



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU  
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA  
POBLACIÓN DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL  
PROGRESO DEL DISTRITO DE MANANTAY, PROVINCIA  
DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021  
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

#### **AUTOR**

PASQUEL EGOAVIL, PACO

ORCID: 0000-0002-2417-342X

#### **ASESOR**

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2021**

## **1. Título de la tesis**

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, Para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población del Asentamiento Humano El Progreso del Distrito de Manantay, Provincia Coronel Portillo, Región Ucayali - 2021.

## **2. Equipo de trabajo**

**Autor**

Pasquel Egoavil, Paco

ORCID: 0000-0002-2417-342X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado, Chimbote,  
Perú.

**Asesor**

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería.  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

**Jurado**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

**Presidenta**

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

**Miembro**

Mgtr: Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

**Miembro**

### **3. Hoja de firma del jurado y asesor**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

Presidente

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

Miembro

Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

#### **4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

**Agradecimiento:**

Agradezco a Dios por darme salud y vida, y haberme permitido culminar mis estudios profesionales.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede central a la carrera de ingeniería civil por la oportunidad que me brindaron en el desarrollo de mi formación profesional.

A los docentes de la facultad, por los conocimientos brindados durante el proceso integral de mi formación profesional y personal.

A mi asesor de tesis el ing. Gonzalo Miguel León de los Ríos, por sus aportes fundamentales en la elaboración y desarrollo del trabajo de investigación y por estar siempre en la disposición de ofrecernos su ayuda.

## **Dedicatoria**

Dedico este proyecto lleno de regocijo, de amor y esperanza a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante, es para mí una gran satisfacción poder dedicarles a ellos, que con mucho esfuerzo, esmero y trabajo me lo he ganado, a mis padres Paco Pasquel Paredes y Doyle Estefita Egoavil Martínez, porque ellos son motivación de mi vida, mi orgullo de haberme forjado como la persona que soy en la actualidad y sus motivaciones constantes para alcanzar mis anhelos, a mis hermanos porque son la razón de sentirme tan orgulloso de culminar mi meta, y a mí esposa por estar dispuesta a acompañarme en cada larga y agotadora noche de estudio gracias a todos ellos por confiar siempre en mí.

## 5. Resumen y Abstract

### Resumen

La presente tesis, tuvo como finalidad evaluar y mejorar el actual sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano El Progreso, distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali; por lo cual fue necesario cumplir con una evaluación de los componentes del actual sistema de agua se encuentran en mal estado y no cumple con la demanda actual de la población, por lo que se procede a la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano El Progreso. La metodología tuvo las siguientes características: de Tipo correlaciona y transversal. El nivel se estableció de carácter cualitativo y cuantitativo, el diseño se optó de forma descriptiva no experimental. Los resultados obtenidos Mediante el diagnóstico realizado en el sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano El Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, se llegó a los siguientes resultados del sistema de abastecimiento de agua, se encuentra en pésimas condiciones, tanto en su infraestructura y en el agua capta está en malas condiciones, considerando que hace 20 años no se le ha realizado mantenimiento al sistema de abastecimiento existente. Se el diseño como mejora del sistema de abastecimiento de agua potable.

**Palabras clave:** Evaluación del sistema de agua potable, diseño del sistema de agua potable, condición sanitaria en la población.

## **Abstract**

The purpose of this thesis was to evaluate and improve the current drinking water supply system of the El Progreso human settlement, Manantay district, Coronel Portillo province, Ucayali region; Therefore, it was necessary to comply with an evaluation of the components of the current water system that are in poor condition and does not meet the current demand of the population, so the settlement's drinking water supply system is improved. human El Progreso. The methodology had the following characteristics: correlated and transversal type. The level was established qualitative and quantitative, the design was chosen in a descriptive and non-experimental way. The results obtained Through the diagnosis made in the drinking water supply system in the El Progreso human settlement of the Manantay district, Coronel Portillo province, the following results of the water supply system were reached, it is in terrible condition, both in its infrastructure and in the water it captures is in poor condition, considering that for 20 years the existing supply system has not been maintained. It was designed as an improvement to the drinking water supply system.

**Keywords:** Evaluation of the drinking water system, design of the drinking water system, sanitary condition in the population.

## 6. Contenido

<b>1. Título de la tesis</b> .....	ii
<b>2. Equipo de trabajo</b> .....	iii
<b>3. Hoja de firma del jurado y asesor</b> .....	v
<b>4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria</b> .....	vii
<b>5. Resumen y abstract</b> .....	x
<b>6. Contenido</b> .....	xii
<b>7. Índice de gráficos, tablas y cuadros</b> .....	xiv
<b>I. Introducción</b> .....	1
<b>II. Revisión de literatura</b> .....	3
2.1 Antecedentes .....	3
2.1.1 Antecedentes Internacionales .....	3
2.1.2 Antecedentes Nacionales .....	7
2.1.3 Antecedentes locales .....	13
2.2 Bases teóricas de la investigación .....	18
<b>III. Hipótesis</b> .....	46
<b>IV. Metodología</b> .....	47
4.1 El tipo de investigación .....	47
4.2 Diseño de la investigación .....	47

4.3	Población y muestra .....	48
4.4	Definición y operacionalización de variables e indicadores .....	49
4.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	50
4.6	Plan de análisis.....	51
4.7	Matriz de consistencia .....	52
4.8	Principios éticos .....	55
<b>V.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>56</b>
5.1	Resultados .....	56
5.2	Análisis de resultados .....	75
<b>VI.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>76</b>
	<b>Aspectos complementarios .....</b>	<b>78</b>
	<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>79</b>
	<b>Anexos.....</b>	<b>84</b>

## **7. Índice de gráficos, tablas y cuadros**

## **Gráficos**

<b>Grafico 01:</b> Estado actual del sistema existente de agua potable.....	62
<b>Grafico 02:</b> Cobertura del servicio de agua potable en El Progreso.....	73
<b>Grafico 03:</b> Condición de la demanda de abastecimiento.....	73
<b>Grafico 04:</b> Continuidad del servicio de agua en El Progreso.....	74
<b>Grafico 05:</b> Calidad del agua en El Progreso.....	74

## **Tablas**

<b>Tabla 01:</b> Coeficiente de fricción “C” en la fórmula de Hazen y Williams.....	29
<b>Tabla 02:</b> Clase de tubería.....	30
<b>Tabla 03:</b> Periodo de diseño.....	38
<b>Tabla 04:</b> Coeficiente de crecimiento lineal por departamento.....	40
<b>Tabla 05:</b> Dotación por región.....	41
<b>Tabla 06:</b> Dotación por clima.....	41

## **Figuras**

<b>Figura 01:</b> Agua.....	18
<b>Figura 02:</b> Calidad de agua.....	20
<b>Figura 03:</b> Sistema de agua potable.....	21
<b>Figura 04:</b> Captación de agua pluvial.....	22
<b>Figura 05:</b> Captación directa por gravedad.....	23
<b>Figura 06:</b> Captación directa por bombeo.....	24
<b>Figura 07:</b> Captación de aguas subterráneas.....	25
<b>Figura 08:</b> Captación de agua manantial.....	26
<b>Figura 09:</b> Captación de agua superficial.....	27
<b>Figura 10:</b> Reservorio.....	31
<b>Figura 11:</b> Capacidad de reservorio.....	32
<b>Figura 12:</b> Tipos de reservorio.....	33
<b>Figura 13:</b> Línea de aducción.....	34
<b>Figura 14:</b> Cámara rompe presión.....	35
<b>Figura 15:</b> Tipo de red de distribución.....	37
<b>Figura 16:</b> Sistemas de agua potable para el ámbito rural.....	45
<b>Figura 17:</b> Esquema de diseño de investigación.....	47

## **Cuadros**

<b>Cuadro 01:</b> Definición y operacionalización de variables.....	49
<b>Cuadro 02:</b> Matriz de consistencia.	52
<b>Cuadro 03:</b> Evaluación del sistema de agua potable en el asentamiento humano El Progreso.....	61
<b>Cuadro 04:</b> Algoritmo de selección de sistemas de agua potable.....	63
<b>Cuadro 05:</b> Datos de diseño.....	64
<b>Cuadro 06:</b> Memoria de cálculo de diseño.....	64
<b>Cuadro 07:</b> Memoria de cálculo de la línea de impulsión.....	65
<b>Cuadro 08:</b> Memoria de cálculo de la línea aducción.....	66
<b>Cuadro 09:</b> Memoria de cálculo de la red de agua.....	67

## **I. Introducción**

La presente investigación se orienta a la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en las condiciones sanitarias en el asentamiento humano “el progreso” del distrito de Manantay para dicho asentamiento humano, lo que traerá beneficios de salubridad en los pobladores, ya que todo sistema de agua potable es muy esencial para la salud del asentamiento humano del distrito de Manantay.

Las particularidades esenciales del agua que proveerá a un asentamiento humano tiene que ser previamente analizada físicamente, químicamente y bacteriológicamente; y tiene que cumplir con los parámetros establecidos para el agua de consumo humano.

Según el INEI en el Perú en la región Ucayali viven 79,500 personas en los asentamientos humanos que no tienen los servicios básicos, las cuales tendrían acceso a los servicios básicos sin reconocimiento legal, sin título de propiedad, documento que registra el derecho sobre sus predios, sin este derecho el acceso a los servicios básicos de saneamiento no sería posible.

Los asentamientos humanos en la región Ucayali, están ubicados en zonas urbanas marginales y zonas rurales, sin acceso a los servicios de saneamiento básicos, frente a esta problemática se plantea un diseño de abastecimiento de agua potable, la cual servirá como base para la inversión por parte de la municipalidad de Manantay.

El servicio de saneamiento básico, son atendidos por el estado mediante los municipios y/o gobierno regional, quienes tienen que mejorar los niveles de calidad de vida de los pobladores de su ámbito geopolítico. Se concluye con el diseño de un pozo tubular de 100 metros de profundidad de diámetro 8", con entubado de PVC SAP de Ø 4" Clase 10 en longitud de 75 metros, y entubado con tubería de PVC ranurado Ø 4" en una longitud de 25 metros. Cabe indicar que la perforación o diámetro total del pozo tubular será de 8" ya que tendrá 2" de grava seleccionada a ambos extremos, de diámetro entre ¼" a ¾", la cual servirá de empaque para la tubería de PVC SAP. Se concluye con un volumen de agua para el consumo reporta un volumen de almacenamiento proyectado de 14.90 m<sup>3</sup>., por lo cual se adopta por la construcción de un tanque elevado de concreto armado de 15.00 m<sup>3</sup>. Se concluye que las redes de agua, está referido a la instalación de las tuberías de PVC SAP C-10 de diámetro Ø 2" y Ø 1" para las redes de distribución, según tramos detallados en los planos de la tesis, para lo cual se debe tener especial cuidado en su transporte y colocación. Así mismo se ha proyectado la instalación de accesorios inyectados de PVC C-10 para los diferentes diámetros de tuberías, así como de válvulas compuertas, codos, tees, uniones, etc. Se concluye con las conexiones domiciliarias, a la instalación de tuberías de PVC – Clase 10 de diámetro ½" para las conexiones domiciliarias, esta tubería se empalmará a la Red Matriz de agua potable de Ø 2" y Ø 1", de acuerdo a los circuitos de diseño indicados en los planos de la tesis.

## II. Revisión de literatura

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

- a) Según Meneses D<sup>1</sup>. En su tesis titulada: **Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la población de Nanegal, Cantón Quito, provincia de Pichincha.** Actualmente el Distrito Metropolitano de Quito, dispone de sistemas de agua potable y alcantarillado que requieren de manera urgente el mejoramiento o la ampliación de sus redes para incrementar la cobertura de sus servicios, en las comunidades urbanas y rurales que al momento presentan problemas en su accionar o carecen de los mismos; aspecto que debe contribuir a elevar el nivel de vida de la población. Es posible que se pueda vivir sin petróleo, de la misma manera sin luz, pero nunca sin agua, de ahí la importancia y la necesidad de que la población a servir tenga acceso a los servicios básicos y de calidad establecidas por los Organismos de Salud, superando inconvenientes que rodean la inexistencia o el haber cumplido con el objetivo para el cual se construyó este sistema. La Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito dentro de la próxima década determina como uno de los pilares dentro de las capacidades organizacionales sostenibles lo siguiente: "Es un elemento importante del prestigio de la

Empresa, el cumplimiento cabal de sus responsabilidades sociales tales como: el mejoramiento de los niveles de salud y calidad de vida de la población, el profundo respeto por el ambiente y la participación activa de la comunidad en el propósito estratégico de la Empresa".

Se planteó el siguiente objetivo general: Realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en la población de Nanegal, parroquia de Nanegal en el cantón Quito, provincia de Pichincha, mediante un análisis de aspectos físicos y demográficos que permita determinar las falencias de la red y con ello, proponer la mejora de la misma para el abastecimiento eficiente del líquido vital, objetivos específicos: Determinar la situación actual de la población de Nanegal dentro de la provincia de Pichincha, exponiendo la necesidad de contar con un servicio básico confiable y de buena calidad, mismo que permitirá mejorar las condiciones de vida , Evaluar el sistema de abastecimiento de agua con que cuenta la población Nanegal, de acuerdo a sus sectores y asentamientos poblacionales, Presentar una propuesta de mejoramiento de la red de abastecimiento de agua potable para la población de Nanegal, cantón Quito, provincia de Pichincha, misma que permita el eficiente abastecimiento del líquido vital y su cobertura en toda la parroquia y determinar el costo de implementación.

La metodología aplicada es de tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal, la investigación concluye en lo siguiente: La capacidad de almacenamiento en los tanques de reserva para el año 2012 son insuficientes, El tanque de reserva cuyo volumen es de 30 m<sup>3</sup>, presenta filtraciones en sus paredes y posiblemente en la base, las paredes fueron construidas de piedra (molón) y revestidas de hormigón, lo que no garantiza estanqueidad del líquido en el mismo, Existen dos redes de distribución, las mismas que no están interconectadas, servida con dos tanques, para el sector “A” tanque cuadrado, vol. = 100 m<sup>3</sup> y para el sector “B” un tanque redondo, Vol.= 30 m<sup>3</sup>.

- b) Según Espinoza, Rodríguez y Gonzales <sup>2</sup>. En su tesis titulada: **Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce, departamento de León.** Por ser el agua el elemento más necesario a la vida y a las actividades de la sociedad, los sistemas de abastecimientos de aguas son primordiales en consecuencia para toda la comunidad. Cuando una localidad dispone de limitada cantidad de agua para su abastecimiento, tiene problemas para el desarrollo de sus actividades y aún en su apariencia estética; es necesario, mejorar el sistema suministrando agua a la población en cantidades suficientes y de buena calidad en un período establecido. Esa cantidad dependerá esencialmente de la población y su

crecimiento, del desarrollo en sus actividades comerciales, públicas , institucionales y otros factores; es por esto que el proyecto evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce departamento de León, tiene como objetivo primordial mejorar el servicio, así como establecer las posibles soluciones técnicas que permitan a la población tener un servicio eficiente para un mayor desarrollo humano, sostenible y duradero.

Tiene como objetivo general: Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce departamento de León y objetivos específicos: Determinar la proyección de la población y demanda de agua para el período de diseño, Analizar la línea de conducción y red de distribución, Determinar las velocidades, pérdidas y presiones en línea de conducción, Determinar las velocidades, pérdidas y presiones en la red de distribución y Hacer un estudio de impacto ambiental en la fase construcción y operación.

Por medio del presente trabajo que hemos realizado concluimos de manera clara y sencilla, de acuerdo a los resultados de nuestro estudios que las presiones, velocidades y perdidas resultantes que se obtuvieron del análisis de la línea de conducción nos muestra un comportamiento que nos indica que proporcionara un adecuado funcionamiento de abastecimiento en las diferentes

etapas que hemos definido; incorporando los pozos necesarios en base a la demanda de la población a lo largo del periodo de diseño. El análisis en la red de distribución nos muestra las presiones, velocidades y pérdidas en el cual el sistema estará funcionando en el periodo de diseño. Se puede observar que las presiones están en el rango específico de las normas, pero las velocidades no se encuentran en el rango establecido, sin embargo, se garantiza un flujo de agua en toda la red. Según los estudios acerca de la valoración de los impactos causa efectos que fueron considerados en cada una de las actividades que fueron identificadas dentro de las etapas (construcción y operación) del trabajo dan como resultado a través del balance de áreas que predominan los impactos negativos.

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

- a) Según Alvarado D <sup>3</sup>. En su tesis titulada: **Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria del centro poblado Pirauya, distrito de Cochapetí, provincia de Huarney, región Ancash – 2020**. El saneamiento básico rural en el Perú presenta una brecha aun de alto porcentaje, es así que el centro poblado Pirauya representa una muestra de esto, pues viene soportando una escasez de agua potable, esto a consecuencia de muchos factores, como aumento poblacional, deficiencia o mal uso en el actual

sistema de agua potable, cambio climático, etc. El centro poblado Pirauya está ubicado a 1113 m.s.n.m y su vía de acceso pavimentada y trocha carrosable, donde se hizo una evaluación de su actual sistema de abastecimiento de agua potable y se determinó serias deficiencias por lo que el centro poblado Pirauya tuvo la necesidad de contar con agua potable de buena calidad que cumpla los estándares de salubridad, y esto nos llevó a proponer un proyecto de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, que favoreció al centro poblado. El problema que se planteó fue: ¿La evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria del centro poblado Pirauya, Cochapetí, Huarmey, Áncash? En respuesta a este problema se planteó como objetivo general: Desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria del centro poblado Pirauya, del distrito de Cochapetí, provincia de Huarmey, región Áncash.

Ahora bien, tuvimos como objetivos específicos: Evaluar los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable para determinar la mejora de su condición sanitaria del centro poblado Pirauya. Realizar una evaluación de la condición sanitaria del centro poblado Pirauya. Presentar una alternativa de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para

determinar la mejora de su condición sanitaria para el centro poblado Pirauya.

Se concluye en nueva captación tipo ladera, con las dimensiones que mande los cálculos y con capacidad para satisfacer la demanda de la población; así también se plantea una nueva línea de conducción de tubería PVC de 1.5" clase 7.5 con un nuevo trazo o recorrido para evitar las fuertes depresiones o elevaciones que afectaban el buen funcionamiento y salvaguardarla de daños propios de la zona, se incorporaron cámaras de purga y de aire. Se propone un Reservoirios Regulación del tipo apoyado, de Hormigón Armado y de forma rectangular con una capacidad de 5 m<sup>3</sup> para el centro poblado de Pirauya. La línea de aducción se diseñó exclusivamente para el centro poblado de Pirauya, que partirá desde el reservorio independientemente del ya existente, y la red de distribución se consideró que será la misma ya que en la ampliación se rediseñó tomando en cuenta reglamentación que van acorde con la nueva norma técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el ámbito rural RM 192-2018-Vivienda.

b) Según Mejía A <sup>4</sup>. En su tesis titulada: **Evaluación y mejoramiento del sistema del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Paricoto,**

**provincia de Huaraz, región Ancash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019.** El sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo ha presentado en sus estructuras diversos tipos de alteraciones, debido al tiempo que lleva en funcionamiento desde su construcción, este problema causa represalias en la condición sanitaria de la población la cual se altera en función a la calidad de suministro de agua potable que llega a sus viviendas. Al analizar la problemática se propuso el siguiente enunciado del problema: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Ancash; mejorará la condición sanitaria de la población? Para dar solución a la problemática se planteó como objetivo general: desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población. A su vez se plantearán dos objetivos específicos: El primero es evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población. El segundo es 23 elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del

caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población.

La metodología empleó las siguientes características. El tipo es descriptivo. El nivel de la investigación es cualitativo. La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la muestra en esta investigación estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash. El tiempo y espacio estuvo establecido por caserío Racrao Bajo, distrito Pariacoto, provincia de Huaraz, región Ancash - 2019. Cabe decir que la técnica e instrumento, fue de observación directa lo cual se realizó recopilación de información mediante encuestas, cuestionarios y guía de observación para después procesarlos en gabinete, alcanzando una cadena metodológica convencional.

Se concluye que en la evaluación del estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable cuenta con deficiencias, debido al paso del tiempo y a la falta de mantenimiento en las tuberías y estructuras. Se clasificó al Estado del sistema incluyendo la condición sanitaria las cuales se denominan como: cobertura del servicio el cual se encuentra en óptimas condiciones al igual que la cantidad del servicio y continuidad del servicio, el único que

difiere en la condición sanitaria es la calidad del servicio que debido a su deficiencia necesita un mejoramiento. Se concluye de igual manera que en el estado de las infraestructuras que mediante la evaluación y tomando como punto crítico al tiempo de funcionamiento, se optó por rediseñar totalmente el sistema de abastecimiento de agua potable. En cuanto al mejoramiento se diseñó una captación de manantial de tipo ladera concentrado, el cual tiene un caudal en épocas de lluvia de 1.31 lt/seg. En el diseño hidráulico se optimizó las dimensiones a un redondeo mayor, se dibujaron los planos que detalla la estructura en planta y elevaciones con accesorios de válvulas y tuberías. La Línea de Conducción será de un solo diámetro, de 1.5", esta será de PVC, el cual tiene una rugosidad de 150, esta tubería será de clase 7.5, con una velocidad de 0.67m/s esta clase de tubería fue obtenida de PAVCO en tubería y conexiones de PVC, en esta línea de conducción no se consideró una Cámara rompe presión tipo 6, debido que no excede en un tramo este límite, está enterrada 0.70 cm de profundidad desde 111 el terreno hacia abajo. Se ha diseñado reservorio rectangular apoyado que está de acuerdo a los requerimientos de toda la población, es decir que cumpla con la dotación promedio anual, el cual tuvo como resultado 20 m<sup>3</sup> de agua potable para 320 personas.

### 2.1.3 Antecedentes locales

a) Según Rodríguez J <sup>5</sup>. En su tesis titulada: **Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento básico en el caserío La Florida, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo y su incidencia en la condición sanitaria de la población, región Ucayali 2019**. Los trabajos en esta tesis son de tipo descriptivo transversal y nivel cualitativo. Se realizó un análisis estadístico descriptivo, para evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento del agua potable en el Caserío La Florida. Dentro del instrumento más importante para realizar los trabajos en oficina, fue la visita a cada beneficiario In situ, realizando como objetivo principal encuestas e ir armando el diseño de la investigación. El análisis y planteamiento de la investigación ha preferido indagar y estudiar a fondo cada problema en el sistema de abastecimiento del agua potable y buscar la mejor solución factible. Dentro del estudio de la población se planteó primero: Evaluar el sistema de abastecimiento básico en el caserío La Florida, segundo: Mejorar el sistema de abastecimiento del agua en el caserío La Florida, tercero: proponer mejor gestión, operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento en el Caserío La Florida. Recalcando la metodología de investigación teniendo las siguientes características: Nivel cualitativo tipo descriptivo transversal, el trabajo de campo describirá todos los

aspectos relacionados para el estudio, realizándonos como aspecto general las siguientes preguntas ¿cómo está el servicio? o ¿cómo se manifiestan determinadas variables?, entre otros. Objetivos específicos: El Consumo al servicio de calidad, buenos servicios del sistema básico, buena infraestructura en el sistema de abastecimiento del agua: Instalaciones adecuadas de acuerdo a los niveles dados por el sector correspondiente.

Se concluye: El Caserío la Florida consta de 134 lotes verificados, pero solo 125 lotes serán beneficiados. Actualmente tiene una población de 406 habitantes, con una densidad de 3.25 hab/viv.

Se concluye que los cálculos de dotación, se obtuvo los siguientes resultados: caudal promedio ( $Q_p$ ) 1.29 lts/s, caudal máximo diario ( $Q_{md}$ ) 1.67 lts/s, caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ) 2.57 lts/s, cálculo del volumen de almacenamiento del reservorio a 20 años se obtuvo mediante cálculos 27.76 m<sup>3</sup>, calculo económico de la bomba 3 HP, cálculo de la línea de impulsión se obtuvo mediante calculo 2 1/2", aducción, diámetros de tubería se obtuvo mediante calculo 3". Para el cálculo de pérdidas en las líneas se realizó una simulación de tuberías en el programa WaterCAD, donde las presiones en cada Nudo salieron el mínimo 6 m.c.a y el máximo se obtuvo 15 m.c.a en tal sentido las presiones están dentro de la norma y velocidades máxima admisible en cada tramo no son

mayores de 3 m/s por lo tanto también esta aceptable y dentro de la norma.

a) Según Pinedo S<sup>6</sup>. En su tesis titulada: **Mejoramiento del sistema de abastecimiento y distribución de agua potable en el barrio Las Flores de la localidad de Campo Verde, distrito de Campo Verde – provincia de Coronel Portillo – región de Ucayali – 2019.** Uno de los principales objetivos de toda población es la disponibilidad de un buen servicio accesible de agua que brinda calidad para el consumo humano. En todo establecimiento del barrio las Flores de la localidad de Campo Verde se buscan como primer establecimiento el mejoramiento en el diseño de un sistema de agua potable que es fuente de vida de los pobladores y mejorar la calidad de vida de los pobladores. El barrio las Flores está ubicado en el Distrito de Campo Verde Provincia de Coronel Portillo Departamento de Ucayali con pobladores que se dedican a la agricultura y no tienen un sistema permanente de agua potable lo que crea que los pobladores sufran de problemas estomacales y su salud decae. Una de las faltas y necesidades que no se ha evaluado en muchos estudios es como evaluar en zonas rurales el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable por lo que se hace necesario establecer metodologías adecuadas para brindar agua potable a las poblaciones rurales. En este

proyecto se plantea la siguiente problemática, ¿En qué medida podemos mejorar las condiciones de calidad de vida con la evaluación de una metodología de estudios para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable a la población rural del barrio las flores? El objetivo general es: Ver el mejoramiento del sistema de abastecimiento y distribución de agua potable del barrio las Flores, Distrito de Campo Verde – Provincia de Coronel Portillo – Región Ucayali? Para lograr el objetivo principal debemos realizar los objetivos específicos siguientes: - Identificar a la cantidad de familias que van a ser beneficiadas con el proyecto en el barrio las Flores del Distrito de Campo Verde. - Conocer la necesidad de construir un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua potable para el barrio las Flores. 2 - Evaluar la operación y mantenimiento en el sistema de agua potable para el Barrio las Flores del Distrito de Campo Verde – Provincia de Coronel Portillo – Región Ucayali. La presente investigación se justifica debido a que es necesario conocer una metodología para mejorar el sistema de agua potable para la población rural. La metodología empleada en la investigación es de tipo descriptivo, porque describe la realidad sin ningún tipo de alteración, es de nivel cualitativo, porque se realizó análisis acorde a la naturaleza de la investigación, es no experimental, porque no hizo uso de laboratorios para estudiar el

problema y es de corte transversal porque se realizó la investigación en el mes mayo 2019. El universo o población para este proyecto de tesis, donde la población estuvo definida por la delimitación geográfica de la zona rural del Distrito de Campo Verde. Para identificar la cantidad de familias que fueron beneficiadas con el proyecto de agua potable el barrio las flores de la localidad de campo verde, se realizó una verificación de vivienda por vivienda plasmándola en una relación de usuarios y/o beneficiarios del barrio las flores. Así mismo con un análisis de prospección es el mejor lugar que realizaron la perforación del pozo para dotar de agua potable del barrio las flores de la localidad de Campo Verde. Para diseñar el mejoramiento del sistema de agua potable para el barrio las flores de la localidad de Campo Verde, Distrito de Campo Verde – Provincia de Coronel Portillo – Región Ucayali, se debe seguir la guía del Ministerio de Vivienda (Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA). Para la verificación del diseño de agua potable se debe verificar mediante un cálculo caudales y coeficiente de variación y método aritmético.

Se concluye la tesis de investigación no experimental que brindara como beneficio y aporte a la Municipalidad del Distrito de Campo Verde, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali, para realizar un programa de mantenimiento preventivo y

correctivo.

## **2.2 Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1 Agua**

Según Palomba R<sup>7</sup>. La conceptualización de agua representa una terminología multidimensional de ámbitos políticos-sociales enfocados en el bienestar de la humanidad que evalúa y supone las buenas condiciones requeridas y un alto grado de indicador en el aspecto de la purificación de este elemento natural imprescindible. Esto quiere decir que el agua también incluye la sostenibilidad colectiva de necesidades a través de políticas sociales lo cual conlleva a la satisfacción individual entre las masas sociales que requieren sustentar sus necesidades hídricas.”



**Figura 01:** Agua

Fuente: Palomba R.

### **2.2.2 Agua potable**

Según Casero D<sup>8</sup>. La definición del término “Agua potable”, indica que es el agua, ya sea de superficie o subterránea, tratada y el agua no tratada por no estar contaminada. También añade que el agua potable se ha ido adaptando al avance del conocimiento científico y a las nuevas técnicas, en especial a las relacionadas con el análisis de contaminantes.”

### **2.2.3 Calidad de agua potable**

Según Organización Mundial de Salud <sup>9</sup>. Es de suma importancia para la salud de los seres humanos y el crecimiento óptimo de la sociedad. También define que es un tema de primordial valorización en base a su conceptualización de los derechos humanos básicos. Por último, que es un elemento de las políticas de eficiencia de para la protección de la salud del ser humano. De acuerdo a lo establecido esto se define que es relevante, en materia de salud y desarrollo, en el área nacional, regional y local que se ha verificado que los perfiles económicos de inversión en sistemas de abastecimiento de agua aparentan rentabilidad desde la perspectiva económica. En definitiva, esto es una afirmación de carácter fehaciente, porque que, en las megas infraestructuras de abastecimiento de agua para el consumo humano, la pericia ha demostrado, que asimismo que las medidas destinadas a mejorar el acceso al agua potable son eficientes si se aplica el profesionalismo y

la experiencia óptima para la elaboración de un proyecto de abastecimiento.



**Figura 02:** Calidad de agua

Fuente: Organización Mundial de Salud

#### **2.2.4 Sistema de abastecimiento**

Según Jiménez J<sup>10</sup>. Un sistema de abastecimiento de agua potable tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, por lo que este líquido es vital para la supervivencia para los humanos. Uno de los puntos principales de este capítulo, es entender el término potable. El agua potable es considerada aquella que cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS).”



**Figura 03:** Sistema de agua potable

Fuente: Jiménez J.

## 2.2.5 Componentes del sistema de abastecimiento

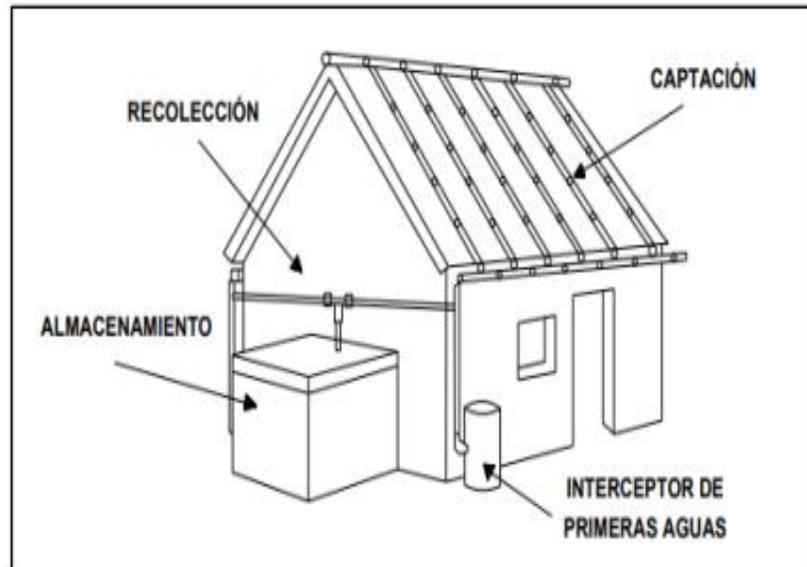
### 2.2.5.1 Captación

“Según INN<sup>11</sup>. La captación está definida de manera complementaria. Es imprescindible el diseño para conseguir el caudal, según norma, con las condiciones requeridas. Respecto al diseño de la captación de aguas superficiales, el asegura que el caudal utilizado sea necesario de acuerdo a los requerimientos para esa fuente; en los casos en que la fuente de abastecimiento asumida sea intermitente o variable, se define que la utilización debe estar redireccionada a la construcción de obras o según sea el caso,

también se puede usar para un embalse de regulación. Hay varios tipos de captación Como son:”

#### a) Captación de aguas pluviales

“Según Acosta C<sup>12</sup>. Define a esta captación como una buena alternativa de adquisición de agua en zonas donde es inaccesible el aprovechamiento del agua. También añade que puede utilizarse los tejados o áreas espaciales para dicha finalidad.”



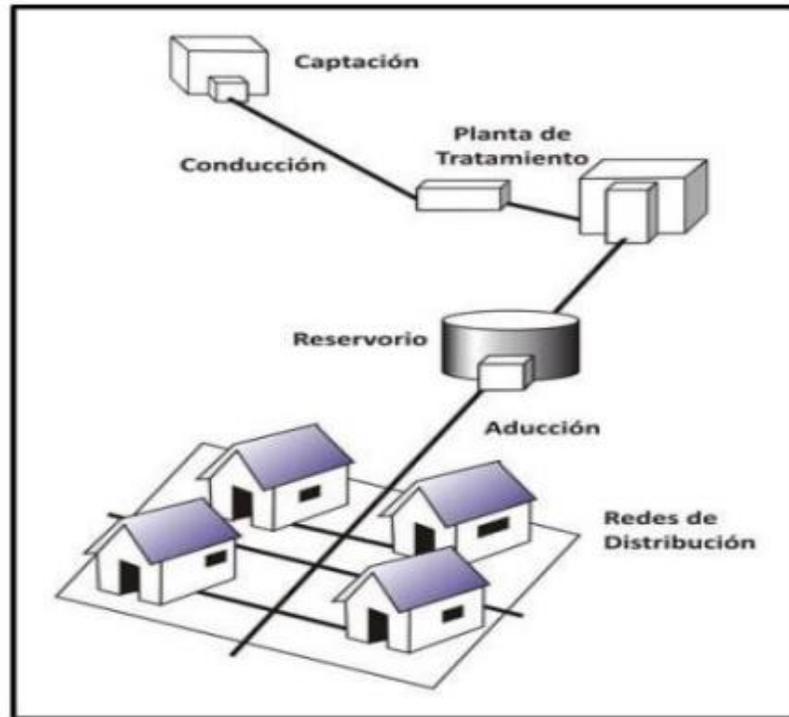
**Figura 04:** Captación de agua pluvial

Fuente: Acosta C.

#### b) Captación directa por gravedad

Según Ignasi S<sup>13</sup>. Nos indica que es familiar este tipo de captación en zonas rurales. Además, agrega que cuando el agua

está relativamente libre de agentes dañinos es favorable utilizar un tubo sumergido la cual debe estar debidamente protegida.”

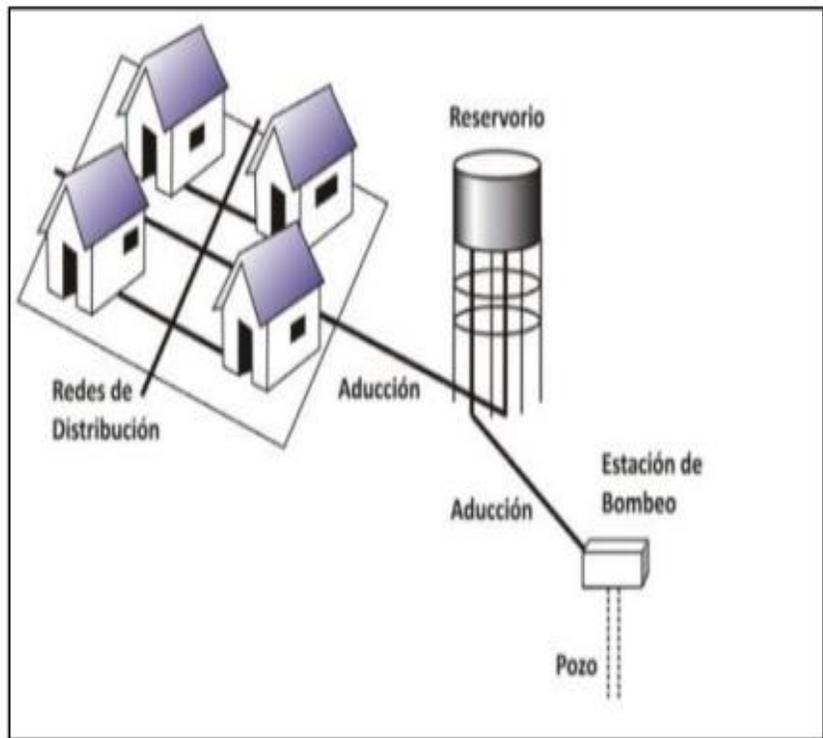


**Figura 05:** Captación directa por gravedad

Fuente: Ignasi S.

**c) Captación directa por bombeo**

Según Acosta C<sup>12</sup> Sostiene que cuando la factibilidad de la captación por gravedad no es posible, debido a factores de suma importancia como lo es la topografía. Considera que en estos casos es más ideal optar por la captación directa por bombeo. Agrega que esencialmente se debe utilizar una bomba centrífuga horizontal para un óptimo desempeño del sistema.

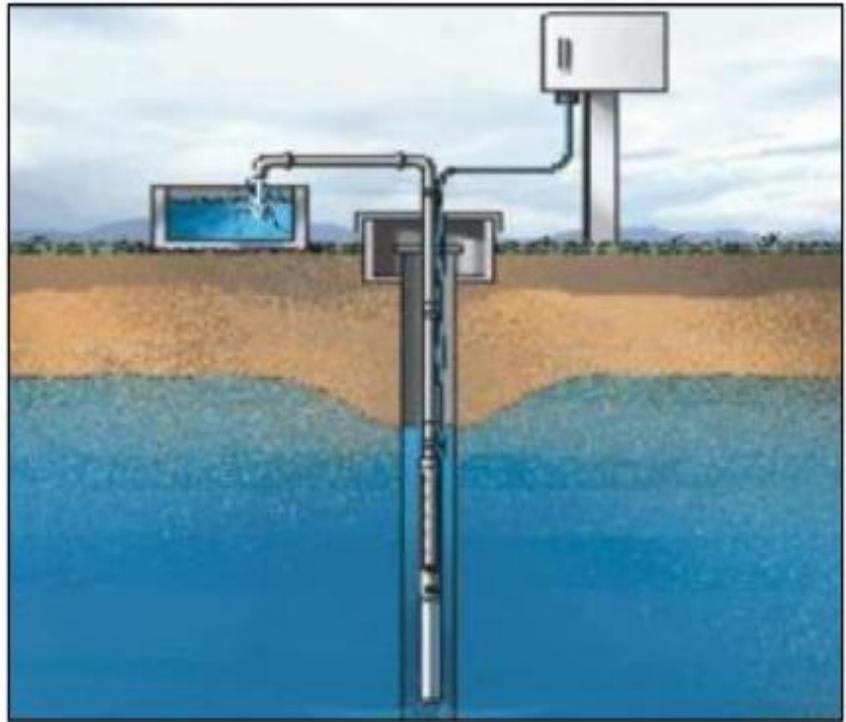


**Figura 06:** Captación directa por bombeo

Fuente: Ignasi S.

**d) Captación de aguas subterráneas**

“Según Acosta C<sup>12</sup>. Sostiene que en el planeta tierra abunda el agua subterránea y por lo cual es una excelente y optima alternativa de consumo humano. Existen recomendaciones fundamentales que posibilitan la aplicación de la utilidad de dicha fuente subterránea.”

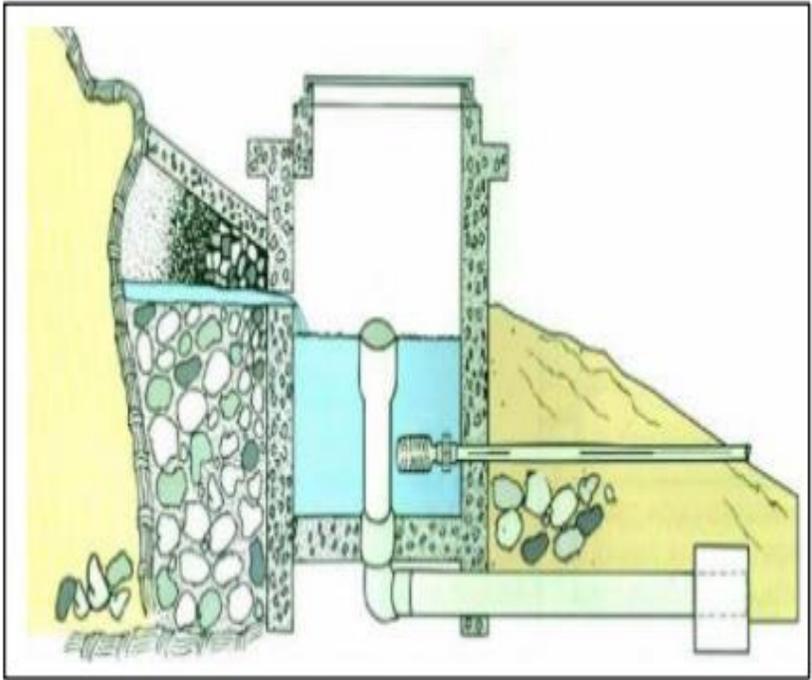


**Figura 07:** Captación de aguas subterráneas

Fuente: Acosta C.

**e) Captación de agua manantial**

“Según Acosta C<sup>12</sup>. Considera que la principal prioridad es captar y utilizar los recursos naturales de agua. Estos, generalmente, se encuentran en la superficie de laderas de las montañas. También aumenta que este procedimiento que se explica es importante para que el consumo humano sea de aprovechamiento a los habitantes en zonas hacia debajo de la captación.”

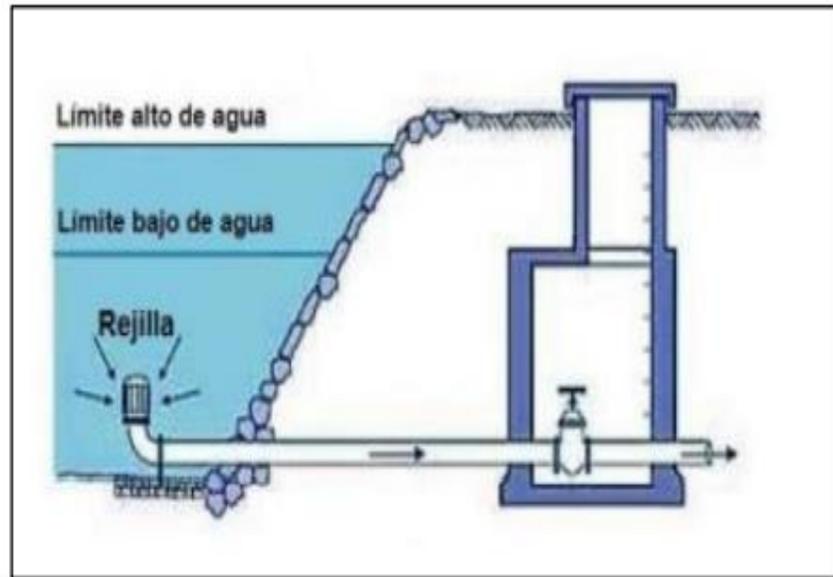


**Figura 08:** Captación de agua manantial

Fuente: Acosta C.

**f) Captación de aguas superficiales**

“Según Olivari O, Castro R<sup>14</sup>. Sostiene que generalmente las aguas superficiales son alimentadas por fuentes de ramas de aguas superficiales de segundo y tercer grado, aguas arriba. También aporta que es de carácter intrínseco la consideración de los datos hidrológicos y los aspectos socioeconómicos para un proyecto óptimo.”



**Figura 09:** Captación de agua superficial

Fuente: Acosta C.

#### 2.2.5.2 Línea de conducción

Según AYA<sup>15</sup>. A las obras de conducción se les define como elementos u componentes que sirven para la movilización el agua desde la captación hasta al reservorio. También afirma que la estructura deberá tener de manera obligada la capacidad para conducir el caudal máximo diario. De acuerdo a la línea de conducción, el Reglamento Nacional de Edificaciones<sup>16</sup>, define que, en todas las estructuras electromecánicas y civiles, la cual tiene como finalidad llevar el agua desde la captación hasta el tanque de regularización, una planta de tratamiento de potabilización del agua; y en retrospectiva el lugar o destino de consumo.

**a) Diseño de la línea de conducción**

“Para llevar a cabo la realización del cálculo de diseño de la línea de conducción se requiere considerar, de manera complementaria con la fórmula de Hazen y Williams, que será de utilidad primordial cuando se plantee los cálculos de la línea de conducción, a sus parámetros Imagen 09: Captación de agua superficial Fuente: Olivari O. Castro R. 16 normativos. La siguiente ecuación es la que se presenta a continuación:”

$$Q=0.2785 \times C \times D^{2.63} \times hf^{0.54}$$

Donde:

C: Coeficiente de la rugosidad del tubo

D: Diámetro de la Tubería (m)

hf: Perdida de carga unitaria – pendiente (m)

Q: Caudal (m<sup>3</sup>/Seg.)

Por consiguiente, se requiere de manera complementaria la siguiente tabla para determinar el valor de C (Hazen y Williams):”

**Tabla 01:** Coeficiente de fricción “C” en la fórmula de Hazen y Williams.

<b>COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS</b>	
<b>TIPO DE TUBERIA</b>	<b>C</b>
(R.N.E) Tub.: Acero sin costura	120
(R.N.E) Tub.: Acero soldado en espiral	100
(R.N.E) Tub.: Cobre sin costura	150
(R.N.E) Tub.: Concreto	110
(R.N.E) Tub.: Fibra de vidrio	150
(R.N.E) Tub.: Hierro fundido	100
(R.N.E) Tub.: Hierro fundido con	140
(R.N.E) Tub.: Hierro galvanizado	100
(R.N.E) Tub.: Polietileno, Asbesto	140
(R.N.E) Tub.: Poli (cloruro de vidrio) PVC	150

Fuente: RNE.

**b) Clase de tubería para la línea de conducción**

Cada clase de tubería corresponde a criterios establecidos, en relación a ensayos de laboratorio, lo cual corresponde a idoneidad de la línea de conducción. De acuerdo a los parámetros establecidos por norma, las tuberías que se utilicen, tendrán que estar relacionados con los parámetros que establece la siguiente tabla:”

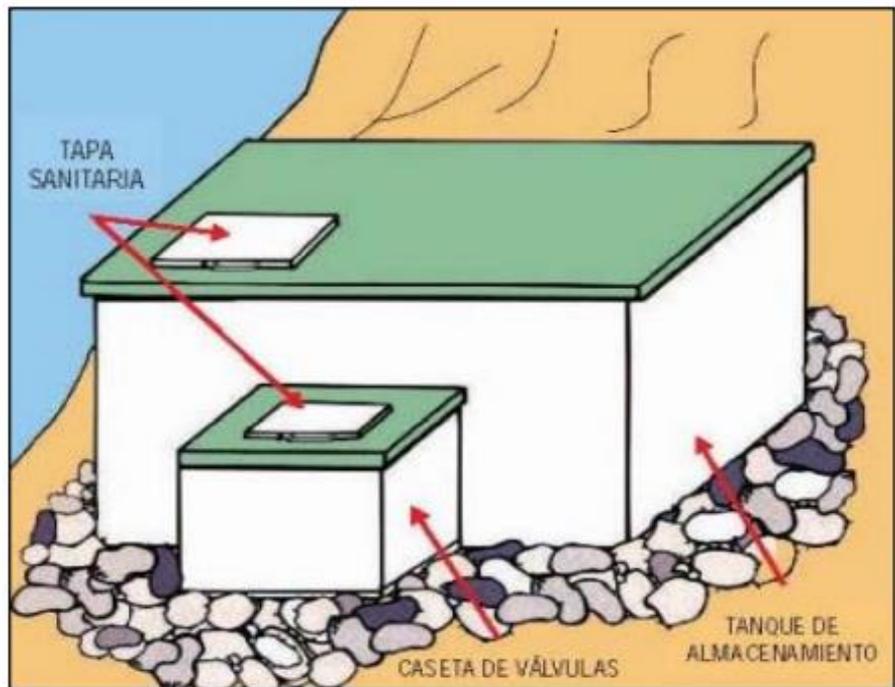
**Tabla 02:** Clase de tubería

CLASE DE TUBERÍA	CARGA ESTÁTICA (Metros)	
	Presión máxima de Prueba (metros)	Presión máxima de Prueba (metros)
TUB. CLASE 5	5	35 m.
TUB. CLASE 7.5	7	50 m.
TUB. CLASE 10	1	70 m.
TUB. CLASE 15	1	100 m.

Fuente: NTP 399.002.

### 2.2.5.3 Reservorio

“Según Jiménez J<sup>10</sup>. La regularización está definida como aspecto importante por lo cual es indispensable evaluar y proporcionar resultados de regularización con claridad. De acuerdo a la función principal del almacenamiento, Jiménez asume que con un determinado volumen de agua de reservorio destinado a casos de contingencia que sustenten como resultado la deficiencia en el abastecimiento de agua en la localidad. En este sentido la regularización proporciona facilidad para cambiar un determinado régimen de abastecimiento y de manera constante a un régimen de consumo determinantemente variable.”



**Figura 10:** Reservorio

Fuente: Jiménez J.

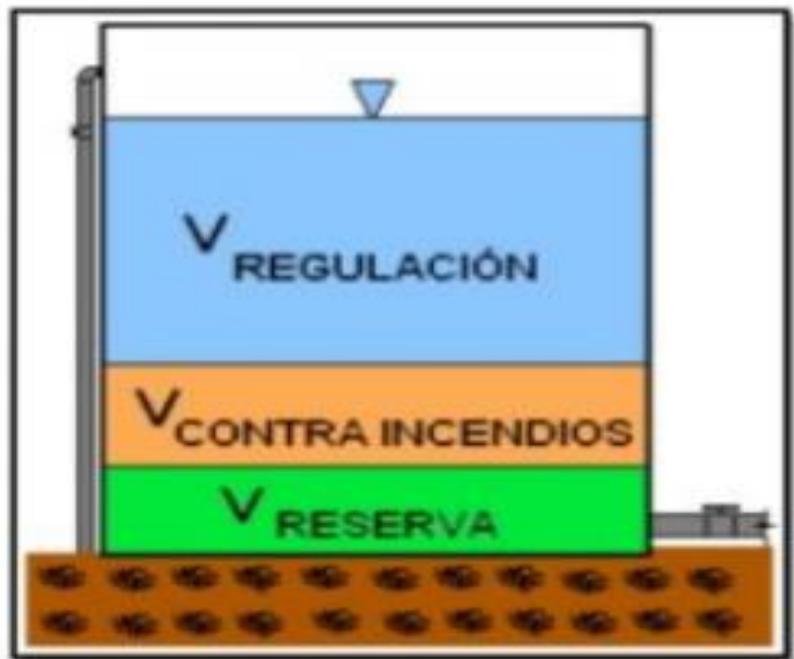
**a) Capacidad del reservorio**

“Según el artículo 5.3 de la Norma OS. 030<sup>17</sup>. Para establecer la capacidad del reservorio, es necesario reflexionar sobre la indemnización de las variaciones horarias, acontecimiento como incendios, previsión de almacenamientos para resguardar daños y obstáculos en la línea de conducción y que el reservorio funcione como parte del sistema.”

**Volumen de Regulación:** Se calcula con el diagrama de masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda. Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información,

se considera el 25% del Caudal promedio anual de la demanda.”

Imagen 10: Reservorio Fuente: Jiménez J. 19 “Volumen Contra Incendio: Volumen contra incendio, Según RNE 122.4a, para poblaciones menores a 10000 hab. se considera 5m<sup>3</sup>. Volumen de Reserva: El volumen de reserva se considera el 20% del volumen de regulación.”



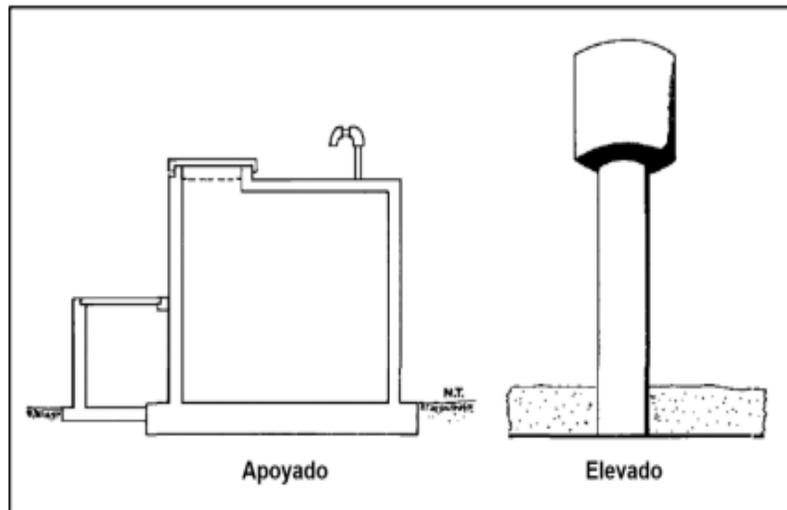
**Figura 11:** Capacidad de reservorio

Fuente: Jiménez J.

#### b) Tipos de reservorio

“Según Agüero <sup>18</sup>, Los reservorios de almacenamiento se presentan en 3 tipos, estos pueden ser elevados, apoyados y enterrados.

**Reservorio Elevado:** que generalmente tienen forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc.” “Reservorio Apoyado: que principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo.”



**Figura 12:** Tipos de reservorio

Fuente: Agüero

#### 2.2.5.4 Línea de aducción

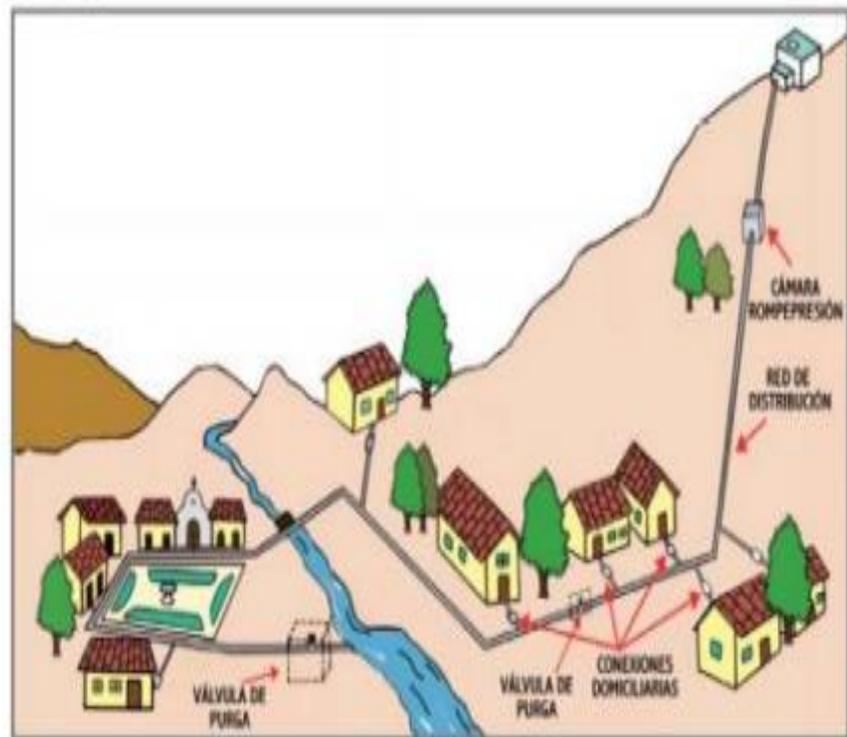
##### a) Definición

Según Siapa<sup>19</sup> La línea de alimentación es en definitiva el Sistema de tuberías que se utilizan para direccionar por los conductos los fluidos hídricos, tales como el agua desde el tanque de regularización (reservorio) a la red de distribución. También establece que diariamente son más usuales por la distancia no tan

cercana de los tanques y la necesidad de tener lugares de distribución con presiones determinadas.”

#### b) Diseño

“Según Rojas<sup>20</sup> Los parámetros que se siguen serán iguales a la línea de conducción con una excepción en el consumo, se tomará el máximo horario para su diseño. La Línea de Aducción está comprendida por las tuberías que inician en el estanque (Reservorio) hasta punto del primer usuario (Red de distribución).”

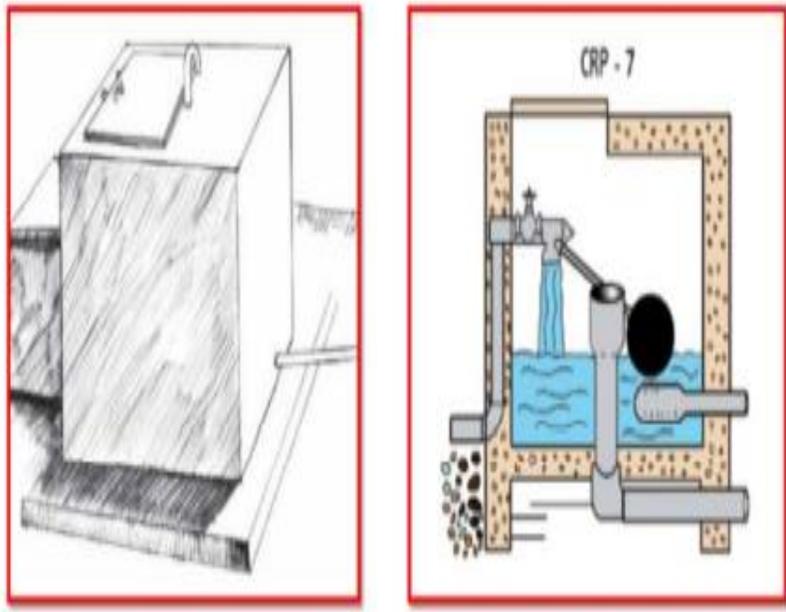


**Figura 13:** Línea de aducción

Fuente: Rojas

### c) Cámara rompe presión

Según Rojas<sup>20</sup> Siendo estas construcciones para conductores de agua como línea principal de tuberías, también se utiliza para la red de distribución. Se utiliza una cámara rompe presión (CRP) tipo 7.”



**Figura 14:** Cámara rompe presión

Fuente: Rojas

#### 2.2.5.5 Red de distribución

“Según Jiménez J<sup>10</sup>. Este sistema entrega el agua a los domiciliarios. La obligación del servicio es que sea todo el día, en una magnitud de agua o caudal adecuada y con la calidad óptima para todos y cada uno de los tipos Imagen 13: Línea de aducción

Fuente: Rojas Imagen 14: Cámara rompe presión Fuente: Rojas 22

de lugares de factor socio-económico. Cabe recalcar que el sistema incluye tuberías, válvulas, medidores y tomas domiciliarios.”

#### **2.2.6 Diseño**

“Según Ma J<sup>21</sup>. Es la realización de planos requeridos para la funcionalidad de las estructuras, las máquinas y los sistemas. De esta manera los procesos efectúen las funciones establecidas para profundizar en el tema de los cálculos correspondientes o relacionados al fundamento de la problemática.

##### **a) Red de distribución abierta**

“Como su propio nombre lo indica está constituida por un conductor como eje principal y tuberías que salen de ella como ramas. Se utiliza cuando las poblaciones son lineales.”

##### **b) Red de distribución cerrada**

“Es un sistema que tiene todas sus conexiones de tuberías interconectadas entre si las cuales al tener perdida mínima es el sistema son más convenientes al ser más económicos.”



**Figura 15:** Tipo de red de distribución

Fuente: Ma J.

### 2.2.7 Criterios de diseño

- a) **Carga Disponible:** La carga disponible está representada por la diferencia de alturas que existe entre la captación y el reservorio.
- b) **Gasto de Diseño:** El gasto de diseño corresponde al caudal máximo diario (Qmd). Este se calcula con el caudal medio de la población (Qm) y el factor K1.
- c) **Clases de Tubería**  
“Las clases de tubería serán definidas por las presiones que se presenten en la línea representada por la línea de carga estática. Se debe definir una tubería resistente a la presión máxima.

- d) Diámetros Para definir el diámetro, este deberá tener capacidad de conducir el gasto de diseño con velocidades entre 0.6 y 3.0 m/s. Además, se plantea que las pérdidas de carga por tramo deberán constituir menores o iguales a la carga disponible.”

### 2.2.8 Periodo de diseño

“Según Ma J<sup>21</sup>. De acuerdo a la reacción que plantea el periodo de diseño, intervienen factores y criterio imprescindibles, para generar una óptima e idónea eficiencia en las instalaciones y el proceso constructivo. Por tal motivo se presenta los factores considerados para la determinación del período del diseño son:”

- Vida útil de las estructuras del concreto y de la captación de agua.
- Facilidad o dificultad para hacer ampliaciones de la infraestructura.
- Crecimiento y/o decrecimiento poblacional.
- Capacidad económica para la ejecución de las obras.

**Tabla 03:** Periodo de diseño

<b>Dotacion por Clima</b>	
<b>Componente</b>	<b>Componente</b>
Obras de captacion	20 años
Conduccion	20 años
Reservorio	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

**a) Población futura**

“Para determinar el óptimo servicio a la población que requiere el consumo de agua, se necesita tener fundamentado la población futura y evitar disconformidad en el servicio del proyecto. Por tal motivo se presenta dos métodos: Método Aritmético y Método Geométrico.”

**Método aritmético**

$$Pf = pa + r(t)$$

Donde:

Pf: Población Futura

Po: Población Actual

r: Razón de crecimiento.

t: N° de años

**Método de interés simple:** Cuando se tiene datos censales.

$$Pf = pa + [1 + r(t - to)]$$

Donde:

Pf: Población a calcular

Po: Población Actual

r: Razón de crecimiento.

t: Tiempo futuro

to: tiempo inicial

**Tabla 04:** Coeficiente de crecimiento lineal por departamento

Coeficiente de Crecimiento lineal por departamento (r)		
Componente	Periodo de diseño	Departamento
Piura	30	Cusco
Cajamarca	25	Apurimac
Lambayeque	35	Arequipa
La Libertad	20	Puno
Ancash	20	Moquegua
Huanuco	25	Tacna
Junin	20	Loreto
Pasco	25	San Martín
Lima	25	Amazonas
Ica	32	Madre de Dios

**b) Dotación de diseño**

“Para los cálculos complementarios al proyecto se requiere tener en cuenta los parámetros. La dotación es la cantidad de agua para cada persona, y esta expresada en l/hab/día. Adicionalmente. Es importante estimar el consumo promedio diario anual, el consumo máximo diario, y el consumo máximo horario. “Para el Reglamento Nacional de Edificaciones para sistemas de abastecimiento de agua potable con conexiones domiciliarias, por lo menos debe tener una

dotación de 180 l/hab/d, en clima frío y de 220/hab/d en clima templado y cálido.”

**Tabla 05:** Dotación por región.

<b>Dotacion por Region</b>	
<b>Region</b>	<b>Dotacion (l/hab/dia)</b>
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

**Tabla 06:** Dotación por clima.

<b>Dotacion por Clima</b>		
<b>Población</b>	<b>Dotación</b>	
	<b>Frio</b>	<b>Calido</b>
Rural	100	100
2000-10000	120	150
1000	150	200
50000	200	250

### 2.2.9 Consumo

Reglamento Nacional de Edificaciones - norma OS. 100<sup>22</sup>

#### a) Consumo promedio diario anual

“El consumo promedio diario anual, se define como el resultado de una estimación per cápita para la población futura del periodo de

diseño, expresada en litros por segundo (l/s), se determinó mediante la siguiente expresión:”

$$Q_m = \frac{PF \times \text{dotacion}(d)}{\frac{86400s}{\text{día}}}$$

Donde:

Qm: Consumo promedio diario l/s

Pf: Población Futura

D: dotación 1/hab./día

#### **b) Consumo máximo diario**

“El consumo máximo diario se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año. Según el art. 1.5 de la norma OS. 100<sup>22</sup>, nos indica que se deben considerar un coeficiente K1 = 1.3.”

$$Q_{md} = K1 \times Q_m$$

Donde:

Qmd: Consumo máximo diario

Qm: Consumo promedio diario l/s

K1: Coeficiente

**c) Consumo máximo horario**

El consumo máximo horario, se define como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo. Según el art. 1.5 de la norma OS. 100<sup>22</sup>, nos indica que se deben considerar un coeficiente  $K2 = 1.8 < > 2.5$ .

$$Q_{mh} = K2 \times Q_m$$

Donde:

$Q_{mh}$ : Consumo máximo horario

$Q_m$ : Consumo promedio diario l/s

$K2$ : Coeficiente

**2.2.10 Condición sanitaria**

“Según Rubina C.<sup>19</sup>, Conjunto de características relacionadas a la infraestructura de los sistemas de abastecimiento de agua; donde la vivienda se convierte en el espacio vital para el desarrollo de la familia y brinda protección frente a la transmisión de diversas patologías como las infecciones intestinales, parasitarias y diarreas.”

**2.2.11 Mejoramiento**

“Según Hernández C<sup>20</sup>. Es el acto de mejorar. Es un vocablo que se refiere a la acción y resultado de mejorar o en todo caso mejorarse. Un mejoramiento es la conclusión de un proceso, cuyo objetivo es buscar

una solución idónea a cierta problemática, y al ser solucionado cumplirá con las necesidades de los pobladores.”

**Figura 16:** Sistemas de agua potable para el ámbito rural.



**Fuente:** Resolución Ministerial N°192-2018 – VIVIENDA

### **III. Hipótesis**

No aplica por que la investigación fue Descriptiva.

## IV. Metodología

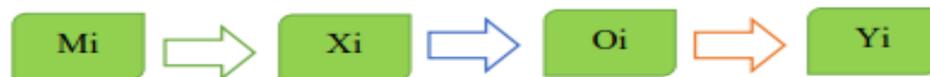
### 4.1 El tipo de investigación

El estudio del proyecto que se desarrolló fue No experimental, solo Correlacional; ya que se describe todos los fenómenos tal y como están en su contexto natural, para después analizar cómo afecta una variable de la otra en propuesta de un cambio medianamente severo.

### 4.2 Diseño de la investigación

El estudio del proyecto que se desarrollo fue No experimental, solo Correlacional; ya que describe todos los fenómenos tal y como están en su contexto natural, para después analizar cómo afecta un variable de la otra en propuesta de un cambio medianamente severo.

Se presenta el siguiente esquema de diseño:



**Figura 17:** Esquema de diseño de investigación

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

Donde:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable

Xi= Evaluación y Mejoramiento del sistema de agua potable

Oi= Resultados

Yi: Incidencia en la condición sanitaria

### **4.3 Población y muestra**

#### **4.3.1 Población**

La población de la investigación estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

#### **4.3.2 Muestra**

La muestra de la investigación fue conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.

#### 4.4 Definición y operacionalización de variables e indicadores

**Cuadro 01:** Definición y operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío San Martín de Mojaral, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.	Un sistema de abastecimiento de agua potable es el conjunto de infraestructura, equipos y servicios destinados al suministro de agua potable para su consumo.	Se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable que contempla desde la captación hasta las redes de distribución cumpliendo con la especificaciones técnicas de las normas de saneamiento del RNE y la Resolución Ministerial N°192-2018 – Vivienda, la investigación se realizara mediante encuestas y fichas técnicas del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío San Martín de Mojaral	Capitación	Tipo de captación. Caudal.	Nominal Nominal
			Línea de conducción	-Tipo de tubería. -Clase de tubería. -Diámetros de la tubería. -Presión. -Velocidad.	Nominal Nominal Nominal Intervalo Intervalo
			Reservorio	-Tipo de reservorio. -Forma de reservorio. -Material volumen.	Nominal Nominal Nominal
			Línea de aducción	-Tipo de red. -Tipo de tubería. -Clase de tubería. -Presión. -Velocidad.	Nominal Nominal Nominal Nominal Intervalo
			Red de distribución	-Tipo de red. -Tipo de tubería -Clase de tubería. -Diámetro de tubería. -Presión. -Velocidad.	Nominal Nominal Nominal Intervalo Nominal Intervalo

## **4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **4.5.1 Técnicas de recolección de datos**

Se aplicó la técnica de observación directa por medio de encuestas, fichas técnicas y protocolos el cual permitirá obtener información necesaria del estado situacional actual del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

### **4.5.2 Instrumento de recolección de datos**

#### **a. Encuestas**

Es un conjunto de preguntas que nos ayudará a evaluar el estado del sistema de agua potable y su condición sanitaria de la población, la satisfacción que tienen los pobladores al consumir el agua del sistema.

#### **b. Fichas de técnicas**

Formato que especifica datos generales que se aplicarán en el estudio del estado del sistema, permitiendo evaluar y calificar la condición sanitaria de la población.

#### **c. Protocolo**

Es la presentación formal que valida los resultados de los estudios se realizaran en un laboratorio gracias a la recolección de muestras que se tomaran in situ, estos estudios serán el estudio del estado físico, químico y bacteriológico del agua de la fuente de captación

### **4.5.3 Observación**

Se aplicó la técnica de observación directa por medio de encuestas, fichas técnicas y protocolos el cual permitirá obtener información necesaria del estado situacional actual del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

### **4.6 Plan de análisis**

Posteriormente a la etapa de toma de datos (censos), fotos, y recolección de información, se determinará el estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali., para conocer las áreas afectadas a mejorar y restablecer el sistema. Se aplicará encuestas y fichas técnica lo cual serán evaluadas de acuerdo y sustentadas en puntajes de afectaciones del sistema, según la clasificación de las lesiones. Los datos obtenidos serán procesados mediante las técnicas estadísticas descriptivas que permitirá a través de los indicadores cuantitativos obtener los resultados para el progreso de la condición sanitaria, con la finalidad de cumplir con el objetivo de la evaluación y mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

## 4.7 Matriz de consistencia

**Cuadro 02:** Matriz de consistencia.

<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<p><b>Caracterización del problema:</b> El presente trabajo de investigación se realizó en el asentamiento humano El Progreso del distrito de Manantay. El asentamiento humano no cuenta con un sistema de agua potable, además no cuenta con sistemas de evacuación de excretas, es por esto que presenta un elevado índice de enfermedades infecciosas, contagiosas, parasitarias y de sistema digestivo en la población debido a las deficientes condiciones del agua, sumado al ineficiente servicio de saneamiento, lo cual impacta negativamente en la condición sanitaria del medio ambiente y el entorno de la zona.</p> <p><b>Enunciado del problema:</b> ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano El Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali, mejorara la condición sanitaria de la población – 2021?</p>
<b>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<p><b>Objetivo general:</b> Evaluar y plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del asentamiento humano El Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano El Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.</li><li>✓ Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano El Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.</li><li>✓ Determinar la incidencia en la condición sanitaria del asentamiento humano El Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia (2021)

<p style="text-align: center;"><b>MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL</b></p>	<p><b>Antecedentes:</b> Se utilizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antecedentes Internacionales</li> <li>- Antecedentes Nacionales</li> <li>- Antecedentes Locales</li> </ul> <p><b>Bases teóricas:</b> Sistema de agua potable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abastecimiento de agua</li> <li>- Tipos de abastecimiento</li> <li>- Captación</li> <li>- Línea de conducción</li> <li>- Reservorio</li> <li>- Red de distribución</li> <li>- Conexiones domiciliarias</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>METODOLOGÍA</b></p>	<p><b>El tipo de investigación</b> La presente investigación es tipo correlacional y transversal.</p> <p><b>Nivel de la investigación</b> El nivel de la investigación es cualitativo y cuantitativo por su propia denominación.</p> <p><b>Diseño de la investigación.</b> El diseño de la investigación es descriptiva no experimental, ya que se describe la realidad del lugar de estudio sin alterarlo.</p> <p><b>El universo y muestra.</b> El sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano El Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali.</p> <p><b>Definición y operacionalización de las variables</b> Variables: - Sistema de abastecimiento de agua potable - Condición sanitaria.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos</b> Técnicas: Encuestas, Análisis Documental y Observación no experimental. Instrumentos: Ficha de Técnica de diagnóstico y la Entrevista.</p> <p><b>Plan de análisis</b> - Análisis descriptivo de la condición actual - Procesamiento de datos - Resultados finales</p>

## Cuadro 02. Continuación

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Según Meneses D. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la población de Nanegal, Cantón Quito, provincia de Pichincha -2013. [seriado en línea]. 2013. Disponible en: <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2087>
2. Espinoza, Rodríguez y Gonzales. En su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce, departamento de León. [seriado en línea]. 2017. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/4921>
3. Alvarado D. En su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria del centro poblado Pirauya, distrito de Cochapetí, provincia de Huarmey, región Ancash – 2020. [seriado en línea]. 2020. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17108>
4. Mejía A. Evaluación y mejoramiento del sistema del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Paricoto, provincia de Huaraz, región Ancash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. [seriado en línea]. 2020. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14571>
5. Rodríguez J. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento básico en el caserío La Florida, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo y su incidencia en la condición sanitaria de la población, región Ucayali 2019. [seriado en línea]. 2019. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15525>
6. Pinedo S. Mejoramiento del sistema de abastecimiento y distribución de agua potable en el barrio Las Flores de la localidad de Campo Verde, distrito de Campo Verde – provincia de Coronel Portillo – región de Ucayali – 2019. [seriado en línea]. 2019. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15654>
7. Palomba R. Calidad de Vida: conceptos y medidas. [seriado en línea] 2002 [citado 2020 junio 27], disponible en: [http://www.cepal.org/celade/age/nda/2/10592/envejecimientorp1\\_ppt.pdf](http://www.cepal.org/celade/age/nda/2/10592/envejecimientorp1_ppt.pdf).
8. Casero, D. Módulo IV: Abastecimientos y Saneamientos Urbanos [seriado en línea] 2008 [citado 2020 junio 29], disponible en: [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:45471/componente.45469.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45471/componente.45469.pdf).
9. Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable. [seriado en línea] 2004 [citado 2020 julio 01], disponible en: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/gdwq3sp.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3sp.pdf).

Entre otros.

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

## **4.8 Principios éticos**

### **a) Ética para el inicio de la evaluación**

Lo primero se debe realizar el permiso correspondiente de las autoridades, explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación, para poder obtener la aprobación de ellos.

### **b) Ética en la recolección de datos**

Ser honestos y responsables cuando se procesa a recolectar datos en el lugar de la investigación para que hacia los resultados y sean confiables

### **c) Ética en la solución de resultados**

Se analiza los criterios que se tomaron para el cálculo comparando si estos criterios avalan el resultado y con la realidad en la que se encuentra el sistema de agua potable.

## **V. Resultados**

### **5.1 Resultados**

En base a los datos recopilados en campo se obtuvo los siguientes resultados para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano El Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.

#### **Dando respuesta al primer objetivo:**

Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano El Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.

1. Considerando el sistema existente, se realizó las siguientes fichas de evaluación, donde se observó el sistema de abastecimiento:

<b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE          ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INDICENCIA          EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL          ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO DEL DISTRITO DE          MANANTAY, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN          UCAYALI - 2021</b>			<b>FICHA          01</b>
Tesista	Bach. Pasquel Egoavil Paco		
Asesor	Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel		
<b>CAPTACION – LINEA DE IMPULSION</b>			
<b>INFORMACION ACTUAL</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>DESCRIBIR</b>
Tipo de captación			Subterránea – Pozo tubular
La captación está en funcionamiento	X		Funciona de manera deficientes, considerando que no se le ha realizado ningún mantenimiento, durante el tiempo que viene funcionando
Antigüedad			20 años
La bomba sumergible se encuentra en funcionamiento	X		Se encuentra deteriorada
La captación tiene buena calidad de agua potable		X	Se considera de mala condición por falta de mantenimiento
La tubería se encuentra en buenas condiciones		X	Estas en encuentran deterioradas y sedimentadas

Fuente: Elaboración propia 2021.

<b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE          ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INDICENCIA          EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL          ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO DEL DISTRITO DE          MANANTAY, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN          UCAYALI - 2021</b>			<b>FICHA          02</b>
Tesista	Bach. Pasquel Egoavil Paco		
Asesor	Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel		
<b>RESERVORIO</b>			
<b>INFORMACION ACTUAL</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>DESCRIBIR</b>
Presenta tubería de reboce		X	Dentro de la evaluación no se observa la tubería de reboce
Presenta tubería de limpieza	X		Esta se encuentra en pésimo estado, considerando el año de antigüedad
Tiene canastilla		X	
Como se encuentra la válvulas de control			Se observa las válvulas deterioras
Antigüedad			20 años
Tiene clorificación		X	
Como se encuentra la estructura del reservorio			Deteriorado, dado que no se le ha realizado ningún mantenimiento y por su antigüedad

Fuente: Elaboración propia 2021.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INDICENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO DEL DISTRITO DE MANANTAY, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021			<b>FICHA 03</b>
Tesista	Bach. Pasquel Egoavil Paco		
Asesor	Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel		
<b>LÍNEA DE ADUCCIÓN</b>			
<b>INFORMACION ACTUAL</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>DESCRIBIR</b>
Presenta tubería	X		Tiene tubería PVC clase 7.5
Como se encuentra la tubería			regular
Antigüedad			20 años
Como se encuentra en general la línea de aducción			Deteriorado, dado que no se le ha realizado ningún mantenimiento y por su antigüedad

Fuente: Elaboración propia 2021.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INDICENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO DEL DISTRITO DE MANANTAY, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021			<b>FICHA 04</b>
Tesista	Bach. Pasquel Egoavil Paco		
Asesor	Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel		
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>			
<b>INFORMACION ACTUAL</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>DESCRIBIR</b>
Tipo de tubería			Tubería PVC clase 7.5, no se observa cámaras de rompe presión
Como se encuentran las tuberías			Regular con presencia de rupturas de tuberías en algunos tramos
Antigüedad del sistema			20 años
Como se encuentra la válvula de control			Se observó la válvula deteriorada
Tiene conexiones clandestina	X		Esto se registra por el crecimiento poblacional
Presión		X	En algunos tramos están con baja presión, considerando el crecimiento población y la demanda de agua dentro del asentamiento humano

Fuente: Elaboración propia 2021.

### Resumen de la evaluación

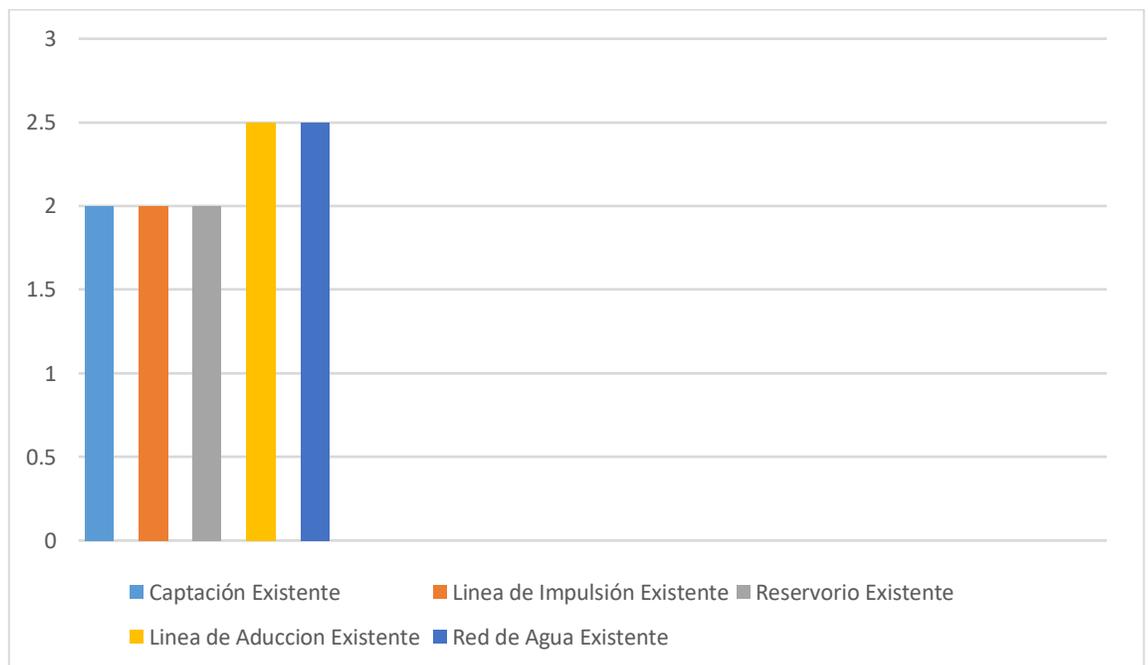
Mediante el diagnóstico realizado en el sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano El Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, se llegó a los siguientes resultados del sistema de abastecimiento de agua, se encuentra en pésimas condiciones, tanto en su infraestructura y en el agua captada, está en malas condiciones, considerando que hace 20 años no se le ha realizado mantenimiento al sistema de abastecimiento existente. Se diseño como mejora del sistema de abastecimiento de agua potable.

**Cuadro 03:** Evaluación del sistema de agua potable en el asentamiento humano El Progreso.

<b>ESTADO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO</b>	<b>EVALUACION SIRAS Y CARE</b>	
	<b>BUENO = 4</b>	<b>REGULAR=3</b>
Captación existente		<b>MALO=2</b>
Línea de impulsión		<b>MALO = 2</b>
Reservorio existente		<b>Malo = 2</b>
Línea de aducción existente		<b>Malo – Regular = 2.5</b>
Red de distribución existente		<b>Malo – Regular = 2.5</b>

Fuente: Elaboración propia (2021)

En el grafico 01 se observa el resultado del actual sistema de agua potable, en la que nos dio como resultado malo, la captación existente, la línea de impulsión y el reservorio existente, malo – regular, la línea de aducción y la red de agua existente.



**Grafico 01:** Estado actual del sistema existente de agua potable.

**Dando respuesta al segundo objetivo:**

Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano El Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.

1. Se obtiene dentro del análisis del ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL AMBITO RURAL, donde:

**Cuadro 04:** Algoritmo de selección de sistemas de agua potable.

<b>Tipo de fuente</b>	Subterránea
<b>ubicación</b>	Si
<b>Existe la disponibilidad de agua</b>	Si
<b>La zona donde se ubican las viviendas es inundable</b>	No
<b>Alternativas de sistemas de agua potable</b>	SA-03 CAPT – L - CON, RES, DESF, L-ADU, RED

Donde nos resulta un SA-03, donde tendrá una captación por gravedad, línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción y redes.

2. Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del asentamiento humano El Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.

Se muestra en forma detallada en el cuadro 05 los cálculos hidráulicos datos de diseño.

**Cuadro 05:** Datos de diseño.

DESCRIPCION	RESULTADO
Número de viviendas	86 viv.
Densidad poblacional	4.20 hab/viv.
Periodo de diseño	20 años
Dotación de agua por conexión	100 lts/hab/día
Tasa de crecimiento	1.29 %
Población actual 2021	361hab.
Población futura 2041	456 hab.
Número de viviendas al 2041	108 viv.

Fuente: Elaboración propia (2021)

3. Se muestra en forma detallada en el cuadro 05, los resultados de caudales de diseño.

**Cuadro 06:** Memoria de cálculo de diseño.

DESCRIPCION	RESULTADO
Caudal de promedio	0.53 lps.
Caudal de consumo máximo diario	0.69 lps.
Caudal máximo horario	1.06 lps.
Caudal de bombeo (2.6 horas)	4.79 lps.
Volumen de regulación	11.92 m3

Volumen de reserva	2.98 m <sup>3</sup>
Volumen de almacenamiento	14.90 m <sup>3</sup>
Volumen adoptado	15.00 m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia (2021)

4. Se muestra de forma detallada en el cuadro 07, los resultados de la línea de impulsión.

**Cuadro 07:** Memoria de cálculo de la línea de impulsión.

DESCRIPCION	RESULTADO
Caudal máximo diario	0.69 l/seg.
Tiempo de funcionamiento de la bomba	3.46 hora
Caudal de bombeo	4.79 l/seg.
Velocidad de impulsión	1.50 m/seg.
Tubería de impulsión	2.00 pulg.
Pie de tanque velocidad	2.36 m/seg.
Gradiente hidráulico	0.101 m/m
Perdida de carga por fricción	3.79 m.
Perdida de carga por accesorios	1.11 m.
Perdida de carga total	40.95 m.
Altura dinámica	26.86 m.
Potencia de equipo de bombeo	3.00 HP

Fuente: Elaboración propia (2021)

5. Se muestra de formada detallada en el cuadro 08, los resultados de la línea de aducción.

**Cuadro 08:** Memoria de cálculo de la línea aducción.

DESCRIPCION	RESULTADO
Caudal promedio	0.47 lps.
Caudal máximo diario	0.061 lps.
Caudal máximo horario	0.94 lps.
Caudal unitario	0.00038 lps.

Fuente: Elaboración propia (2021)

6. Se muestra de forma detallada en el cuadro 9 los resultados del cálculo de la red de agua.

**Cuadro 09:** Memoria de cálculo de la red de agua.

TRAMO	NUDOS		L ( m )	GASTO				Hf ( m )	COTA PIEZOMETRICA		COTA TERRENO		PRESIONES		C	DIAMETRO NOMINAL		V (m/s)
				INICIAL (lt/s)	FINAL (lt/s)	TRAMO (lt/s)	DISEÑO (lt/s)		INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	INICIAL ( mca )	FINAL ( mca )		(mm)	(Pulg.)	
	T	A			0.9434													
1	A	45	24.07	1.3716	1.3625	0.0091	1.3670	0.24	171.03	170.79	159.09	159.09	11.94	11.70	150	51	2"	0.67
2	45	B	37.81	1.3625	1.3482	0.0143	1.3553	0.37	170.79	170.43	159.09	159.10	11.70	11.33	150	51	2"	0.66
3	B	44	77.95	0.1302	0.1008	0.0294	0.1155	0.26	170.43	170.17	159.10	158.86	11.33	11.31	150	25	1"	0.24
4	44	C	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	170.17	170.16	158.86	158.86	11.31	11.30	150	25	1"	0.20
5	B	40	26.69	0.2478	0.2378	0.0101	0.2428	0.35	170.43	170.08	159.10	159.09	11.33	10.99	150	25	1"	0.49
6	40	40'	16.43	0.2378	0.2316	0.0062	0.2347	0.20	170.08	169.88	158.86	160.09	11.22	9.79	150	25	1"	0.48
7	40'	41	1.65	0.2316	0.2309	0.0006	0.2312	0.02	169.88	169.86	159.09	159.11	10.79	10.75	150	25	1"	0.47
8	41	41'	18.71	0.2309	0.2239	0.0071	0.2274	0.22	169.86	169.64	160.09	160.11	9.77	9.53	150	25	1"	0.46
9	41'	42	28.82	0.2239	0.2130	0.0109	0.2184	0.31	169.64	169.33	159.11	159.10	10.53	10.23	150	25	1"	0.45
10	42	42'	3.50	0.2130	0.2117	0.0013	0.2123	0.04	169.33	169.29	160.11	160.10	9.22	9.19	150	25	1"	0.43
11	42'	D	17.72	0.2117	0.2050	0.0067	0.2083	0.17	169.29	169.12	159.10	159.09	10.19	10.03	150	25	1"	0.42
12	D	E	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	169.12	169.11	159.09	159.11	10.03	10.00	150	25	1"	0.20
13	D	43	9.25	0.1042	0.1008	0.0035	0.1025	0.02	169.12	169.09	159.09	159.07	10.03	10.02	150	25	1"	0.21
14	43	F	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	169.09	169.09	159.07	159.08	10.02	10.01	150	25	1"	0.20
15	B	39	18.07	0.9702	0.9634	0.0068	0.9668	0.09	170.43	170.33	159.10	159.16	11.33	11.17	150	51	2"	0.47
16	39	38	17.50	0.9634	0.9568	0.0066	0.9601	0.09	170.33	170.24	159.16	159.22	11.17	11.02	150	51	2"	0.47
17	38	37	3.44	0.9568	0.9555	0.0013	0.9562	0.02	170.24	170.22	159.22	159.20	11.02	11.03	150	51	2"	0.47
18	37	G	32.52	0.9555	0.9432	0.0123	0.9494	0.16	170.22	170.06	159.20	159.20	11.03	10.86	150	51	2"	0.46
19	G	29	18.96	0.1360	0.1288	0.0072	0.1324	0.08	170.06	169.98	159.20	159.11	10.86	10.87	150	25	1"	0.27
20	29	30	22.62	0.1288	0.1203	0.0085	0.1246	0.09	169.98	169.89	159.11	159.13	10.87	10.76	150	25	1"	0.25
21	30	31	5.70	0.1203	0.1181	0.0022	0.1192	0.02	169.89	169.87	159.13	159.21	10.76	10.67	150	25	1"	0.24
22	31	32	3.44	0.1181	0.1168	0.0013	0.1175	0.01	169.87	169.86	159.21	159.21	10.67	10.65	150	25	1"	0.24
23	32	33	21.28	0.1168	0.1088	0.0080	0.1128	0.07	169.86	169.79	159.21	159.20	10.65	10.60	150	25	1"	0.23
24	33	34	0.82	0.1088	0.1085	0.0003	0.1087	0.00	169.79	169.79	159.20	159.20	10.60	10.59	150	25	1"	
25	34	35	15.05	0.1085	0.1028	0.0057	0.1057	0.04	169.79	169.75	159.20	159.19	10.59	10.56	150	25	1"	
26	35	36	5.50	0.1028	0.1008	0.0021	0.1018	0.01	169.75	169.73	159.19	159.20	10.56	10.54	150	25	1"	
27	36	H	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	169.73	169.73	159.20	159.19	10.54	10.54	150	25	1"	0.20
28	G	28	17.23	0.8073	0.8008	0.0065	0.8040	0.06	170.06	169.99	159.20	159.09	10.86	10.91	150	51	2"	0.39
29	28	27	31.91	0.8008	0.7887	0.0120	0.7948	0.12	169.99	169.88	159.09	159.10	10.91	10.78	150	51	2"	0.39
30	27	26	5.08	0.7887	0.7868	0.0019	0.7878	0.02	169.88	169.86	159.10	159.11	10.78	10.75	150	51	2"	0.39

Fuente: Elaboración propia (2021)

31	26	25	22.53	0.7868	0.7783	0.0085	0.7826	0.08	169.86	169.78	159.11	159.16	10.75	10.62	150	51	2"	0.38
32	25	24	22.66	0.7783	0.7698	0.0085	0.7740	0.08	169.78	169.70	159.16	159.15	10.62	10.56	150	51	2"	0.38
33	24	I	10.99	0.7698	0.7656	0.0041	0.7677	0.04	169.70	169.66	159.15	159.25	10.56	10.41	150	51	2"	0.38
34	I	23	23.99	0.7656	0.7566	0.0090	0.7611	0.08	169.66	169.58	159.25	159.24	10.41	10.35	150	51	2"	0.37
35	23	J	7.72	0.7566	0.7537	0.0029	0.7551	0.03	169.58	169.56	159.24	159.28	10.35	10.28	150	51	2"	0.37
36	J	20	8.87	0.1718	0.1685	0.0033	0.1701	0.06	169.56	169.50	159.28	159.27	10.28	10.23	150	25	1"	0.35
37	20	K	66.31	0.1685	0.1434	0.0250	0.1560	0.38	169.50	169.12	159.27	159.15	10.23	9.96	150	25	1"	0.32
38	K	L	87.60	0.1434	0.1104	0.0330	0.1269	0.34	169.12	168.77	159.15	158.68	9.96	10.09	150	25	1"	0.26
39	L	21	11.44	0.1104	0.1061	0.0043	0.1082	0.03	168.77	168.74	158.68	158.68	10.09	10.06	150	25	1"	0.22
40	21	22	14.14	0.1061	0.1008	0.0053	0.1034	0.04	168.74	168.70	158.68	158.62	10.06	10.08	150	25	1"	0.21
41	22	M	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	168.70	168.69	158.62	158.62	10.08	10.08	150	25	1"	0.20
42	J	N	195.40	0.5819	0.5081	0.0737	0.5450	0.35	169.56	169.20	159.28	159.06	10.28	10.15	150	51	2"	0.27
43	N	Ñ	32.31	0.1366	0.1244	0.0122	0.1305	0.13	169.20	169.07	159.06	159.17	10.15	9.90	150	25	1"	0.27
44	Ñ	16	21.79	0.1244	0.1162	0.0082	0.1203	0.08	169.07	168.99	159.17	159.12	9.90	9.87	150	25	1"	0.25
45	16	17	10.86	0.1162	0.1121	0.0041	0.1141	0.04	168.99	168.96	159.12	159.16	9.87	9.80	150	25	1"	0.23
46	17	18	14.45	0.1121	0.1066	0.0055	0.1094	0.04	168.96	168.91	159.16	159.10	9.80	9.81	150	25	1"	0.22
47	18	19	15.62	0.1066	0.1008	0.0059	0.1037	0.04	168.91	168.87	159.10	159.07	9.81	9.80	150	25	1"	0.21
48	19	O	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	168.87	168.87	159.07	159.09	9.80	9.78	150	25	1"	0.20
49	N	15	12.84	0.3715	0.3667	0.0048	0.3691	0.05	169.20	169.16	159.06	159.20	10.15	9.96	150	38	1.5"	0.33
50	15	14	37.11	0.3667	0.3527	0.0140	0.3597	0.13	169.16	169.03	159.28	159.23	9.88	9.79	150	38	1.5"	0.32
51	14	13	11.12	0.3527	0.3485	0.0042	0.3506	0.04	169.03	168.99	159.23	159.20	9.79	9.79	150	38	1.5"	0.31
52	13	P	16.70	0.3485	0.3422	0.0063	0.3454	0.05	168.99	168.93	159.20	159.24	9.79	9.69	150	38	1.5"	0.30
53	P	10	7.79	0.1146	0.1117	0.0029	0.1131	0.02	168.93	168.91	159.24	159.21	9.69	9.70	150	25	1"	0.23
54	10	11	11.08	0.1117	0.1075	0.0042	0.1096	0.03	168.91	168.88	159.21	159.20	9.70	9.67	150	25	1"	0.22
55	11	12	17.81	0.1075	0.1008	0.0067	0.1041	0.05	168.88	168.83	159.20	159.19	9.67	9.64	150	25	1"	0.21
56	12	Q	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	168.83	168.82	159.19	159.18	9.64	9.64	150	25	1"	0.20
57	P	R	9.49	0.2276	0.2240	0.0036	0.2258	0.01	168.93	168.92	159.24	159.23	9.69	9.69	150	38	1.5"	0.20
58	R	9	43.83	0.2240	0.2075	0.0165	0.2158	0.06	168.92	168.86	159.23	159.31	9.69	9.55	150	38	1.5"	0.19
59	9	8A	28.80	0.2075	0.1966	0.0109	0.2021	0.03	168.86	168.83	159.31	160.31	9.55	8.51	150	38	1.5"	0.18
60	8A	8'	28.82	0.1966	0.1858	0.0109	0.1912	0.03	168.83	168.79	160.31	161.31	8.51	7.48	150	38	1.5"	0.17

Fuente: Elaboración propia (2021)

61	8'	8	23.11	0.1858	0.1771	0.0087	0.1814	0.02	168.79	168.77	159.31	159.25	9.48	9.52	150	38	1.5"	0.16
62	8	S	9.67	0.1771	0.1734	0.0036	0.1752	0.01	168.77	168.76	159.25	159.20	9.52	9.56	150	38	1.5"	0.15
63	S	7	7.15	0.1734	0.1707	0.0027	0.1721	0.05	168.76	168.71	159.20	159.17	9.56	9.55	150	25	1"	0.35
64	7	6	40.67	0.1707	0.1554	0.0153	0.1630	0.25	168.71	168.46	159.17	159.10	9.55	9.36	150	25	1"	0.33
65	6	5	13.08	0.1554	0.1504	0.0049	0.1529	0.07	168.46	168.39	159.10	159.00	9.36	9.38	150	25	1"	0.31
66	5	T	24.89	0.1504	0.1410	0.0094	0.1457	0.13	168.39	168.26	159.00	159.11	9.38	9.15	150	25	1"	0.30
67	T	4	3.67	0.1410	0.1397	0.0014	0.1403	0.02	168.26	168.24	159.11	159.11	9.15	9.14	150	25	1"	0.29
68	4	3A	24.43	0.1397	0.1304	0.0092	0.1350	0.11	168.24	168.13	159.11	160.11	9.14	8.03	150	25	1"	0.28
69	3A	3'	30.00	0.1304	0.1191	0.0113	0.1248	0.11	168.13	168.02	160.11	161.11	8.03	6.92	150	25	1"	0.25
70	3'	3	8.94	0.1191	0.1158	0.0034	0.1174	0.03	168.02	167.99	159.11	159.11	8.92	8.88	150	25	1"	0.24
71	3	2'	14.40	0.1158	0.1103	0.0054	0.1130	0.05	167.99	167.94	160.11	160.11	7.88	7.84	150	25	1"	
72	2'	2	4.56	0.1103	0.1086	0.0017	0.1095	0.01	167.94	167.93	159.11	159.06	8.84	8.87	150	25	1"	0.22
73	2	1	20.80	0.1086	0.1008	0.0078	0.1047	0.06	167.93	167.87	159.06	159.00	8.87	8.87	150	25	1"	0.21
74	1	U	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	167.87	167.87	159.00	159.05	8.87	8.81	150	25	1"	0.20
75	A	45'	7.70	0.7718	0.7689	0.0029	0.7704	0.03	171.03	171.01	159.09	159.01	11.94	12.00	150	51	2"	0.38
76	45'	V	43.03	0.7689	0.7527	0.0162	0.7608	0.14	171.01	170.86	159.09	160.01	11.91	10.85	150	51	2"	0.37
77	V	46	11.58	0.1051	0.1008	0.0044	0.1029	0.03	170.86	170.83	159.01	159.17	11.85	11.67	150	25	1"	0.21
78	46	W	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	170.83	170.83	159.17	159.13	11.67	11.69	150	25	1"	0.20
79	V	46'	14.57	0.6476	0.6421	0.0055	0.6448	0.04	170.86	170.83	159.13	160.13	11.73	10.69	150	51	2"	0.32
80	46'	46A	20.00	0.6421	0.6345	0.0075	0.6383	0.05	170.83	170.78	160.13	161.13	10.69	9.64	150	51	2"	0.31
81	46A	X	37.95	0.6345	0.6202	0.0143	0.6274	0.09	170.78	170.69	159.01	159.24	11.77	11.45	150	51	2"	0.31
82	X	47	13.52	0.6202	0.6151	0.0051	0.6177	0.13	170.69	170.56	159.24	159.27	11.45	11.29	150	38	1.5"	0.54
83	47	48	12.51	0.6151	0.6104	0.0047	0.6128	0.12	170.56	170.44	159.27	159.25	11.29	11.20	150	38	1.5"	0.54
84	48	49	11.38	0.6104	0.6061	0.0043	0.6083	0.11	170.44	170.34	159.25	159.19	11.20	11.15	150	38	1.5"	0.54
85	49	50	2.67	0.6061	0.6051	0.0010	0.6056	0.02	170.34	170.31	159.19	159.11	11.15	11.21	150	38	1.5"	0.53
86	50	51	12.09	0.6051	0.6005	0.0046	0.6028	0.11	170.31	170.20	159.11	159.05	11.21	11.15	150	38	1.5"	0.53
87	51	52	2.64	0.6005	0.5996	0.0010	0.6001	0.02	170.20	170.18	159.05	159.09	11.15	11.09	150	38	1.5"	0.53
88	52	Y	5.15	0.5996	0.5976	0.0019	0.5986	0.05	170.18	170.13	159.09	159.10	11.09	11.03	150	38	1.5"	0.53
89	Y	53	74.57	0.1452	0.1171	0.0281	0.1312	0.31	170.13	169.82	159.10	159.17	11.03	10.65	150	25	1"	0.27
90	53	Z	23.25	0.1171	0.1083	0.0088	0.1127	0.07	169.82	169.74	159.17	159.07	10.65	10.68	150	25	1"	0.23

Fuente: Elaboración propia (2021)

91	Z	54	20.09	0.1083	0.1008	0.0076	0.1045	0.06	169.74	169.69	159.07	159.00	10.68	10.69	150	25	1"	0.21	
92		54	A'	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	169.69	169.68	159.00	159.00	10.69	10.68	150	25	1"	0.20
93	Y	55	12.27	0.4524	0.4477	0.0046	0.4501	0.07	170.13	170.06	159.10	159.27	11.03	10.80	150	38	1.5"	0.40	
94		55	56	40.87	0.4477	0.4323	0.0154	0.4400	0.21	170.06	169.86	159.27	159.26	10.80	10.60	150	38	1.5"	0.39
95		56	57	15.00	0.4323	0.4267	0.0057	0.4295	0.07	169.86	169.78	159.26	159.20	10.60	10.59	150	38	1.5"	0.38
96		57	58	29.69	0.4267	0.4155	0.0112	0.4211	0.14	169.78	169.64	159.20	159.23	10.59	10.41	150	38	1.5"	0.37
97		58	59	1.71	0.4155	0.4148	0.0006	0.4152	0.01	169.64	169.64	159.23	159.25	10.41	10.38	150	38	1.5"	0.37
98		59	B	18.80	0.4148	0.4077	0.0071	0.4113	0.08	169.64	169.55	159.25	159.20	10.38	10.35	150	38	1.5"	0.36
99	B'	60	40.76	0.1161	0.1008	0.0154	0.1084	0.12	169.55	169.43	159.20	158.94	10.35	10.50	150	25	1"	0.22	
100		60	C'	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	169.43	169.43	158.94	158.94	10.50	10.49	150	25	1"	0.20
101	B'	61	11.16	0.2916	0.2874	0.0042	0.2895	0.03	169.55	169.52	159.20	159.20	10.35	10.33	150	38	1.5"	0.26	
102		61	62	1.66	0.2874	0.2868	0.0006	0.2871	0.00	169.52	169.52	159.20	159.20	10.33	10.32	150	38	1.5"	0.25
103		62	63	7.69	0.2868	0.2839	0.0029	0.2853	0.02	169.52	169.50	159.20	159.15	10.32	10.36	150	38	1.5"	0.25
104		63	64	13.50	0.2839	0.2788	0.0051	0.2813	0.03	169.50	169.47	159.15	159.18	10.36	10.30	150	38	1.5"	0.25
105		64	65	8.82	0.2788	0.2755	0.0033	0.2771	0.02	169.47	169.45	159.18	159.19	10.30	10.26	150	38	1.5"	0.24
106		65	66	15.26	0.2755	0.2697	0.0058	0.2726	0.03	169.45	169.42	159.19	159.17	10.26	10.25	150	38	1.5"	0.24
107		66	67	10.59	0.2697	0.2657	0.0040	0.2677	0.02	169.42	169.40	159.17	159.17	10.25	10.23	150	38	1.5"	0.24
108		67	68	20.45	0.2657	0.2580	0.0077	0.2618	0.04	169.40	169.36	159.17	159.13	10.23	10.23	150	38	1.5"	0.23
109		68	69	11.12	0.2580	0.2538	0.0042	0.2559	0.02	169.36	169.34	159.13	159.17	10.23	10.17	150	38	1.5"	0.23
110		69	70	9.09	0.2538	0.2504	0.0034	0.2521	0.02	169.34	169.32	159.17	159.12	10.17	10.20	150	38	1.5"	0.22
111		70	71	9.84	0.2504	0.2466	0.0037	0.2485	0.02	169.32	169.30	159.12	159.10	10.20	10.21	150	38	1.5"	0.22
112		71	D'	17.29	0.2466	0.2401	0.0065	0.2434	0.03	169.30	169.28	159.10	159.13	10.21	10.14	150	38	1.5"	0.21
113	D'	72	3.88	0.2401	0.2387	0.0015	0.2394	0.05	169.28	169.23	159.13	159.14	10.14	10.08	150	25	1"	0.49	
114		72	73	17.12	0.2387	0.2322	0.0065	0.2354	0.21	169.23	169.01	159.14	159.01	10.08	10.00	150	25	1"	0.48
115		73	74	16.11	0.2322	0.2261	0.0061	0.2292	0.19	169.01	168.83	159.01	159.03	10.00	9.79	150	25	1"	0.47
116		74	E'	32.77	0.2261	0.2138	0.0124	0.2199	0.36	168.83	168.47	159.03	159.20	9.79	9.27	150	25	1"	0.45
117	E'	75	7.03	0.2138	0.2111	0.0027	0.2124	0.07	168.47	168.40	159.20	159.20	9.27	9.20	150	25	1"	0.43	
118		75	76	24.00	0.2111	0.2021	0.0091	0.2066	0.23	168.40	168.16	159.20	158.96	9.20	9.21	150	25	1"	0.42
119		76	77	12.93	0.2021	0.1972	0.0049	0.1996	0.12	168.16	168.05	158.96	158.90	9.21	9.15	150	25	1"	0.41
120		77	78	32.83	0.1972	0.1848	0.0124	0.1910	0.28	168.05	167.77	158.90	158.91	9.15	8.86	150	25	1"	0.39
121		78	F'	19.88	0.1848	0.1773	0.0075	0.1811	0.15	167.77	167.62	158.91	159.00	8.86	8.62	150	25	1"	0.37
122	F'	79	29.50	0.1773	0.1662	0.0111	0.1717	0.20	167.62	167.42	159.00	159.10	8.62	8.32	150	25	1"	0.35	
123		79	80	4.24	0.1662	0.1646	0.0016	0.1654	0.03	167.42	167.39	159.10	159.11	8.32	8.28	150	25	1"	0.34
124		80	81	28.09	0.1646	0.1540	0.0106	0.1593	0.17	167.39	167.22	159.11	159.18	8.28	8.05	150	25	1"	0.32
125		81	82	41.98	0.1540	0.1381	0.0158	0.1461	0.21	167.22	167.01	159.18	159.08	8.05	7.93	150	25	1"	0.30
126		82	83	15.30	0.1381	0.1324	0.0058	0.1353	0.07	167.01	166.94	159.08	159.11	7.93	7.84	150	25	1"	0.28
127		83	G'	10.53	0.1324	0.1284	0.0040	0.1304	0.04	166.94	166.90	159.11	159.21	7.84	7.69	150	25	1"	0.27
128	G'	84	28.55	0.1284	0.1176	0.0108	0.1230	0.11	166.90	166.79	159.21	159.10	7.69	7.70	150	25	1"	0.25	
129		84	85	26.66	0.1176	0.1076	0.0101	0.1126	0.08	166.79	166.71	159.10	159.10	7.70	7.60	150	25	1"	0.23
130		85	86	18.07	0.1076	0.1008	0.0068	0.1042	0.05	166.71	166.66	159.10	159.11	7.60	7.55	150	25	1"	0.21
131	H'	86	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	166.66	166.65	159.11	159.14	7.55	7.52	150	25	1"	0.20	
			Σ =	2,500.90			2.1434												
							→Qmh =	2.1434											

Fuente: Elaboración propia (2021)

**Dando respuesta al tercer objetivo:**

Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano El Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.

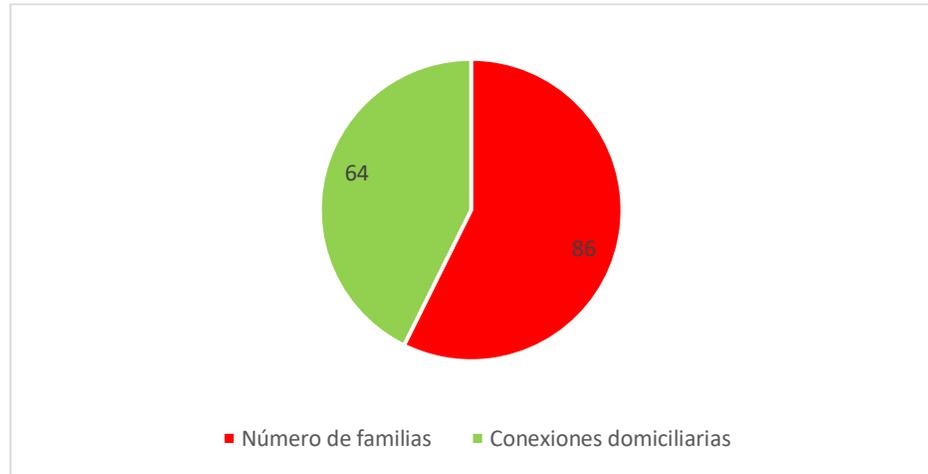
**Ficha 05:** Evaluación de la condición sanitaria del asentamiento humano El Progreso.

<b>DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA DEL CASERÍO SAN MARTIN DE MOJARAL</b>	
<b>TITULO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO DEL DISTRITO DE MANANTAY, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021	
<b>RESISTA:</b> BACH. PASQUEL EGOAVIL PACO	
<b>ASESOR:</b> LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL	
<b>CONDICION SANITARIA</b>	
<b>Cobertura del servicio</b>	
1. Número de familias en el asentamiento humano	86
2. Cuantas conexiones domiciliarias tiene sus sistema	64
<b>Cantidad de agua</b>	

3. Se cumple con la demanda a toda la población del asentamiento humano El Progreso	No
<b>Continuidad del servicio</b>	
4. Tipo de fuente de abastecimiento	Subterránea
5. En los últimos 12 meses, cuanto tiempo han tenido el servicio de agua	1 hora
<b>Calidad de agua</b>	
6. Colocan cloro en el agua en forma periódica	NO
7. Como es el agua que consumen	Turbia
8. Quien supervisa la calidad del agua	La población
<b>Enfermedades</b>	
9. Se presenta síntomas de enfermedades gastrointestinales (Fiebre, vómito, diarrea, dolor de cabeza)	SI

Fuente: Elaboración propia (2021)

- a) En el grafico 02 se procesó los datos de la ficha 05 donde se muestra los resultados al interrogante 01, indicando que el asentamiento humano, no toda la población no cuenta con el servicio de agua potable.



**Gráfico 02:** Cobertura del servicio de agua potable en El Progreso.

- b) En el grafico 03 se presenta los datos obtenidos en la ficha 05 donde se muestra que no se cumple con la demanda de abastecimiento de agua para la población del asentamiento humano El Progreso.



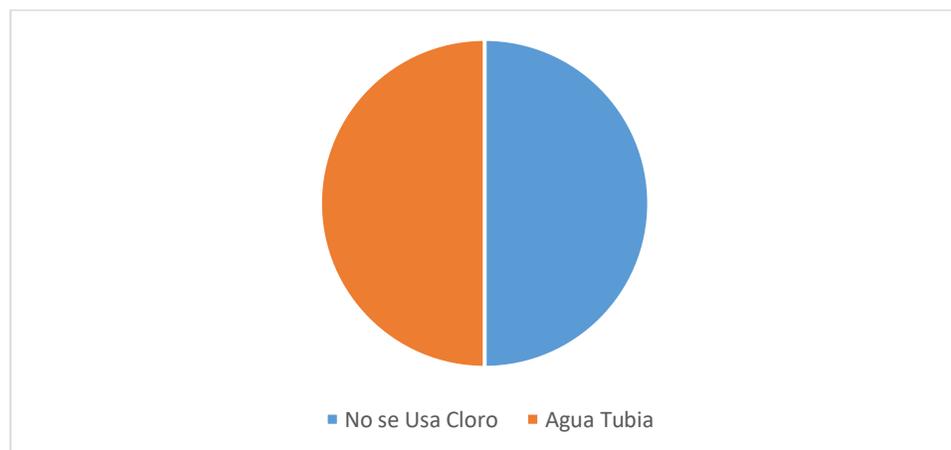
**Gráfico 03:** Condición de la demanda de abastecimiento.

- c) En el grafico 04 se aprecia los datos obtenidos a través de las encuestas realizadas a la población, que el agua que se brinda no es de manera permanente, esto genera deficiencia que todas las familias se ven afectado.



**Grafico 04:** Continuidad del servicio de agua en El Progreso.

- d) En el grafico 05 se muestra los resultados obtenido a través de la visita en campo donde se pudo observar que el agua que consume la población es turbia y no se usa cloro, considerando que no se ha realizado el mantenimiento durante 20 años.



**Grafico 05:** Calidad del agua en El Progreso.

## 5.2 Análisis de resultados

1. Se realizó la evaluación del actual sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano El Progreso, con las fichas técnicas recopiladas con información según (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS, con la que se preparó las fichas y luego se dirigió al lugar de estudio para su respectiva evaluación. Dentro del análisis de la evaluación nos resulta un sistema de abastecimiento totalmente deteriorado a falta de mantenimiento.
2. En la propuesta de mejora se optó por un nuevo diseño del sistema de abastecimiento de agua potable que beneficiara a la población del asentamiento humano El Progreso, en la que contara con una captación, línea de impulsión, reservorio, línea de aducción y red de distribución, en la cual para los cálculos se optó por aplicar la Resolución Ministerial N°192-2018, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
3. Con la propuesta de nuevo diseño del sistema de abastecimiento de agua potable se pretende de un nuevo diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, se pretende mejorar la condición sanitaria de la población tanto en cantidad, calidad, continuidad y cobertura de todas las familias del asentamiento humano El Progreso, así teniendo acceso al agua potable.

## VI. Conclusiones

Se culmina con éxito la tesis de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano El Progreso del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali.

1. Se concluye con el diseño de un pozo tubular de 100 metros de profundidad de diámetro 8", con entubado de PVC SAP de  $\varnothing$  4" Clase 10 en longitud de 75 metros, y entubado con tubería de PVC ranurado  $\varnothing$  4" en una longitud de 25 metros. Cabe indicar que la perforación o diámetro total del pozo tubular será de 8" ya que tendrá 2" de grava seleccionada a ambos extremos, de diámetro entre  $\frac{1}{4}$ " a  $\frac{3}{4}$ ", la cual servirá de empaque para la tubería de PVC SAP, asimismo el volumen de agua para el consumo reporta un volumen de almacenamiento proyectado de 14.90 m<sup>3</sup>., por lo cual se adopta por la construcción de un tanque elevado de concreto armado de 15.00 m<sup>3</sup>.
2. Se concluye que las redes de agua, está referido a la instalación de las tuberías de PVC SAP C-10 de diámetro  $\varnothing$  2" y  $\varnothing$  1" para las redes de distribución, según tramos detallados en los planos de la tesis, para lo cual se debe tener especial cuidado en su transporte y colocación. Así mismo se ha proyectado la instalación de accesorios inyectados de PVC C-10 para los diferentes diámetros de tuberías, así como de válvulas compuertas, codos, tees, uniones, etc.
3. Se concluye con las conexiones domiciliarias, a la instalación de tuberías de PVC – Clase 10 de diámetro  $\frac{1}{2}$ " para las conexiones domiciliarias, esta tubería

se empalmará a la Red Matriz de agua potable de  $\varnothing$  2" y  $\varnothing$  1", de acuerdo a los circuitos de diseño indicados en los planos de la tesis.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

1. Se recomienda consultar repositorios de tesis, libros. Antes de ir a realizar la evaluación en campo, para así tener conocimiento amplio del tema que se trate.
2. Al momento de procesar los datos se recomienda consultar normas basadas al tema a tratar, para así obtener los cálculos con sustento técnico, legal y así el sistema que se diseña tenga un funcionamiento óptimo.
3. Para la recolección de datos sobre la evaluación de la condición sanitaria se recomienda utilizar una muestra más de la mitad de la población, ya que de esta dependerá determinar las condiciones en que se encuentran el sistema de abastecimiento de agua. La población y las necesidades básicas que urgen para así poder generar alternativas y mejoras.
4. Se recomienda gestionar proyectos para la población del asentamiento humano El Progreso, que tengan impacto en contar con los servicios básicos de calidad y estas abastezcan al 100% a la población.

## Referencias bibliográficas

1. Según Meneses D. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la población de Nanegal, Cantón Quito, provincia de Pichincha -2013. [seriado en línea]. 2013. Disponible en:  
<http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2087>
2. Espinoza, Rodríguez y Gonzales. En su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce, departamento de León. [seriado en línea]. 2017. Disponible en:  
<http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/4921>
3. Alvarado D. En su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria del centro poblado Pirauya, distrito de Cochapetí, provincia de Huarvey, región Ancash – 2020. [seriado en línea]. 2020. Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17108>
4. Mejía A. Evaluación y mejoramiento del sistema del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Paricoto, provincia de Huaraz, región Ancash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. [seriado en línea]. 2020. Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14571>
5. Rodríguez J. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento básico en el caserío La Florida, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo y su

incidencia en la condición sanitaria de la población, región Ucayali 2019.

[seriado en línea]. 2019. Disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15525>

6. Pinedo S. Mejoramiento del sistema de abastecimiento y distribución de agua potable en el barrio Las Flores de la localidad de Campo Verde, distrito de Campo Verde – provincia de Coronel Portillo – región de Ucayali – 2019. [seriado en línea]. 2019. Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15654>
7. Palomba R. Calidad de Vida: conceptos y medidas. [seriado en línea] 2002 [citado 2020 junio 27], disponible en: [http://www.cepal.org/celade/agenda/2/10592/envejecimientorp1\\_ppt.pdf](http://www.cepal.org/celade/agenda/2/10592/envejecimientorp1_ppt.pdf).
8. Casero, D. Módulo IV: Abastecimientos y Saneamientos Urbanos [seriado en línea] 2008 [citado 2020 junio 29], disponible en: [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:45471/componente.45469.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45471/componente.45469.pdf).
9. Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable. [seriado en línea] 2004 [citado 2020 julio 01], disponible en: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/gdwq3sp.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3sp.pdf).
10. Jiménez J. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario Veracruz, México. [seriado en línea] 2012 [citado 2020 julio 02], disponible en: <http://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseño-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>

11. Instituto Nacional de Normalización. Agua potable - Fuentes de abastecimiento y obras de captación - Parte 1: Captación de aguas superficiales. [seriado en línea] 2008. [citado 2020 julio 03], disponible en: [https://www.academia.edu/29723757/articulo\\_nch\\_777\\_1](https://www.academia.edu/29723757/articulo_nch_777_1).
12. Acosta C. Tipos de obras de captación y aducción. [Seriado en línea] 2001[citado 2020 julio 04] [11 páginas]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/CarlosXAcostaG1/tipo-de-obras-captación>.
13. Ignasi S. Manual de Abastecimiento de Agua. [seriado en línea] 2001.[citado 2020 julio 05], disponible en: [https://previa.uclm.es/profesorado/igarrido/tecnocooperación/Modulo\\_4\\_ISF\\_vdef.pdf](https://previa.uclm.es/profesorado/igarrido/tecnocooperación/Modulo_4_ISF_vdef.pdf).
14. Olivari, O. y Castro, R. Diseño del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado del Centro Poblado Cruz de Médano - Lambayeque. [seriado en línea] 2012 [citado 2020 julio 06], disponible en: [http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/111/1/olivari\\_op-castro\\_r.pdf](http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/111/1/olivari_op-castro_r.pdf).
15. AYA. Norma Técnica Para Diseño Y Construcción De Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable, De Saneamiento Y Sistema Pluvial. [Seriado en línea] 2001[citado 2020 julio 07] [11 páginas]. Disponible en: [https://servicios.cfia.or.cr/Boletines/Archivos/ArchivosAdjuntos/201608/131159355194414244\\_Cap2016\\_CP\\_F\\_A.pdf](https://servicios.cfia.or.cr/Boletines/Archivos/ArchivosAdjuntos/201608/131159355194414244_Cap2016_CP_F_A.pdf).

16. Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. [seriado en línea] 2013[citado 2020 julio 08], disponible en: [http://www.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE\\_Actualizado\\_Solo\\_Saneamiento.pdf](http://www.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf).
17. Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. Almacenamiento de Agua para Consumo humano. [OS. 030]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.; 2016.p. 01.
18. Agüero R. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales. [Monografía en Internet]. Lima, 2004. Página 9 [citado 06/08/2020]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/e107-04disenomanant.pdf>.
19. SIAPA. Criterios Y Lineamientos Técnicos Para Factibilidades. Sistemas De Agua Potable. [seriado en línea] 2001[citado 2020 julio 10], disponible en: [http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo\\_2.\\_sistemas\\_de\\_agua\\_potable-1a.\\_parte.pdf](http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_2._sistemas_de_agua_potable-1a._parte.pdf).
20. Rojas C. Optimización de Línea de Aducción. [Base de datos internet] 2012 [citado 07/01/2020]. Disponible en: <http://ingcamilarojas.blogspot.pe/2012/03/linea-de-aduccion.html>
21. Ma, J. Diseño de Ingeniería. [seriado en línea] 2012 [citado 2020 julio 12], disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/ciencia/2013/14/disenoingenieriahtml>.

22. RNE, Reglamento Nacional de edificaciones: obras de saneamiento OS. 100, pag1 [Base de datos internet]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2016 [fecha de citado 03/08/2020]. Disponible en: [http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE\\_Actualizado\\_Solo\\_Saneamiento.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf).

# **Anexos**

## **Anexos 01: Panel fotográfico**



**Fotografía 01:** se observa el levantamiento topográfico realizado en el terreno para la construcción del sistema de agua potable.



**Fotografía 02:** Se observa el terreno en la cual se realizó el pozo tubular para el sistema de abastecimiento de agua potable.



**Fotografía 03:** Terreno para la construcción del sistema de agua potable.



**Fotografía 04:** Levantamiento topográfico de las calles aledañas y viviendas donde se realizará la línea de distribución y conexiones domiciliarias.

## **Anexos 02:** Instrumento de recolección de datos

<b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE          ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INDICENCIA          EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL          ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO DEL DISTRITO DE          MANANTAY, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN          UCAYALI - 2021</b>			<b>FICHA          01</b>
Tesisista	Bach. Pasquel Egoavil Paco		
Asesor	Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel		
<b>CAPTACION – LINEA DE IMPULSION</b>			
<b>INFORMACION ACTUAL</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>DESCRIBIR</b>
Tipo de captación			Subterránea – Pozo tubular
La captación está en funcionamiento	X		Funciona de manera deficientes, considerando que no se le ha realizado ningún mantenimiento, durante el tiempo que viene funcionando
Antigüedad			20 años
La bomba sumergible se encuentra en funcionamiento	X		Bombea con deficiencia, teniendo en cuenta la antigüedad
La captación tiene buena calidad de agua		X	Se considera de mala condición por falta de mantenimiento
La tubería se encuentra en buenas condiciones		X	Estas se encuentran deterioradas y sedimentadas

Fuente: Elaboración propia 2021.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INDICENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO DEL DISTRITO DE MANANTAY, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021			FICHA 02
Tesista	Bach. Pasquel Egoavil Paco		
Asesor	Mgr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel		
RESERVORIO			
INFORMACION ACTUAL	SI	NO	DESCRIBIR
Presenta tubería de reboce		X	Dentro de la evaluación no se observó la tubería de reboce
Presenta tubería de limpieza	X		Esta se encuentra en pésimo estado, considerando el año de antigüedad
Tiene canastilla		X	
Como se encuentra la válvulas de control			Se observó las válvulas deterioras
Antigüedad			20 años
Tiene clorificación		X	
Como se encuentra la estructura del reservorio			Deteriorado, dado que no se le ha realizado ningún mantenimiento y por su antigüedad

Fuente: Elaboración propia 2021.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INDICENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO DEL DISTRITO DE MANANTAY, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021			<b>FICHA 03</b>
Tesista	Bach. Pasquel Egoavil Paco		
Asesor	Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel		
<b>LINEA DE ADUCCIÓN</b>			
<b>INFORMACION ACTUAL</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>DESCRIBIR</b>
Presenta tubería	X		Tiene tubería PVC clase 7.5
Como se encuentra la tubería			regular
Antigüedad			20 años
Como se encuentra en general la línea de aducción			Deteriorado, dado que no se le ha realizado ningún mantenimiento y por su antigüedad

Fuente: Elaboración propia 2021.

<b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INDICENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO DEL DISTRITO DE MANANTAY, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021</b>			<b>FICHA 04</b>
Tesisista	Bach. Pasquel Egoavil Paco		
Asesor	Mgr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel		
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>			
<b>INFORMACION ACTUAL</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>DESCRIBIR</b>
Tipo de tubería			Tubería PVC clase 7.5, no se observa cámaras de rompe presión
Como se encuentran las tuberías			Regular con presencia de rupturas de tuberías en algunos tramos
Antigüedad del sistema			20 años
Como se encuentra la válvula de control			Se observó la válvula deteriorada
Tiene conexiones clandestina	X		Esto se registra por el crecimiento poblacional
Presión		X	En algunos tramos están con baja presión, considerando el crecimiento población y la demanda de agua dentro del asentamiento humano

Fuente: Elaboración propia 2021.

**DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA DEL CASERÍO  
SAN MARTIN DE MOJARAL**

**TITULO:** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO DEL DISTRITO DE MANANTAY, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021

**RESISTA:** BACH. PASQUEL EGOAVIL PACO

**ASESOR:** LEÓN DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

**CONDICION SANITARIA**

**Cobertura del servicio**

1. Número de familias en el asentamiento humano	86
2. Cuantas conexiones domiciliarias tiene sus sistema	64

**Cantidad de agua**

3. Se cumple con la demanda a toda la población del asentamiento humano El Progreso	No
---	----

**Continuidad del servicio**

4. Tipo de fuente de abastecimiento	Subterránea
-------------------------------------	-------------

5. En los últimos 12 meses, cuanto tiempo han tenido el servicio de agua	1 hora
<b>Calidad de agua</b>	
6. Colocan cloro en el agua en forma periódica	NO
7. Como es el agua que consumen	Turbia
8. Quien supervisa la calidad del agua	La población
<b>Enfermedades</b>	
9. Se presenta síntomas de enfermedades gastrointestinales (Fiebre, vómito, diarrea, dolor de cabeza)	NO

Fuente: Elaboración propia 2021.

## **Anexos 03: Cálculos hidráulicos**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**  
**LINEA DE IMPULSION TRAMO POZO TUBULAR - RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO**

OBRA EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO DEL DISTRITO DE MANANTAY, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021  
 LOCALIDAD ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO

**MEMORIA DE CALCULO**

**3.1 DATOS DE DISEÑO**

Número de viviendas	86 viv.
Densidad poblacional	4.20 Habs/viv.
Periodo de diseño (hasta el 2041)	20 años
Dotación de agua por conexión	100 lts/hab/día
Dotación de agua por pileta	0 lts/hab/día
Número de familias por piletas	0 lts/pil
Tasa de crecimiento (r)	1.29%

**3.2 CALCULOS**

Población actual 2021 (año 0)	361 Habs
Población futura 2041 (año 20)	454 Habs
Número de viviendas al 2041	108 viv.

**3.3 CAUDALES DE DISEÑO**

AL AÑO 2041

1 Caudal promedio	$Q_p = \text{Dot}(\text{conexs}) \times \text{Pobx}\% \text{Cobert} + \text{Dot}(\text{piletas}) \times \text{Pobx}\% \text{Cobert}$	lps
	$Q_p =$	0.53 lps
2 Caudal de Consumo Máx. diario agua	$Q_{md} = Q_p \times K1 = Q_p \times 1,3$	0.69 lps
3 Caudal Máx. horario agua	$Q_{mh} = Q_p \times K2 = Q_p \times 2,0$	1.06 lps
4 Caudal Máx. horario desague	$Q_{mh} \times 0,8$	0.85
5 Caudal de Bombeo (2.6 horas)	$Q_b = Q_{md} \times 24 / 2.6$	4.79
6 Volumen de Regulación 20% Qmd		11.92 m3
7 Volumen de Reserva 25% Vregulacion		2.98 m3
8 Volumen de Almacenamiento Proyectado	$V \text{ Regulacion} + V \text{ Reserva}$	14.90 m3
9 Volumen Adoptado		15.00 m3

**Ficha:** Memoria de datos de diseño.

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
LINEA DE IMPULSION TRAMO POZO TUBULAR - RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO**

**OBRA** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO DEL DISTRITO DE MANANTAY, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGION UCAVALI -  
**LOCALIDAD** ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO

PARAMETROS DE DISEÑO	ESTIMACION	UNIDADES
Pob. Futura	454.00	hab.
Dot.	100.00	l/(hab.*dia)
Qp	0.53	l/s
Qp	45.79	m3/dia
k1	1.30	
k2	2.00	
Altitud promedio, msnm	159.20	msnm
Temperatura mes mas frio, en ° C	18.00	° C

**RESULTADOS DE DISEÑO**

**1) LINEA DE IMPULSION (TRAMO: NIVEL DINAMICO POZO-NIVEL AGUA TANQUE ELEVADO)**

CT. POZO TUBULAR (Cota de terreno del Pozo)	159.10	msnm
CT. RESERVORIO ELEVADO (Cota de Terreno del Reservoirio de Almacenamiento)	159.10	msnm
C.N.A. RESERVORIO (Cota del Nivel de agua del Reservoirio)	173.35	msnm
Altura de Agua del Reservoirio (Nivel Maximo - Nivel de Fondo)	2.15	m.
Desnivel entre Cot. Fondo Tanque Elev. - Cot. Terr. Tanque Elev.	12.10	m.
Desnivel entre Cot. Terr. Tanque Elev. - Cot. Terr. Pozo Tubular	0.00	m.
H <sub>ESTATICA</sub> (Altura Estatica)	14.55	m.
H descarga (diseño: cota terreno - altura dinamica)	20.00	m.
H tuberia ingreso impulsión - Nivel Agua Tanque Elevado	0.30	m.
Profundidad enterrada de tramo Tuberia de Impulsión	0.80	m.
Longitud Total del Tramo: caseta de valvulas - Tanque Elevado	2.00	m.

**a) Caudal Maximo Diario**

$$Q_{md} = \text{Pob. Futura} * \text{Dot.} * K1 / 86,400$$

Q <sub>md</sub> (Caudal maximo diario)	0.69	l/seg.
--	------	--------

**b) Tiempo de Funcionamiento del Equipo de Bombeo**

T (Tiempo de funcionamiento del equipo de bombeo)	3.46	hrs
---	------	-----

**c) Caudal de Bombeo**

$$Q_b = (24 / T) * Q_{md}$$

Q <sub>b</sub> (Caudal de bombeo)	4.79	l/seg.
-----------------------------------	------	--------

**d) Velocidad en la Tuberia de Impulsión**

V (Velocidad de Impulsión recomendable)	1.50	m/seg.
---	------	--------

**e) Diametro de la Tuberia de Impulsión**

$$\varnothing = 1.2 * (T / 24)^{1/4} * (Q_b / 1000)^{1/2}$$

D (Diametro tentativo)	0.05	m.
D (Diametro tentativo)	2.01	Pulg.
D (Diametro comercial calculado)	2.00	Pulg.

**Ficha:** Memoria de cálculo de línea de impulsión.

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

## 2) ANALISIS PARA LA LINEA DE IMPULSION ( F°G° UR Ø 2" - PVC-UFØ 1" - PVC URØ 1" )

### a) Diametro

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E.	( L m, PVC-UF Ø" )	12.00	2
Longitud Pie Tanque Elev. - N.A de Tanque Elev.		15.35	m.
Profundidad enterrada de tramo Tuberia de Impulsion		0.80	m.
Desnivel entre Cot. Fondo Tanque Elev. - Cot. Terr. Tanque Elev.		12.10	m.
Altura de Agua del Reservoirio (Nivel Maximo - Nivel de Fondo)		2.15	m.
H tuberia ingreso impulsion - Nivel Agua Tanque Elevado		0.30	m.
D (Diametro comercial Linea de Impulsion en pulgadas)		2.00	Pulg.
D (Diametro comercial impulsion en metros)		0.0508	m.
Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservoirio Elevado	( L = m, PVC-UF, Ø " )	2	2
		2.00	m.
D (Diametro comercial Linea de Impulsion en pulgadas)		2.00	Pulg.
D (Diametro comercial impulsion en metros)		0.0508	m.
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø " )		22	2
Longitud Nivel Din. Tub. Columna int. Pozo Tub. - Caseta de Valv.		22.00	m.
Longitud de Columna interna del Pozo Tubular		20.00	m.
Longitud del Pozo Tubular - Caseta de Valvulas		2.00	m.
D (Diametro comercial Linea de Impulsion en pulgadas)		2.00	Pulg.
D (Diametro comercial impulsion en metros)		0.0508	m.

### b) Velocidad corregida

$$V_c = 1.974 * Q_b / ( D )^2$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E.	( L m, PVC-UF Ø" )	12.00	2
Vi (Velocidad Corregida)		2.36	m/seg.
Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservoirio Elevado	( L = m, PVC-UF, Ø " )	2	2
Vi (Velocidad Corregida)		2.36	m/seg.
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø " )		22	2
Vi (Velocidad Corregida)		2.36	m/seg.

### c) Gradiente Hidraulica Linea de Impulsion ( S )

$$S = ( Q_b / ( 1000 * 0.2785 * C * D^{2.63} )$$

$$K = D^{2.63}$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E.	( L m, PVC-UF Ø" )	12	2
C (Coeficiente de rugosidad HD)		150	
K (Constante del diametro)		0.00039	
S (Gradiente Hidraulica)		0.101	m/m
Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservoirio Elevado	( L = m, PVC-UF, Ø " )	2	2
C (Coeficiente de rugosidad PVC-UF)		150	
K (Constante del diametro)		0.00039	
S (Gradiente Hidraulica)		0.101	m/m
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø " )		22	2
C (Coeficiente de rugosidad F°G°)		150	
K (Constante del diametro)		0.00039	
S (Gradiente Hidraulica)		0.101	m/m

**Ficha:** Memoria de cálculo de línea de impulsión.

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

**d) Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias de la Linea de Impulsion (  $H_f$  IMPULSION)**

$$H_f = S * L_i$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E.	( L m, PVC-UF Ø")	12	2
Li(Longitud)		15.35	m.
Hf <sub>1</sub> (Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias)		1.56	m.
Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservoirio Elevado	( L = m, PVC-UF, Ø ")	2	2
Li(Longitud)		0.00	m.
Hf <sub>2</sub> (Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias)		0.00	m.
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø " )		22	2
Li(Longitud)		22.00	m.
Hf <sub>3</sub> (Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias)		2.23	m.
$H_f T = H_f 1 + H_f 2 + H_f 3$			
Hf <sub>T</sub> (Perdida de Carga Total por Friccion en las Tuberias)		3.79	m.

**e) Perdida de Carga Local por Accesorios**

$$HL = \sum K * (V^2 / 2g)$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E.	( L m, PVC-UF Ø")	12	2
$V^2 / 2g =$		0.28	m.
$\sum K =$		1.80	
<b>Accesorios:</b>			
02 Codo 1"x 90° =		1.80	Adimensional
HL <sub>1</sub> =		0.51	m.
Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservoirio Elevado	( L = m, PVC-UF, Ø ")	2	2
$V^2 / 2g =$		0.28	m.
$\sum K =$		0.80	
<b>Accesorios:</b>			
02 Codo 1"x 45° =		0.80	Adimensional
HL <sub>2</sub> =		0.23	m.
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø " )		22	2
$V^2 / 2g =$		0.28	m.
$\sum K =$		1.30	
<b>Accesorios:</b>			
01 Codo 1"x 90° =		0.90	Adimensional
01 Valvula Compuerta 1" abierta =		0.20	Adimensional
01 Valvula Compuerta 1" abierta =		0.20	Adimensional
HL <sub>3</sub> =		0.37	m.
$HL_T = HL_1 + HL_2 + HL_3$			
Hf (Perdida de Carga Total por Accesorios)		1.11	m.

**f) Perdida de Carga Total**

$$H_f \text{ TOTAL} = H_f \text{ TUBERIAS} + H_f \text{ ACCESORIOS}$$

Hf <sub>TOTAL</sub> (Perdida de Carga Total)		4.90	m.
--	--	------	----

**g) Altura Dinamica Total ( H<sub>DT</sub> )**

$$H_{DT} = H_{ESTATICA} + H_{NIVEL\ DINAMICO} + H_f \text{ TOTAL} + P_{RESERV. ALM}$$

P <sub>RESERV. ALM.</sub> (Presion de llegada al Reservoirio)		1.50	m.
HDT (Altura Dinamica Total)		40.95	m.

**h) Potencia del Equipo de Bombeo**

$$Pot. B = H_{DT} * Q_b / ( 75 * 0.75)$$

Pot B (Potencia de la Bomba)		3.48	HP
Pot B (Potencia de la Bomba)		3.00	HP

**Ficha:** Memoria de cálculo de línea de impulsión.

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

## MEMORIA DE CÁLCULO DE LA RED DE AGUA

OBRA INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION DEL ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO DEL DISTRITO DE MANANTAY, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGION UCAYALI - 2021

LOCALIDAD: ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO

### 1. POBLACIÓN DE DISEÑO

Tasa de crecimiento( r )	1.29%	%
Periodo de diseño (t)	10.00	años
Nº viviendas	86.00	viviendas
Densidad de vivienda	4.20	hab./viv.
Población Actual (Pa)	361.00	hab

**Población Diseño (Pd)** 408 hab

$$Pd = Pa * (1 + r * t)$$

### 2. CAUDALES DE DISEÑO

Población Diseño (Pd)	408	hab
Dotación (Dot)	100	lt/hab/día
Coef. variacion máx. diaria (k1)	1.3	
Coef. variación máx. horaria (k2)	2.0	

**Caudal promedio (Qp)** 0.47 lps

$$Qp = \frac{Pd * Dot}{86400}$$

**Caudal máx. diario (Qmd)** 0.61 lps

$$Qmd = k1 * Qp$$

**Caudal máx. horario (Qmh)** 0.94 lps

$$Qmh = k2 * Qp$$

**Ficha:** Memoria de cálculo de línea de aducción.

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

#### 4. LINEA DE ADUCCION

1.- Qdiseño	0.94	lps
2.- Cota terreno tanque elevado	159.10	msnm
3.- Longitud Total de la Linea de Aduccion	20.3	m.
Longitud de tubería F°G° (Aereo)	12.10	m.
Longitud de tubería PVC-UF (Enterrado)	8.2	m.
4.- V(velocidad de la línea de aducción)	0.8	m/s
5.- Diametro calculado	1.58	pulg
$D = \sqrt{\frac{1.9735 * Q_{diseño}}{V}}$		
6.- Diametro comercial asumido	2	pulg
Velocidad recalculada	0.47	m/s
7.- Coeficiente de H-W		
Coeficiente de H-W para Tub. F°G°	100	√pie/seg
Coeficiente de H-W para Tub. PVC-UF	150	√pie/seg
8.- Gradiente Hidarulica		
Gradiente hidraulica, Tub. F°G° (S1)	10.44	‰
Gradiente hidraulica, Tub. PVC-UF (S2)	4.93	‰
$h_f = \left( \frac{Q}{.0004264 * C * D^{2.64}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$		
9.- Perdida de Carga Total (m)	0.17	m.
Perdida de carga en el tramo de tub F°G°	0.1264	m
Perdida de carga en el tramo de tub PVC-UF	0.0404	m
10.- Cota de terreno en A (inicio de la red distrib.)	159.1	msnm
11.- Cota Piezometrica en el inicio de Red	171.03	msnm
12.- Carga disponible al inicio de la Red	11.93	m

**Ficha:** Memoria de cálculo de línea de aducción.

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

TRAMO	NUDOS		L ( m )	GASTO				Hf ( m )	COTA PIEZOMETRICA		COTA TERRENO		PRESIONES		C	DIAMETRO NOMINAL		V (m/s)
				INICIAL (lt/s)	FINAL (lt/s)	TRAMO (lt/s)	DISEÑO (lt/s)		INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	INICIAL ( mca )	FINAL ( mca )		(mm)	(Pulg.)	
	T	A			0.9434													
1	A	45	24.07	1.3716	1.3625	0.0091	1.3670	0.24	171.03	170.79	159.09	159.09	11.94	11.70	150	51	2"	0.67
2	45	B	37.81	1.3625	1.3482	0.0143	1.3553	0.37	170.79	170.43	159.09	159.10	11.70	11.33	150	51	2"	0.66
3	B	44	77.95	0.1302	0.1008	0.0294	0.1155	0.26	170.43	170.17	159.10	158.86	11.33	11.31	150	25	1"	0.24
4	44	C	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	170.17	170.16	158.86	158.86	11.31	11.30	150	25	1"	0.20
5	B	40	26.69	0.2478	0.2378	0.0101	0.2428	0.35	170.43	170.08	159.10	159.09	11.33	10.99	150	25	1"	0.49
6	40	40'	16.43	0.2378	0.2316	0.0062	0.2347	0.20	170.08	169.88	158.86	160.09	11.22	9.79	150	25	1"	0.48
7	40'	41	1.65	0.2316	0.2309	0.0006	0.2312	0.02	169.88	169.86	159.09	159.11	10.79	10.75	150	25	1"	0.47
8	41	41'	18.71	0.2309	0.2239	0.0071	0.2274	0.22	169.86	169.64	160.09	160.11	9.77	9.53	150	25	1"	0.46
9	41'	42	28.82	0.2239	0.2130	0.0109	0.2184	0.31	169.64	169.33	159.11	159.10	10.53	10.23	150	25	1"	0.45
10	42	42'	3.50	0.2130	0.2117	0.0013	0.2123	0.04	169.33	169.29	160.11	160.10	9.22	9.19	150	25	1"	0.43
11	42'	D	17.72	0.2117	0.2050	0.0067	0.2083	0.17	169.29	169.12	159.10	159.09	10.19	10.03	150	25	1"	0.42
12	D	E	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	169.12	169.11	159.09	159.11	10.03	10.00	150	25	1"	0.20
13	D	43	9.25	0.1042	0.1008	0.0035	0.1025	0.02	169.12	169.09	159.09	159.07	10.03	10.02	150	25	1"	0.21
14	43	F	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	169.09	169.09	159.07	159.08	10.02	10.01	150	25	1"	0.20
15	B	39	18.07	0.9702	0.9634	0.0068	0.9668	0.09	170.43	170.33	159.10	159.16	11.33	11.17	150	51	2"	0.47
16	39	38	17.50	0.9634	0.9568	0.0066	0.9601	0.09	170.33	170.24	159.16	159.22	11.17	11.02	150	51	2"	0.47
17	38	37	3.44	0.9568	0.9555	0.0013	0.9562	0.02	170.24	170.22	159.22	159.20	11.02	11.03	150	51	2"	0.47
18	37	G	32.52	0.9555	0.9432	0.0123	0.9494	0.16	170.22	170.06	159.20	159.20	11.03	10.86	150	51	2"	0.46
19	G	29	18.96	0.1360	0.1288	0.0072	0.1324	0.08	170.06	169.98	159.20	159.11	10.86	10.87	150	25	1"	0.27
20	29	30	22.62	0.1288	0.1203	0.0085	0.1246	0.09	169.98	169.89	159.11	159.13	10.87	10.76	150	25	1"	0.25
21	30	31	5.70	0.1203	0.1181	0.0022	0.1192	0.02	169.89	169.87	159.13	159.21	10.76	10.67	150	25	1"	0.24
22	31	32	3.44	0.1181	0.1168	0.0013	0.1175	0.01	169.87	169.86	159.21	159.21	10.67	10.65	150	25	1"	0.24
23	32	33	21.28	0.1168	0.1088	0.0080	0.1128	0.07	169.86	169.79	159.21	159.20	10.65	10.60	150	25	1"	0.23
24	33	34	0.82	0.1088	0.1085	0.0003	0.1087	0.00	169.79	169.79	159.20	159.20	10.60	10.59	150	25	1"	
25	34	35	15.05	0.1085	0.1028	0.0057	0.1057	0.04	169.79	169.75	159.20	159.19	10.59	10.56	150	25	1"	
26	35	36	5.50	0.1028	0.1008	0.0021	0.1018	0.01	169.75	169.73	159.19	159.20	10.56	10.54	150	25	1"	
27	36	H	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	169.73	169.73	159.20	159.19	10.54	10.54	150	25	1"	0.20
28	G	28	17.23	0.8073	0.8008	0.0065	0.8040	0.06	170.06	169.99	159.20	159.09	10.86	10.91	150	51	2"	0.39
29	28	27	31.91	0.8008	0.7887	0.0120	0.7948	0.12	169.99	169.88	159.09	159.10	10.91	10.78	150	51	2"	0.39
30	27	26	5.08	0.7887	0.7868	0.0019	0.7878	0.02	169.88	169.86	159.10	159.11	10.78	10.75	150	51	2"	0.39

**Ficha:** Memoria de cálculo de la red de agua.

**Fuente:** Elaboración propia 2021

31	26	25	22.53	0.7868	0.7783	0.0085	0.7826	0.08	169.86	169.78	159.11	159.16	10.75	10.62	150	51	2"	0.38
32	25	24	22.66	0.7783	0.7698	0.0085	0.7740	0.08	169.78	169.70	159.16	159.15	10.62	10.56	150	51	2"	0.38
33	24	I	10.99	0.7698	0.7656	0.0041	0.7677	0.04	169.70	169.66	159.15	159.25	10.56	10.41	150	51	2"	0.38
34	I	23	23.99	0.7656	0.7566	0.0090	0.7611	0.08	169.66	169.58	159.25	159.24	10.41	10.35	150	51	2"	0.37
35	23	J	7.72	0.7566	0.7537	0.0029	0.7551	0.03	169.58	169.56	159.24	159.28	10.35	10.28	150	51	2"	0.37
36	J	20	8.87	0.1718	0.1685	0.0033	0.1701	0.06	169.56	169.50	159.28	159.27	10.28	10.23	150	25	1"	0.35
37	20	K	66.31	0.1685	0.1434	0.0250	0.1560	0.38	169.50	169.12	159.27	159.15	10.23	9.96	150	25	1"	0.32
38	K	L	87.60	0.1434	0.1104	0.0330	0.1269	0.34	169.12	168.77	159.15	158.68	9.96	10.09	150	25	1"	0.26
39	L	21	11.44	0.1104	0.1061	0.0043	0.1082	0.03	168.77	168.74	158.68	158.68	10.09	10.06	150	25	1"	0.22
40	21	22	14.14	0.1061	0.1008	0.0053	0.1034	0.04	168.74	168.70	158.68	158.62	10.06	10.08	150	25	1"	0.21
41	22	M	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	168.70	168.69	158.62	158.62	10.08	10.08	150	25	1"	0.20
42	J	N	195.40	0.5819	0.5081	0.0737	0.5450	0.35	169.56	169.20	159.28	159.06	10.28	10.15	150	51	2"	0.27
43	N	Ñ	32.31	0.1366	0.1244	0.0122	0.1305	0.13	169.20	169.07	159.06	159.17	10.15	9.90	150	25	1"	0.27
44	Ñ	16	21.79	0.1244	0.1162	0.0082	0.1203	0.08	169.07	168.99	159.17	159.12	9.90	9.87	150	25	1"	0.25
45	16	17	10.86	0.1162	0.1121	0.0041	0.1141	0.04	168.99	168.96	159.12	159.16	9.87	9.80	150	25	1"	0.23
46	17	18	14.45	0.1121	0.1066	0.0055	0.1094	0.04	168.96	168.91	159.16	159.10	9.80	9.81	150	25	1"	0.22
47	18	19	15.62	0.1066	0.1008	0.0059	0.1037	0.04	168.91	168.87	159.10	159.07	9.81	9.80	150	25	1"	0.21
48	19	O	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	168.87	168.87	159.07	159.09	9.80	9.78	150	25	1"	0.20
49	N	15	12.84	0.3715	0.3667	0.0048	0.3691	0.05	169.20	169.16	159.06	159.20	10.15	9.96	150	38	1.5"	0.33
50	15	14	37.11	0.3667	0.3527	0.0140	0.3597	0.13	169.16	169.03	159.28	159.23	9.88	9.79	150	38	1.5"	0.32
51	14	13	11.12	0.3527	0.3485	0.0042	0.3506	0.04	169.03	168.99	159.23	159.20	9.79	9.79	150	38	1.5"	0.31
52	13	P	16.70	0.3485	0.3422	0.0063	0.3454	0.05	168.99	168.93	159.20	159.24	9.79	9.69	150	38	1.5"	0.30
53	P	10	7.79	0.1146	0.1117	0.0029	0.1131	0.02	168.93	168.91	159.24	159.21	9.69	9.70	150	25	1"	0.23
54	10	11	11.08	0.1117	0.1075	0.0042	0.1096	0.03	168.91	168.88	159.21	159.20	9.70	9.67	150	25	1"	0.22
55	11	12	17.81	0.1075	0.1008	0.0067	0.1041	0.05	168.88	168.83	159.20	159.19	9.67	9.64	150	25	1"	0.21
56	12	Q	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	168.83	168.82	159.19	159.18	9.64	9.64	150	25	1"	0.20
57	P	R	9.49	0.2276	0.2240	0.0036	0.2258	0.01	168.93	168.92	159.24	159.23	9.69	9.69	150	38	1.5"	0.20
58	R	9	43.83	0.2240	0.2075	0.0165	0.2158	0.06	168.92	168.86	159.23	159.31	9.69	9.55	150	38	1.5"	0.19
59	9	8A	28.80	0.2075	0.1966	0.0109	0.2021	0.03	168.86	168.83	159.31	160.31	9.55	8.51	150	38	1.5"	0.18
60	8A	8'	28.82	0.1966	0.1858	0.0109	0.1912	0.03	168.83	168.79	160.31	161.31	8.51	7.48	150	38	1.5"	0.17

**Ficha:** Memoria de cálculo de la red de agua.

**Fuente:** Elaboración propia 2021

61	8'	8	23.11	0.1858	0.1771	0.0087	0.1814	0.02	168.79	168.77	159.31	159.25	9.48	9.52	150	38	1.5"	0.16
62	8	<b>S</b>	9.67	0.1771	0.1734	0.0036	0.1752	0.01	168.77	168.76	159.25	159.20	9.52	9.56	150	38	1.5"	0.15
63	<b>S</b>	7	7.15	0.1734	0.1707	0.0027	0.1721	0.05	168.76	168.71	159.20	159.17	9.56	9.55	150	25	1"	0.35
64	7	6	40.67	0.1707	0.1554	0.0153	0.1630	0.25	168.71	168.46	159.17	159.10	9.55	9.36	150	25	1"	0.33
65	6	5	13.08	0.1554	0.1504	0.0049	0.1529	0.07	168.46	168.39	159.10	159.00	9.36	9.38	150	25	1"	0.31
66	5	<b>T</b>	24.89	0.1504	0.1410	0.0094	0.1457	0.13	168.39	168.26	159.00	159.11	9.38	9.15	150	25	1"	0.30
67	<b>T</b>	4	3.67	0.1410	0.1397	0.0014	0.1403	0.02	168.26	168.24	159.11	159.11	9.15	9.14	150	25	1"	0.29
68	4	3A	24.43	0.1397	0.1304	0.0092	0.1350	0.11	168.24	168.13	159.11	160.11	9.14	8.03	150	25	1"	0.28
69	3A	3'	30.00	0.1304	0.1191	0.0113	0.1248	0.11	168.13	168.02	160.11	161.11	8.03	6.92	150	25	1"	0.25
70	3'	3	8.94	0.1191	0.1158	0.0034	0.1174	0.03	168.02	167.99	159.11	159.11	8.92	8.88	150	25	1"	0.24
71	3	2'	14.40	0.1158	0.1103	0.0054	0.1130	0.05	167.99	167.94	160.11	160.11	7.88	7.84	150	25	1"	
72	2'	2	4.56	0.1103	0.1086	0.0017	0.1095	0.01	167.94	167.93	159.11	159.06	8.84	8.87	150	25	1"	0.22
73	2	1	20.80	0.1086	0.1008	0.0078	0.1047	0.06	167.93	167.87	159.06	159.00	8.87	8.87	150	25	1"	0.21
74	1	<b>U</b>	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	167.87	167.87	159.00	159.05	8.87	8.81	150	25	1"	0.20
75	<b>A</b>	45'	7.70	0.7718	0.7689	0.0029	0.7704	0.03	171.03	171.01	159.09	159.01	11.94	12.00	150	51	2"	0.38
76	45'	<b>V</b>	43.03	0.7689	0.7527	0.0162	0.7608	0.14	171.01	170.86	159.09	160.01	11.91	10.85	150	51	2"	0.37
77	<b>V</b>	46	11.58	0.1051	0.1008	0.0044	0.1029	0.03	170.86	170.83	159.01	159.17	11.85	11.67	150	25	1"	0.21
78	46	<b>W</b>	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	170.83	170.83	159.17	159.13	11.67	11.69	150	25	1"	0.20
79	<b>V</b>	46'	14.57	0.6476	0.6421	0.0055	0.6448	0.04	170.86	170.83	159.13	160.13	11.73	10.69	150	51	2"	0.32
80	46'	46A	20.00	0.6421	0.6345	0.0075	0.6383	0.05	170.83	170.78	160.13	161.13	10.69	9.64	150	51	2"	0.31
81	<b>46A</b>	<b>X</b>	37.95	0.6345	0.6202	0.0143	0.6274	0.09	170.78	170.69	159.01	159.24	11.77	11.45	150	51	2"	0.31
82	<b>X</b>	47	13.52	0.6202	0.6151	0.0051	0.6177	0.13	170.69	170.56	159.24	159.27	11.45	11.29	150	38	1.5"	0.54
83	47	48	12.51	0.6151	0.6104	0.0047	0.6128	0.12	170.56	170.44	159.27	159.25	11.29	11.20	150	38	1.5"	0.54
84	48	49	11.38	0.6104	0.6061	0.0043	0.6083	0.11	170.44	170.34	159.25	159.19	11.20	11.15	150	38	1.5"	0.54
85	49	50	2.67	0.6061	0.6051	0.0010	0.6056	0.02	170.34	170.31	159.19	159.11	11.15	11.21	150	38	1.5"	0.53
86	50	51	12.09	0.6051	0.6005	0.0046	0.6028	0.11	170.31	170.20	159.11	159.05	11.21	11.15	150	38	1.5"	0.53
87	51	52	2.64	0.6005	0.5996	0.0010	0.6001	0.02	170.20	170.18	159.05	159.09	11.15	11.09	150	38	1.5"	0.53
88	52	<b>Y</b>	5.15	0.5996	0.5976	0.0019	0.5986	0.05	170.18	170.13	159.09	159.10	11.09	11.03	150	38	1.5"	0.53
89	<b>Y</b>	53	74.57	0.1452	0.1171	0.0281	0.1312	0.31	170.13	169.82	159.10	159.17	11.03	10.65	150	25	1"	0.27
90	53	<b>Z</b>	23.25	0.1171	0.1083	0.0088	0.1127	0.07	169.82	169.74	159.17	159.07	10.65	10.68	150	25	1"	0.23

**Ficha:** Memoria de cálculo de la red de agua.

**Fuente:** Elaboración propia 2021

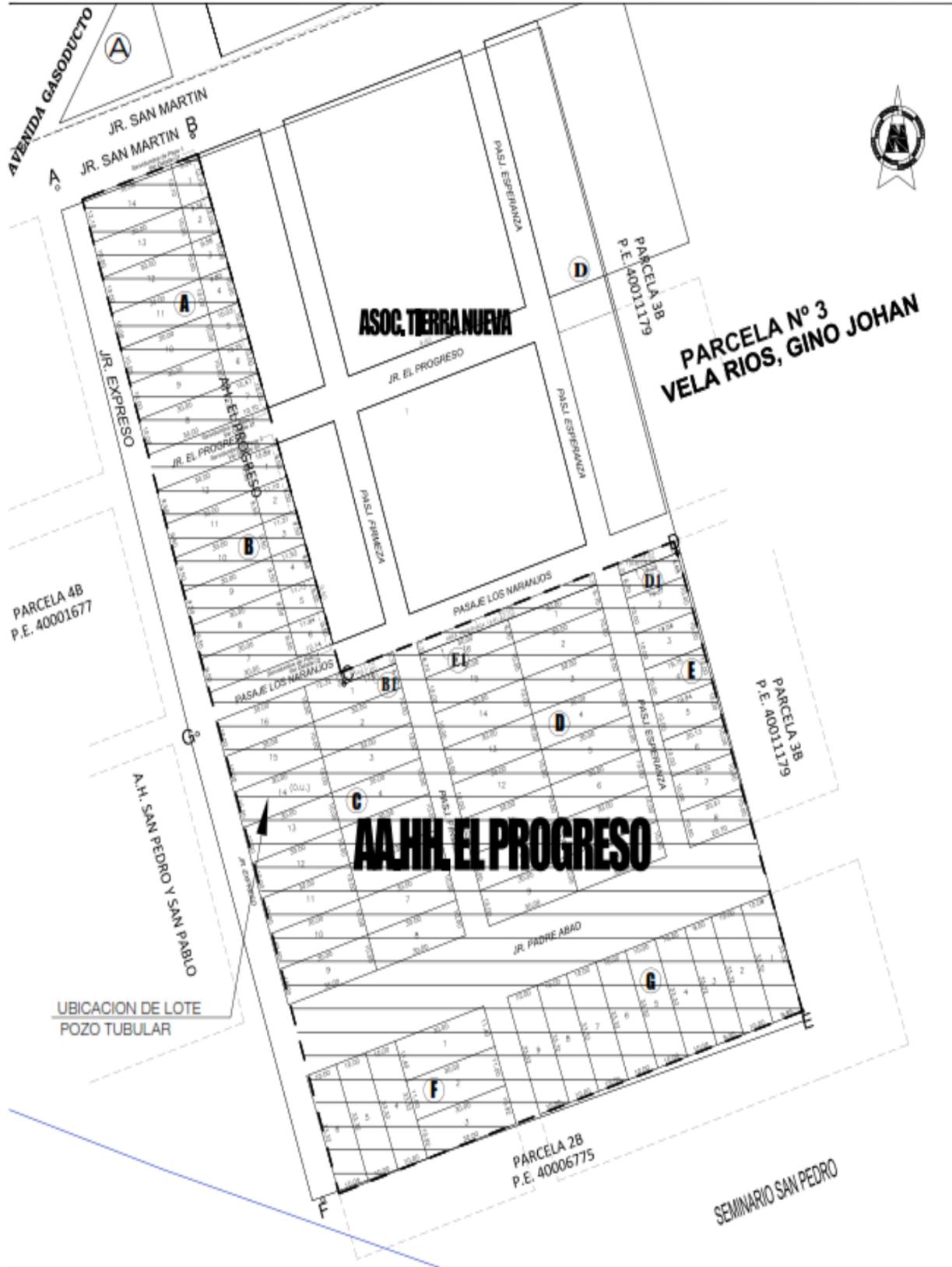
91	Z	54	20.09	0.1083	0.1008	0.0076	0.1045	0.06	169.74	169.69	159.07	159.00	10.68	10.69	150	25	1"	0.21
92	54	A'	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	169.69	169.68	159.00	159.00	10.69	10.68	150	25	1"	0.20
93	Y	55	12.27	0.4524	0.4477	0.0046	0.4501	0.07	170.13	170.06	159.10	159.27	11.03	10.80	150	38	1.5"	0.40
94	55	56	40.87	0.4477	0.4323	0.0154	0.4400	0.21	170.06	169.86	159.27	159.26	10.80	10.60	150	38	1.5"	0.39
95	56	57	15.00	0.4323	0.4267	0.0057	0.4295	0.07	169.86	169.78	159.26	159.20	10.60	10.59	150	38	1.5"	0.38
96	57	58	29.69	0.4267	0.4155	0.0112	0.4211	0.14	169.78	169.64	159.20	159.23	10.59	10.41	150	38	1.5"	0.37
97	58	59	1.71	0.4155	0.4148	0.0006	0.4152	0.01	169.64	169.64	159.23	159.25	10.41	10.38	150	38	1.5"	0.37
98	59	B'	18.80	0.4148	0.4077	0.0071	0.4113	0.08	169.64	169.55	159.25	159.20	10.38	10.35	150	38	1.5"	0.36
99	B'	60	40.76	0.1161	0.1008	0.0154	0.1084	0.12	169.55	169.43	159.20	158.94	10.35	10.50	150	25	1"	0.22
100	60	C'	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	169.43	169.43	158.94	158.94	10.50	10.49	150	25	1"	0.20
101	B'	61	11.16	0.2916	0.2874	0.0042	0.2895	0.03	169.55	169.52	159.20	159.20	10.35	10.33	150	38	1.5"	0.26
102	61	62	1.66	0.2874	0.2868	0.0006	0.2871	0.00	169.52	169.52	159.20	159.20	10.33	10.32	150	38	1.5"	0.25
103	62	63	7.69	0.2868	0.2839	0.0029	0.2853	0.02	169.52	169.50	159.20	159.15	10.32	10.36	150	38	1.5"	0.25
104	63	64	13.50	0.2839	0.2788	0.0051	0.2813	0.03	169.50	169.47	159.15	159.18	10.36	10.30	150	38	1.5"	0.25
105	64	65	8.82	0.2788	0.2755	0.0033	0.2771	0.02	169.47	169.45	159.18	159.19	10.30	10.26	150	38	1.5"	0.24
106	65	66	15.26	0.2755	0.2697	0.0058	0.2726	0.03	169.45	169.42	159.19	159.17	10.26	10.25	150	38	1.5"	0.24
107	66	67	10.59	0.2697	0.2657	0.0040	0.2677	0.02	169.42	169.40	159.17	159.17	10.25	10.23	150	38	1.5"	0.24
108	67	68	20.45	0.2657	0.2580	0.0077	0.2618	0.04	169.40	169.36	159.17	159.13	10.23	10.23	150	38	1.5"	0.23
109	68	69	11.12	0.2580	0.2538	0.0042	0.2559	0.02	169.36	169.34	159.13	159.17	10.23	10.17	150	38	1.5"	0.23
110	69	70	9.09	0.2538	0.2504	0.0034	0.2521	0.02	169.34	169.32	159.17	159.12	10.17	10.20	150	38	1.5"	0.22
111	70	71	9.84	0.2504	0.2466	0.0037	0.2485	0.02	169.32	169.30	159.12	159.10	10.20	10.21	150	38	1.5"	0.22
112	71	D'	17.29	0.2466	0.2401	0.0065	0.2434	0.03	169.30	169.28	159.10	159.13	10.21	10.14	150	38	1.5"	0.21
113	D'	72	3.88	0.2401	0.2387	0.0015	0.2394	0.05	169.28	169.23	159.13	159.14	10.14	10.08	150	25	1"	0.49
114	72	73	17.12	0.2387	0.2322	0.0065	0.2354	0.21	169.23	169.01	159.14	159.01	10.08	10.00	150	25	1"	0.48
115	73	74	16.11	0.2322	0.2261	0.0061	0.2292	0.19	169.01	168.83	159.01	159.03	10.00	9.79	150	25	1"	0.47
116	74	E'	32.77	0.2261	0.2138	0.0124	0.2199	0.36	168.83	168.47	159.03	159.20	9.79	9.27	150	25	1"	0.45
117	E'	75	7.03	0.2138	0.2111	0.0027	0.2124	0.07	168.47	168.40	159.20	159.20	9.27	9.20	150	25	1"	0.43
118	75	76	24.00	0.2111	0.2021	0.0091	0.2066	0.23	168.40	168.16	159.20	158.96	9.20	9.21	150	25	1"	0.42
119	76	77	12.93	0.2021	0.1972	0.0049	0.1996	0.12	168.16	168.05	158.96	158.90	9.21	9.15	150	25	1"	0.41
120	77	78	32.83	0.1972	0.1848	0.0124	0.1910	0.28	168.05	167.77	158.90	158.91	9.15	8.86	150	25	1"	0.39
121	78	F'	19.88	0.1848	0.1773	0.0075	0.1811	0.15	167.77	167.62	158.91	159.00	8.86	8.62	150	25	1"	0.37
122	F'	79	29.50	0.1773	0.1662	0.0111	0.1717	0.20	167.62	167.42	159.00	159.10	8.62	8.32	150	25	1"	0.35
123	79	80	4.24	0.1662	0.1646	0.0016	0.1654	0.03	167.42	167.39	159.10	159.11	8.32	8.28	150	25	1"	0.34
124	80	81	28.09	0.1646	0.1540	0.0106	0.1593	0.17	167.39	167.22	159.11	159.18	8.28	8.05	150	25	1"	0.32
125	81	82	41.98	0.1540	0.1381	0.0158	0.1461	0.21	167.22	167.01	159.18	159.08	8.05	7.93	150	25	1"	0.30
126	82	83	15.30	0.1381	0.1324	0.0058	0.1353	0.07	167.01	166.94	159.08	159.11	7.93	7.84	150	25	1"	0.28
127	83	G'	10.53	0.1324	0.1284	0.0040	0.1304	0.04	166.94	166.90	159.11	159.21	7.84	7.69	150	25	1"	0.27
128	G'	84	28.55	0.1284	0.1176	0.0108	0.1230	0.11	166.90	166.79	159.21	159.10	7.69	7.70	150	25	1"	0.25
129	84	85	26.66	0.1176	0.1076	0.0101	0.1126	0.08	166.79	166.71	159.10	159.10	7.70	7.60	150	25	1"	0.23
130	85	86	18.07	0.1076	0.1008	0.0068	0.1042	0.05	166.71	166.66	159.10	159.11	7.60	7.55	150	25	1"	0.21
131	86	H'	2.00	0.1008	0.1000	0.0008	0.1004	0.01	166.66	166.65	159.11	159.14	7.55	7.52	150	25	1"	0.20
			$\Sigma =$	2,500.90														
					$\rightarrow Q_{mh} =$	2.1434												

**Ficha:** Memoria de cálculo de la red de agua.

**Fuente:** Elaboración propia 2021

## **Anexos 04: Planos**

# **Plano de ubicación y localización**



**UBICACION**  
ESCALA: 1/500



**LOCALIZACION**  
ESCALA: 1/25,000

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	
TÍTULO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO DEL DISTRITO DE MANANTAY - CORDONEL PORTILLO - UCAYALI" FECHA: <b>UBICACION - LOCALIZACION</b> JULIO - 2021	Lugar : AAJH EL PROGRESO Distrito : MANANTAY Provincia : CORDONEL PORTILLO Region : UCAYALI
<b>UL-01</b>	

# **Plano topográfico**



PLANTA TOPOGRAFICA Esc. 1:500



FOTO N° 01: VISTA PANORAMICA



FOTO N° 02: VISTA PANORAMICA



FOTO N° 05: VISTA PANORAMICA



FOTO N° 03: VISTA PANORAMICA



FOTO N° 04: VISTA PANORAMICA

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	INDICACION DE TIPO DE FOTOGRAMA
	INDICACION CONFINES DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
PLANTA TOPOGRAFICA	PT-01
ARQUITECTURA	

# **Plano de pozo tubular**



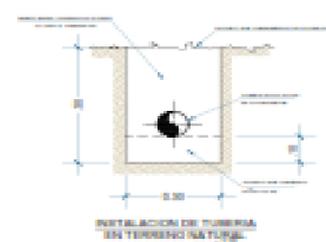
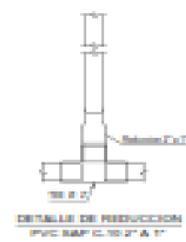
# **Plano de red matriz**



PLANTA RED MATRIZ Esc. 1/500

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>MATERIALES</b>	
<p>----- TUBERIA PROYECTADA</p> <p>--- TUBERIA EXISTENTE</p> <p>--- TUBERIA DE 150mm PVC</p> <p>--- TUBERIA DE 100mm PVC</p> <p>--- TUBERIA DE 75mm PVC</p> <p>--- TUBERIA DE 50mm PVC</p> <p>--- TUBERIA DE 25mm PVC</p> <p>--- TUBERIA DE 15mm PVC</p> <p>--- TUBERIA DE 10mm PVC</p> <p>--- TUBERIA DE 5mm PVC</p> <p>--- TUBERIA DE 3mm PVC</p> <p>--- TUBERIA DE 2mm PVC</p> <p>--- TUBERIA DE 1mm PVC</p>	
<b>PRUEBAS</b>	
<p>----- PRUEBA DE HERMETICIDAD</p> <p>----- PRUEBA DE RESISTENCIA</p> <p>----- PRUEBA DE FUGA</p> <p>----- PRUEBA DE VIBRACION</p> <p>----- PRUEBA DE TENSION</p> <p>----- PRUEBA DE COMPRESION</p> <p>----- PRUEBA DE TRACCION</p> <p>----- PRUEBA DE TORSION</p> <p>----- PRUEBA DE FLEXION</p> <p>----- PRUEBA DE EXTENSION</p> <p>----- PRUEBA DE COMPRESION</p> <p>----- PRUEBA DE TRACCION</p> <p>----- PRUEBA DE TORSION</p> <p>----- PRUEBA DE FLEXION</p> <p>----- PRUEBA DE EXTENSION</p>	
<b>DESINFECCION DE LAS REDES DE AGUA</b>	
<p>----- DESINFECCION DE CLORO</p> <p>----- DESINFECCION DE YODO</p> <p>----- DESINFECCION DE OZONO</p> <p>----- DESINFECCION DE UV</p> <p>----- DESINFECCION DE CALOR</p> <p>----- DESINFECCION DE FRIO</p> <p>----- DESINFECCION DE SONIDO</p> <p>----- DESINFECCION DE LUZ</p> <p>----- DESINFECCION DE ELECTRICIDAD</p> <p>----- DESINFECCION DE MAGNETISMO</p> <p>----- DESINFECCION DE GRAVITACION</p> <p>----- DESINFECCION DE INERTIA</p> <p>----- DESINFECCION DE ENTALPIA</p> <p>----- DESINFECCION DE ENTALPIA</p> <p>----- DESINFECCION DE ENTALPIA</p>	

LEYENDA	
---	TUBERIA PROYECTADA
---	TUBERIA EXISTENTE
---	TUBERIA DE 150mm PVC
---	TUBERIA DE 100mm PVC
---	TUBERIA DE 75mm PVC
---	TUBERIA DE 50mm PVC
---	TUBERIA DE 25mm PVC
---	TUBERIA DE 15mm PVC
---	TUBERIA DE 10mm PVC
---	TUBERIA DE 5mm PVC
---	TUBERIA DE 3mm PVC
---	TUBERIA DE 2mm PVC
---	TUBERIA DE 1mm PVC

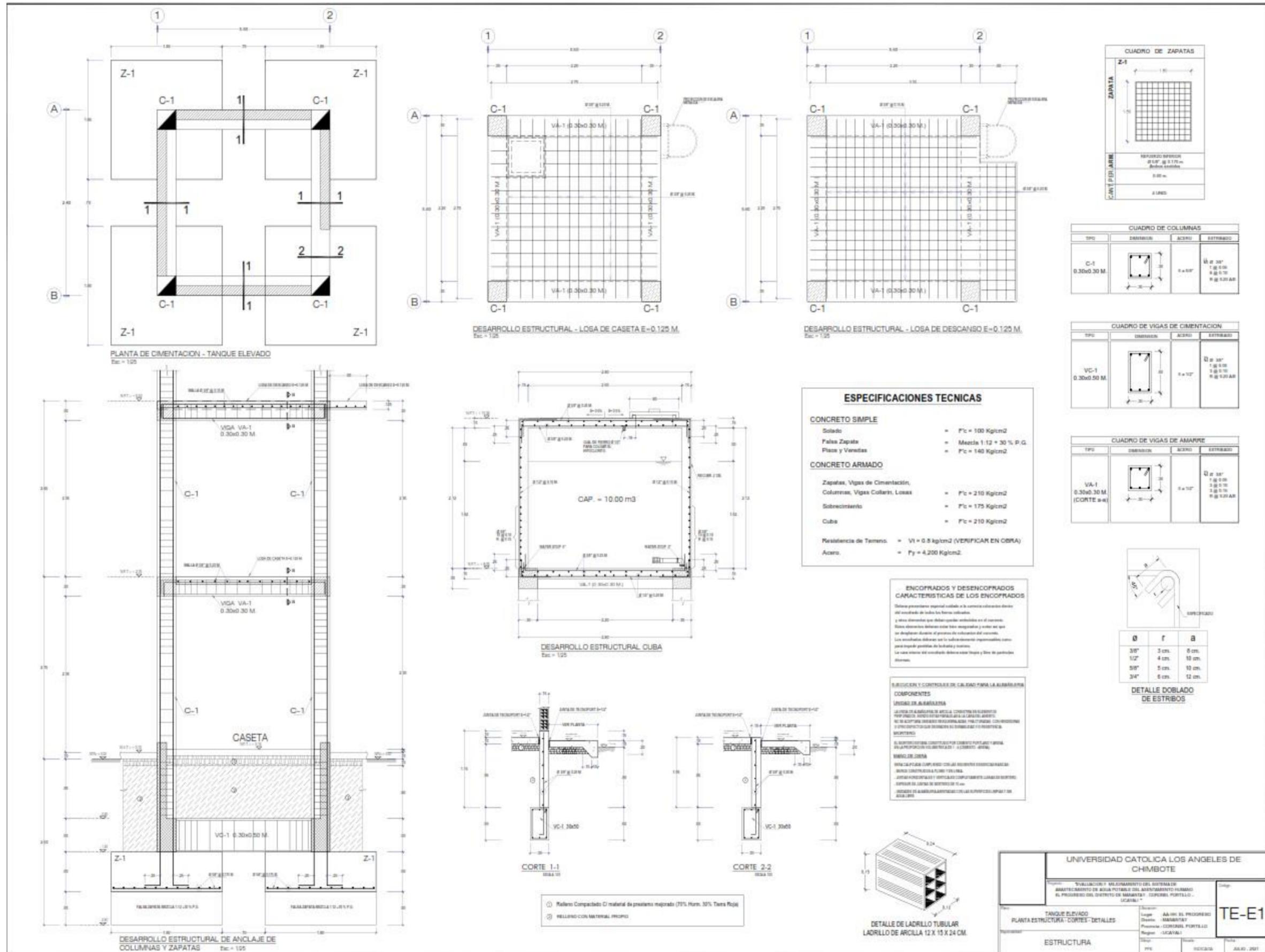


UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		
PLANTA RED MATRIZ - AGUA	Autor: ALBERTO PROGRESO Fecha: 2008/08/08 Lugar: CHIMBOTE	PRM-1
ARQUITECTURA		2008/08/08

# **Plano de conexiones domiciliarias**

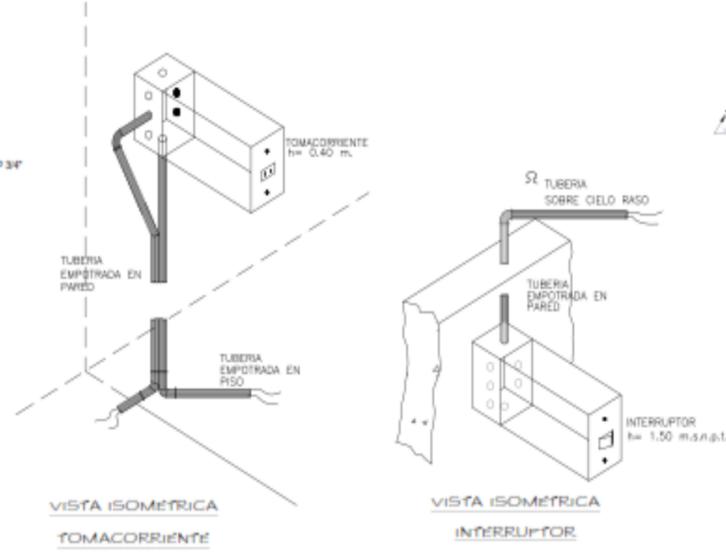
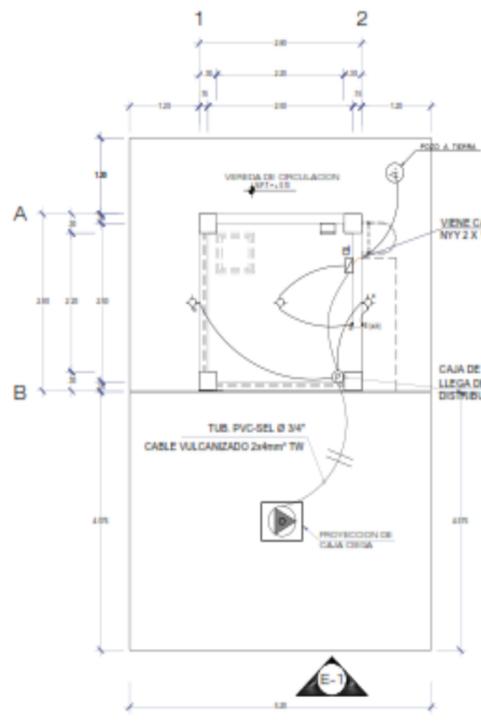


**Plano de detalle de tanque  
elevado  
Estructura**

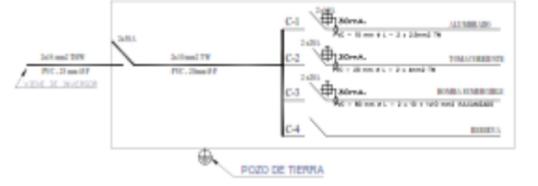


**Plano de detalle de tanque  
elevado**

**Instalaciones Eléctricas**



**DIAGRAMA UNIFILAR DE CASETA INTERIOR**

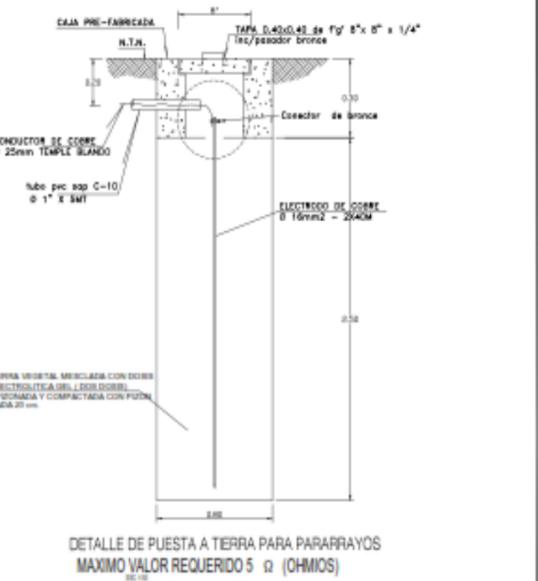
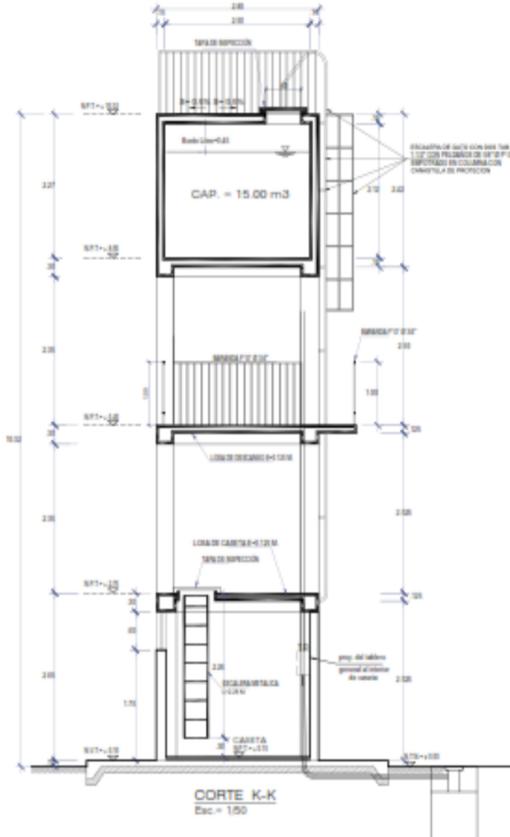
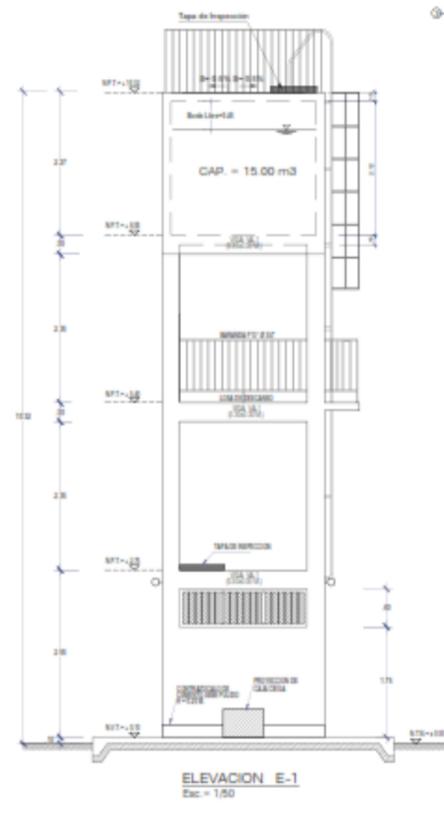
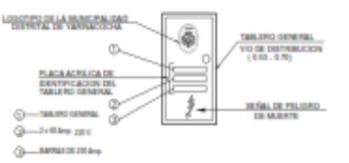
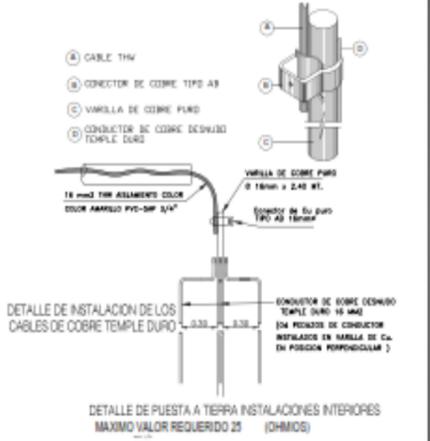


**CUADRO DE CARGAS DE CASETA INTERIOR**

Nº	DESCRIPCION	PI (kw)	POT (kw)	REQ (kw)
1	ALUMBRADO	0.054	1.00	0.054
2	TOMACORRIENTE	0.16	0.70	0.11
3	BOMBA SUMERGIBLE 1.00 HP	0.75	0.80	0.64
	TOTAL	0.96	-	0.804

**LEYENDA INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES**

SIMBOLO	DESCRIPCION	COTA S.N.P.T	TIPO DE CAJA
□	CAJAS DE CONEXION NO. 101	1.00	
⊕	POZO DE TIERRA	PSD	
⊙	LAMPARA ANCLADA DE ENERGIA 18 W		
—	TUBERIA EMPOTRADA EN TECHO		
—	TUBERIA EMPOTRADA PISO O PARED		
S	INTERRUPTOR SIMPLE		
⬢	TABLERO GENERAL	1.00	



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: TUBILACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ASIENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO DEL DISTRITO DE MANANTAY CORDON PORTILLO - UCAYALI

PLANTA - TANQUE ELEVADO  
PLANTA - ELEVACION - CORTES - DETALLES

INSTRUMENTACION: INSTALACIONES ELECTRICAS

FECHA: JUNIO 2011

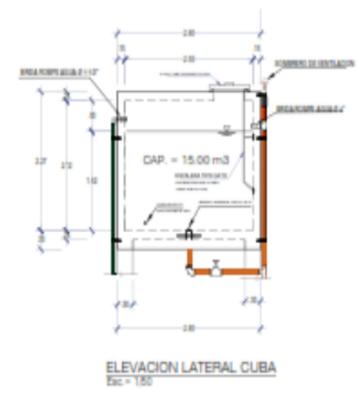
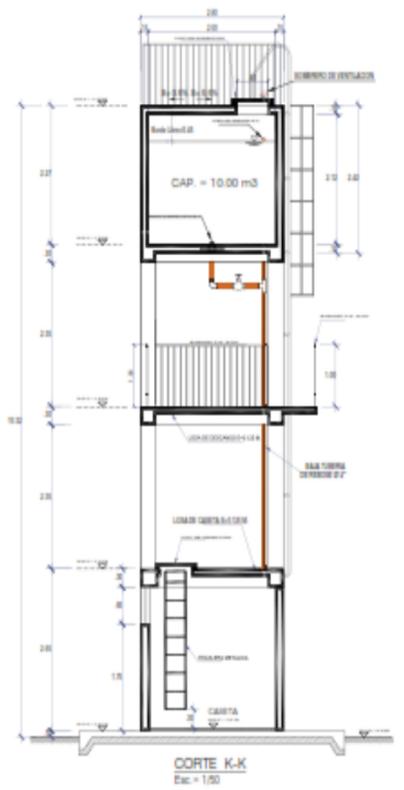
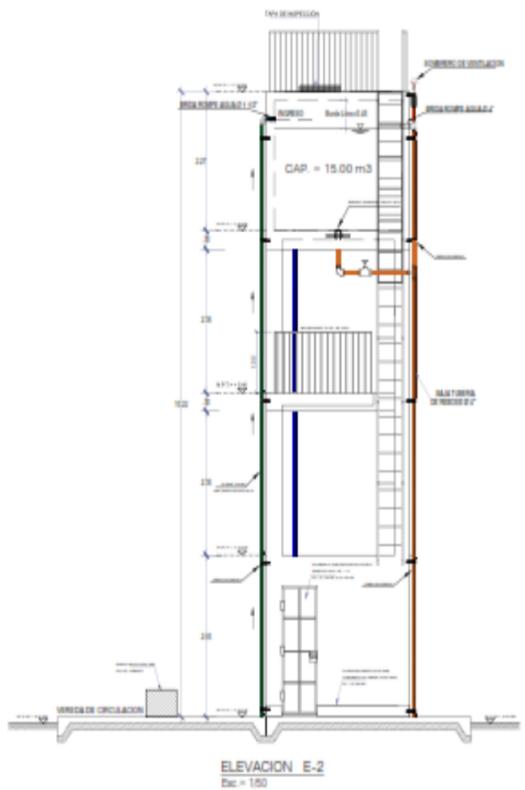
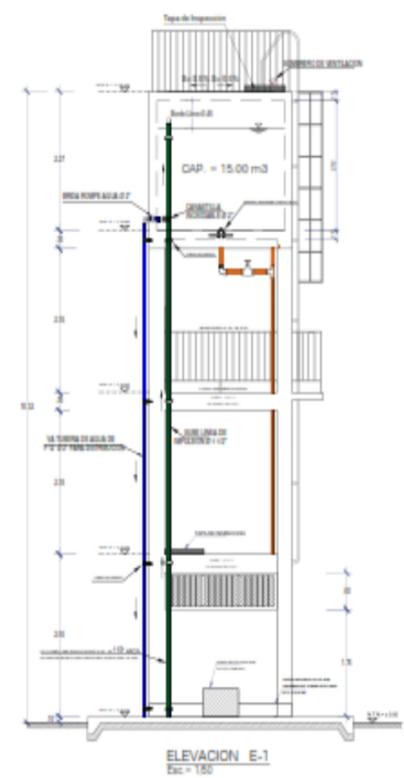
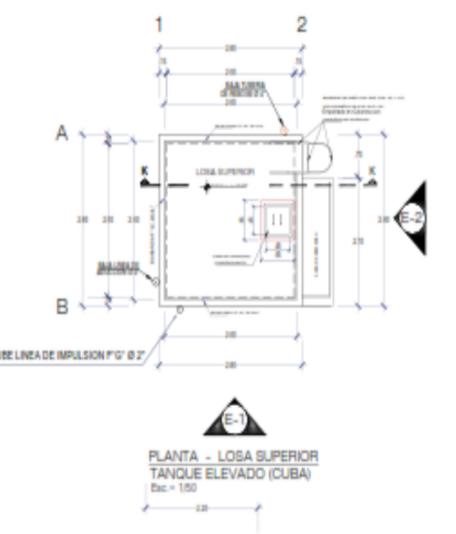
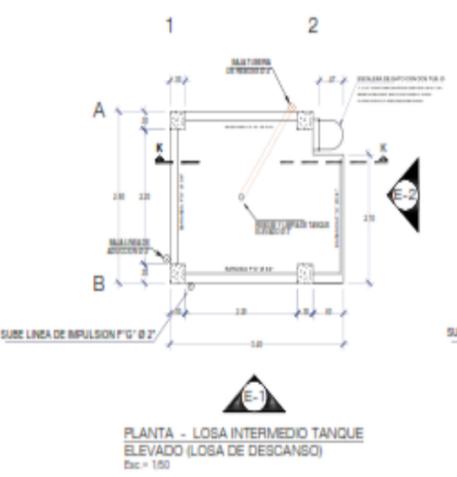
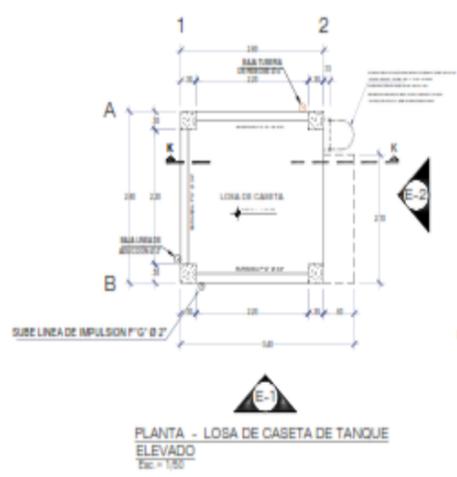
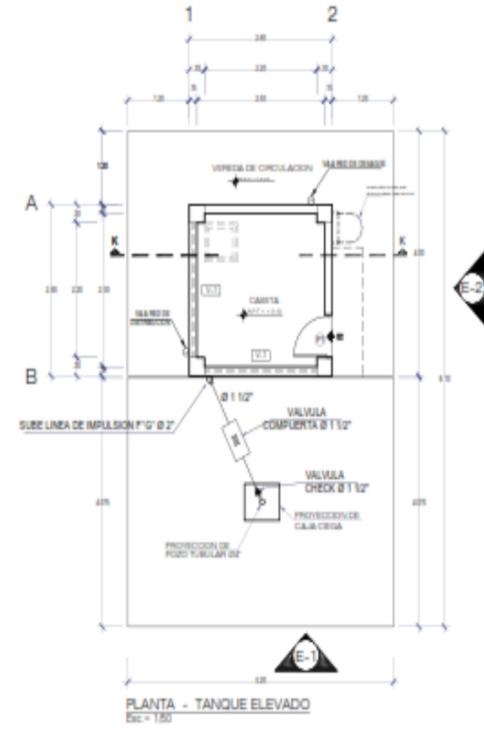
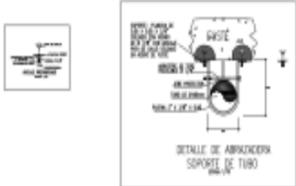
**Plano de detalle de tanque  
elevado**

**Instalaciones Sanitarias**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
—	LÍNEA DE IMPULSION F" 6" Ø 1 1/2"
—	LÍNEA DE ADUCCIÓN F" 6" Ø 2"
—	LÍNEA DE LIMPIEZA Y REBOSE F" 6" Ø 4"
⊙	VALVULA CHECK
⊙	INDICA POZO TUBULAR
⊙	CODO DE 90° DE F" 6" ROSCADO
⊙	TEE DE 90° DE F" 6" ROSCADO
⊙	VALVULA COMPUERTA ROSCADO
⊙	ABRAZADERA METALICA
⊙	BRIDA ROMPE AGUA
⊙	CANASTILLA INOXIDABLE Ø 2"

**ESPECIFICACIONES TECNICAS (AGUA)**

1. LAS PRUEBAS DE LAS TUBERIAS DE AGUA DEBEN A 100 kg/cm<sup>2</sup> DURANTE 30 MINUTOS ANTES DE LA COLOCACION DEL ABLANTE Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES.
2. LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA AGUA FRIA DEBEN DE F" 6" UNION ROSCADA.
3. EN ESTE PROYECTO ADENAS DE LO INDICADO EN LOS PLANOS PUEDEN TODAS LAS DISPOSICIONES DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACION EN ACTUAL VIGENCIA.



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
TUBULACION Y ABLANTE DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL SERVICIO URBANO EL PROGRESO DEL DISTRITO DE MAMAYEV, CORONEL PORTILLO - UCAYALI			
Proyecto	TANQUE ELEVADO	Ubicación	ASPH EL PROGRESO
Planta	PLANTA, ELEVACION, CORTES - DETALLES	Diseño	MARISTEY
Instalaciones	INSTALACIONES SANITARIAS	Proyecto	CORONEL PORTILLO
		Región	UCAYALI
		País	PERU
		Fecha	NOVIEMBRE 2021
			IS-01

**Plano de detalle de tanque  
elevado  
detalles**

