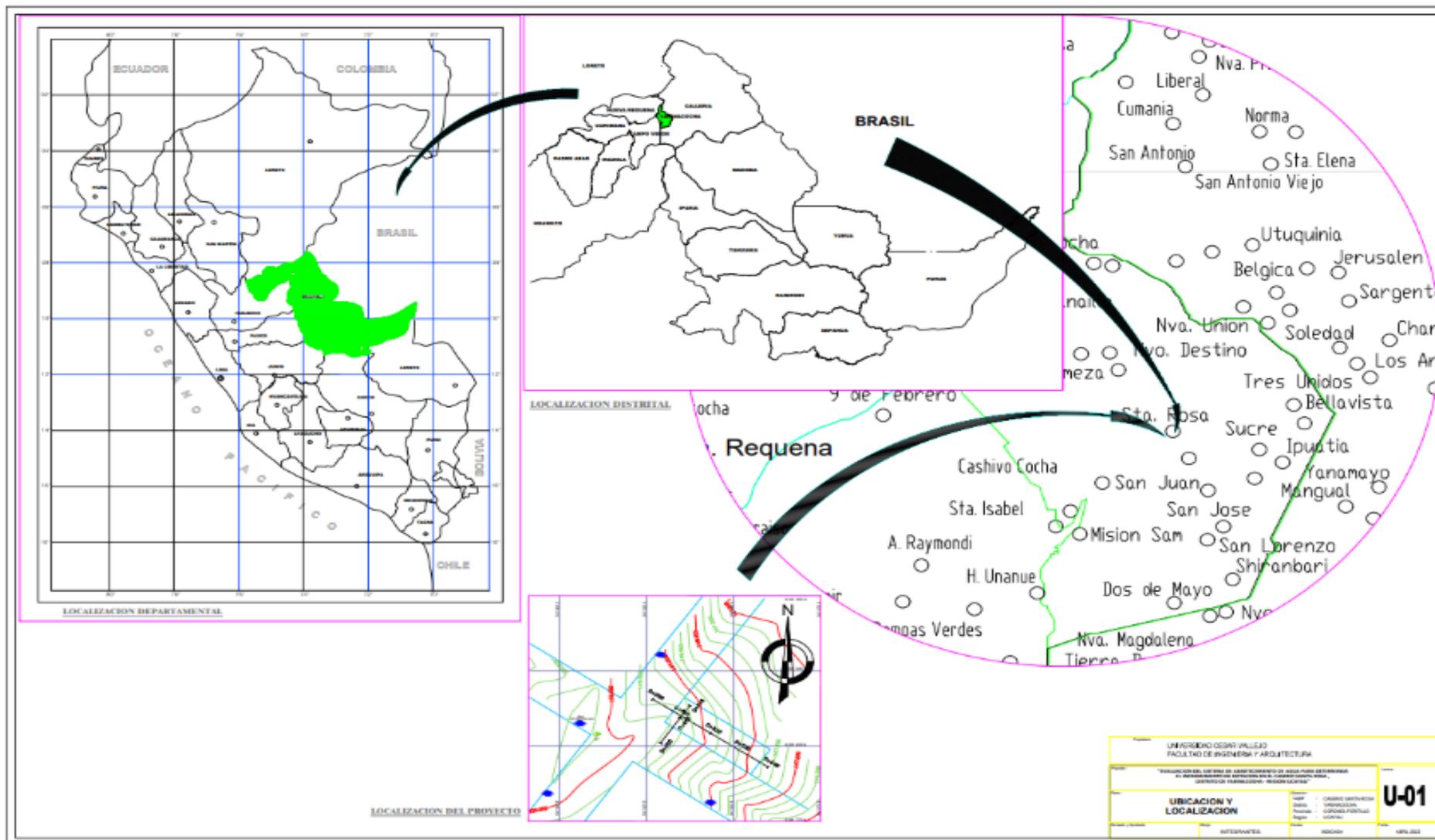
L.M.P.: Límites Máximos Permisibles, para agua de consumo humano.

Basado en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA.

(*): La conductancia medida a 25 °C.



ANEXO 5: Plano de ubicación y localización del Caserío Santa Rosa – Yarinacocha - Ucayali



ANEXO 6: PANEL FOTOGRAFICO



Vista fotográfica de los integrantes del proyecto, visita para recolección de datos.



Se aprecia las redes domiciliarias en mal estado de una de las viviendas del caserío Santa rosa



Poblador visitado en su vivienda y vista fotográfica de las conexiones domiciliarias en mal estado.



Vista fotográfica de las instalaciones de agua que abastece al área de su cocina del poblador



Integrante del proyecto aplicando la encuesta para la evaluación del sistema de abastecimiento a la población.



Integrante del proyecto verificando el estado en el que se encuentra las conexiones domiciliarias.



Se aprecia en la toma fotográfica el sistema de abastecimiento del Caserío Santa Rosa. – sistema por bombeo. Tanque elevado.



Se aprecia en la toma fotográfica el sistema de abastecimiento del Caserío Santa Rosa. – línea de aducción.



Se aprecia una pileta publica en mal estado – al costado del local comunal



Se aprecia las redes de distribución primaria – se encuentran en mal estado.



Se aprecia las conexiones desde la Red primaria a las redes secundarias domiciliarias.