



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## **FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diagnóstico y mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío  
Túpac Amaru, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali, 2021

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

#### **AUTOR(ES):**

Andrade Sepúlveda, Raysa Karolay (ORCID: 0000-0001-9891-1504)

Reyna Britto, Candy Isabel (ORCID: 0000-0003-3303-6678)

#### **ASESOR(A):**

M(g). De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (ORCID: 0000-0003-0254-301X)

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

**CALLAO-PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

Esta tesis está dedicada a Dios y a nuestros padres, que gracias a ellos y a sus esfuerzos nos brindaron estudios universitarios y nos motivaron a superarnos y alcanzar nuestras metas y sobre todo por sus consejos diarios para ser de nosotras mejores personas y unas buenas profesionales.

## **Agradecimiento**

Queremos expresar nuestra gratitud a Dios por guiar nuestro camino, por ser nuestra fuerza en los momentos difíciles y por bendecirnos con una vida llena de experiencias, aprendizaje y disfrute.

A nuestras familias, que son la principal fuente de inspiración para nosotras y nos han proporcionado su apoyo inquebrantable en todo este tiempo.

A nuestro asesor al que queremos expresar nuestra gratitud por su apoyo y por guiarnos en toda esta trayectoria para culminar nuestra tesis.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I.- INTRODUCCIÓN.....	1
II.- MARCO TEÓRICO.....	3
III.- METODOLOGÍA.....	8
3.1. Tipo y diseño de investigación: .....	8
3.2. Variables y Operacionalización: .....	9
3.3. Población y muestra.....	9
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	9
3.5. Procedimientos: .....	10
3.6. Método de análisis de datos: .....	10
3.7. Aspectos éticos: .....	10
IV. RESULTADOS.....	12
V.- DISCUSIÓN.....	34
VI.- CONCLUSIONES.....	36
VII.- RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS.....	38
ANEXOS.....	41

## Índice de tablas

Tabla 1: Ubicación del caserío.	16
Tabla 2: Resumen de la demanda de agua	17
Tabla 3: Datos del diseño	18
Tabla 4: Cálculos del Pozo	18
Tabla 5: Selección del equipo de bombeo	21
Tabla 6: Pérdida de carga por accesorios	22
Tabla 7: Pérdida de carga total	22
Tabla 8: Altura dinámica total	22
Tabla 9: Tipo: bomba turbina vertical	23
Tabla 10: Potencias comerciales en motores eléctricos	23
Tabla 11: Línea de impulsión pozo profundo	24
Tabla 12: Material propuesto de la tubería	24
Tabla 13: Velocidad de aceleración de la onda	25
Tabla 14: Tiempo de parada de la bomba	25
Tabla 15: Valores de C, según Mendiluce	25
Tabla 16: Valores de K, según Mendiluce	26
Tabla 17: Tiempo de propagación de onda	26
Tabla 18: Determinación de la posibilidad del golpe de Ariete en la Impulsión	26
Tabla 19: Tipo de cierre	27
Tabla 20: Cálculo de la longitud crítica	27
Tabla 21: Cálculo de la sobre presión por golpe de ariete	27
Tabla 22: Presión total	28
Tabla 23: Selección de la clase	28
Tabla 24: Detalle Niple de FoGdo. Con bridas rompe agua en reservorio	28
Tabla 25: Cálculo de la longitud de los Niples	29
Tabla 26: Población de diseño	29
Tabla 27: Variación de consumo	30
Tabla 28: Caudal de diseño y almacenamiento	30

Tabla 29: Dimensionamiento	30
Tabla 30: Instalaciones hidráulicas	31
Tabla 31: Dimensionamiento de canastilla	31
Tabla 32: Altura de cota de fondo del reservorio	31
Tabla 33: Estructura	32
Tabla 34: Proyección de la demanda de agua	33
Tabla 35: Diseño hidráulico en watercad - cálculo del caudal unitario	35
Tabla 36: Resultados de cobertura del servicio	55
Tabla 37: Resultados de la calidad del servicio	55
Tabla 38: Resultados de satisfacción del servicio	56
Tabla 39: Fuente de agua	56
Tabla 40: Servicio de agua	56
Tabla 41: Horas del servicio de agua en un día	56
Tabla 42: Horas al día del servicio de agua	57
Tabla 43: Esta satisfecho por el horario que brinda el agua	57
Tabla 44: Interrupciones del servicio de agua	57
Tabla 45: Esta conforme por el pago del servicio de agua	58
Tabla 46: Tiene instalación de agua en su vivienda	58
Tabla 47: Existe piletas públicas	58
Tabla 48: El agua es de calidad, es turbia	59
Tabla 49: El agua presenta malos olores	59
Tabla 50: El agua presenta malos sabores	59
Tabla 51: Calificación del agua	60
Tabla 52: Opinión sobre el agua potable	60
Tabla 53: Satisfacción del servicio de agua	60

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Mapa de ubicación .....	12
Figura 2: Foto del tanque elevado.....	56
Figura 3: Foto del centro de máquinas.....	56
Figura 4: Foto de recojo de información.....	57

## RESUMEN

El objetivo general de esta tesis es de diagnosticar y mejorar el servicio de agua potable en el caserío Túpac Amaru, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali, 2021.

La metodología es aplicada, empírica, cuantitativa. La población es igual al de la muestra de 97 viviendas del caserío Túpac Amaru, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali, 2021. Donde  $N=n$ .

Las conclusiones son que el diagnóstico y mejora del servicio de agua potable es la perforación de un pozo tubular de 80m, implementado con una electrobomba sumergible 2.00 HP, el cual funcionará con corriente adaptada del generador diésel con enfriado con agua como energía alterna y como energía principal desde el murete del medidor de la EPS, construcción de un depósito elevado de concreto armado con una capacidad de 10.00 m<sup>3</sup> y con una altura de 6.69 m, construcción de una caseta de bombeo con un área de 10.20 m<sup>2</sup>, piso de concreto, muros de ladrillos tarrajeados y pintados, techo de losa aligerada, implementado con puertas y ventanas de madera, tendido de una línea de impulsión de D=2" F°G°, tendido de una línea de aducción de D=4" F°G°, el tendido de redes de distribución PVCC 7.5 de 2", 1 ½" con su válvula de compuerta y accesorios correspondientes, la colocación de 33 conexiones domiciliarias implementadas con las cajas de agua, tapas y llave de paso, la colocación de 95 UBS compostera.

Palabra clave: Agua, mejora, diagnóstico, tanque elevado



## **ABSTRACT**

The general objective of this research is to demonstrate and improve the drinking water service in the Tupac Amaru village, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali, 2021.

The methodology is applied, empirical, quantitative. The population is equal to that of the sample of 97 dwellings from the Tupac Amaru hamlet, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali, 2021. Where  $N = n$ .

The conclusions are that the diagnosis and improvement of the drinking water service is the drilling of an 80m tubular well. Implementation with a 2.00 HP submersible electric pump, which will work with current adapted from the diesel generator with water cooler as alternate energy, as main energy from the meter wall of the EPS. Construction of an Elevated Reinforced Concrete Tank with a capacity of 10.00 m<sup>3</sup> and a height of 6.69mts. Construction of a pump house with an area of 10.20 m<sup>2</sup>, concrete floor, plastered and painted brick walls, tile roof lightened, implemented with wooden doors and windows. Laying of an impulse line of D=2.00", F°G°. Laying of an Adduction line of D=4", F°G°. Laying of distribution networks, PVC C 7.5 of 2", 1 1/2" with its separate accessories and gate valves. The placement of 33 home connections, implemented with the water boxes, covers and stopcocks. The placements of compost bin 95 UBS.

Keywords: water, improvement, diagnosis, elevated tank

## I.- INTRODUCCIÓN

La información a nivel mundial del agua, puntualiza que el incremento de la utilización de agua es del 1% a nivel mundial, este crecimiento esta contabilizado desde 1980 y este caso seguirá en crecimiento hasta el año 2050, el gran problema es el crecimiento poblacional y el desarrollo del capital, es así que casi 2 mil millones de habitantes a nivel mundial padecen de insuficiencia de agua y casi 4 mil millones de habitantes sufren de una insuficiencia extrema, esta problemática seguirá en crecimiento al ritmo que va incrementando también los niveles de contaminación y el efecto de invernadero. En el mundo tres de cada diez habitantes no tienen agua, y más del 50 % de personas consumen aguas no protegidas, en los países pobres como en África. La desigualdad del consumo de agua es preocupante en las regiones, en los países, en cada ciudad y centros poblados. El servicio de agua es prioritario para la persona y es un derecho primordial y fundamental, siendo el agua el elemento esencial de la vida y salud de las poblaciones en la tierra, es así que el derecho internacional plantea que los gobiernos de cada país, prioricen y brinden el servicio a sus pobladores de una manera equitativa, (Agudelo, 2005). Actualmente ya está ocasionando conflictos por la tenencia de propietarios de agua por el manejo de empresas privadas de este líquido elemento. (De Alva, y otros, 2009).

Según el INEI manifiesta que en las zonas urbanas los pobladores tienen el servicio de agua en un 85%, pero en la zona rural solo el 18.9 % tienen accesos a este servicio. El modelo de provisión de agua potable a las comunidades del sector rural no siempre se adecúa, porque son realidades diferentes y eso depende de su ubicación geográfica y la fuente de agua. Esto determina los medios tecnológicos para la ejecución de obras de abasto de agua, de esta forma contribuir al bienestar de los moradores del sector rural. En el caso de la selva peruana las fuentes de agua más accesibles son las subterráneas por ser de mejor calidad. En la actualidad el caserío Túpac Amaru, ubicada en la jurisdicción de Manantay, Coronel Portillo, Ucayali, cuenta con una población aproximada de 495 habitantes (101 viviendas con un promedio de 4.90 hab. /viv), en la actualidad cuentan con pozos artesianos y tubulares de agua regulares construidas de manera artesanal y por entidades, con la participación técnica de ingeniería y con silos para eliminar sus excretas, pero al pasar los años estos servicios son

insuficientes, es por este motivo que los moradores de la comunidad hicieron sus pedido y reclamo a la autoridad local del distrito de Manantay.

De esta realidad nos hemos formulado la pregunta: Problema general, ¿Cuál es el diagnóstico y el mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío Túpac Amaru, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali, 2021? y sus problemas específicos de: ¿Cuál es el diagnóstico de las condiciones del abastecimiento de agua potable en el caserío Túpac Amaru, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali, 2021? ¿Cuáles son las alternativas de mejoramiento de las condiciones del abastecimiento de agua potable en el caserío Túpac Amaru, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali, 2021?

Esta investigación se justifica por su relevancia que tiene en la sociedad, está sustentada por el diagnóstico y las condiciones de servicio básico de agua del caserío Túpac Amaru, tiene consecuencia práctica en el mejoramiento de este servicio de agua potable, y así lograr cumplir los requerimientos de la población, es muy esencial y primordial de beneficiarse con el servicio de agua, la investigación tiene un valor teórico, ya que existen muchos caseríos de características similares, en la selva baja de Perú. Es el estado quien debe invertir y atender a estos centros poblados y de esta forma se superaría los problemas del servicio de agua y de la contaminación de esta por bacterias que ocasionan infecciones intestinales.

El objetivo general de este estudio es de diagnosticar y mejorar el servicio de agua potable en el caserío Túpac Amaru, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali, 2021, y sus objetivos específicos de; Diagnosticar las condiciones de abasto de agua potable en el caserío Túpac Amaru, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali, 2021, Proponer las alternativas de mejoría de las condiciones del abasto de agua potable en el caserío Túpac Amaru, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali, 2021.

## II.- MARCO TEÓRICO

Ampié Urbina y otros (2017) se propuso elaborar un diseño hidráulico a nivel pre factible de saneamiento básico y agua, en la comunidad de paso real. La metodología fue descriptivo simple, cuantitativo transversal, llego a la conclusión de: en su diagnóstico encontró que la fuente de agua solamente es la subterránea, la cual produce 40.00 gpm. Su extracción es mediante bombeo de manera artesanal. Diseñó un sistema hidráulico, desde la fuente, el tanque y la red, que beneficiará a 304 personas con una proyección de 630 personas a los 20 años, el sistema tendrá distintos diámetros para tener una presión adecuada en distintos puntos, según la Norma. Se instalará válvulas de aire. También se diseñó las letrinas tipo hoyo seco ventilado.

Alvarado Espejo (2013). Se planteó realizar el tratado y diseñar un sistema de abasto de agua para los pobladores de San Vicente. Metodología empleada es el método cuantitativo, no experimental, descriptivo. Conclusiones: se determinó los parámetros para la población futura basados en la población actual que fue de 202 habitantes, se analizó el estudio de suelos, donde se construirá la captación y centro de tratamiento de las aguas. Este suelo tiene la característica de tener finos granos de arcilla de plasticidad baja y que soporta cargas de 0.7710 kg/cm<sup>2</sup> a 1.200 kg/cm<sup>2</sup> teniendo características muy buenas. En el análisis físico químico la muestra presenta valores dentro de los Imp. Según norma, se diseñaron la tubería de aducción con tuberías de PVC diámetro 1" con velocidades según la Norma. La pérdida de carga se determinó con la ecuación de Hazen – Williams y Darcy Weisbach, pero se tuvo en cuenta la 2da porque sus resultados se adecuan al contexto del proyecto. Esta investigación aporta una construcción a futuro ya que en su estudio se realizó para abastecer a generaciones futuras durante 20 años.

Celi Suárez y otros (2012). Se propuso diseñar una red de alcantarilla y agua potable. La metodología que utilizó es el método cuantitativo, descriptivo. Llegando a concluir, el diseño de sistema para alcantarillado y agua potable, esta fue elaborada según los parámetros como son el cálculo a servir a poblaciones futuras de la zona, según su diseño. Esta investigación aporta de cómo realizar los cálculos de diseños de sistemas de agua potabilizada para servir en forma óptima en todo el período para el cual fue diseñado.

Hernández Medina y otros (2019) Su propósito fue de diseñar un sistema de alcantarillado. La metodología empleada fue no experimental, cuantitativa y descriptiva. Concluyó que: diseñó una alcantarilla separando aguas residuales y aguas de lluvia y de otras fuentes, y su desembocadura es en la quebrada Quente, siendo un problema muy latente para la salud, según esta se ha decidido la separación del sistema de alcantarilla de los sistemas de aguas de lluvia. Se diseñó la capacidad hidráulica para cada tramo, por las pendientes de la zona, todos los cálculos fueron según norma vigente (Resolución 0330 del 2017), y cada una de las componentes. La alcantarilla tiene 46 ramales con tubería 200 – S 8 y 50 ramales con tubería 250 –S 8, y 70 trechos de con 315 – S 8 haciendo un total de 165. Siendo una distancia de 7 196, 273 m. y para el alcantarillado pluvial: S4 para 16 ramales con tubería 250-S 8, y 9 ramales con tubería 30 – S 4, y 3 ramales con tubería, 315 – S 4, 2 ramales con tubería 315 – S 8, y 3 ramales de tubería 355 – S 8, 2 ramales con tubería 36 – S 4, 4 ramales con tubería 39 – S 4, 1 recorrido de tubería 400 – S 8, 2 ramales de tubería 42 – S 4 y 3 ramales de tubería 500 – S 8. Teniendo una longitud total de 3 640,43 m. este diseño evitará el colapso de las alcantarillas urbanas.

En el estudio de Machado (2018). Quien realizó un diseño las redes de agua para el Centro Poblado Santiago, con la metodología para redes del sistema abierto. Utilizó el método, de tipo aplicada, descriptivo, no experimental. concluyó diseñando los componentes en un sistema abierto del servicio de agua, basados en la Norma Técnica. Se diseñó el centro de captación de manantial, la red de conducción con 604,60 m de longitud y 2" de diámetro, así mismo diseñó la tubería de la red de aducción con longitud 475,54 m. y 2" de diámetro. Se diseñó la red para la distribución de 732,94 m. de longitud y de 1 ½" de  $\phi$ , se diseñaron 2 cámaras para romper presiones de tipo 07, también se diseñó la válvula para la purga de aire y válvula de purga para barro.

Mendoza Vara (2018), Se propuso demostrar, como un diseño de alcantarillado y abastecimiento, mediante un sistema para condominios mejora los estándares de vida en la asociación "Las Vegas". Utilizó el método de tipo no experimental, basada en el método científico cuantitativo, de nivel descriptivo y explicativo. Conclusiones. Determinó la población de diseño de 1632 personas, para el crecimiento en 20 años, y así mejorar el servicio de suministro de agua para la satisfacción de los moradores. En las componentes se necesitará, un

sistema de bombeo para un reservorio de 136 m<sup>3</sup>, para 20 años de servicio óptimo, se diseñó la tubería de aducción con 11,38 L/s De diámetro 1,2", el sistema tiene una proyección para abastecer a 2 732 habitantes en un período de 20 años.

Marcos y otros (2020). Se propuso diseñar, un Sistema de agua y Alcantarilla Sanitaria en el asentamiento humano, Primavera 3ra. Etapa en el Distrito de La Esperanza. La metodología utilizada es de tipo Cuantitativo, descriptivo. Conclusiones, se ejecutó el estudio y análisis topográfico, con resultados de una topografía de forma ondulada con 2 % y 8 % de pendientes, se calculó la población futura de 767 habitantes, n 20 años. Se realizaron las componentes según la Norma técnica peruana. Se diseñó la aducción de longitud de 104,78m, la red para la distribución de agua con una longitud total de 1 033.22 m. así mismo se implementará una válvula de purga, una válvula de aire y dos (2) grifos contra incendio.

Bonilla Lima y otros (2017). Se propuso examinar y analizar el sistema de la red existente de agua y desagüe en Villa Aguaytía, comparó con los cálculos con el RNE y Obras de saneamiento, utilizando la metodología tipo de aplicada, descriptiva, de método hipotético – deductivo, de diseño cuasi experimental y experimental. Conclusiones, se halla que los parámetros del sistema de agua y desagüe no cumplen lo estipulado como parámetros de la normativa actual, en un 32% al 95% de nivel de confianza, requiriendo un replanteamiento en el diseño, con la fuente de (Quebrada "Tres Cataratas") no se abastece para proporcionar un excelente servicio a la comunidad actual, existiendo un Qmd de la fuente en 40.43 lps y la Qmd calculada para el (Año 0) es de 60.26 lps, existiendo una diferencia de 19.83 lps. El volumen total de almacenamiento de agua existente no cumple con volumen total de la demanda actual, siendo el volumen existente de 1354.00 m<sup>3</sup> y el volumen calculado (Año 0) de 1701.83 m<sup>3</sup>, existiendo un déficit de 347.83 m<sup>3</sup>. En 157 nodos de los 636 nodos existentes de las redes de agua potabilizada, no cumplen con la presión mínima y máxima (10m y 50m H<sub>2</sub>O) según el RNE OS.50. En 564 tramos de los 674 tramos existentes de las redes de agua potable no cumplen con mínima velocidad de (0.6 m/s), estipulado en el RNE OS.50. En 333 tramos de los 612 tramos existentes de las redes de desagüe no cumplen con la tensión tractiva (1 Pa) según el reglamento nacional para edificaciones OS.70. En 382 tramos de los 612 tramos existentes de las redes de

desagüe no cumplen con la velocidad mínima (0.6 m/s) según el RNE OS.70. En 140 tramos de los 612 tramos existentes de las redes de desagüe no cumplen con la pendiente mínima (5 m/km) según RNE OS.70. El agua que consume la población no cumple con los parámetros (turbiedad y hierro) estipulado en la normativa de calidad, para el consumo de agua.

El agua es un recurso hídrico que se encuentra en la naturaleza y que se constituye como un elemento que se pueda renovar, es de importancia para la subsistencia de la vida en la tierra es por eso que es un derecho muy fundamental como lo sustenta la (UNESCO, 2019). El derecho del humano al agua es fundamental, independiente de quién sea ella o él, o de dónde viva, y busca la protección del agua, en uso doméstico y personal. Para Gutiérrez y otros (2017). La calidad de este valioso líquido se determina por su característica física, biológica, química, los parámetros que debe cumplir están estandarizados en las normativas. Según (Villena, 2018), sustenta que la calidad del agua depende la fuente de su origen, muchas de estas aguas están expuestas o contienen metales pesados que son muy dañinos a la salud del humano, el agua para consumo (potable) es aquella agua curada, sus características cumplen con los parámetros estipulado normativamente y basados en los estándares de calidad. (D. S. N° 011-Vivienda, 2006).

Gómez y otros (2015). Referente al abasto de agua afirma que dar el servicio de agua a los habitantes y que esta sea de calidad dentro de los estándares establecidos y la disponibilidad de la cantidad suficientes, se estaría abasteciendo de agua a la población.

El diseño de una fuente de agua, según Rodríguez (2001). El diseño es un modelo del sistema que tendrá una población, para esto se debe considerar estudios multidisciplinarios para desarrollar un proyecto de calidad. Se diseña cada componente de la estructura del sistema. El sistema está compuesto de una serie de estructuras como es la fuente (pozo), cámara para el bombeo, almacenamiento (reservorio), centro de tratamiento, la conducción y la red para distribuir. (Dirección General de Salud Ambiental - DS-031-2010-SA, 2011).

Nuestra guía para el diseño de cada componente fueron los parámetros de la Norma (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018), donde nos estipula la opción tecnológica que se elegirá según la zona, en nuestro caso es para la zona Rural. El período considerado para este tipo de diseño es de 20 años. La población actual; es la totalidad de habitantes que habitan en lugar al inicio de elaborar el proyecto, Sandoval (2018). La proyección poblacional será para 20 años mínimamente.

Agüero (1997). Sugiere que la población futura del diseño, es para que este sistema satisfaga a las futuras y actuales con un servicio de calidad de provisión de agua y de una manera óptima.

La provisión de agua es la cantidad de agua que se otorga a cada morador (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018).

El Caudal de diseño es la cantidad de agua que abastecerá el sistema, para brindar el servicio a la población, se calcula con el gasto del mayor horario de consumo. (Agüero, 1997).

Para el caudal de diseño, es el volumen de agua máximo horario, diario, se presentan tres casos.



### III.- METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación:

##### Tipo de investigación

Es aplicada, en consonancia con Caballero (2014), al resolver un problema real haciendo uso del avance tecnológico, sin antes haber analizado y estudiado la problemática en una determinada zona o lugar y que para resolver ese problema se utiliza la tecnología existente, entonces se trata de una investigación aplicada.

Pero Behar (2008), que este tipo de investigación es llamada empírica ya que aplica los conocimientos ya existentes en la solución de otros problemas.

Entonces basados en estas definiciones, nuestra investigación es aplicada, ya que haremos el uso de las tecnologías desarrolladas en el campo de la hidráulica, para diseñar un sistema de agua.

##### Diseño de investigación.

Kerlinger y otros (2002) El diseño es no experimental, ya que busca, empíricamente resolver el problema, no teniendo control en la variable independiente, tampoco hay una elección pro balística para obtener la muestra.

El diseño Transaccionales, este diseño se define según el tiempo en que se realizará la investigación, en el caso del recojo de información en lapso de tiempo corto entonces será un diseño transversal ya que obtendremos la información en un corto de tiempo. (Hernández, y otros, 2014)

Diseño

**M**       $\longrightarrow$       **O**       $\longrightarrow$       **P**

Dónde:

M: muestra

O: observación

P: Propuesta de mejora

### **3.2. Variables y Operacionalización:**

#### **Diagnóstico**

El diagnóstico, es una acción de análisis para evaluar e identificar el estado de los elementos de un sistema de agua potables, la finalidad es detectar a tiempo el deterioro de componentes, para asumir las reparaciones pertinentes de sus componentes.

#### **Mejoramiento del sistema de agua**

Acción de proponer mejorar para el mecanismo hidráulico e instalaciones mecánicas y administrativas, para accionar operativamente los procesos de suministro de agua mediante conexión domiciliaria.

### **3.3. Población y muestra**

#### **Población:**

La población es de 97 viviendas del caserío Túpac Amaru, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali, 2021

#### **Muestra:**

La población es igual al de la muestra de 97 viviendas del caserío Túpac Amaru, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali, 2021. Donde  $N = n$ .

#### **Muestreo**

El muestreo es por conveniencia del indagador, quien seleccionará la muestra según sus necesidades.

#### **Unidad de análisis:**

La unidad de análisis es la vivienda.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

La técnica empleada para esta investigación es la técnica de la encuesta, porque se realizara una recopilación y resumen de información para luego ser clasificada e identificada para poder ejecutar el análisis siguiente.

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Encuesta	Cuestionario

### **Cuestionario**

Esta herramienta será utilizada como elemento de la encuesta, para recopilar las opiniones de los habitantes cercanos al lugar

### **3.5. Procedimientos:**

**Paso 1:** Se visitó el caserío Túpac Amaru, trabajo de coordinación con las autoridades para llevar a cabo el estudio en dicha comunidad.

**Paso 2:** Se contempló en la comunidad el sistema de agua que vienen usando en el caserío Túpac Amaru.

**Paso 3:** Se evaluó y realizó un diagnóstico situacional del consumo de agua de los pobladores.

**Paso 4:** Se aplicó el cuestionario (encuesta) a los pobladores del caserío Túpac Amaru.

**Paso 5:** Se analizó el cuestionario

**Paso 6:** Para el procesamiento y análisis de datos se usó el software Excel.

### **3.6. Método de análisis de datos:**

Se usará el programa SPSS 25 para el análisis de datos estadísticos, de igual modo para gráficos y planos se realizará mediante el software AutoCAD 2019, para organizar la información se trabajará con Microsoft office Word 2016, para calcular el presupuesto y costos se utilizará el S10.

### **3.7. Aspectos éticos:**

Se aplicó los principios trazados por la universidad. En relación a las personas que participan se respetará la confidencia, su dignidad, su diversidad con un trato equitativo. En nuestro estudio se busca la beneficencia, el bienestar de

todos que se vean involucrados de cierta manera en la investigación. Se respetó la integridad científica aplicando los principios de la investigación y la información del resultado.

La autonomía donde se adquirirá la autorización de las instituciones respectivas, localidad donde se llevará a cabo el desarrollo de los estudios, teniendo respeto a su autonomía, cumpliendo el derecho a informarse acerca del propósito del estudio.

## IV. RESULTADOS

### Resultados del objetivo general

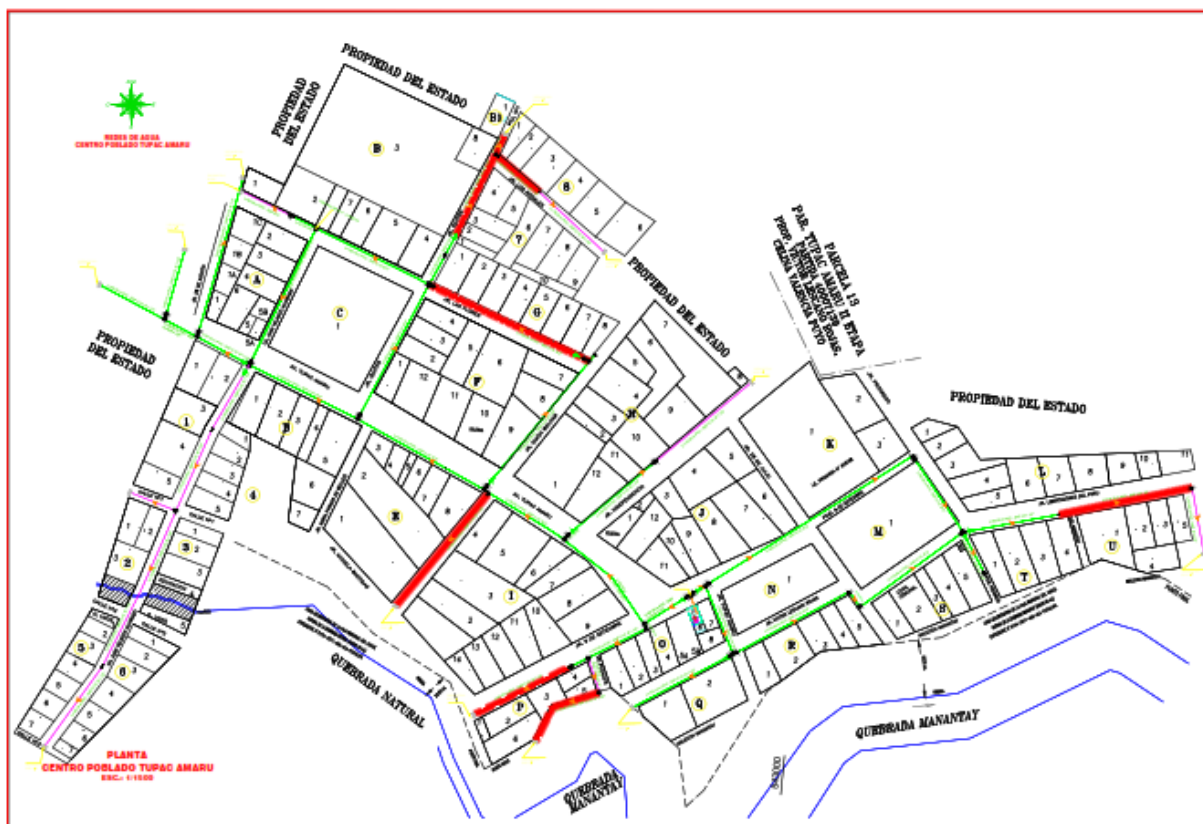


Figura 1: Mapa de ubicación

El diagnóstico y mejora del servicio de agua potable es la excavación de una poza circular de 80m. Implementación con una electrobomba sumergible de 2.00 HP, el cuál funcionará con corriente adaptada del generador diésel con enfriado con agua como energía alterna, como energía principal desde el murete de medidor de la EPS. Construcción de un depósito elevado de concreto armado con una capacidad de 10.00 m<sup>3</sup> y con una altura de 6.69mts. Construcción de una caseta de bombeo de con un área de 10.20 m<sup>2</sup>, piso de concreto, muros de ladrillos tarrajeados y pintados, techo de losa aligerada, implementado con puertas y ventanas de madera. Tendido de una línea de Impulsión de D=2.00", F°G°. Tendido de una línea de Aducción de D=4", F°G°. El Tendido de redes de distribución, PVC C 7.5 de 2", 1 1/2" con sus correspondientes accesorios y válvulas de compuerta. La colocación de 33 conexiones domiciliarias, implementadas con las cajas de agua, tapas y llaves de paso. La colocación de 95 UBS compostera.

## Resultados del objetivo específico 1

**Tabla 1 Ubicación del caserío.**

<b>UBICACIÓN</b>	
a. El Centro poblado Túpac Amaru tiene su ubicación geopolítica:	Departamento : Ucayali
	Distrito : Manantay
	Localidad : Caserío. Túpac Amaru
b. Ubicación Geográfica	Norte : 9063245.00
	Este : 542780.00
	Altitud : 152.00 msnm
	Región Natural: selva
c. Condición clima.	Clima cálido
	Precipitaciones en promedio. de 3,344 mm al año
	Humedad. relativa de 84,24% al año
	Aire con velocidad. media de 1,4 m/s
	Temperatura. de 30 °C como media anual.
d. Precipitación.	Varía de 4 a 6 m
	Promedio anual es de 1,800 mm.
e. Húmeda. relativa:	Fluctúa comprende los 75% a 95%.
f. Clima	Clima diverso, pero prepondera el clima caluroso temperatura máx. registrada de 31,62 °C. con una media anual de 21,26 °C. en toda la región Ucayali.

El Caserío de Túpac Amaru, cuenta con una población aproximada total de 495 habitantes (101 viviendas con un promedio de 4.90 hab. /Vivienda), Las razones que ha llevado a plantear la propuesta del proyecto, en la actualidad cuentan con pozos artesianos y tubulares de agua regulares, construida de manera artesanal y por entidades, con la participación técnica de ingeniería. Y con silos para eliminar sus excretas, pero al pasar los años estos servicios son insuficientes, es por este motivo que la población del centro poblado hizo sus pedido y reclamo a las dirigentes locales del consejo municipal Distrital de Manantay.

En cuanto al sistema de alcantarillado no existe como tal, cabe mencionar que existen letrinas en algunas casas que fueron construidos por cada propietario y sin ningún tipo de dirección técnica, es decir están construidos artesanalmente sin cumplir los requerimientos mínimos de salubridad y que son fuentes de transmisión

de padecimientos (enfermedades). En varios sectores rurales de Ucayali, los moradores residen e instruyen a sus hijos en ambientes infectos. Grandes cantidades de personas pertenecen precisamente a los sectores rurales, en el que es difícil realizar una apropiada colocación sanitaria (desagüe) materiales fecales o heces, por la complejidad del territorio y las situaciones contraria del suelo, clima y lejanía respecto a las ciudades. En estas zonas se evidencia, mayores hechos de enfermedades vinculadas a la ausencia de servicios básicos (agua y desagüe). Mucha de esta contaminación, que deriva en promedios muy altos de enfermedad es desnutrición y muerte, se debe a la falta de estos servicios.

### Resultados 3 del objetivo específico 2

RESUMEN:		
DOMÉSTICO	DOM	97.00
ESTATAL	EST	2.00
SOCIAL	SOC	4.00
		103.00
N° LOTES DOMÉSTICOS		97.00
POBLACIÓN ACTUAL		389.00
DENSIDAD POBLACIONAL		4.01

### Cálculo de la demanda de agua

Tabla 2: Resumen de la demanda de agua

## CÁLCULO DEL POZO, DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y POTENCIA DE BOMBA

### 1. DATOS

Tabla 3: Datos del diseño

Caudal Máximo Diario (Qmd)	<b>0.50</b> lps
Número de horas de bombeo (N)	<b>12.00</b> horas
Caudal de bombeo (Qb)	1.00 l/seg.
Cota (Succión)	71.90 msnm
Cota de llegada al punto	<b>151.90</b> msnm

Cota de nivel estático	96.90msnm
Cota de nivel dinámico	71.90msnm
H (Nivel estático.)	<b>15.00m</b>
H (Nivel dinámico.)	<b>40.00m</b>
Espesor del acuífero	<b>20.00m</b>
H (Nivel succión)	40.00m
H (Estática)	80.00m
Coef. de Hazen-Willians (PVC)	<b>150</b>
Coef. de Hazen-Willians F° G°	<b>120</b>
Long. de la tubería línea de impulsión PVC	<b>40.00m</b>
Long. de la tubería del árbol de la poza al reservorio PVC	<b>10.30m</b>
Long. de tubería en la caseta y reservorio F° G°	<b>8.01m</b>
Pres. a la salida (Ps)	<b>2.00m</b>
	CT <b>111.9</b>
	H <b>40.00</b> CT-H msnm

*Tabla 4: Cálculos del Pozo*

<b>Cálculo del pozo</b>	<b>Cálculo del diámetro del Ademe (da)</b>
	<b>da = dt + 6" pulgadas</b>
a) Diámetro que tendrá la electrobomba sumergible	Espacio de cavidad para que la electrobomba sumergible trabaje libremente dt = 8 pulg.
b) Cálculo de diámetro de electrobomba sumergible	Este se consigue de seleccionar la curva de diseño de la bomba y esto a su vez se hace en de acuerdo al gasto de diseño del pozo en (galón / min) Factor de transformación del lps a gpm: 15,85
c) Caudal de Bombeo	- El caudal se necesita el diámetro. de la electrobomba 6" con 3500 R.P.M. de acero inoxidable en nuestro caso se considera PVC
Qb = 15,85 gpm	- Diámetro de la electrobomba es de 6,00 pulg



	$d_a = 14$ pulgadas - Nota: El diámetro de 14" coincide con el diámetro del cedazo - Entonces el diámetro del ademe nos queda: $d_a = 14$ pulg.
d) Cálculo del diámetro de Contra-ademe (db):	$d_b = d_a + 6"$ Espacio anular que se deja para el filtro de grava (2" por lado) total 4" $d_b = 18$ pulgadas
e) Cálculo del diámetro del contra-ademe considerando la cementación (dbc)	$d_{cb} = d_b + 4"$  $d_b =$ diámetro de contra-ademe
f) Espacio para la cementación de la poza	$d_{bc} = 21$ pulg
g) (1.5" por lado) 3 pulg	Caudal de bombeo (Qb) $Q_b = 1,00$ lps.
h) Espesor del Acuífero	$H = 40$ m.
i) Velocidad.	$V =$ Velocidad Máx. permeable a la entrada del cedazo para impedir turbulencia del agua en el acuífero Partiendo de la fórmula de continuidad $V = 0,03$ m/s $Q = V \times A$ $A = Q/V$ $A = 0,033$ m <sup>2</sup> Área requerida: $A = 0,033$ m <sup>2</sup> $f = \frac{A}{h}$ Espesor del Acuífero: $h = 40$ m $f = 0,000825$ $f = 0,001$ ml $f = 8,3$ cm <sup>2</sup> /ml
j) Obtención del área de infiltración.	$f =$ Área de infiltración total (mín. requerida) requerida Con este valor pasamos al catálogo ELEMSA de tubería ranuradas Se considera que una abertura de ranura = 1mm, tendremos un Área de infiltración en la CANASTILLA VERTICAL Se toma un diámetro de 14" dado que nuestro caso ademe antes calculado es de 14" entonces $f = 515$ cm <sup>2</sup> /ml $515 > 8,33$ Se consiguen los siguientes datos del cedazo: - Diámetro del cedazo = 12 pulg

- 
- Espesor = 1/4 pulg
  - Peso por metro lineal = 42,8 kg
  - N° de Ranura. = 752 un
  - Área de infiltra. = 515 cm<sup>2</sup>/ml
- 

## CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN

La selección del diámetro de la línea de impulsión se hará en base a las fórmulas de Bresse:

Diámetro teórico máximo (Dmax.)

$$D_{max} = 1.3 * \left(\frac{N}{24}\right)^{1/4} * (\sqrt{Qb}) \dots\dots\dots (1)$$

Diámetro teórico económico (Decon.)

$$Decon = 0.96 * \left(\frac{N}{24}\right)^{1/4} * (Qb)^{0.45} \dots\dots\dots (2)$$

Reemplazando en las ecuaciones (1) y (2) obtenemos:

Diámetro teórico máximo (Dmax.) 35.00 mm

Diámetro teórico económico (Decon.) 36.00 mm

**Diámetro comercial asumido 43.40 mm**

Se considera para reducir la pérdida de carga

## 4. SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO

Pérdida de carga por fricción en la tubería (hf): Fórmula de Hazen y Williams.

$$hf = \frac{1745155.28 * l * Qb^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}} \dots\dots\dots(3)$$

Reemplazando en la ecuación (3), tenemos:

Tabla 5: selección del equipo de bombeo

Tramo	Caudal Bombeo	Longitud	C (Hazen-W)	Diámetro	hf
(l/s)	(m)		(mm)	(m)	
1	1.00	40.00	150.00	43.40	0.48
2	1.00	8.01	120.00	43.40	0.15
3	1.00	10.30	150.00	43.40	0.12
<b>Total</b>			<b>0.76</b>		

### Pérdida de carga por accesorios (hk)

Si  $\frac{L}{D} < 4000$

Aplicamos la siguiente ecuación para el cálculo de la pérdida de carga por accesorios.

$$h_{k=25x\frac{v^2}{2g}} \dots\dots\dots(4)$$

Reemplazando en la ecuación (4), tenemos

Tabla 6: Pérdida de carga por accesorios

Tramo	Caudal Bombeo	Diámetro	Velocidad (V)	hk
(l/s)	(mm)		(m/s)	(m)
1	1.00	43.4	0.68	0.58
<b>Total</b>			<b>0.58</b>	

### Pérdida de carga total: hf + hk(total)

Tabla 7: Pérdida de carga total

Tramo	hf (m)	hk (m)	hf + hk (m)
1	0.76	0.17	0.93
<b>Total</b>		<b>0.93</b>	

Tabla 8: Altura dinámica total

<b>Altura dinámica total</b>	<b>82.93 m</b>
$Hdt = Hg + Hftotal + Ps.$	
<b>Potencia teórica de la bomba</b>	<b>1.58 HP</b>
<b>Potencia a instalar</b>	<b>2.00 HP</b>

**TIPO: BOMBA TURBINA VERTICAL (IMAGEN 02)**

Tabla 9: tipo: bomba turbina vertical

$PotBomba = \frac{PE * Ob * Hdt}{75 * n} < > 1.49 KW$	
Datos	
PE = Peso específico del agua (Kg/m3)	<b>1000.00</b>
n = Rendimiento del conjunto bomba-motor	<b>70%</b>
n = n1 * n2	70%
n1 = Eficiencia del motor = 70% < n1 < 85%	80%
n2 = Eficiencia de la Bomba = 85% < n2 < 90%	88%

Tabla 10: Potencias comerciales en motores eléctricos

Potencia (hp)	Intervalo(hp)
5	
7.5	
10	May-20
15	
20	
25	
30	21-50
40	
50	
60	
75	51-125
100	
125	
150	
200	>126
250	

---

---

300

350

---

## CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE

### LÍNEA DE IMPULSIÓN POZO PROFUNDO

**Q<sub>b</sub> = 0.50 LPS**

#### 1.00 Parámetros de diseño:

*Tabla 11: LÍNEA DE IMPULSIÓN POZO PROFUNDO*

Caudal Máximo al día	0.50 lps
Número de horas de bombeo (N)	12.00 horas
Caudal de bombeo	1.00 lt/seg
Cota nivel de bombeo (nivel de parada)	111.90 msnm
Cota de llegada al punto de descarga	151.90 msnm
Altura estática (H <sub>e</sub> )	40.00 m
Altura Dinámica de bombeo (ADT)	52.30 m
Longitud de la tubería (L) PVC	40.00 m
Coeficiente de Hazen Williams	120.00
Velocidad Máxima del flujo	0.68 m/s
Const. de gravedad	9.81 m/s <sup>2</sup>

Material propuesto de la tubería PVC

*Tabla 12: Material propuesto de la tubería*

Diam. de tubería exterior	<b>48.00</b> mm
Diam. de tubería interior	<b>43.40</b> mm
Espesor de la tubería	<b>2.30</b> mm

#### 2.00 Cálculo del golpe de ariete

**Carga por sobre presión de Golpe de Ariete (h<sub>golpe</sub>)**

$$h_{\text{golpe}} = (a \times V)/g$$

Con:

V = Velocidad del líquido en m/s

a= Velocidad de aceleración de la onda en m/s

g= Aceleración de la gravedad en m/s<sup>2</sup>

**Velocidad de aceleración de la onda (a) calculado por:**

$$a = \sqrt{\frac{Kv}{\rho x \left(1 + \frac{Kv x d}{E x e}\right)}}$$

*Tabla 13: Velocidad de aceleración de la onda*

$\rho =$	1000 Kg/m <sup>3</sup>	Densidad. del agua a 20 °C
$Kv =$	2.20E+09 Pa	Módulo de Bulk del agua(a 20 °C)
$d =$	43.40 mm	Diámetro. Interior de la tubería.
$E =$	2.75E+09 Pa	Modulo. de Elasticidad
$e =$	2.30 mm	Espesor del tubo
<b>Resulta un</b>	<b>a=369.71</b>	<b>m/s</b>

**Tiempo de parada de la bomba (T)**

$$TC = C + \frac{KxLxV}{gxHm}$$

*Tabla 14: Tiempo de parada de la bomba*

$L =$	40.00 m	Long. del Tramo
$V =$	0.68 m/s	Velocidad. del flujo
$g =$	9.81 m/s <sup>2</sup>	Aceleración. de la gravedad
$Hm =$	52.30 m	Altura Dinámica total
<b>C y K</b>		<b>Coficiente de ajuste empírico</b>

*Valores de C, según Mendiluce*

*Tabla 15: Valores de C, según Mendiluce*

Si	Condición	C
	$Hm/L < 0.2$	1.0

Hm/L ≥ 0.4	0.0
Hm/L ≈ 0.3	0.6
..	
Hm/L =	1.310
C =	0

Valores de K, según Mendiluce

Tabla 16: valores de K, según Mendiluce

Si	Condición	C
	L < 500	2.00
	L ≈ 500	1.75
	500 < L < 1500	1.50
	L ≈ 1500	1.25
	L > 1500	1.00

L =	40.00 m
K =	2
T =	0.11 s

### Tiempo de propagación de la Onda (Tp)

El tiempo de propagación desde la válvula hasta la embocadura de la tubería:

$$T_p = (2 \times L)/a$$

Tabla 17: Tiempo de propagación de onda

L =	40.00 m	Long. de la tubería
a =	369.71 m/s	Velocidad de la Onda
Tp =	0.22 s	

## Determinación de la posibilidad del golpe de Ariete en la Impulsión

Tabla 18: Determinación de la posibilidad del golpe de Ariete en la Impulsión

Siendo T =	Tiempo de cierre de la válvula(s), cuando prevea un:
$T \leq T_p$	Equivaldrá a un cierre instantáneo, ya que el tiempo de recorrido de ida y vuelta de la onda de presión es superior al de cierre Es decir tenemos un cierre rápido, alcanzándose la sobre presión máxima en algún punto de la tubería. Se producirá Golpe de Ariete
$T > T_p$	cerrada. Estamos en un cierre lento y ningún punto alcanzara la sobre presión máxima

Tabla 19: Tipo de cierre

Tipo de cierre	
Rápido	<b>X</b>
Lento	

### Si habrá Golpe de Ariete

Para prevenir la producción del golpe de ariete, se usará válvulas de cierre lento para cerrar de manera lenta el caudal de retorno y evitar estropear las tuberías y accesorios instalados.

### Cálculo de la longitud crítica (Lc)

$$LC = \frac{axT}{2}$$

Tabla 20: Calculo de la longitud critica

a=	369.71	m/s	Velocidad de la Onda
T =	0.11	S	Tiempo de parada
Lc =	20.33		m



## Cálculo de la sobre presión por golpe de ariete

Para calcular la presión, se empleará las fórmulas de Michaud o de Allieve, conforme se cumpla las siguientes condiciones:

Tabla 21: Cálculo de la sobre presión por golpe de ariete

$L > L_c$	Impulsión larga	$T \leq T_p$	Cierre. rápido	Allieve	<b>hgolpe =</b>	$(a \times V)/2$
$L < L_c$	Impulsión corta	$T > T_p$	Cierre. lento	Michaud	<b>hgolpe =</b>	$(2 \times L \times V)/g \times t$

Por último, la sobre carga por golpe de ariete h golpe resulta en:

**hgolpe = 25.48 m.c.a.**

## Presión total

### 3.00 presión total

La presión total resulta de la suma de ADT más hgolpe

Tabla 22: Presión total

hgolpe =	25.48	m.c.a.
ADT =	52.30	m.c.a.
P Max =	77.78	m.c.a.

### 4.00 Selección de la clase

Tabla 23: Selección de la clase

Material	Diámetro (MM)	Presión de Funcionamiento Admisible (PFA)	Tipo/Clase
La Tube. seleccionada	PVC	48.00	150 mca
:			PN15

## CÁLCULO HIDRÁULICO - RESERVORIO ELEVADO (10 m3)

### 1. MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

Tabla 24: Detalle Niple de foGdo con bridas rompe agua en reservorio.

Cálculo de la longitud de los Niples

Líneas	Tubería		ZONA	Longitud total del Niple(m)			Longitud de Rosca(cm)		Ubicación de la rosca	Plancha (Soldada a niple)		
	Tubería	Serie		e = 0.15m	e = 0.20m	e = 0.25m	1" a 1/2"	2" a 4"		e = 0.15m	e = 0.20m	e = 0.25m
	ENTRADA	FoGdo	I (Estándar)	muro	0.35	0.4	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	Al eje del Niple	Al eje del Niple
SALIDA	FoGdo	I (Estándar)	muro	0.35	0.4	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	Al eje del Niple	Al eje del Niple	Al eje del Niple
REBOSE	FoGdo	I (Estándar)	muro	0.25	0.3	0.35	2.00	3.00	Un solo lado	A 7.5 cm del lado sin rosca	A 10 cm del lado sin rosca	A 12.5 cm del lado sin rosca
LIMPIA	FoGdo	I (Estándar)	muro	0.45	0.5	0.6	2.00	3.00	Un solo lado	A 7.5 cm del lado sin rosca	A 10 cm del lado sin rosca	A 12.5 cm del lado sin rosca
VENTILACIÓN	FoGdo	I (Estándar)	techo	0.5	0.55	0.6	2.00	3.00	Un solo lado	A 7.5 cm del lado sin rosca	A 10cm del lado sin rosca	A 12.5 cm del lado sin rosca

Detalle Niple de FoGdo. Con bridas rompe agua en reservorio.

Tabla 25: Cálculo de la longitud de los Niples

Volumen de Reservorio 10 m<sup>3</sup>

Id	Tipo de Tubería	Nombre	Zona	e			(Ø)	Ubicación de la Rosca	(r)	Distancia Mínima Libre	(a)	(b)	(L)	(v)
				Espesor de Estructura	Tarrajeo Interior	Acabado Exterior	Díámetro de tubería en pig		Longitud de Rosca		Longitud de Extremo Interior	Longitud de Extremo Exterior	Longitud Total de Niple	Ubicación de brida rompe agua
1	Entrada	Díámetro de ingreso	Muro	20	2	1	1 1/2	Ambos lados	2	6.5	10.5	9.5	40	al eje del niple
2	Salida	Díámetro salida	Muro	20	2	1	3	Ambos lados	3	5.5	10.5	9.5	40	al eje del niple
3	Rebose	Díámetro de rebose	Muro	20	2	1	4	Un solo lado	3	5	10	0	30	a 10 cm del lado sin rosca
4	Limpia	Díámetro de limpia	Muro	20	2	1	3	Un solo lado	3	10	15	0	50	a 10 cm del lado sin rosca
5	Ventilación	Díámetro de ventilación	Techo	15	2	1	2	Un solo lado	3	35	40	0	55	a 7.5 cm del lado sin rosca

Memoria de cálculo hidráulico

Pozo elevado de V= 10m<sup>3</sup>

Ámbito geográfico selva

Diseño de período: pozo de veinte (20) años, equipo de bombeo diez (10) años.

Población de diseño

Tabla 26: Población de diseño

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
12	Tasa de crecimiento aritmético	t	0.00%	adimensional	Dato de proyecto, Referencia 1, Capítulo III ítem 3, tasa de crecimiento aritmético
13	Población inicial	Po	389.00	hab	Dato proyecto
14	N° viviendas existentes	Nve	97.00	und	Dato proyecto
15	Densidad de vivienda	D	4.01	hab/viv	Dato proyecto
16	Cobertura de agua potable proyectada	Cp	100%	adimensional	Dato proyecto
17	Numero de estudiantes de Primaria	Ep	0	estudiantes	Dato proyecto
18	Numero de estudiantes de Secundaria y superior	Es	0	estudiantes	Dato proyecto
19	periodo de diseño Estacion de bombeo (Sistema)	pb	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
20	Periodo de diseño Equipos de Bombeo	pe	10	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
21	Población año 10	P10	389	hab	$=(13)^*(1+(12)^*10)$
22	Población año 20	P20	389	hab	$=(13)^*(1+(12)^*20)$

Dotación de agua según región

Selva 70L/pxd

Tabla 27: Variación de consumo

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño
28	Coef. variación máximo diario K1	K1	Dato	1.3
29	Coef variación máximo horario K2	K2	Dato	2
30	Volumen de almacenamiento por regulación	Vrg	Dato	25%
31	Volumen de almacenamiento por reserva	Vrs	Dato	0%
32	Perdidas en el sistema	Vrs	Dato	0%

Tabla 28: Caudal de diseño y almacenamiento

33	Caudal promedio anual $Q_p$ (año 20)	$Q_p$	$Q_p = (P^{20} \text{ Reg} + E_p \text{ Dep} + E_s \text{ Des} / 86400) / (1 - Vrs)$	0.32	l/s	$= ((22)^{23} + (17)^{26} + (18)^{27}) / 86400 / (1 - 32)$
34	Caudal máximo diario anual $Q_{md}$ (año 20)	$Q_{md}$	$Q_{md} = Q_p * K_1$	0.41	l/s	$= (33)^{28}$
35	Caudal máximo horario anual (año 20)	$Q_{ma}$	$Q_{ma} = Q_p * K_2$	0.63	l/s	$= (33)^{29}$
36	Volumen de reservorio año 20	$Q_{ma}$	$Q_{ma} = Q_p * 86.4 * Vrg$	6.90	m <sup>3</sup>	$= (33)^{86.4} * (30)$
	Caudal promedio anual $Q_p$ (año 10)	$Q_p$	$Q_p = (P^{10} \text{ Reg} + E_p \text{ Dep} + E_s \text{ Des} / 86400) / (1 - Vrs)$	0.32	l/s	
	Caudal máximo diario anual $Q_{md}$ (año 10)	$Q_{md}$	$Q_{md} = Q_p * K_1$	0.41	l/s	
	Caudal máximo horario anual (año 10)	$Q_{ma}$	$Q_{ma} = Q_p * K_2$	0.63	l/s	

Tabla 29: Dimensionamiento

37	Ancho interno	b	Dato	3	m	asumido
38	Largo interno	l	Dato	3	m	asumido
39	Altura útil de agua	h		1.11		
40	Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.1	m	Referencia 1, Capítulo V ítem 5 inciso 5.4. Para instalación de canastilla y evitar entrada de sedimentos
41	Altura total de agua			1.21	USAR PARA VOL. DISEÑO	
42	Relación del ancho de la base y la altura (bh)	j	$j = b / h$	2.48	adimensional	Referencia 3: (b)/(h) entre 0.5 y 3 OK
43	Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.20	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso i
44	Distancia vertical entre eje tubo de reboso y eje ingreso de agua	l	Dato	0.15	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso j
45	Distancia vertical entre eje tubo de reboso y nivel máximo de agua	m	Dato	0.10	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso k
46	Altura total interna	H	$H = h + (k + l + m)$	1.66	m	

Tabla 30: Instalaciones hidráulicas

47	Diámetro de ingreso	De	Dato	1 1/2	pulg	Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de conducción
48	Diámetro salida	Ds	Dato	3	pulg	Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de aducción
49	Diámetro de reboso	Dr	Dato	4	pulg	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 inciso m
	Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos)			1800		
	Limpia: Cálculo de diámetro			2.3		
50	Diámetro de limpia	DI	Dato	3	pulg	Referencia 1, Capítulo V ítem 5 inciso 5.4 *debe permitir el vaciado en máximo en 2 horas*
	Diámetro de ventilación	Dv	Dato	2	pulg	
	Cantidad de ventilación	Cv	Dato	2	unidad	

Tabla 31: Dimensionamiento de canastilla

51	Diámetro de salida	Dsc	Dato	80.10	mm	Diámetro Interno PVC: 1" = (33.2*1.8) mm, 1 1/2" = (48.2*2.3) mm, 2" = (60.2*2.9) mm, 3" = (88.5*2.42) mm
52	Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5	veces	
53	Longitud de canastilla	Lc	$Lc = Dsc * c$	400.50	mm	
54	Área de Ranuras	Ar	Dato	38.48	mm <sup>2</sup>	Radio de 7 mm
55	Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$Dc = 2 * Dsc$	160.20	mm	
56	Longitud de circunferencia canastilla	pc	$pc = \pi * Dc$	503.28	mm	
57	Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$Nr = pc / 15$	33	ranuras	
58	Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$At = 2 * \pi * (Dsc^2) / 4$	10,078	mm <sup>2</sup>	
59	Número total de ranuras	R	$R = At / Ar$	261.00	ranuras	
60	Número de filas transversal a canastilla	F	$F = R / Nr$	8.00	filas	
61	Espacios libres en los extremos	o	Dato	20	mm	
62	Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$s = (Lc - o) / F$	48.00	mm	

Altura de cota de fondo del reservorio

Tabla 32: Altura de cota de fondo del reservorio

63	Distancia a vivienda mas alta	va	Dato	450.00	m	
64	Presion mínima de servicio	pm	Dato	5	m	Referencia 1: Capitulo V Item 7 Redes de distribución Inciso 7.8
65	Cota terreno frente a vivienda mas alta	ca	Dato	153.40	msnm	Diseño de redes
66	Cota de terreno de reservorio proyectado	cp	Dato	151.90	msnm	Ubicación de reservorio
67	Gradiente hidráulica de la red de servicio aproximada	s	Dato	1.00	m/km	Promedio de la red
68	Nivel de agua fondo reservorio elevado	nf	$nf = (cp + (ca - cp) + (va * s) / 1000 + pm$	158.85	msnm	Predimensionamiento se debe corroborar con diseño general y de redes
69	Cota de Fondo de reservorio	cf	$cf = nf - hi$	158.75	msnm	=(69)-(40)

Cloración

Volumen de solución Vs= 6,15

Tabla 33: Estructura

27	Perímetro de planta (interior)	p	$p = 2 * (b + l)$	12	m	
29	Espesor de muro	em	Dato	20	cm	ACI Alturas mayores a 3.00m mínimo 30cm
30	Espesor de losa de fondo	ef	Dato	0.8	cm	
31	Altura de zapato	z	Dato	0.0	cm	La altura de zapato más la losa de cimentación no debe ser menor de 30cm
32	Altura total de cimentación	hc	$hc = ef + z$	0.8	cm	
33	Espesor de losa de techo	et	Dato	15	cm	
33	Alero de cimentación	vf	Dato	0	cm	

## Proyección de la demanda de agua potable

Tabla 34: Proyección de la demanda de agua

Año	población	Cobertura (%)			Población servida (hab)				Viviendas servidas (unidades)			Conexiones y piletas		Consumo de agua (l/día)		Consumo de agua total		Demanda agua					volumen de regulación m3
		conexión	piletas	otros medios (*)	por conexión	por piletas	total	%	por conexión	por pileta	total	Nº de conexión	Nº de pileta	por conexión	por pileta	lt/día	m3/año	Caudal promedio			caudal max. diario	caudal max. horario	
																		lt/día	m3/año	lt/seg.			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	m3
0	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
1	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
2	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
3	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
4	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
5	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
6	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
7	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
8	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
9	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
10	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
11	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
12	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
13	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
14	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
15	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7

16	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
17	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
18	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
19	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7
20	389	100	0	0	389	0	389	100	97	0	97	97	0	27,230	0	27,230	9,939	27,230	9,939	0.32	0.41	0.64	7

<b>CAUDAL PROMEDIO</b>			
(*) OTROS MEDIOS se refiere a abastecimiento por camiones cisterna, por acarreo o por cualquier medio en el que no se extraiga agua potable del sistema			
(2) =proyección de la población			<b>SE TIENE:</b>
Las columnas (3) y (4) corresponden a valores proyectados por la UF.			
(6) = (2) x (3)	(11) = (7) / Densidad por lote	(16) = (7)*Dotación por pileta	<b>Q md (REAL):</b> 0.41 l/s
(7) = (2) x (4)	(12) = (10) + (11)	(17) = (16) + (17)	<b>Q md (PARA DISEÑO):</b> 0.50 L/s(Según RM N° 192-VIV.)
(8) = (6) + (7)	(13) = (10)	(18) = (17)*365/1000	<b>V almacén (REAL):</b> 7 m3
(9) = (8)/(2)	(14) = (11)/ N° fam por pileta	(19) = (17) / (1-%pérdidas)	<b>V almacén (PARA DISEÑO):</b> 10 m3 (Según RM N° 192-VIV.)
(10) = (6) / Densidad por lote	(15) = (6)*Dotación por conexión	(21) = (19)*365/1000	



Tabla 35: Diseño hidráulico en WATERCAD - cálculo del caudal unitario

Diseño hidráulico en WATERCAD - cálculo del caudal unitario			
Nº ORDEN	Junction	Nº Lotes	Q Demanda. (lps)
1	J-1	0	0.0000000
2	J-2	2	0.0130612
3	J-3	5	0.0326531
4	J-4	1	0.0065306
5	J-5	0	0.0000000
6	J-6	4	0.0261224
7	J-7	8	0.0522449
8	J-8	3	0.0195918
9	J-9	0	0.0000000
10	J-10	0	0.0000000
11	J-11	0	0.0000000
12	J-12	1	0.0065306
13	J-13	2	0.0130612
14	J-14	1	0.0065306
15	J-15	7	0.0457143
16	J-16	1	0.0065306
17	J-17	2	0.0130612
18	J-18	0	0.0000000
19	J-19	0	0.0000000
20	J-20	2	0.0130612
21	J-21	6	0.0391837
22	J-22	1	0.0065306
23	J-23	1	0.0065306
24	J-24	1	0.0065306
25	J-25	0	0.0000000
26	J-26	0	0.0000000
27	J-27	2	0.0130612
28	J-28	0	0.0000000
29	J-29	3	0.0195918
30	J-30	0	0.0000000
31	J-31	9	0.0587755
32	J-32	5	0.0326531
33	J-33	1	0.0065306
34	J-34	4	0.0261224
35	J-35	3	0.0195918
36	J-36	8	0.0522449
37	J-37	1	0.0065306
38	J-38	5	0.0326531
39	J-39	2	0.0130612
40	J-40	6	0.0391837
41	J-41	1	0.0065306
		98	0.6400000
	Nº Total de Lotes	103 lotes	
	Qmh	0.6400000 lps	
<b>RESUMEN:</b>			

<b>DOMÉSTICO</b>	<b>DOM</b>	<b>97.00</b>
<b>ESTATAL</b>	<b>EST</b>	<b>2.00</b>
<b>SOCIAL</b>	<b>SOC</b>	<b>4.00</b>
		<b>103.00</b>
<b>N° LOTES DOMÉSTICOS</b>		<b>97.00</b>
<b>POBLACIÓN ACTUAL</b>		<b>389.00</b>
<b>DENSIDAD POBLACIONAL</b>		<b>4.01</b>

El sistema propuesto de abasto de agua consta de redes de distribución con conexiones domiciliarias abastecidas de un pozo perforado (80 metros) el cual extrae agua con cantidad y calidad adecuada para consumo humano (parámetros químicos, físicos y microbiológicos ideales) de acuíferos, el agua es bombeada del pozo (caseta de bombeo de concreto armado y tabiquería de albañilería – bomba de 2.00 hp) al tanque elevado de 10 m<sup>3</sup> de concreto armado (rectangular y simétrico) el cual garantiza las presiones apropiadas en el sistema de distribución. El sistema propuesto de saneamiento consta de la construcción de 95 UBS (Unidades Básicas de Saneamiento) para cada lote habitado, los cuales en su interior tienen todos los aparatos sanitarios para garantizar servicios dignos y de calidad, la eliminación de excretas será por un sistema de compostera y las de las aguas grises por infiltración en el terreno.

## V.- DISCUSIÓN

El diagnóstico y mejora del servicio de agua potable es la perforación de un pozo tubular de 80m. Implementado con una electrobomba sumergible de 2.00 HP, el cuál funcionará con corriente adaptada del generador diésel con enfriado con agua como energía alterna, como energía principal desde el murete de medidor de la EPS. Construcción de un tanque elevado de concreto armado con una capacidad de 10.00 m<sup>3</sup> y con una altura de 6.69m. Construcción de una caseta de bombeo de con un área de 10.20 m<sup>2</sup>, piso de concreto, muros de ladrillos tarrajado y pintado, techo de losa aligerada, implementado con puertas y ventanas de madera. El cual concuerda con Ampié Urbina y otros (2017) que indica que la fuente de agua solamente es la subterránea, la cual produce 40.00 gpm. Su extracción es mediante bombeo de manera artesanal. Diseñó un sistema hidráulico, desde la fuente, el tanque y la red, que beneficiará a 304 personas con una proyección de 630 personas a los 20 años, el sistema tendrá distintos diámetros para tener una presión adecuada.

El cual es viable debido a que permite conocer las características del diagnóstico y mejora el servicio de agua potable

La metodología aplicada en el diseño es la apropiada, ya que permitió determinar las características de diseño.

En cuanto al sistema de alcantarillado no existe como tal, cabe mencionar que existen letrinas en algunas casas que fueron construidos por cada propietario y sin ningún tipo de dirección técnica, es decir están construidos artesanalmente sin cumplir los requerimientos mínimos de salubridad y que son fuentes de transmisión de padecimiento (enfermedades). En muchos sectores rurales de Ucayali, los moradores habitan e instruyen sus hijos en ambientes infectos. Grandes cantidades de personas de este grupo humano pertenecen precisamente a los sectores rurales, debido a que es difícil realizar una adecuada colocación sanitaria (desagüe) de materias fecales o heces, por la dificultad del territorio y las condiciones contrario del suelo, clima y lejanía respecto a las ciudades. En estas zonas se evidencia, grandes cantidades de enfermedades vinculadas a la

ausencia de servicios básicos (agua y desagüe). Mucha de esta contaminación, que deriva en promedios muy altos de enfermedad es desnutrición y muerte, se debe a la falta de estos servicios. El cual concuerda con Celi Suárez y otros (2012) que indica que se diseñó el sistema para agua y alcantarillado, esta fue elaborado según los parámetros como son el cálculo a servir a poblaciones futuras de la zona, según su diseño.

El cual es viable debido a que permite conocer el estado situacional y sus características.

La metodología aplicada en el diseño es la apropiada, ya que permitió determinar las características de diseño.

El sistema propuesto de abastecimiento de agua consta de redes de distribución con conexiones domiciliarias abastecidas de un pozo perforado (80 metros) el cual extrae agua con cantidad y calidad apta para consumo humano (parámetros físicos, químicos y microbiológicos óptimos) de acuíferos, el agua es bombeada del pozo (caseta de bombeo de concreto armado y tabiquería de albañilería – bomba de 2.00 hp) al tanque elevado de 10 m<sup>3</sup> de concreto armado (rectangular y simétrico) el cual garantiza las presiones apropiadas en la red de distribución. El cual concuerda con Alvarado Espejo (2013) que indica que se determinó los parámetros para la población futura basados en la población actual que fue de 202 habitantes, se analizó el estudio de suelos, donde se construirá la captación y centro de tratamiento de las aguas.

El cual es viable debido a que permite determinar la propuesta de diseño y mejora.

La metodología aplicada en el diseño es la apropiada, ya que permitió determinar las características de diseño.

## VI.- CONCLUSIONES

1.- El diagnóstico y mejora el servicio de agua potable es la perforación de un pozo tubular de 80m. Implementado con una electrobomba sumergible de 2.00 HP, el cuál funcionará con corriente adaptada del generador diésel con enfriado con agua como energía alterna, como energía principal desde el murete de medidor de la EPS. Construcción de un Tanque Elevado de concreto armado con una capacidad de 10.00 m<sup>3</sup> y con una altura de 6.69m. Construcción de una caseta de bombeo de con un área de 10.20 m<sup>2</sup>. Tendido de una línea de Impulsión de D=2.00", F°G°. Tendido de una línea de Aducción de D=4", F°G°. El Tendido de redes de distribución, PVC C 7.5 de 2", 1 1/2" con sus respectivos accesorios y válvulas de compuerta. La colocación de 33 conexiones domiciliarias, implementadas con las cajas de agua, tapas y llaves de paso. La colocación de 95 UBS compostera.

2.- En cuanto al sistema de alcantarillado no existe como tal, cabe mencionar que existen letrinas en algunas casas que fueron construidos por cada propietario y sin ningún tipo de dirección técnica, es decir están construidos artesanalmente sin cumplir los requerimientos mínimos de salubridad y que son fuentes de transmisión de enfermedades. En estas zonas existe, mayor incidencia de enfermedades asociadas a la falta de servicios básicos como saneamiento. Mucha de esta contaminación, que deriva en promedios muy altos de enfermedad es desnutrición y muerte, se debe a la falta de estos servicios.

3.- El sistema propuesto de abastecimiento de agua consta de redes de distribución con conexiones domiciliarias abastecidas de un pozo perforado (80 metros) el cual extrae agua con cantidad y calidad apta para consumo humano (parámetros físicos, químicos y microbiológicos óptimos) de acuíferos, el agua es bombeada del pozo al tanque elevado de 10 m<sup>3</sup> de concreto armado el cual garantiza las presiones apropiadas en la red de distribución. El sistema propuesto de saneamiento consta de la construcción de 95 UBS para cada lote habitado, los cuales en su interior tienen todos los aparatos sanitarios para garantizar servicios dignos y de calidad, la eliminación de excretas será por un sistema de compostera y las de las aguas grises por infiltración en el terreno.

## **VII.- RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda realizar estudios periódicos del sistema de agua para mejorar el servicio, así poder determinar patologías a tiempo y poder repararlas a tiempo.
2. Se recomienda la auto educación con personal de centro de salud, respecto al usos de letrinas para una buena disposición de excretas humanas. También buscar la asesoría técnica en su construcción considerar un presupuesto para estimar su ejecución y buscar financiamiento.
3. Se recomienda en lo posibles a los pobladores exigir la mejora de su sistema de saneamiento, teniendo en cuenta la propuesta realizada para el mejoramiento.

## REFERENCIAS

1. **Aguero, R. 1997.** *Sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.* Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales(SER), 1997.
2. **Alvarado Espejo, Paola. 2013.** *Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá.* Loja-Ecuador : s.n., 2013. Tesis de Ingeniería Civil.
3. **Ampié Urbina, David José y Masis Lorente, Alison Andrea. 2017.** *Propuesta de diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad Paso Real, Municipio de Jinotepe, departamento de Carazo.* Carazo, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN - Managua. Managua: s.n., 2017. Seminario para Título de Ingeniero Civil.
4. **Arias, F. 2012.** *EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.* 6ta edición. Caracas: EDITORIAL EPISTEME, 2012. pág. 83. 980-07-8529-9.
5. **Behar, D. 2008.** *Metodología de la investigación.* Colombia: Shalom, 2008. 978-959-212-783-7.
6. **Bonilla Lima, Carlos Antonio y Sánchez Santa Cruz, Johan 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.
7. **Caballero, A. 2014.** *Metodología integral innovadora para planes y tesis.* México: s.n., 2014. 978-607-519-182-9.
8. **Castro, F. 2003.** *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración.* Segunda. Caracas: s.n., 2003. pág. 144. ISBN 980-6629-00-0.
9. **Celi Suárez, Byron Alcívar y Pesantez Izquierdo, Fabián Esteban. 2012.** *Cálculo y Diseño del Sistema de Alcantarillado y Agua Potable para la Lotización Finca Municipal, en el Cantón El Chao, Provincia de Napo.* Escuela Politécnica del Ejército. Sangolqui-Ecuador: s.n., 2012. Tesis para Título de Ingeniero Civil.
10. **D. S. N° 011-Vivienda. 2006.** DECRETO SUPREMO N° 011-2006-VIVIENDA. Lima: s.n., 8 de mayo de 2006.
11. **Dirección General de Salud Ambiental - DS-031-2010-SA. 2011.** Reglamento de la Calidad del Agua. 1era Edición DS N° 031-2010-SA. Lima, Perú: s.n., 2011. Vol. 1000, pág. 46. 2011-02552.

12. *El método analítico como método natural*. **Lopera, J, y otros. 2010.** 1, Italia: s.n., enero- Julio de 2010, Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences, Vol. 25, pig. 28. ISSN: 1578-6730.
13. **Gómez, M y PALERM, J. 2015.** Abastecimiento de agua potable por pipas en el valle de Texcoco. *agria. Soc. desarro [online]*. México: s.n., 2015. Vol. 12, 4. ISSN 1870-5472.
14. **Gutiérrez, 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 Científico. ISSN 2305-6010.
15. **Hernández Medina, Jon Alexander y Osorio Wagner, Sergio Sebastián. 2019.** *Diseño Hidráulico de la primera fase de la red de alcantarillado del casco urbano del Municipio de Chipa que*. Universidad Católica de Colombia. Bogotá: s.n., 2019. Título de Especialista en Recursos Hídricos.
16. **Hernández, R, Fernández, C y Batista, M. 2014.** *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
17. **Jiménez, J. 2013.** *Manual para el Diseño de Agua Potable y Alcantarillado*. FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, Universidad Veracruzana. Veracruz: s.n., 2013. pág. 209.
18. **Kerlinger, f y Lee, H. 2002.** *Investigación del comportamiento*. Cuarta edición. México: McGraw Hill, 2002. pág. 124.
19. **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.
20. **Marcos, J y Rodríguez, C. 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.
21. **Mendoza Vara, Alhelí. 2018.** *Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominio para mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas, Caraballo, Lima,2018*. Lima, Universidad Cesar Vallejo. Lima: s.n., 2018. Tesis para Título Profesional de Ingeniera Civil.
22. **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.



23. **Parella, S y Martens, F. 2006.** *Metodología de la investigación cuantitativa*. 2da. Edición. Caracas: FEDUP, 2006. ISBN/980-273-445-4.
24. **Rodríguez, P. 2001.** *Abastecimiento de agua*. OAXACA: s.n., 2001. pág. 499.
25. **Rojas, I. 2011.** *Elementos para el diseño de técnicas de investigación*. México: s.n., 2011. págs. 277-297. ISSN: 1665-0824.
26. **Sánchez, 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.
27. **Tamayo, M. 2004.** *Diccionario de la Investigación Científica*. Segunda. México: Limosa, 2004. pág. 174. ISBN/968-18-6510-3.
28. **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. Tecno. cien. agua vol.7 no.3. ISSN 2007-2422.
29. **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 Hídricos 2019. IBN 978-92-3-300108-4.
30. **Villena, J. 2018.** *Calidad del agua y desarrollo sostenible*. Lima, Perú: s.n., 2018. Vol. 35, 2, pág. 5. ISSN 1726-4642.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Matriz de Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición
Diagnóstico	El diagnóstico, es una acción de análisis para evaluar e identificar el estado de las componentes de un sistema de agua potables, la finalidad es detectar a tiempo el deterioro de componentes, para asumir las reparaciones pertinentes de sus compontes.	se efectuará mediante la técnica de observación, utilizando los instrumentos de recolección datos, como fichas técnicas y encuesta	Diagnóstico del Sistema de agua potable	Cobertura del servicio	Nominal
				Calidad del servicio	Nominal
				Satisfacción del servicio	Nominal
Mejoramiento del sistema de agua potable	Acción de proponer mejorar para el mecanismo hidráulico e instalaciones mecánicas y administrativas, para accionar operativamente los procesos de suministro de agua mediante conexión domiciliaria. (Dirección General de Salud Ambiental - DS-031-2010-SA, 2011)	se efectuará mediante los Parámetros y Componentes del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano. (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)	Mejoramiento del Sistema de agua potable	Parámetro para el diseño Componentes del diseño	Ordinal

## ANEXO 2: Instrumento de recolección de datos

### BENEFICIARIOS DIRECTOS CENTRO POBLADO TÚPAC AMARU

N°	NOMBRE Y APELLIDO	Mz	LOTE	HABITANT ES POR VIVIENDA	DE USO	OBS
1	Miguel Rodríguez Rengifo	A	1	7	DOM	CAJA EXISTENTE
2	NN	A	1A		LOTE VACÍO	
3	Emerson Saldaña Llerena	A	1B	4	DOM	CAJA PROYECTADA
4	José Guerrero García	A	1C		LOTE VACÍO	
5	Ramón Vásquez Silva	A	2	2	DOM	CAJA EXISTENTE
6	Yenny Daniana Condori Ale	A	3	1	DOM	CAJA EXISTENTE
7	Silvino Guerrero Villalobos	A	4	5	DOM	CAJA EXISTENTE
8	Hugo Guerra Bustos	A	5		LOTE VACÍO	
9	Artemio Gutiérrez Fulca	A	5A	3	DOM	CAJA EXISTENTE
10	NN	A	5B	5	DOM	CAJA EXISTENTE
11	Isaías Arcentales Rengifo	A	6	3	DOM	CAJA EXISTENTE
12	Hugo Manuel Arredondo Hurtado	B	1	1	DOM	CAJA PROYECTADA
13	NN	B	2		LOTE VACÍO	
14	<b>CEMENTERIO</b>	<b>B</b>	<b>3</b>		<b>CEMENTERIO</b>	
15	Baldeon	B	4	5	DOM	CAJA EXISTENTE
16	NN	B	5		LOTE VACÍO	
17	NN	B	6		LOTE VACÍO	
18	Esteño Montoya Saldaña	B	7	5	DOM	CAJA EXISTENTE
19	<b>CAMPO DEPORTIVO</b>	<b>C</b>	<b>1</b>		<b>PARQUE</b>	
20	Noel Oswaldo Izquierdo Ramírez	D	1	4	DOM	CAJA PROYECTADA
21	NN	D	2	5	DOM	CAJA PROYECTADA
22	NN	D	3		LOTE VACÍO	
23	NN	D	4		LOTE VACÍO	
24	Rómulo Serruche Gómez	D	5	9	DOM	CAJA EXISTENTE
25	NN	D	6		LOTE VACÍO	
26	Santiago Tapullima Pacaya	D	7		LOTE VACÍO	
27	Carlos Tanalino Tomayo	E	1	3	DOM	CAJA EXISTENTE
28	Sofía Tafur Pinedo	E	2	6	DOM	CAJA EXISTENTE
29	NN	E	3		LOTE VACÍO	
30	Luciola Saldaña Torrejon	E	4	5	DOM	CAJA PROYECTADA
31	NN	E	5		LOTE VACÍO	
32	NN	E	6		LOTE VACÍO	
33	Pablo Ramos Camargo	E	7	1	DOM	CAJA PROYECTADA
34	Estela Salas Shapiama	E	8	5	DOM	CAJA EXISTENTE
35	Reynerio Salas Shapiama	F	1	3	DOM	CAJA EXISTENTE
36	NN	F	2		LOTE VACÍO	
37	Luz Natalia Flores López	F	3	6	DOM	CAJA EXISTENTE
38	Jhony Grandez Reategui	F	4	7	DOM	CAJA EXISTENTE
39	Gudber Guerra Maca	F	5	5	DOM	CAJA EXISTENTE
40	Arcadio Vela Melendez	F	6	2	DOM	CAJA EXISTENTE
41	NN	F	7		LOTE VACÍO	
42	NN	F	8		LOTE VACÍO	
43	Ángela Teresa Córdoba Chávez	F	9	5	DOM	CAJA EXISTENTE
44	<b>IGLESIA</b>	<b>F</b>	<b>10</b>		<b>SOC</b>	
45	NN	F	11		LOTE VACÍO	
46	NN	F	12		LOTE VACÍO	
47	Anita PiconTuanama	G	1	3	DOM	CAJA EXISTENTE
48	NN	G	2		LOTE VACÍO	

49	NN	G	3		LOTE VACIO	
50	Augusto Reátegui Ahuanari	G	4	2	DOM	CAJA PROYECTADA
51	NN	G	5		LOTE VACIO	
52	NN	G	6		LOTE VACIO	
53	Tito Reátegui Pisco	G	7	1	DOM	CAJA PROYECTADA
54	NN	G	8		LOTE VACIO	
55	NN	H	1		LOTE VACIO	
56	Elica Salas Maytahuari	H	2	3	DOM	CAJA EXISTENTE
57	NN	H	3		LOTE VACIO	



**CARTA DE PRESENTACION**

**Ing. CARLOS TOMINAGA GARCIA**

Presente

**Asunto: VALIDACION DE INSTRUMENTOS A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTOS**

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y, asimismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la Escuela profesional de Ingeniería civil campus Lima Norte requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar una investigación.

El título del trabajo de investigación es: **Diagnostico y mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío Túpac Amaru, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali 2021** y siendo imprescindible contar con la evaluación de docentes especializados para poder aplicar el instrumento en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotado conocimiento de la variable y problemática, y sobre el cual realiza su ejercicio profesional.

El expediente de validación, que te hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalizacion de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Protocolo de evaluación.

Expresándole mis sentimientos de respetos y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención de presta a la presente.

Atentamente.

Bach. Raysa Karolay Andrade Sepulveda

DNI: 73207157

Correo: [Karolay.andrade@hotmail.com](mailto:Karolay.andrade@hotmail.com)

Teléfono: 928072710

Bach. Candy Isabel Reyna Britto

DNI: 71499245

Correo: [stephanocalixtoreyna@gmail.com](mailto:stephanocalixtoreyna@gmail.com)

Teléfono: 947833272

**ANEXO 3: validación de Instrumento de recolección de datos**



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO

Encuesta para la tesis, titulada: Diagnóstico y mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío Túpac Amaru, Manantay, Coronel Portillo -Ucayali - 2021				
CASERIO TUPAC AMARU, MANANTAY, CORONEL PORTILLO				
Fecha: 29/11/2021.				
Encuesta aplicada por: Andrade Sepulveda, Raysa Karolay Reyna Britto, Candy Isabel				
1	¿De qué fuente usted se abastece de agua, para su consumo?			
	Pozo subterráneo	Del río	De laguna	Otros
2	¿Cuenta con el servicio de agua potable en tu vivienda?			
	Sí	No	No sabe / no responde	Otros
3	¿Cuántas horas al día les dan el servicio de agua potable			
	4 Horas	6 horas	12 horas	Otros
4	¿En qué horario del día le brindan el servicio de agua potable?			
	Mañana	Tarde	Noche	No hay horario fijo
5	¿Usted está satisfecho con el horario que brinda el agua potable?			
	Sí	No	No sabe / no responde	Otros
6	¿Si hay interrupción del servicio de agua potable que tiempo demoran en restablecer el servicio?			
	4 Horas	6 horas	12 horas	Otros
7	¿Estás usted de acuerdo con el pago que realiza por el agua?			
	Sí	No	más o menos	Muy caro
8	¿Tiene instalación de agua en su vivienda?			
	Sí	No	A veces	No puedo precisar
9	¿La comunidad tiene piletas instaladas para abastecer de agua a la comunidad?			
	Sí	No		
10	¿El agua de la pileta es turbia o contiene cuerpos extraños?			
	Sí	No	A veces	No puedo precisar
11	¿El agua de la pileta de su casa presenta malos olores?			
	Sí	No	A veces	No puedo precisar
12	¿El agua de la pileta presenta buen sabor?			
	Sí	No	A veces	No puedo precisar
13	¿Cómo calificas usted el servicio de agua potable en la comunidad?			
	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
14	¿Crees usted que el agua que llega a la pileta es agua potable?			
	Sí	No	No sabe / no responde	otros
15	¿Estás usted satisfecho con el servicio del agua potable que le brindan?			
	Sí	No	No sabe / no responde	



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL  
INSTRUMENTO.....**

**De aplicabilidad:**

Aplicable	(X)
Aplicable después de corregir	( )
No Aplicable	( )

**Apellido y nombre del juez evaluador Ing. Carlos Tominaga García.  
DNI: 71420257**

**30 de Marzo del 2022**

  
**CARLOS TOMINAGA GARCÍA**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP N° 251955**





**CARTA DE PRESENTACION**

**Ing. JHON MICHAEL MELGAR MALPARTIDA**

Presente

**Asunto: VALIDACION DE INSTRUMENTOS A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTOS**

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y, asimismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la Escuela profesional de Ingeniería civil campus Lima Norte requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar una investigación.

El título del trabajo de investigación es: **Diagnostico y mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío Túpac Amaru, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali 2021** y siendo imprescindible contar con la evaluación de docentes especializados para poder aplicar el instrumento en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotado conocimiento de la variable y problemática, y sobre el cual realiza su ejercicio profesional.

El expediente de validación, que te hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalizacion de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Protocolo de evaluación.

Expresándole mis sentimientos de respetos y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerte por la atención de presta a la presente.

Atentamente.

Bach. Raysa Karolay Andrade Sepulveda  
DNI: 73207157  
Correo: [Karolay.andrade@hotmail.com](mailto:Karolay.andrade@hotmail.com)  
Teléfono: 928072710

Bach. Candy Isabel Reyna Britto  
DNI: 71499245  
Correo: [stephanocalixtoreyna@gmail.com](mailto:stephanocalixtoreyna@gmail.com)  
Teléfono: 947833272





CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO

Encuesta para la tesis, titulada: Diagnóstico y mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío Túpac Amaru, Manantay, Coronel Portillo -Ucayali - 2021				
<b>CASERIO TÚPAC AMARU, MANANTAY, CORONEL PORTILLO</b>				
Fecha: 29/11/2021.				
Encuesta aplicada por: Andrade Sepulveda, Raysa Karolay Reyna Britto, Candy Isabel				
1	¿ De qué fuente usted se abastece de agua, para su consumo?			
	Pozo subterráneo	Del río	De laguna	Otros
2	¿ Cuenta con el servicio de agua potable en tu vivienda?			
	Si	No	No sabe / no responde	Otros
3	¿ Cuántas horas al día les dan el servicio de agua potable			
	4 Horas	6 horas	12 horas	Otros
4	¿ En qué horario del día le brindan el servicio de agua potable?			
	Mañana	Tarde	Noche	No hay horario fijo
5	¿ Usted está satisfecho con el horario que brinda el agua potable?			
	Si	No	No sabe / no responde	Otros
6	¿ Si hay interrupción del servicio de agua potable que tiempo demoran en restablecer el servicio?			
	4 Horas	6 horas	12 horas	Otros
7	¿ Estás usted de acuerdo con el pago que realiza por el agua?			
	Si	No	más o menos	Muy caro
8	¿ Tiene instalación de agua en su vivienda?			
	Si	No	A veces	No puedo precisar
9	¿ La comunidad tiene piletas instaladas para abastecer de agua a la comunidad?			
	Si	No		
10	¿ El agua de la piletta es turbia o contiene cuerpos extraños?			
	Si	No	A veces	No puedo precisar
11	¿ El agua de la piletta de su casa presenta malos olores?			
	Si	No	A veces	No puedo precisar
12	¿ El agua de la piletta presenta buen sabor?			
	Si	No	A veces	No puedo precisar
13	¿ Cómo calificas usted el servicio de agua potable en la comunidad?			
	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
14	¿ Crees usted que el agua que llega a la piletta es agua potable?			
	Si	No	No sabe / no responde	otros
15	¿ Estás usted satisfecho con el servicio del agua potable que le brindan?			
	Si	No	No sabe / no responde	



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL  
INSTRUMENTO.....**

**De aplicabilidad:**

Aplicable	(X)
Aplicable después de corregir	( )
No Aplicable	( )

**Apellido y nombre del juez evaluador Ing. Jhon Michael Melgar Malpartida.  
DNI:73959777**

**30 de marzo del 2022**

  
-----  
JHON MICHAEL MELGAR MALPARTIDA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CI.º N° 230279

## ANEXO 4: CÁLCULO HIDRÁULICO - RESERVORIO ELEVADO (10 M3)

### 1 MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

#### DETALLE NIPLE DE FoGdo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVORIOS

Líneas	Tubería		ZONA	Longitud total del Niple (m)			Longitud de Rosca (cm)		Ubicación de la rosca	Plancha (soldada a niple)		
	Tubería	Serie		e = 0.15m	e = 0.20m.	e = 0.25m	1" a 1 1/2"	2" a 4"		e = 0.15m	e = 0.20m	e = 0.25m
ENTRADA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
SALIDA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
REBOSE	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.25	0.30	0.35	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
LIMPIA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.45	0.50	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
VENTILACION	FoGdo	I (Estandar)	techo	0.50	0.55	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca

**Tabla 1: DETALLE NIPLE DE F<sup>o</sup>G<sup>o</sup> CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVORIOS**

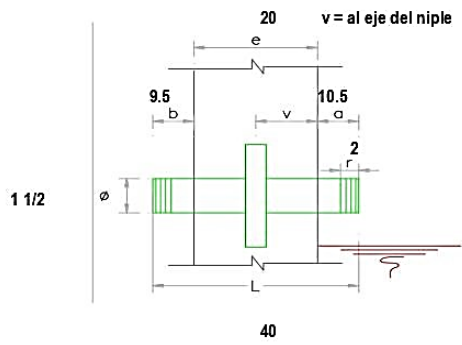
### Cálculo de las longitudes de Niple

Volumen de Reservorio

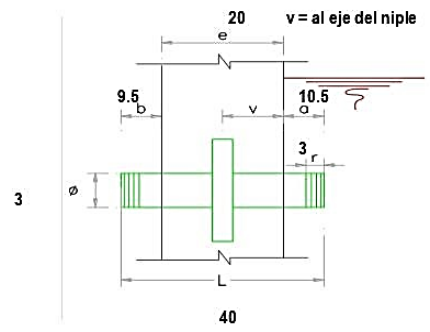
10 m<sup>3</sup>

Id	Tipo de Tubería	Nombre	Zona	e			(Ø)	Ubicación de la Rosca	(r)	Distancia Mínima Libre	(a)	(b)	(L)	(v)
				Espesor de Estructura	Tarrajeo Interior	Acabado Exterior	Diámetro de tubería en plg		Longitud de Rosca		Longitud de Extremo Interior	Longitud de Extremo Exterior	Longitud Total de Niple	Ubicación de brida rompe agua
1	Entrada	Diámetro de ingreso	Muro	20	2	1	1 1/2	Ambos lados	2	6.5	10.5	9.5	40	al eje del niple
2	Salida	Diámetro salida	Muro	20	2	1	3	Ambos lados	3	5.5	10.5	9.5	40	al eje del niple
3	Rebose	Diámetro de rebose	Muro	20	2	1	4	Un solo lado	3	5	10	0	30	a 10 cm del lado sin rosca
4	Limpia	Diámetro de limpia	Muro	20	2	1	3	Un solo lado	3	10	15	0	50	a 10 cm del lado sin rosca
5	Ventilacion	Diámetro de ventilación	Techo	15	2	1	2	Un solo lado	3	35	40	0	55	a 7.5 cm del lado sin rosca

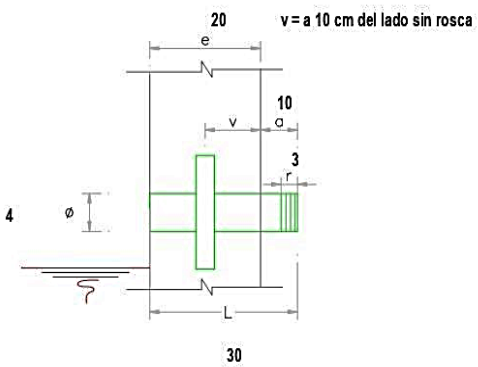
**Entrada**



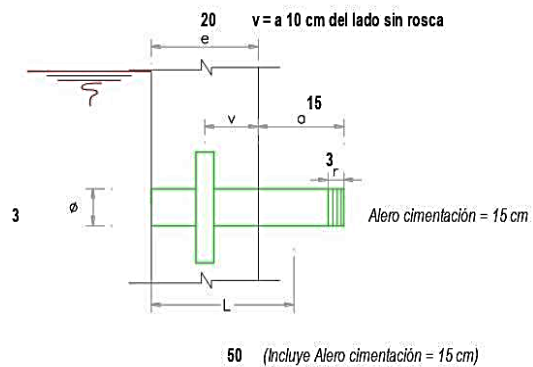
**Salida**



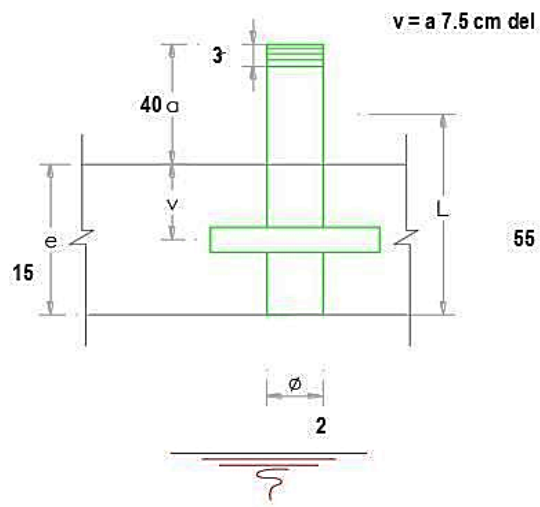
**Rebose**



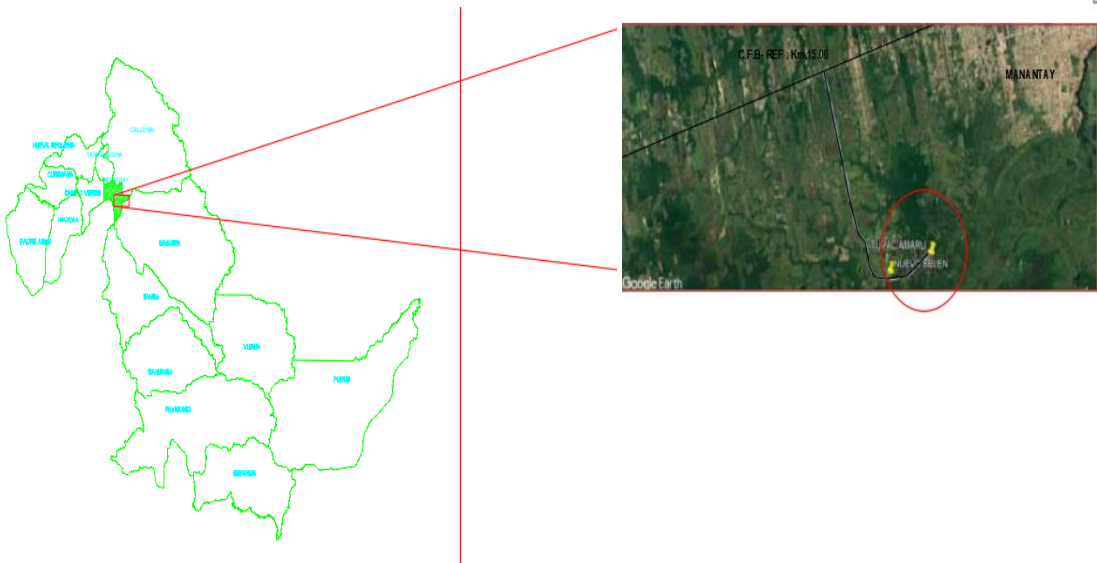
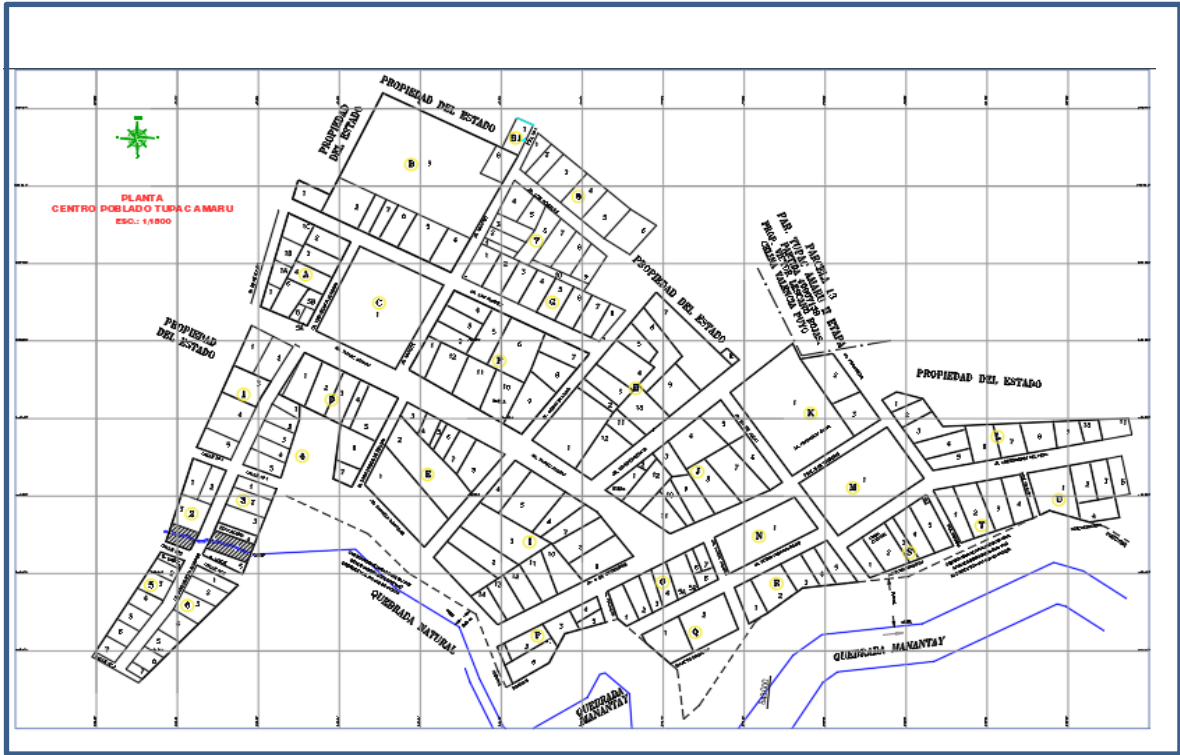
**Limpia**



**Ventilacion**



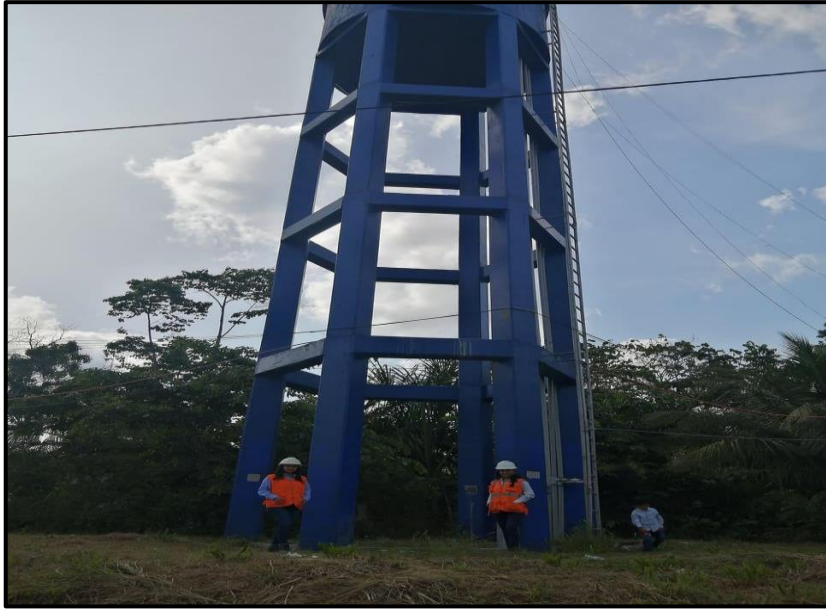
# ANEXO 5: PLANOS DE UBICACIÓN





## ANEXO 6: PANEL FOTOGRÁFICO

### FOTO 01



*Figura 2: Foto del tanque elevado*

### FOTO 02



*Figura 3: Foto del centro de maquinas*

**FOTO 03**



**FOTO 04**



*Figura 4: Foto de recojo de información*



FOTO 05



FOTO 06

