



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE  
AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CONDICIÓN  
SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE  
MARANKIARI, SATIPO – 2021**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

CAMARGO CAYSAHUANA, MIGUEL ANGEL

**ORCID:** 0000-0003-3381-0029

**ASESORA:**

ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE

**ORCID:** 0000-0001-9495-0100

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2023**

## **1. Título de la investigación**

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria del centro poblado de Marankiari, distrito Satipo, provincia Satipo, región Junín - 2020.

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTOR**

Camargo Caysahuana, Miguel Angel

ORCID: 0000-0003-3381-0029

Universidad Católica los Angeles de Chimbote, Estudiante de pregrado,  
Satipo, Perú

### **ASESORA**

Zarate Alegre, Giovana Marlene

ORCID: 0000-0001-9495-0100

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

### **JURADO**

#### **PRESIDENTE**

MGTR. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN

ORCID: 0000-0001-9298-4059

#### **MIEMBRO**

MGTR. LAZARO DIAZ SAUL HEYSEN

ORCID: 0000-0002-7569-9106

#### **MIEMBRO**

MGTR. BADA ALAYO DELVA FLOR

ORCID: 0000-0002-8238-679X

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

**PRESIDENTE**

---

MGTR. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN

ORCID: 0000-0001-9298-4059

**MIEMBRO**

---

MGTR. LAZARO DIAZ SAUL HEYSEN

ORCID: 0000-0002-7569-9106

**MIEMBRO**

---

MGTR. BADA ALAYO DELVA FLOR

ORCID: 0000-0002-8238-679X

**ASESORA**

---

MGTR. ZÁRATE ALEGRE GIOVANA ALEGRE

ORCID: 0000-0001-9495-0100

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

##### **Agradecimiento**

En primer lugar, a Dios por darme la vida y por la oportunidad para estudiar una carrera profesional. A mi familia por ayudarme en todo momento, acompañándome en mis caídas y logros.

Agradezco a mis docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, por compartir sus conocimientos para poder afrontar la vida profesional.

##### **Dedicatoria**

A Dios por permitirme lograr superar esta etapa de mi vida, por darme salud y bendición para lograr todas mis metas.

A mis padres, quienes dieron parte de su tiempo de vida para enseñarme a ser una persona con educación, valores y perseverante.

A mis hermanos, por sus apoyos morales en todo el momento.

## 5. Resumen y abstract

### Resumen

Esta investigación desarrollada se encuentra en el marco contextual de la línea de investigación de Sistemas de saneamiento básico en zonas rurales de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote, de la facultad de ingeniería y escuela profesional de ingeniería civil. La **problemática** principal identificada fue: ¿Cuál es el diseño adecuado para un sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari?, y como **objetivo general**: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari. La investigación tiene como **metodología** un tipo de investigación aplicada, un nivel descriptivo y un diseño no experimental de corte transversal. El universo y muestra vendrá ser conformado por el: Sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari. Las **técnicas** utilizadas fueron la entrevista y observación. Los **instrumentos** aplicados en campo fueron las encuestas y las fichas técnicas. En los **resultados** se realizó el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, que comprende de una captación tipo ladera, una línea de conducción, un reservorio apoyado de 6m<sup>3</sup>, una línea de aducción y finalmente la red de distribución con sus concernientes conexiones domiciliarias. Como **conclusión**, El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y sus componentes ha sido debidamente implementado de acuerdo con las normas técnicas aplicables. Los estudios a nivel de plan proyectan un total de 189 beneficiarios en 20 años.

**Palabras clave:** Problemática, resultados, línea, Sistema de abastecimiento de agua potable, población.

**Palabras clave:** Caudal, diseño, Sistema de abastecimiento de agua potable, población.

## **Abstract**

This research developed is within the contextual framework of the research line of Basic Sanitation Systems in rural areas of the Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, of the Faculty of Engineering and Professional School of Civil Engineering. The main problem identified was: What is the appropriate design for a drinking water supply system for the town of Marankiari?, and as a general objective: Design the drinking water supply system for the town of Marankiari. The research has as a methodology a type of applied research, a descriptive level and a non-experimental cross-sectional design. The universe and sample will come to be conformed by the: Drinking water supply system of the populated center of Marankiari. The techniques used were interview and observation. The instruments applied in the field were surveys and technical sheets. Based on the results, the design of the drinking water supply system was carried out, which includes a hillside catchment, a conduction line, a 6m<sup>3</sup> supported reservoir, an adduction line and finally the distribution network with its related household connections. In conclusion, the design of the drinking water supply system and its components has been duly implemented in accordance with the applicable technical standards. Studies at the plan level project a total of 189 beneficiaries in 20 years.

**Keywords:** Problems, results, line, Drinking water supply system, population.

## 6. Contenido

	<b>Pag.</b>
<b>1. Título de la investigación</b> .....	<b>ii</b>
<b>2. Equipo de trabajo</b> .....	<b>iii</b>
<b>3. Hoja de firma del jurado y asesor</b> .....	<b>iv</b>
<b>4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria</b> .....	<b>v</b>
<b>5. Resumen y abstract</b> .....	<b>vi</b>
<b>6. Contenido</b> .....	<b>viii</b>
<b>7. Índice de Figuras, Tablas y Anexos</b> .....	<b>x</b>
<b>I. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>II. Revisión Literaria</b> .....	<b>3</b>
2.1. Antecedentes .....	3
2.2. Bases Teóricas.....	15
<b>III. Hipótesis</b> .....	<b>35</b>
<b>IV. Metodología</b> .....	<b>36</b>
4.1. Tipo de investigación .....	36
4.2. Nivel de la investigación de la tesis .....	36
4.3. Diseño de investigación .....	36
4.4. Población y muestra .....	37
4.4.1. Población.....	37
4.4.2. Muestra.....	37
4.5. Definición y Operacionalización de variables e indicadores .....	38
4.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	40
4.7. Plan de análisis.....	41
4.8. Matriz de consistencia.....	43
4.9. Principios éticos .....	44
<b>V. Resultados</b> .....	<b>45</b>
5.1. Resultados .....	45
5.2. Análisis de Resultados .....	54
<b>VI. Conclusiones</b> .....	<b>57</b>
<b>Aspectos complementarios</b> .....	<b>59</b>
<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	<b>61</b>

<b>Anexos .....</b>	<b>66</b>
<b>Anexo 1: Cronograma de actividades.....</b>	<b>66</b>
<b>Anexo 2: Presupuesto .....</b>	<b>67</b>
<b>Anexo 3: Instrumento de recolección de datos .....</b>	<b>68</b>
<b>Anexo 4: Protocolo de consentimiento informado .....</b>	<b>74</b>
<b>Anexo 5: Otros .....</b>	<b>77</b>

## 7. Índice de Figuras, Tablas y Anexos

### Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable.....	15
<b>Figura 2:</b> Captación de manantial tipo Ladera .....	16
<b>Figura 3:</b> Captación de manantial tipo fondo. ....	16
<b>Figura 4:</b> Tramo de la línea de conducción (por gravedad). ....	19
<b>Figura 5:</b> Válvula de aire .....	20
<b>Figura 6:</b> Válvula de purga .....	21
<b>Figura 7:</b> Cámara rompe presión para conducción.....	23
<b>Figura 8:</b> Partes internas del reservorio apoyado (esferico) .....	23
<b>Figura 9:</b> Tramo de la aducción (por gravedad). ....	26
<b>Figura 10:</b> Red de distribución ramificada .....	29
<b>Figura 11:</b> Válvula de control.....	31
<b>Figura 12:</b> Cámara rompe presión para redes de distribución.....	33
<b>Figura 13:</b> Conexión domiciliaria.....	33
<b>Figura 14.</b> Ideograma de diseño de investigación. ....	36
<b>Figura 15:</b> Selección del algoritmo para el SAP de investigación .....	45
<b>Figura 16:</b> Evidencia de la población de Marankiari .....	77
<b>Figura 17:</b> Aforamiento de la nueva fuente donde se proyectará la captacion...77	77
<b>Figura 18:</b> Vivienda beneficiaria de la nueva fuente.....	77
<b>Figura 19:</b> Tramo por donde pasara la línea de aduccion.....	78
<b>Figura 20:</b> Calicata de donde se proyectara la captacion .....	78
<b>Figura 21:</b> Vivienda beneficiar del centro poblado .....	78
<b>Figura 22:</b> Entrada al centro poblado de Marankiari.....	79
<b>Figura 23:</b> Tramo por donde se encontrara ubicada la red de distribución .....	79
<b>Figura 24:</b> Levantamiento topografía del centro poblado .....	79

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Tuberías comerciales .....	21
<b>Tabla 2.</b> Tuberías comerciales .....	27
<b>Tabla 3.</b> Tuberías comerciales .....	31
<b>Tabla 4.</b> Cuadro de definición y operacionalización de las variables.....	38
<b>Tabla 5.</b> Matriz de Consistencia .....	43
<b>Tabla 6:</b> Calculo Hidráulico – Captación .....	46
<b>Tabla 7:</b> Calculo Estructural – Captación.....	47
<b>Tabla 8:</b> Resultados de Línea de conducción .....	47
<b>Tabla 9:</b> Resultados del Diseño Hidráulico - Reservorio .....	48
<b>Tabla 10:</b> Diseño Estructural - Reservorio .....	48
<b>Tabla 11:</b> Resultados de Línea de conducción .....	48
<b>Tabla 12:</b> Red de distribución – Resultados de Tuberías .....	49
<b>Tabla 13:</b> Cobertura del servicio .....	50
<b>Tabla 14:</b> Cantidad de agua .....	51
<b>Tabla 15:</b> Continuidad del servicio.....	52
<b>Tabla 16:</b> Calidad de agua .....	53

## I. Introducción

Esta investigación desarrollada se encuentra en el marco contextual de la línea de investigación de Sistemas de saneamiento básico en zonas rurales de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote, de la facultad de ingeniería y escuela profesional de ingeniería civil. Por ello hemos trazado una **problemática general** de investigación: ¿Cuál es el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria del centro poblado de Marankiari?, para dar solución a la pregunta de investigación se plantea como **objetivo general**: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria del centro poblado de Marankiari. La actual línea de investigación tiene por **justificación teórica** Participación en el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable utilizando información bibliográfica, utilizando normas técnicas vigentes basadas en los autores. Como **justificación práctica** Se reveló que el centro de la ciudad de Marankiari se encuentra a unos 553 metros sobre el nivel del mar. En las coordenadas -11.169754957466903, -74.55599205214237, el centro de la ciudad tenía un único sistema de agua potable que no podía abastecer las necesidades de la localidad y tenía dificultades de suministro de agua la mayor parte del día. Por ello para solucionar esta dificultad se planteó un proyecto de sistema de abastecimiento de agua potable. Resolviendo dificultades y contribuyendo a una mejor calidad de vida de los habitantes de Marankiari. Finalmente tenemos, la **justificación metodológica** contribuye como pioneros en la línea de investigación sobre sistemas de saneamiento básico en zonas rurales de la Universidad Católica de Los Ángeles de Chimbote en beneficio de los nuevos colegas de estudio e investigadores. La **metodología** de investigación en desarrollo será de tipo aplicada, poseerá un nivel descriptivo y un diseño no experimental de corte transversal, en el centro poblado de Marankiari,

distrito Satipo, provincia Satipo, región Junín - 2020. Los **resultados** adquiridos nos permiten plantear soluciones o medidas técnicas que pueden ser utilizadas para optimizar la calidad de vida en la localidad de Marankiari. Y como **conclusión** se estableció que el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari poseerá los siguientes elementos estructurales: contara con una captación de tipo ladera, línea de conducción con cámara rompe presión según se requiera, un reservorio de tipo apoyado de forma cubica, línea de con cámara rompe presión según se requiera y una red de distribución de tipo ramificada que tendrá válvula de purga.

## II. Revisión Literaria

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

En Guatemala el 2016, según **Eduardo** (1) , en la tesis titulada: *“Diseño del Tanque de Abastecimiento y Red de Distribución de Agua Potable para la zona 2 de Zaragoza y Diseño del Tanque de 5 Abastecimiento y Red de Distribución de Agua Potable para el caserío Rincón Chiquito, Zaragoza, Chimaltenango”*, para conferírsele el título de ingeniería civil, sustento en la Universidad de San Carlos de Guatemala. El **objetivo** de la investigación fue; realizar el diseño de un tanque de abastecimiento y una red de distribución de agua potable en zonas y caseríos. La **metodología** aplicada en la investigación está compuesta por el diagnóstico de las características socioeconómicas y el diseño para el tanque de abastecimiento como también la red de distribución del a comunidad beneficiaria. Teniendo como **conclusión;** se realizó un diagnostico para ver las necesidades inmediatas, y proponer un proyecto para el mejorar la calidad de vida de los pobladores. El diseño del proyecto se realizó según la guía de normas sanitarias.

En Costa Rica el 2015, según **Aranya** (2), en la tesis denominada: *“Sistemas de Abastecimiento de Agua en la Zona Indígena Cabécar-Chirripó”*, planteó el siguiente **objetivo general:** diseñar y construir los sistemas para el abastecimiento seguro de agua de calidad en tres comunidades de la zona indígena Cabécar Chirripó,

se tiene como **metodología** la investigación y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable. El autor, arribó a las siguientes **conclusiones**: Se logró el diseño de un sistema para el abastecimiento de agua más seguro para tres comunidades indígenas de la reserva indígena Cabécar-Chirripó, que incluyen los planos de construcción, la lista de materiales, el cronograma de actividades, el presupuesto de materiales, gastos de operación y mantenimiento, así como de imprevistos para la fase de construcción. En el diseño se aplicaron una serie de tecnologías aptas para la zona, en las que permiten facilidades de transporte, de construcción, y además optimizan el tiempo de instalación, con la ventaja de que son aptas para que la comunidad se involucre en todo el proceso y logren crear conciencia en los pobladores y aceptabilidad del sistema.

En Ecuador el 2016, según **Bolívar** (3), en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del Sistema de Agua Potable para Augusto Valencia, Cantón, Provincia de los Ríos – Ecuador”*, la investigación fue realizada en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. El **objetivo** de la investigación fue: “Pontificia Universidad Católica del Ecuador”. La **metodología** de la presente investigación se ha, plateando un estudio socioeconómico de la población y se ubicara la infraestructura sanitaria existente para luego hacer una evaluación de las posibles fuentes de abastecimiento. Determinar la captación y el análisis de la calidad de agua, continuando con los cálculos del componente del sistema de agua potable. Donde la **conclusión** fue: El

estudio para el diseño del sistema de agua potable para la Cooperativa Augusto Valencia se ejecutó como una alternativa de abastecimiento para esta localidad debido a que anteriormente extraían el agua de un pozo que en su momento comenzó a tener fallas en su funcionamiento por lo que se conectaron a una tubería que viene desde la ciudad de Vinces, pero actualmente el agua les llega sucia y contaminada además de tener constantes cortes en el suministro.

En Guatemala el 2016, según **Héctor** (4), en su tesis denominada: *“Diseño de Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío, La Cuesta Cantón Tunas y Diseño de Puente Vehicular para el caserío Aguacate, Jutiapa, Jutiapa”*, Se planteó el siguiente **objetivo**: “Beneficiar con el diseño del sistema de agua potable la calidad de vida de los habitantes en el caserío La Cuesta. También con el diseño del puente vehicular tener una mejor vía de acceso y lograr la libre locomoción sobre el paso del río en la aldea El Aguacate, Jutiapa, se tiene como **metodología** la fase de investigación, diseño de sistema de abastecimiento de agua. Luego de la investigación realizada llegó a las siguientes **conclusiones**: debido a la ubicación de las viviendas en la comunidad, es necesario que el sistema de agua potable en el caserío, la Cuesta sea por medio de ramales abiertos, ya que estas se encuentran muy dispersas, y este sistema presenta la ventaja de ser económico y de fácil ejecución, la construcción del proyecto del sistema de agua para el caserío La Cuesta beneficiará a 373 habitantes actuales y, aproximadamente, a 611 habitantes al final

del período de diseño, que es de 20 años. Este proyecto es de mucha importancia para el caserío, ya que podrán contar con el servicio de agua potable, por lo cual se reducirá el riesgo de contraer enfermedades por el consumo de agua no potable.

En Ecuador el 2019, **Jonnathan et al.** (5), en su tesis de investigación, titulada “*Evaluación de la Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Abastecimiento de Agua del Sector Rural del Cantón Cuenca*”, la investigación fue realizada en la Universidad de Cuenca. Cuyo **objetivo** de investigación es: Valorar las prácticas de operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable del sector rural del cantón Cuenca, el caso de los sistemas de Atuc-loma, Chiquintad, Chulco-Soroche, Pillachiquir, Santa Ana, Tutupali Chico. La **metodología** está compuesta por la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable evaluados, guía de operación y mantenimiento de un sistema de abastecimiento de agua potable. Donde la **conclusión** fue: A lo largo de la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable Santa Ana, se observan tanques de reserva en los domicilios de los usuarios; lo que puede generar una contaminación del agua suministrada debido al tiempo de almacenamiento, además de las condiciones sanitarias de estas reservas.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

En San Martín el 2018, según **Jorge** (6), en su tesis de investigación, titulada “*Diseño del Sistema de Agua Potable de las Comunidades de Nuevas Flores, Dos de Mayo, San Ignacio y San*

*Andrés, distrito de San Pablo, provincia de Bellavista, región San Martín*”, la investigación fue realizada en la Universidad Nacional de San Martín. Cuyo **objetivo** de la investigación es: Realizar el diseño del sistema de Agua Potable de las Comunidades de Dos de Mayo, Nuevas Flores, San Ignacio y San Andrés el distrito del San Pablo de acuerdo Norma técnica de diseño para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, del año 2018. La **metodología** es no experimental, con un nivel explicativo. Donde la **conclusión** fue: Para la línea de conducción de la localidad de San Andrés se utilizó una tubería de 1.5” tiene una longitud de 87.57 m de y para las tres localidades se utilizó de 2.5” y 3” el cual tiene una longitud de 2190.88 m, en ambos casos se utilizó tubería de clase 7.5 con lo cual se asegura la vida útil del sistema de agua potable. Para la línea de aducción y la red distribución se utilizaron tubería PVC clase 7.5, la longitud total en sistema de San Andrés es 1529.72 m y para las tres localidades 7334.26 m; en ambos sistemas cumple con las presiones lo cual está comprendido en la norma de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano del Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento; con ello se asegura la salida del agua a los domicilios de la población beneficiada.

En Piura el 2018, **Machado (7)**, en su tesis denominada: *“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Comunidad Nativa Santiago, distrito de Chalaco, Morropón – Piura 2018”*, planteó el siguiente **objetivo** general: “Realizar el diseño de la

red de abastecimiento de agua potable del Comunidad Nativa de Santiago, Distrito de Chalaco, se tiene como **metodología** la fundamentos del proyecto, fundamentos teóricos, diseño de la red de agua potable y diseño de infraestructura para el adecuado funcionamiento de la red de abastecimiento de agua potable. Finalmente se **concluye** que: Se diseñó la captación del tipo manantial teniendo en cuenta cada uno de los parámetros y criterios establecidos en la norma técnica peruana, lo cual os garantiza una mejor captación del manantial. Se diseñó la red conducción con una longitud de 604.60 metros lineales y con un diámetro de 2 pulgadas, así como la red de aducción con una longitud de 475.54 metros lineales con un diámetro de 2 pulgadas. La red de distribución se diseñó teniendo una longitud de 732.94 metros lineales con un diámetro de 1 ½ pulgadas. También se diseñó 2 cámaras rompe presión tipo – 07, válvulas de purga de barro y válvula de purga de aire. Mediante el software WaterCad se simuló el diseño de la red de abastecimiento de agua potable coincidiendo en velocidades y presión con el método abierto. Los resultados obtenidos de manera manual y con hoja de Excel sirven para comparar los resultados obtenidos con el software WaterCad, de manera que estos son muy similares permitiendo así poder afirmar y consolidar que este software sería de gran ayuda para los municipios en sistemas de abastecimiento de agua.

En Amazonas el 2018, **Alexey** (8), en su tesis de investigación, titulada ***“Diseño del Sistema de Agua Potable del Sector Nueva Santa***

*Rosa, distrito – provincia de Bagua, Amazonas - 2018*”, la investigación fue realizada en la Universidad Cesar Vallejo. Cuyo **objetivo** de investigación es: Realizar el diseño de abastecimiento de agua potable del sector Nueva Santa Rosa – Bagua – Amazonas. La **metodología** es no experimental descriptiva. Donde la **conclusión** fue: La población futura obtenida es de 1391 habitantes para lo cual se requiere un caudal total anual de 1.61 lt/s, en efecto el consumo máximo diario es de 2.09lt/s y un caudal máximo horario de 3.22 lt/s. La red de distribución lo conforma según los cálculos tuberías de clase A-7.5 de diámetros 4”,3” 2 ½”,2”,1 ½” y 1” respectivamente.

En Lambayeque el 2018, **Héctor** (9), en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico en el Comunidad Nativa de Corral de Piedra, distrito de Salas, provincia de Lambayeque, región Lambayeque”*, la investigación fue realizada en la Universidad Cesar Vallejo. Cuyo **objetivo** de investigación es: Diseñar el Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico en el Comunidad Nativa de Corral de Piedra, Distrito de Salas, Provincia de Lambayeque, Región Lambayeque. La **metodología** de la investigación es de tipo cualitativo, no experimental y aplicativo, quienes se encargan de describir situaciones y eventos. Donde la **conclusión** fue: El abastecimiento de agua se realizará a través de un sistema por gravedad cuyos componentes son: Captación, Línea de conducción, reservorio, red de distribución, y conexiones domiciliarias, Que Beneficiará inicialmente a 383 habitantes y dentro

de 20 años beneficiará a 483 habitantes, mejorando su calidad de vida de los pobladores.

En Ucayali el 2019, **Alvarado** (10), su tesis lleva por título: *“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Caserío Nuevo San Martín, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, año 2019”*, planteó el siguiente **objetivo general**: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío San Martín, en la **metodología** se tiene como tipo de investigación exploratorio, nivel de la investigación será de carácter cualitativo, el diseño de la investigación se va priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar, se llegó a la **conclusión** que la red de distribución, contará con un tipo de sistema ramificado, de la misma manera se empelo un periodo de 20 años, todo de acuerdo a la norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural – Resolución ministerial N°192 - 2018.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

En Satipo el 2020, **Priscilia** (11), en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020”*. La investigación fue realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, planteó el siguiente **objetivo general**: “Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020”. La **metodología** de investigación utilizada fue de tipo aplicada con un nivel descriptivo y explicativo, con un diseño de investigación no

experimental. Las **conclusiones** que obtuvo fueron las siguientes: Se realizó el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para una población futura de 118 habitantes, se llegó a obtener un  $Q_m = 0.137$  l/s,  $Q_{md} = 0.178$  l/s  $< 0.50$  l/s,  $Q_{mh} = 0.274$  l/s siendo la captación manantial tipo ladera en la Comunidad Nativa Shamiroshi. Para el diseño de la red de distribución; se utilizó el consumo máximo horario  $0.274$  l/s con una tubería de PVC de  $\frac{3}{4}$ " para redes abiertas C-10. Se considero válvulas de control. Para la cámara de captación se realizó el estudio de la calidad del agua fisicoquímico-bacteriológico; estando dentro de los Parámetros permitidos, teniendo un caudal de la fuente  $1.18$  l/s. para un caudal máximo diario  $Q_{md} = 0.178$  l/s menor o igual a  $0,50$  l/s, se diseñó con  $0,50$  l/s.

En Coviriali el 2020, **Deyvi** (12), en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la Comunidad Nativa la Florida, Coviriali -2020”*. La investigación fue realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, planteó el siguiente **objetivo** general: “Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Comunidad Nativa la Florida del distrito de Coviriali – Satipo -Junín, 2020”. La **metodología** de investigación utilizada fue de tipo aplicada con un nivel descriptivo y explicativo, con un diseño de investigación no experimental de corte transversal. Las **conclusiones** que obtuvo fueron las siguientes: Con el respaldo de una hoja de cálculo de abastecimiento agua potable, se diseñó para una población de 290 habitantes con una proyección a 20 años, con una tasa de crecimiento

de 2.28%. el cálculo se realizó con respaldo bajo 2 métodos probabilísticos. El diseño del volumen de almacenamiento del reservorio es de 13.00 m<sup>3</sup>, de sección cuadrada ubicada a una altura de 858.72 m.s.n.m. volumen de regulación de 7.24 m<sup>3</sup>, volumen contra incendio 0.00 m<sup>3</sup>, volumen de reserva 4.83 m<sup>3</sup>, realizando la suma de los volúmenes es igual a 12.07 m<sup>3</sup>, pero por diseño se consideró un volumen total de 13.00 m<sup>3</sup>. Se concluye que la selección del tipo de captación y reservorio es la correcta para obtener un eficiente funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua y suministrar a la población con la cantidad necesaria de agua potable.

En Rio Tambo el 2020, **Eunice** (13), en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Comunidad Nativa de Samaniato, Rio Tambo, 2020”*. La investigación fue realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, planteó el siguiente **objetivo** general: “Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Comunidad Nativa la florida del distrito de Coviriali – Satipo -Junín, 2020”. La **metodología** de investigación utilizada fue de tipo aplicada con un nivel descriptivo y explicativo, con un diseño de investigación no experimental de corte transversal. Se llego a la siguiente **conclusión**: Se diseñó la captación de tipo barraje con los siguientes detalles: un ancho de encausamiento de 2.0 m, un tirante normal de la quebrada de 0.20 m, aunque se consideró por razones topográficas 0.70m, con una velocidad media de la quebrada 0.60 m/s, con 0.4 m de ancho del canal de derivación y 1.00

m de altura, un ancho de encauzamiento de 2.00 m, un caudal máximo de diario de 0.50 m/s, con 3 und de rejillas gruesas y 4 de finas. El acero horizontal en muros, el acero vertical en muros se utilizarán acero de 1/2" @ 17 cm y en la losa de fondo acero de 1/2" @ 23 cm. Se diseñó la línea de conducción en dos tramos que cuenta con una distancia total de 955 m, primer tramo con una tubería de 1 1/2" pulg, material de PVCC-10, con un caudal de 0.35 l/s, con una velocidad de 2.32 m/s y llegando con una presión de 2.245 mca. El segundo tramo con una tubería de 1" pulg, material de PVC C- 10, con un caudal de 0.35 l/s, con una velocidad de 2.06 m/s y llegando con una presión de 11.098 mca.

En Pangoa el 2019, **José** (14), en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el sector Nueva Esperanza - 2019”*. La investigación fue realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, planteó el siguiente **objetivo** general: “Proponer las características del diseño del sistema de abastecimiento agua potable en el sector Nueva Esperanza”. La **metodología** de investigación utilizada fue de tipo aplicada con un nivel descriptivo y explicativo, con un diseño de investigación no experimental. Se llegó a la siguiente **conclusión**: Se realizó la propuesta de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para un periodo de 20 años con una población futura de 148 habitantes y 29 viviendas. Se diseñó de los elementos estructurales: Captación (distancia entre el punto de afloramiento – cámara húmeda es de 1.25 m, ancho de la

pantalla de 1 m, altura de cámara húmeda 1 m), válvula de purga (dimensiones internas es de 0.60m x 0.60m x 0.70m), Reservorio apoyado de 5 m<sup>3</sup> (dimensiones del reservorio es de 2.10 m x 2.10 m x 1.68 m, Caseta de coloración por goteo), Válvula de control (dimensiones internas es de 0.60m x 0.60m x 0.70m).

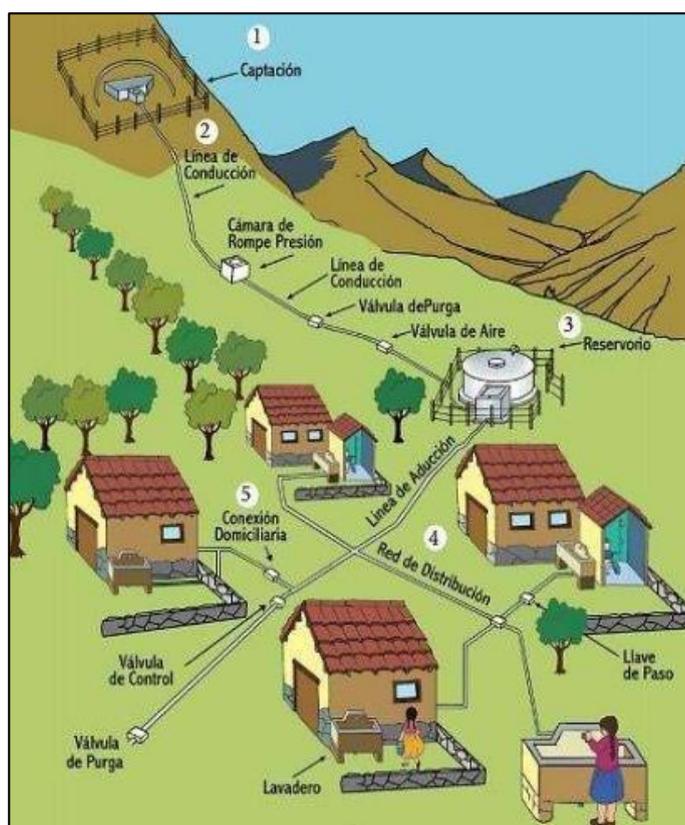
En Mazamari el 2020, **Nessi Yu** (15), en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el anexo Chalhuamayo. 2020”*. La investigación fue realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, planteó el siguiente **objetivo** general: “Diseñar el Sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Chalhuamayo, Llaylla, 2020”. La **metodología** de investigación utilizada fue de tipo aplicada con un nivel descriptivo y explicativo, con un diseño de investigación no experimental. Se llegó a la siguiente **conclusión**: Se realizó el diseño adecuado para el sistema de abastecimiento de agua potable para el Comunidad Nativa, teniendo como criterios básicos la RM 192-2018 para el diseño correcto de todos los componentes que la integran tales como la cámara de captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias. Se logró calcular y dimensionar la red de distribución que tendrá proyectado un total de 1687.06 metros de tuberías, los diámetros determinados para toda la red de distribución de será de 1 1/2”, 1” y 3/4”, la conexión domiciliaria será de 1/2" para abastecer a las viviendas beneficiarias.

## 2.2. Bases Teóricas

### 2.2.1. Sistema de abastecimiento de agua

Según **Agüero** (16), este es un servicio que provee de agua potable a las comunidades o centros poblados a través de los siguientes componentes del sistema: Las captaciones, tuberías, embalses, alimentadores y redes de distribución se extienden a todos los hogares beneficiarios para garantizar el suministro continuo de agua tratada (potable) a la población.

Según **Arocha** (17), un sistema (conjunto de componentes), de abastecimiento de agua consta de muchas estructuras con diferentes características con el fin de utilizar el agua de manera adecuada.

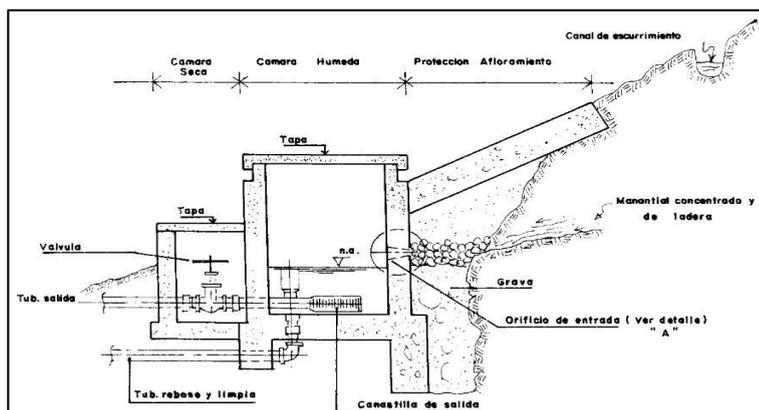


**Figura 1:** Sistema (conjunto de componentes), de abastecimiento de agua potable.

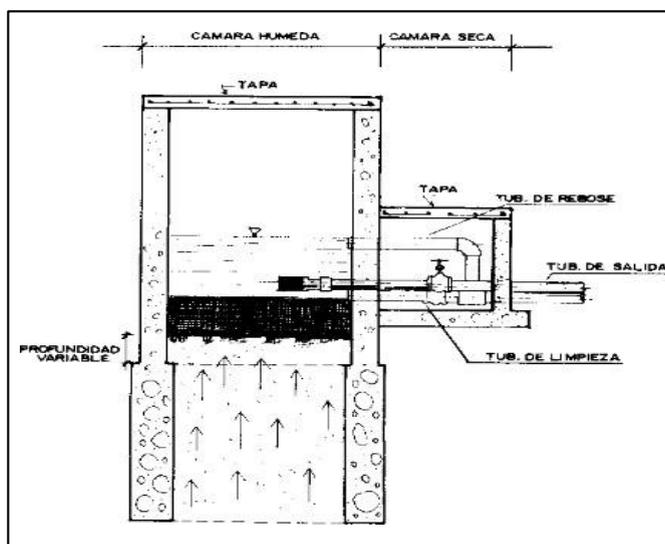
**Fuente:** Extraído del Manual y mantenimiento de sistemas de agua potable.

## 2.2.2. Captación

Según Agüero (16), es un conjunto de componentes estructurales de concreto armado que le permite recibir agua de manantiales de montaña, ríos, etc., que luego es compartida con la población.



**Figura 2:** Captación de manantial tipo Ladera.  
**Fuente:** Adquirido del libro de Agüero (16)



**Figura 3:** Captación de manantial tipo fondo.  
**Fuente:** Adquirido del libro de Agüero (16)

### 2.2.2.1. Tipos de captación

“El tipo de captación a emplearse dependerá del tipo de fuente y de la cantidad de agua, ya que cada estructura tendrá características típicas.” (20)

#### **2.2.2.2. Tipos de fuentes**

“Existen 3 tipos de fuentes el se debe tener en cuenta la clasificación de los cuerpos de agua, según los estándares de la calidad ambiental. Tipo A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (fuente subterránea o pluvial). Tipo A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional (fuente superficial).” (20)

#### **2.2.2.3. Cámara húmeda**

“Es una estructura de concreto de sección rectangular, en esta cámara se recolectará el agua del manantial y está prevista de una canastilla, por donde saldrá el agua y pasará a la válvula de salida de la cámara seca.” (20)

#### **2.2.2.4. Cámara seca**

“Es una estructura de concreto de sección rectangular, estará separado de la cámara seca por un muro de concreto de 0,60 m de altura y 0,15 m de espesor, se instalará una válvula de control para el registro del agua de la línea de conducción.” (20)

#### **2.2.2.5. Protección de afloramiento**

“La protección de la fuente consta de una losa de concreto que cubre toda la extensión del área adyacente al afloramiento de modo que no exista contacto con el ambiente exterior, quedando así sellado para evitar la contaminación.” (20)

#### **2.2.2.6. Cerco perimétrico**

“El cerco perimétrico puede ser de alambres con pua, concreto, mayas metálicas u otros materiales. Cumple la función de proteger la zona de la estructura y evitar que los animales o personas no autorizadas puedan ingresar.”(20)

#### **2.2.2.7. Tapa sanitaria**

“La tapa sanitaria es la parte importante de toda captación ya que nos permite aislar esta zona de la contaminación, esta puede ser metálica o de concreto que sirve para realizar limpieza, desinfección o inspección al punto de captación.” (20)

#### **2.2.2.8. Tipo de tubería**

“Existen varios tipos de tubería, todo especialmente para el tipo de trabajo que cumplirá y a las condiciones que está expuesta. En la actualidad las tuberías más utilizadas son el HDPE y el PVC.” (20)

#### **2.2.2.9. Clase de tubería**

Hay grados de tubería de PVC en el mercado: C-5, C-7.5, C-10 y C-15. Difieren en calibre y diámetro interior para cada clase (tipo). La presión de la pendiente determina qué clase de tubería usar. Se suplica que la tubería no supere los 75% de presión de trabajo. (20)

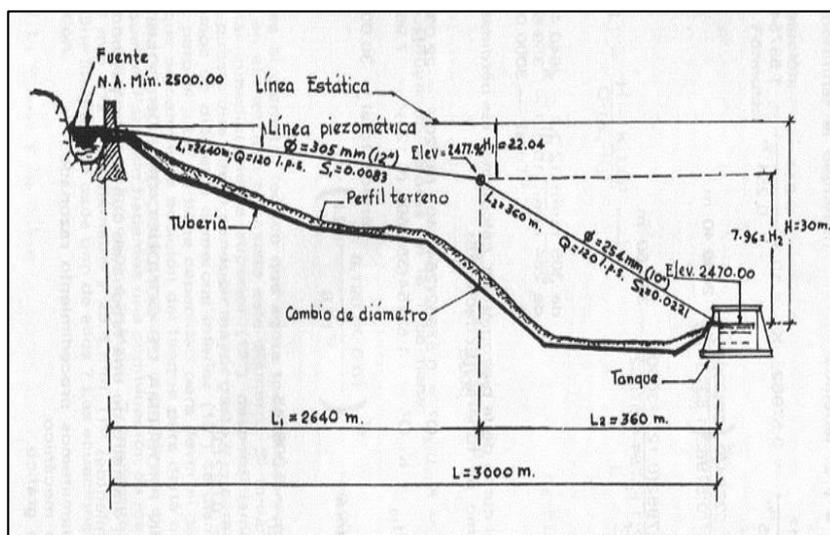
#### **2.2.2.10. Antigüedad**

“De acuerdo a las recomendaciones toda obra de arte o estructura se diseña con un periodo de vida útil de 20 años.”

### 2.2.3. Línea de Conducción:

Según **Agüero** (16), Es una configuración que permite enviar agua desde el punto de toma a la consecuente configuración, que puede ser un embalse o una planta de tratamiento de agua potable. Este mecanismo está diseñado para el mayor caudal de agua diario. Se deben considerar armaduras, válvulas de venteo, válvulas de aire, cámaras de aislamiento de presión, etc.

Según **López** (19), este es el trabajo requerido para dirigir el agua recolectada de una fuente a un sitio de acumulación o planta de tratamiento.



**Figura 4:** Tramo de la línea de conducción (por gravedad).

**Fuente:** Extraído del libro de López (19)

#### 2.2.3.1. Caudal de diseño

Para la línea de conducción se deberá diseñar según el

$Q_{md}$  (caudal máximo diario), por día. (20)

### 2.2.3.2. Clase de tubería

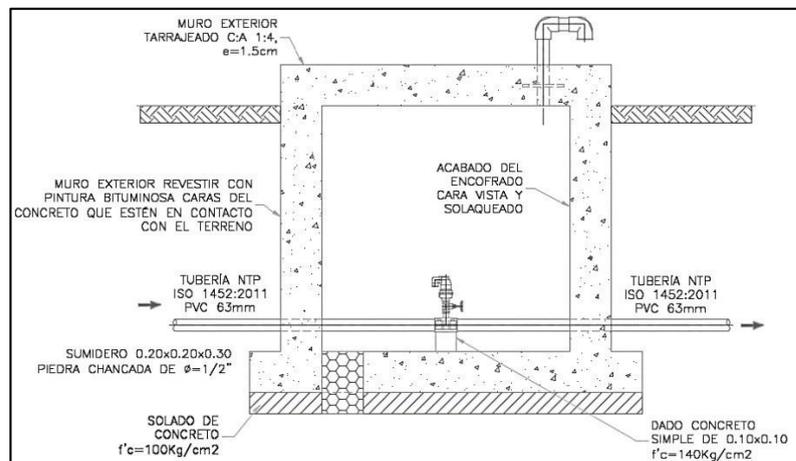
Hay grados de tubería de PVC en el mercado: C-5, C-7.5, C-10 y C-15. Difieren en calibre y diámetro interior para cada clase (tipo). La presión de la pendiente determina qué clase de tubería usar. Se suplica que la tubería no supere los 75% de presión de trabajo. (20)

### 2.2.3.3. Velocidades

La fluidez mínima no puede ser inferior a 0,30 m/s. La fluidez máxima autorizada es de 3 m/s. (20)

### 2.2.3.4. Válvulas

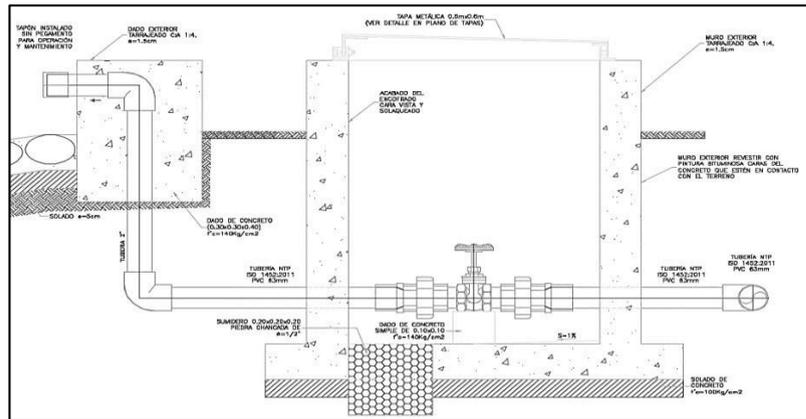
**Válvula de aire:** Se utiliza para eliminar el aire atrapado en los tubos. Se colocan en lo alto de la tubería. (20)



**Figura 5:** Válvula de aire.

**Fuente:** Extraído de la R.M. 192-2018 (20)

**Válvula de purga:** Ubicado en el punto de vista más bajo de la propiedad a lo largo de la línea guía. Se utiliza para eliminar el lodo y la arena acumulados en la sección transversal de la tubería. (20).



**Figura 6:** Válvula de purga.

**Fuente:** Extraído de la R.M. 192-2018 (20)

### 2.2.3.5. Diámetros

Diámetro de la tubería es el término utilizado y siempre se deduce como el diámetro interior. El diámetro diferencia diferentes grosores de tubos para su uso. Se suplica un diámetro mínimo de 1 pulgada para las líneas de conductos. (20)

**Tabla 1.** Tuberías comerciales

Diámetro pulg.	Diámetro interno "mm"			
	C-5	C-7.5	C-10	C-15
1/2"	-	-	17.4	-
3/4"	-	-	22.9	-
1"	-	-	29.4	-
1 1/4"	-	38.4	38.0	36.2
1 1/2"	-	44.4	43.4	41.4
2"	56.4	55.4	54.2	51.6
2 1/2"	69.4	67.8	66.0	62.8
3"	84.1	82.1	80.1	76.1
4"	108.4	105.8	103.2	98.0
6"	159.8	155.8	152.0	114.6

**Fuente:** Extraído de Tuberías Nicoll.

### **2.2.3.6.Velocidades**

La fluidez mínima no puede ser inferior a 0,30 m/s. La fluidez máxima autorizada es de 3 m/s. (20)

### **2.2.3.7.Tipo de tubería**

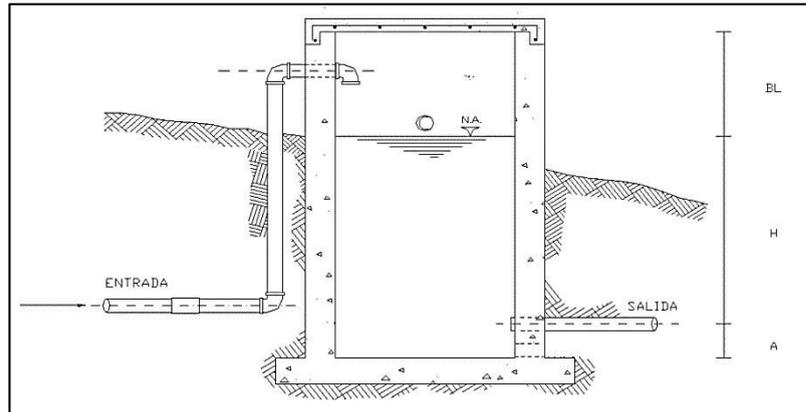
“Existen varios tipos de tubería, todo especialmente para el tipo de trabajo que cumplirá y a las condiciones que está expuesta. En la actualidad las tuberías más utilizadas son el HDPE y el PVC.” (20)

### **2.2.3.8.Presión**

La presión estática máxima de una tubería no deberá exceder los 75% de la presión de trabajo, teniendo en cuenta la presión de trabajo de los accesorios y válvulas instalados a lo largo de su recorrido. (20)

### **2.2.3.9.Cámara rompe presión para conducción**

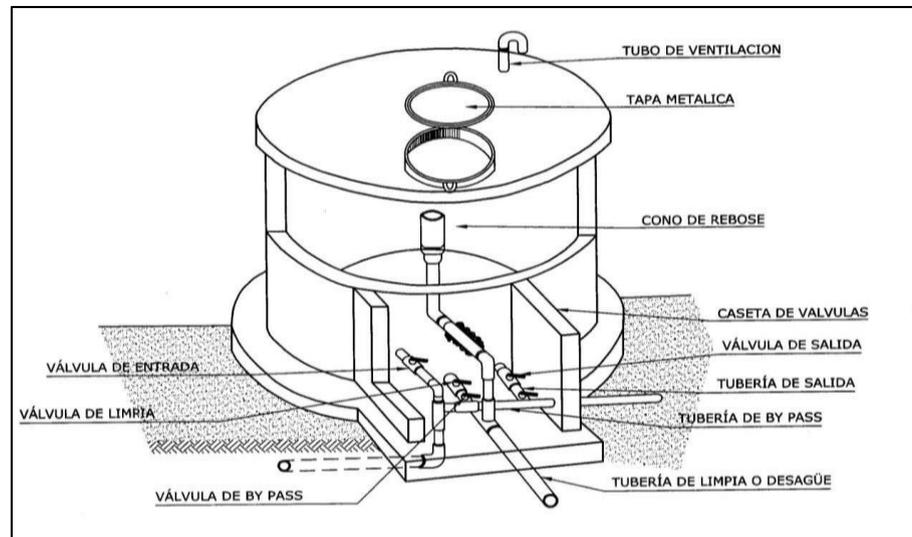
La disconformidad de altura entre la captación y otro punto de la tubería crea una alta presión. Esto requiere la creación de una cámara de aislamiento de presión. Se recomienda colocar una cámara de aislamiento de presión para evitar la presión cero en el tramo de tubería. sección que puede soportar una tubería según su clase. (20)



**Figura 7:** Cámara rompe presión para conducción.  
**Fuente:** Extraído de la R.M. 192-2018 (20)

#### 2.2.4. Reservoirio:

Según **Agüero** (16), Se trata de un depósito de concreto armado destinado a almacenar y controlar el agua que se distribuye a la población, manteniéndola disponible de forma continua durante el mayor tiempo posible.



**Figura 8:** Componentes internos del reservorio apoyado (esférico)  
**Fuente:** Extraído del libro de CARE (21)

#### 2.2.4.1. Tipos del reservorio

Los reservorios de almacenamiento pueden ser elevados, apoyados y enterrados. (20)

#### **2.2.4.2. Forma del reservorio**

Los elevados, que pueden tomar la forma esférica, cilíndrica, y de paralelepípedo son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc; los apoyados, que principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo; y los enterrados, de forma rectangular y circular, son construidos por debajo de la superficie del suelo (cisternas). (20)

#### **2.2.4.3. Clase de tubería**

Hay grados de tubería de PVC en el mercado: C-5, C-7.5, C-10 y C-15. Difieren en calibre y diámetro interior para cada clase (tipo). La presión de la pendiente determina qué clase de tubería usar. Se suplica que la tubería no supere los 75% de presión de trabajo. (20)

#### **2.2.4.4. Tipo de tubería**

“Existen varios tipos de tubería, todo especialmente para el tipo de trabajo que cumplirá y a las condiciones que está expuesta. En la actualidad las tuberías más utilizadas son el HDPE y el PVC.” (20)

#### **2.2.4.5. Tanque de almacenamiento**

La desinfección es un proceso muy importante para garantizar la seguridad del agua tratada (potable). Conlleva en la eliminación de los microbios y bacterias patógenos presentes en el agua bruta recogida. (20)

#### **2.2.4.6.Sistema de desinfección**

Este sistema permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo más y esté protegida durante su traslado por las tuberías hasta ser entregado a las familias a través de las conexiones domiciliarias. (20)

#### **2.2.4.7.Tapa sanitaria**

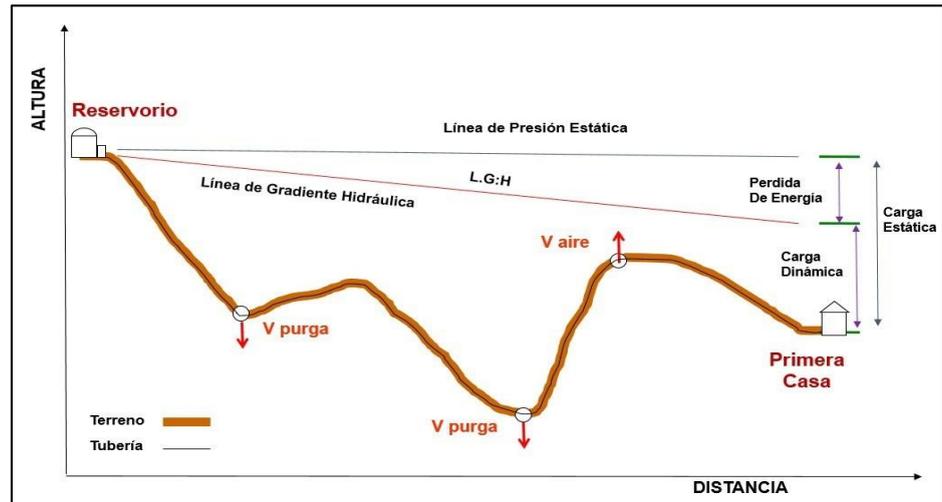
“La tapa sanitaria es la parte importante de toda captación ya que nos permite aislar esta zona de la contaminación, esta puede ser metálica o de concreto que sirve para realizar limpieza, desinfección o inspección al punto de captación.” (20)

#### **2.2.4.8.Cerco perimétrico**

“El cerco perimétrico puede ser de alambres con pua, concreto, mayas metálicas u otros materiales. Cumple la función de proteger la zona de la estructura y evitar que los animales o personas no autorizadas puedan ingresar.” (20)

#### **2.2.5. Línea de Aducción**

El trayecto de tubería que parte del embalse y culmina en la primera conexión domiciliaria o el inicio de la red de distribución se denomina línea de abastecimiento. (20)



**Figura 9:** Tramo de la aducción (por gravedad).  
**Fuente:** Extraído de la R.M. 192-2018 (24)

### 2.2.5.1. Caudal de diseño

Para la línea de aducción se deberá diseñar según el Qmd (caudal máximo diario), por día. (20)

### 2.2.5.2. Carga estática y dinámica

La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m. (20)

### 2.2.5.3. Clase de tubería

Hay grados de tubería de PVC en el mercado: C-5, C-7.5, C-10 y C-15. Difieren en calibre y diámetro interior para cada clase (tipo). La presión de la pendiente determina qué clase de tubería usar. Se suplica que la tubería no supere los 75% de presión de trabajo. (20)

### 2.2.5.4. Velocidades

La fluidez mínima no puede ser inferior a 0,30 m/s. La fluidez máxima autorizada es de 3 m/s. (20)

### 2.2.5.5. Válvulas

Las válvulas utilizadas en líneas conductoras o unidas incluyen en dos tipos:

**Válvula de aire:** Se utiliza para liberar el aire atrapado dentro del tubo en D. Se colocan en lo alto de la tubería. (20)

**Válvula de purga:** Ubicado en el punto de vista más bajo de la propiedad a lo largo de la línea guía. Se utiliza para eliminar el lodo y la arena acumulados en la sección transversal de la tubería. (20)

### 2.2.5.6. Diámetro de Tuberías

Diámetro de la tubería es el término utilizado y siempre se deduce como el diámetro interior. El diámetro diferencia diferentes grosores de tubos para su uso. Se suplica un diámetro mínimo de 1 pulgada para las líneas de conductos. (20)

**Tabla 2.** Tuberías comerciales

Diámetro pulg.	C-5	C-7.5	C-10	C-15
	Diámetro interno "mm"			
½"	-	-	17.4	-
¾"	-	-	22.9	-
1"	-	-	29.4	-
1 ¼"	-	38.4	38.0	36.2
1 ½"	-	44.4	43.4	41.4
2"	56.4	55.4	54.2	51.6
2 ½"	69.4	67.8	66.0	62.8
3"	84.1	82.1	80.1	76.1
4"	108.4	105.8	103.2	98.0

6"	159.8	155.8	152.0	114.6
----	-------	-------	-------	-------

**Fuente:** Extraído de Tuberías Nicoll.

### **2.2.5.7.Velocidades**

La fluidez mínima no puede ser inferior a 0,30 m/s. La fluidez máxima autorizada es de 3 m/s. (20)

### **2.2.5.8.Clase de Tubería**

Hay grados de tubería de PVC en el mercado: C-5, C-7.5, C-10 y C-15. Difieren en calibre y diámetro interior para cada clase (tipo). La presión de la pendiente determina qué clase de tubería usar. Se suplica que la tubería no supere los 75% de presión de trabajo. (20)

### **2.2.5.9.Presión**

La presión estática máxima de una tubería no deberá exceder los 75% de la presión de trabajo, teniendo en cuenta la presión de trabajo de los accesorios y válvulas instalados a lo largo de su recorrido. (20)

### **2.2.5.10.Cámara rompe presión para redes**

Debido a la disconformidad de altura entre el depósito y otro punto de la línea de suministro, se crea una presión más alta y se debe crear una cámara de retención de presión para evitar dañar la sección de la tubería. Dado que la cámara de presión de retención tiene la función de reducir la presión estática a 0, se recomienda que la cámara de aislamiento de presión se coloque en una sección donde la tubería pueda soportar según la clase. (20)

### 2.2.6. Red de distribución

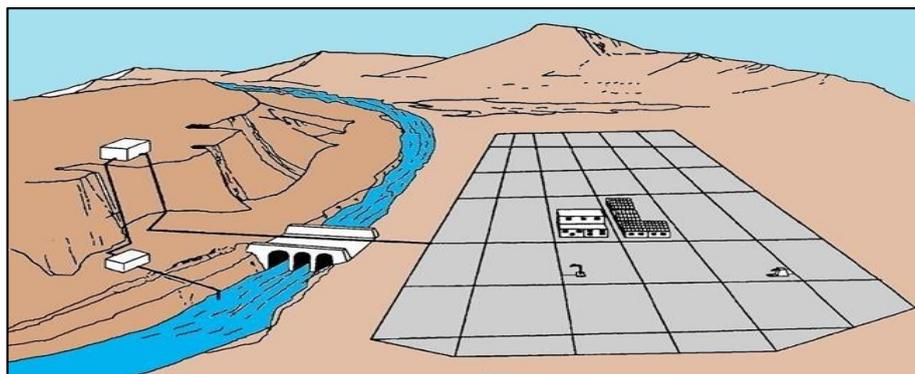
Es un sistema de tuberías que funciona para distribuir agua en las proporciones, presiones, coberturas y pasos especificados en el diseño del sistema. También es un efecto permanente en tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias existentes. Existen dos tipos de redes de distribución: sistemas abiertos (sucursales abiertas, redes) y sistemas cerrados (malla). (20)

#### · **Redes malladas**

Este es uno que tiene tuberías cerradas conectadas entre sí de forma cerrada como una malla. Esto se debe a que se deben colocar válvulas de aislamiento en las salidas de los dos nodos. (20)

#### · **Redes ramificadas**

Tiene una red principal que se bifurca para conectar las casas a la red, y tiene una forma de bifurcación que se puede aplicar a comunidades o centros residenciales donde las casas están dispersas. (20)



**Figura 10:** Red de distribución ramificada  
**Fuente:** Extraído de la R.M. 192-2018 (20)

#### 2.2.6.1. Caudal de diseño

Para la red de distribución se deberá diseñar según el Qmd (caudal máximo diario), por día. (20)

### **2.2.6.2. Clase de Tubería**

Hay grados de tubería de PVC en el mercado: C-5, C-7.5, C-10 y C-15. Difieren en calibre y diámetro interior para cada clase (tipo). La presión de la pendiente determina qué clase de tubería usar. Se suplica que la tubería no supere los 75% de presión de trabajo. (20)

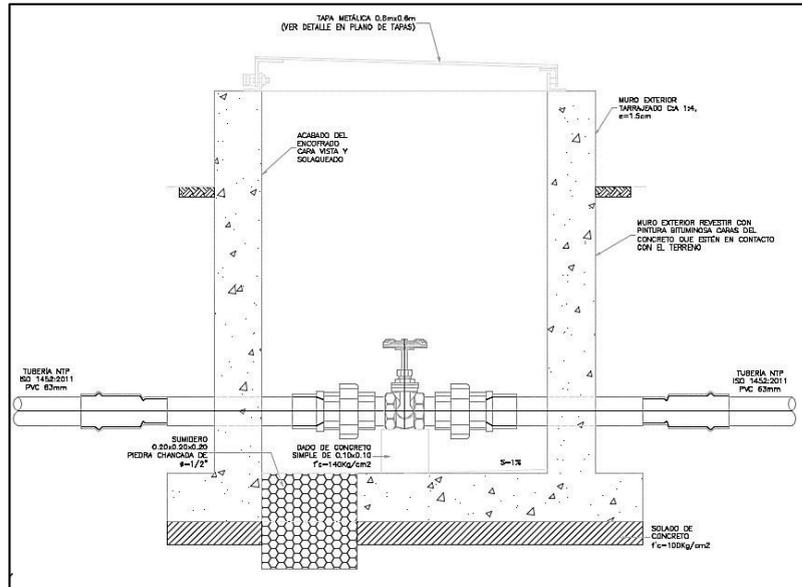
### **2.2.6.3. Válvulas**

Las válvulas utilizadas en líneas conductoras o unidas incluyen en tres tipos:

**Válvula de aire:** Se utiliza para liberar el aire atrapado dentro del tubo en D. Se colocan en lo alto de la tubería. (20)

**Válvula de purga:** Ubicado en el punto de vista más bajo de la propiedad a lo largo de la línea guía. Se utiliza para eliminar el lodo y la arena acumulados en la sección transversal de la tubería. (20)

**Válvula control:** Ayuda a coordinar el flujo por tramo o sector para ejecutar trabajos de mantenimiento y reparación. Esto se encuentra principalmente en las redes de distribución. (20)



**Figura 11:** Válvula de control  
**Fuente:** Extraído de la R.M. 192-2018 (20)

#### 2.2.6.4. Diámetros

Diámetro de la tubería es el término utilizado y siempre se deduce como el diámetro interior. El diámetro diferencia diferentes grosores de tubos para su uso. Se suplica un diámetro mínimo de 1 pulgada para las líneas de conductos. (20)

**Tabla 3.** Tuberías comerciales

Diámetro pulg.	Diámetro interno "mm"			
	C-5	C-7.5	C-10	C-15
1/2"	-	-	17.4	-
3/4"	-	-	22.9	-
1"	-	-	29.4	-
1 1/4"	-	38.4	38.0	36.2
1 1/2"	-	44.4	43.4	41.4
2"	56.4	55.4	54.2	51.6
2 1/2"	69.4	67.8	66.0	62.8
3"	84.1	82.1	80.1	76.1
4"	108.4	105.8	103.2	98.0

6"	159.8	155.8	152.0	114.6
----	-------	-------	-------	-------

---

**Fuente:** Extraído de Tuberías Nicoll.

#### **2.2.6.5.Velocidades**

La fluidez mínima no puede ser inferior a 0,30 m/s. La fluidez máxima autorizada es de 3 m/s. (20)

#### **2.2.6.6.Clase de Tubería**

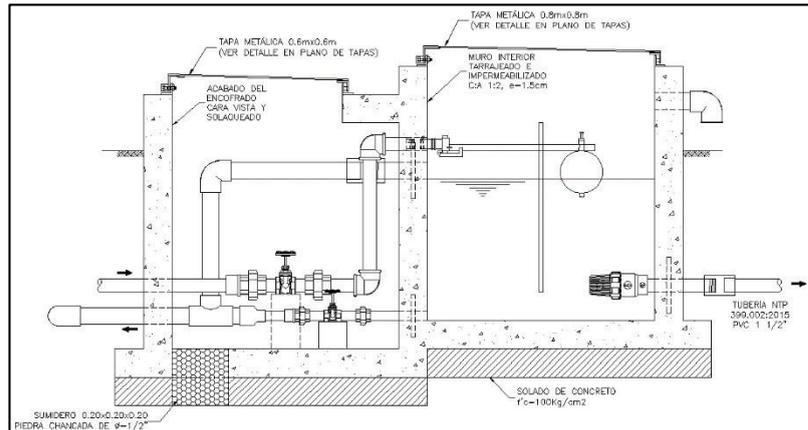
Hay grados de tubería de PVC en el mercado: C-5, C-7.5, C-10 y C-15. Difieren en calibre y diámetro interior para cada clase (tipo). La presión de la pendiente determina qué clase de tubería usar. Se suplica que la tubería no supere los 75% de presión de trabajo. (20)

#### **2.2.6.7.Presión**

La presión estática máxima de una tubería no deberá exceder los 75% de la presión de trabajo, teniendo en cuenta la presión de trabajo de los accesorios y válvulas instalados a lo largo de su recorrido. (20)

#### **2.2.6.8.Cámara rompe presión para redes**

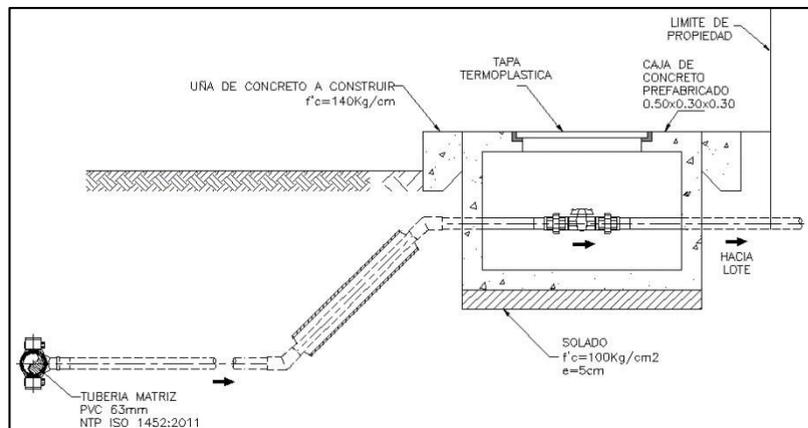
Debido a la disconformidad de altura entre el depósito y otro punto de la red de distribución de agua, se debe crear una cámara de ruptura de presión para evitar que la presión aumente y dañe el tramo de tubería. La función de la cámara de trituración a presión es llevar la presión estática a cero y es única porque utiliza una boya reguladora en la cámara húmeda. a esa clase. (20)



**Figura 12:** Cámara rompe presión para redes de distribución  
**Fuente:** Extraído de la R.M. 192-2018 (20)

### 2.2.6.9. Conexiones Domiciliarias

Son uniones que se realizan desde la matriz principal a la vivienda a través de cajas prefabricadas de hormigón o termoplásticos, típicamente soportadas sobre suelos de hormigón. (20)



**Figura 13:** Conexión domiciliaria  
**Fuente:** Extraído de la R.M. 192-2018 (20)

### 2.2.7. Condición Sanitaria

Los seres humanos en diferentes actividades que realizan durante su vida tienen la necesidad de tener una buena salud por ese motivo hasta la zona rural más alejado los pobladores deben de tener un servicio de agua que cumpla con los requisitos del ministerio de salud. (25)

Factores a tomar en cuenta para la mejora de la condición sanitaria:

✓ **Calidad del servicio de agua potable**

La calidad del agua potable preocupa en países en desarrollo y en todo el mundo por su repercusión en la salud de la población, los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica son factores de riesgos. (25)

✓ **Cantidad del servicio de agua potable**

Es la cantidad de agua que brota desde el sub suelo en un manantial, para ser transportado hacia la población mediante tuberías satisfaciendo lo mínimo a la población. (25)

✓ **Continuidad del servicio de agua potable**

Es la permanencia de agua potable que se brinda a la población ya sea de 24 horas a menos. (25)

✓ **Cobertura del servicio de agua potable**

En el año móvil febrero 2017-enero 2018, el 10,6% de la población total del país, no accede a agua por red pública, es decir, se abastecen de agua de otras formas: camión cisterna (1,2%), pozo (2,0%), río, acequia, manantial (4,0%) y otros (3,3%). (25)

### **III. Hipótesis**

En esta línea de investigación no se examinará hipótesis.

Según **Supo** (26), La falta de hipótesis depende del enunciado. Si un enunciado no puede interpretarse como verdadero o falso, no contiene una hipótesis.

## IV. Metodología

### 4.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación será aplicada.

Según **Carrasco** (27), “menciona que una investigación de tipo aplicada es “cuando se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios determinado sector de la realidad.”

### 4.2. Nivel de la investigación de la tesis

El nivel de la investigación será descriptivo.

Según **Méndez** (28), “menciona que un nivel de investigación descriptivo es “descubrir y comprobar la posible asociación de las variables de investigación, acudiendo a técnicas específicas en la recolección de información, como la observación, entrevistas y los cuestionarios.”

### 4.3. Diseño de investigación

El diseño de la investigación será no experimental

Según **Borja** (29), “menciona que el diseño de investigación no experimental es no poder probar las relaciones causales directas entre dos variables o entre elementos. Es de corte transversal porque se analiza en un tiempo determinado y toda la información que será utilizada en el estudio se obtendrá en un determinado tiempo.”

El diseño utilizado para el presente proyecto es descriptivo no experimental de corte transversal.



**Figura 14.** Ideograma de diseño de investigación.

Donde:

Mi: Sistema de agua potable.

Xi: Diseño del sistema de agua potable.

Oi: Resultado

Yi: Condición sanitaria

#### **4.4. Población y muestra.**

##### **4.4.1. Población**

La población estará conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari.

Según **Borja** (29), “se denomina población o Universo al conjunto de elementos o sujetos que serán motivo de estudio.” Por el cual se determinó que la población es el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari.

##### **4.4.2. Muestra**

La muestra estará conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Manankiari.

Según **Sampieri** (30), “define la muestra como una parte o fragmento representativo de la población.” La muestra de la investigación fue el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari.

#### 4.5. Definición y Operacionalización de variables e indicadores

**Tabla 4.** Cuadro de definición y operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores	Referencia bibliográfica
Sistema de Agua Potable	Según <b>Agüero</b> (16), es un servicio el cual abastece de agua potable a la comunidad o centro poblado por medio de los siguientes componentes del sistema, captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución que se distribuye por todas las viviendas beneficiarias, para poder suministrar de agua potable a toda la población de forma continua.	<b>Captación</b>	“Es una estructura de concreto que posibilita la recepción del agua de un manantial de ladera, flujo de agua, etc., que después va a ser compartido a la población.” (16)	Estudio de calidad de agua Diseño estructural Diseño hidráulico	16. Agüero Pittman R. Agua potable para poblaciones rurales. Asociación de Servicios Rurales (SER). 1997. p.166.
		<b>Línea de conducción</b>	“Es la composición que posibilita conducir el agua a partir de la captación hasta la siguiente composición, que podría ser un reservorio o planta de procedimiento de agua potable.” (16)	Caudal de diseño Clase de Tubería Válvulas Diámetro Velocidad Presión Cámara rompe presión Diseño hidráulico	16. Agüero Pittman R. Agua potable para poblaciones rurales. Asociación de Servicios Rurales (SER). 1997. p. 166.
		<b>Reservorio</b>	“Es un depósito de concreto que sirve para guardar y mantener el control del agua que se distribuye a la población, además de asegurar su disponibilidad continua en el período de tiempo más largo que se pueda.” (16)	Análisis estructural Análisis hidráulico Sistema de desinfección	16. Agüero Pittman R. Agua potable para poblaciones rurales. Asociación de Servicios Rurales (SER). 1997. p. 166.
		<b>Línea de aducción</b>	“La línea de aducción se denomina al tramo de tubería que nace del reservorio y termina la primera conexión domiciliaria o inicio de la red de distribución” (20)	Caudal de diseño Clase de Tubería Válvulas Diámetro Velocidad Presión Cámara rompe presión Diseño hidráulico	16. Agüero Pittman R. Agua potable para poblaciones rurales. Asociación de Servicios Rurales (SER). 1997. p.166.

---

<b>Red de distribución</b>	<p>“Es un sistema de tuberías el cual actúa de forma que ésta distribuya agua en porción, presión, cobertura y continuidad especificada en el diseño del sistema.” (20)</p>	<p>Caudal de diseño Clase de Tubería Válvulas Diámetro Velocidad Presión Cámara rompe presión para redes Diseño hidráulico Conexiones domiciliarias</p>	<p>16. Agüero Pittman R. Agua potable para poblaciones rurales. Asociación de Servicios Rurales (SER). 1997. p.166.</p>
----------------------------	---	---	---

---

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

#### **4.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

Según **Borja** (29) “describe algunas técnicas de investigación, de los cuales se extrae tres técnicas, que se usaran para el desarrollo de este proyecto de investigación:”

**La observación.** – Consiste en observar fenómenos, hechos, casos, objetos, acciones, situaciones, etc. Respecto a determinados acontecimientos.

**La Entrevista.** – Es el dialogo intencional personal que el entrevistador establece con el entrevistado, con el propósito de obtener información respecto de opiniones, sugerencias, etc.

**La Encuesta.** – Es una forma de comunicación de manifestación de los encuestados. Hace posible que la investigación llegue a los aspectos subjetivos de las personas encuestadas.

Para el marco teórico se revisó fuentes de información como tesis de grados relacionados, normativas los cuales permitirán realizar el diseño de sistema de agua potable del centro poblado de Marankiari.

Se realizó una visita al centro poblado, para la recolección de datos, se aplicó las encuestas y fichas de campo. Se realizo el levantamiento topográfico para determinar la ubicación de las estructuras como la captación, línea de conducción, pases aéreos, reservorio, línea de aducción, red de distribución, viviendas en general e instituciones. Se recolecto muestras de agua y suelos con el fin de su estudio respectivo según lo que corresponda. Se solicito el padrón de beneficiarios del centro poblado, en gabinete toda la información se utilizó para el correcto diseño del sistema de abastecimiento del centro poblado de Marankiari.

Para la ejecución de esta investigación, se usarán las siguientes técnicas e

Instrumentos:

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

Las técnicas utilizadas fueron:

- ✓ Encuestas.
- ✓ Entrevista.
- ✓ Recopilación de información levantamiento topográfico, páginas web, libros.
- ✓ Observación

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

Los instrumentos utilizados fueron:

- ✓ Ficha de recolección de datos
- ✓ Encuestas

#### **Equipos y herramientas.**

- ✓ Estación total.
- ✓ Wincha.
- ✓ GPS.
- ✓ Flexómetro.
- ✓ Libreta de campo.
- ✓ Laptop

### **4.7. Plan de análisis**

Se realizaron los trabajos de campo con equipos topográficos, y se aplicaron las encuestas del centro poblado de Marankiari para su respectivo

estudio y poder procesar esa información en gabinete. Para poder identificar las deficiencias y proponer una solución a nivel de diseño.

Para la elaboración del plan de análisis se tendrá en cuenta:

- Ubicación del área de estudio
- Parámetros de diseño
- Tipo de abastecimiento de agua
- Ubicación de fuente
- Nivel freático
- Frecuencia e intensidad de lluvias
- Disponibilidad de agua
- Zonas de viviendas inundables
- Calidad de agua
- Formulación de diseño de acuerdo a las bases teóricas y normas técnicas peruanas.

#### 4.8. Matriz de consistencia

Tabla 5. Matriz de Consistencia

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE MARANKIARI, SATIPO, 2020				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General</b> ¿Cuál es el diseño adecuado para un sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, Satipo, Satipo - 2020?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, Satipo, Satipo - 2020.</p>	<p><b>Antecedentes</b> <b>Jorge (6)</b> , su tesis lleva por título: “Diseño del sistema de agua potable de las comunidades de Nuevas Flores, Dos de Mayo, San Ignacio y San Andrés, distrito de San Pablo, provincia de Bellavista, región San Martín”, planteó el siguiente objetivo</p>	<p><b>Variable</b> Sistema de abastecimiento de agua potable</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Aplicada</p>
<p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿De qué manera estableceremos el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Marankiari?</p> <p>¿De qué manera realizaremos el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Marankiari?</p> <p>¿Cómo determinaremos la condición sanitaria del centro poblado de Marankiari?</p>	<p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Marankiari.</p> <p>Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Marankiari.</p> <p>Determinar la condición sanitaria del centro poblado de Marankiari.</p>	<p>general: “Realizar el diseño del sistema de Agua Potable de las Comunidades de Dos de Mayo, Nuevas Flores, San Ignacio y San Andrés el distrito del San Pablo de acuerdo Norma técnica de diseño para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, del año 2018”, llego a la siguiente conclusión: Para la línea de conducción de la localidad de San Andrés se utilizó una tubería de 1.5” tiene una longitud de 87.57 m de y para las tres localidades se utilizó de 2.5” y 3” el cual tiene una longitud de 2190.88 m, en ambos casos se utilizó tubería de clase 7.5 con lo cual se asegura la vida útil del sistema de agua potable.</p> <p><b>Sistema de abastecimiento de agua</b> Según Agua potable para zonas rurales. “Es aquella que no tiene microbios porque esta purificada y satisface las necesidades de la población sin afectar su salud”.</p>	<p><b>Dimensiones</b> Captación Línea de conducción</p> <p>Reservorio Línea de aducción Red de distribución</p>	<p><b>Nivel de investigación:</b> Descriptivo</p> <p><b>Diseño de investigación:</b></p> <p>No experimental de corte transversal.</p> <p><b>Universo y muestra:</b> <b>Universo:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable de Marankiari. <b>Muestra:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable de Marankiari.</p> <p><b>Técnicas e Instrumentos:</b> Técnicas: Observación y entrevista Instrumentos: La ficha de la entrevista, La ficha de observación.</p> <p><b>Técnicas de procesamiento de datos:</b> Se utilizó los siguientes programas: Microsoft, AutoCAD Civil.</p>

Fuente: Elaboración Propia (2020)

## **4.9. Principios éticos**

Según el **Comité Institucional de Ética en Investigación** (31), una publicación titulada Código de Ética en Investigación menciona:

### **4.9.1. Protección a las personas**

“La investigación debe respetar la dignidad, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Además, contiene la sesión plenaria en relación con sus principales derechos.” (31)

### **4.9.2. Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad**

“La investigación ambiental requiere medidas de mitigación. Tomar medidas para evitar impactos negativos en el medio ambiente.” (31)

### **4.9.3. Libre participación y derecho a estar informado**

“Los investigadores tienen derecho a estar plenamente informados sobre los fines y objetivos de cualquier investigación que desarrollen o en la que participen. Así como son libres de participar por su propia voluntad. (31)

### **4.9.4. Beneficencia no maleficencia**

“Debemos velar por la salud de los implicados en la investigación. En este sentido, la conducta del investigador debe seguir las siguientes reglas generales: no hacer daño, reducir el posible daño y maximizar el beneficio.” (31)

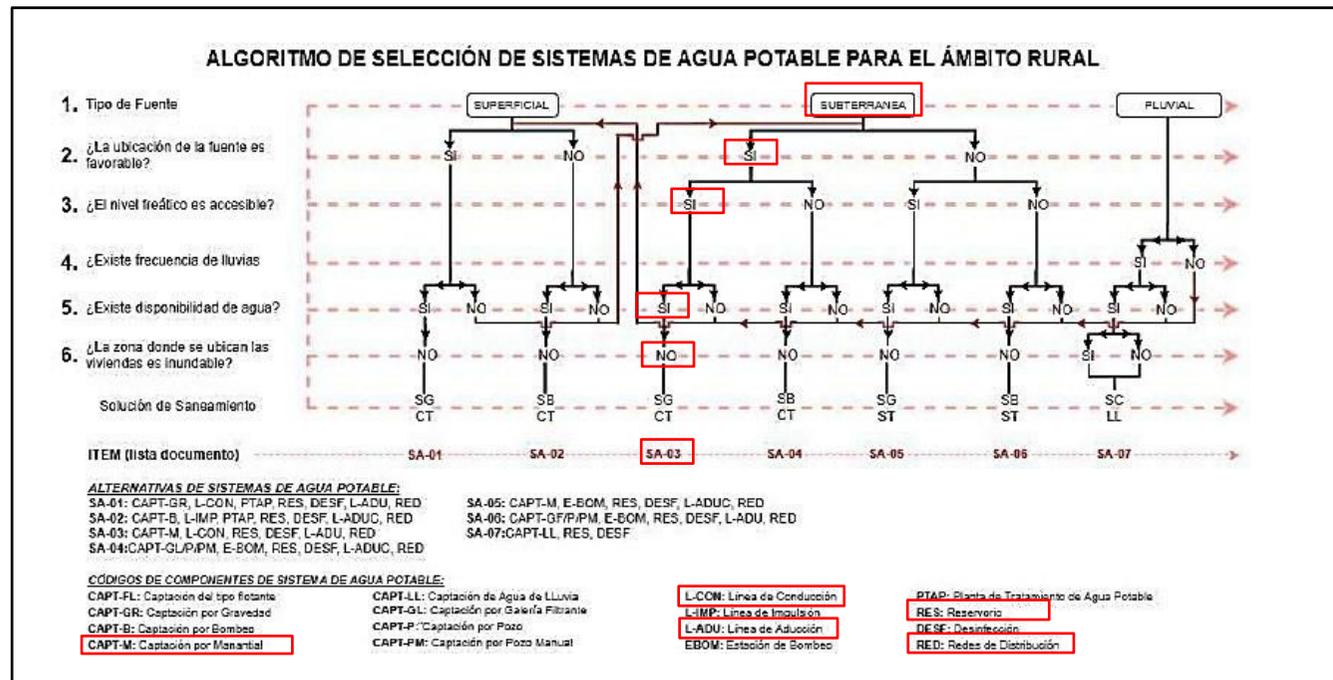
## V. Resultados

### 5.1. Resultados

Dando respuesta al primer objetivo específico:

#### 5.1.1. Sistema de abastecimiento de agua potable

Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Marankiari, se utilizó el algoritmo que dispone la resolución ministerial 192-2018.



**Figura 15:** Selección del algoritmo para el SAP de investigación

**Fuente:** Extraído de la R.M. 192-2018 (20)

### Dando respuesta a mi segundo objetivo específico:

Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Marankiari.

#### 5.1.2. Cámara de captación

Se ha planteado una captación tipo ladera por tipo de fuente ya que es subterráneo y se encuentra en una ladera, se diseñó con el caudal máximo diario (Qmd), se determinó un diseño para 20 años de vida útil tal como indica la norma, se podrán apreciar el diseño hidráulico de la captación en la (tabla 7). Para el diseño estructural se utilizó los resultados del estudio de suelos, el resultado final del diseño estructural se encuentra en (la tabla 8).

**Tabla 6:** Calculo Hidráulico – Captación

<b>Descripción</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
Gasto Máximo de la Fuente:	1.50	l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	1.30	l/s
Gasto Máximo Diario:	1.00	l/s
<b>Determinación de ancho de la pantalla</b>		
Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	2.0	Pulg.
Número de orificios:	3	orificios
Ancho de la pantalla:	1.10	m
<b>Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda</b>		
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda	1.238 = 1.50	m
<b>Altura de la cámara húmeda</b>		
Ht	1.00	m
Tubería de salida	1 1/2	Pulg.
<b>Dimensionamiento de la Canastilla:</b>		
Diámetro de la Canastilla	3	pulg
Longitud de la Canastilla	20.0	cm
Número de ranuras:	115	ranuras
<b>Cálculo de Rebose y Limpia:</b>		
Tubería de Rebose	2	Pulg.
Tubería de Limpieza	2	Pulg.

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 7:** Calculo Estructural – Captación

Descripción	Resultado
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical	Ø 3/8” @0.25m
Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 3/8” @0.25m
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8” @0.15m
Acero en Losa de Techo (superior)	Ninguna
Acero en Losa de Piso (superior)	Ø 3/8” @0.25m
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø 3/8” @0.25m
Acero en zapata (inferior)	Ø 1/2” @0.20m

**Fuente:** Elaboración Propia.

### 5.1.3. Línea de conducción.

Para la tubería se utilizó un caudal máximo diario (Qmd) de 0,50 l/s, la longitud total de la tubería fue de 265,11 ml, tubería de PVC clase 10 de 1 pulgada de diámetro y se utilizó una fórmula de Whipple justa en el diseño. y con una válvula de aire.

**Tabla 8:** Resultados de Línea de conducción

Calculo Hidráulico de la Línea de Conducción

Tramo		Longitud real (m)	Diámetro (plg)	Material	Caudal	Velocidad	Perdida de carga	Cota Terreno		Cota Piezométrica		Presiones	
Inicial	Final							Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Captación	R-6m3	265.11	1	PVC	0.50	0.99	7.07	975.00	914.00	975.00	967.93	0.00	53.93

**Fuente:** Elaboración Propia.

### 5.1.4. Reservorio

Para el reservorio se utilizó una proyección de 20 años con una tasa de crecimiento del 0,52 %, una población inicial de 168 residentes y una población futura 189 residentes. La obra se realizó a una descarga promedio anual, se utilizaron los criterios del Decreto Ministerial 192-

2018 y el volumen total consideró la suma del volumen regulado y el volumen de diseño dando como resultado un total de 6 m<sup>3</sup>, un reservorio a una altitud de 885,00 m.s.n.m.

**Tabla 9: Resultados del Diseño Hidráulico - Reservorio Componentes**

<b>Tipo</b>	<b>Detalle</b>
Altitud	Apoyado
Forma	914.00 msnm
Volumen de regulación	Cuadrada
Volumen de reserva	4.19 m <sup>3</sup>
Volumen contra incendios	0.84 m <sup>3</sup>
<b>Dimensiones del interior</b>	0.00 m <sup>3</sup>
Espesor de muro	
Espesor de losa de fondo	0.15 m.
Áltura de zapato	0.15 m.
Espesor de losa de techo	0.20 m.
Alero de cimentación	0.15 m
<b>Tiempo de llenado</b>	0.15 m
Tiempo de llenado del reservorio	8.00 h.

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 10:** Diseño Estructural - Reservorio

<b>Descripción</b>	<b>Resultado</b>
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.	Ø 3/8 @ 0.20m
Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 3/8 @ 0.20m
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8 @ 0.15m
Acero en Losa de Techo (superior)	Ninguna
Acero en Losa de Piso (superior)	Ø 3/8 @ 0.20m
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø 3/8 @ 0.20m
Acero en zapata (inferior)	Ø 1/2 @ 0.20m

**Fuente:** Elaboración Propia.

### 5.1.5. Línea de aducción

La línea de suministro se operó a un caudal máximo por hora (Q<sub>mh</sub>) de 0,50 l/s, se utilizó la ecuación justa de Whipple para el dimensionamiento y la longitud total de la tubería fue de 120,50 ml y se identificó como una tubería de PVC con un diámetro 1 ½ pulgada de clase 10.

**Tabla 11:** Resultados de Línea de conducción

<b>Calculo Hidráulico de la Línea de Aducción</b>
---

Tramo		Longitud real (m)	Diámetro (plg)	Material	Caudal	Velocidad	Pérdida de carga	Cota Terreno		Cota Piezométrica		Presiones	
Inicial	Final							Inicial	Final	Inicial	Final		
R-5m3	Red Distr.	120.50	1	PVC	0.50	0.99	3.29	914.00	903.00	914.00	910.71	0.00	7.71

**Fuente:** Elaboración Propia.

### 5.1.6. Red de distribución

Para realizar el diseño de la red de distribución se optó por la ecuación de  $F\ddot{a}$  Whipple, posee un total de 416.44 metros de tubería la tubería principal es de 1" C-10 con un total de 317.44 metros y la otra red secundaria de 3/4 C-10 con un total de 99.0 metros.

**Tabla 12:** Red de distribución – Resultados de Tuberías

TRAMO		GASTO (lt/seg) Diseño	LONGITUD D (m)	DIÁMETRO		VELOCIDAD D (m/s)	PERDIDA DE CARGA		PRESIÓN (m)		
Inicial	Final			Nominal (pulg.)	Interior (mm)		Unit. (%)	Tramo (m)	Inicial	Final	
R.D.	A	0.000	0.499	120.35	1	29.4	0.735	3.287	0.395	0.00	10.60
A	B	0.213	0.499	197.09	1	29.4	0.735	5.383	1.061	10.60	25.54
B	V.PURG A 01	0.107	0.107	23.47	3/4	22.9	0.259	0.140	0.003	25.54	26.54
B	V.PURG A 02	0.180	0.180	75.53	3/4	22.9	0.436	1.129	0.085	25.54	32.45

0.499                      **416.44**

**Fuente:** Elaboración propia

Con respecto a las velocidades que se presentan en zonas rurales, por lo general son menores a las establecidas por la norma. Sabiendo que por ser zona rural, se obtiene caudales pequeños.

### Dando respuesta al tercer objetivo específico:

Determinar la condición sanitaria del centro poblado de Marankiari.

En las siguientes tablas se mostrarán los resultados de la evaluación de la condición sanitaria:

**Tabla 13:** Cobertura del servicio

<b>FICHA 1</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE MARANKIARI, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN - 2020.</b>			
	<b>Responsable:</b>	Camargo Caysahuana Miguel Angel			
	<b>Asesor:</b>	Zarate Alegre, Giovana Marlene			
<b>COBERTURA DEL SERVICIO (V1)</b>					
¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?					
14					
¿Promedio de integrantes que hay por viviendas?					
10					
¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?					
0.6					
Datos					
1	Conexiones domiciliarias	14	Promedio de integrantes	10	
2	Dotación	100	Familias beneficiadas	14	
3	Caudal mínimo	0.65	Piletas públicas	0	
<b>Formula</b>					
Para el calculo de la variable "cobertura" (V1) se utilizara la siguiente formula:					
<b>1</b>	N° de personas atendibles Cob = Caudal sequia * 86400 / Dotacion	=	518.4	respuesta (1)	A
<b>2</b>	N° de personas atendidas Fam. beneficiadas * Prom. Integrantes	=	140	respuesta (2)	B
<b>Puntaje</b>	<p>El puntaje de V1 “COBERTURA” será:</p> <p style="text-align: center;"> <b>Si A &gt; B = Bueno = 4 puntos</b>  <b>Si A = B = Regular = 3 puntos</b>  <b>Si A &lt; B &gt; 0 = Malo = 2 puntos</b>  <b>Si B = 0 = Muy malo = 0 puntos</b> </p>				
<b>V1 = 4</b>					

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 14:** Cantidad de agua

<b>FICHA 2</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE MARANKIARI, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN - 2020.</b>			
	<b>Responsable:</b> <b>Asesor:</b>	Camargo Caysahuana Miguel Angel Zarate Alegre, Giovana Marlene			
<b>CANTIDAD DE AGUA (V2)</b>					
¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?					
0.6					
¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?					
14					
¿El sistema tiene piletas públicas?					
0					
¿Recibe una buena cantidad de agua todos los días?					
SI	x	A VECES		NO	
Datos					
1	Conexiones domiciliarias	14	Promedio de integrantes	10	
2	Dotación	100	Familias beneficiadas	14	
3	Caudal mínimo	0.65	Piletas públicas	0	
<b>Formula</b>					
<b>V. demanda</b>	Conexión x Promedio x Dotacion x 1.3	=	18200	respuesta	3
	Pile. x (Fami. – Conex.) x Prome. x Dot x 1,3	=	0	respuesta	4
	Sumar (3) + (4)	=	18200	respuesta	C
<b>V. oferta</b>	Caudal sequia x 86,400	=	51840	respuesta	D
<b>Puntaje</b>	El puntaje de V2 “CANTIDAD” será: Si $D > C$ = <b>Bueno</b> = 4 puntos Si $D = C$ = <b>Regular</b> = 3 puntos Si $D < C$ = <b>Malo</b> = 2 puntos Si $D = 0$ = <b>Muy malo</b> = 1 puntos				
<b>V2 = 4</b>					

**Fuente:** Elaboración propia 2020

**Tabla 15:** Continuidad del servicio

<b>FICHA 3</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE MARANKIARI, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN - 2020.</b>	
	<b>Responsable:</b>	Camargo Caysahuana Miguel Angel	
	<b>Asesor:</b>	Zarate Alegre, Giovana Marlene	
<b>CONTINUIDAD DEL SERVICIO (V3)</b>			
Nombre de la fuente			
Descripción			
Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Seca totalmente en algunos	
	X		
¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua?			
Todo el día durante todo el año	X	Por horas sólo en épocas de sequía	
Por horas todo el año		Solamente algunos días por semana	
<b>El puntaje de V3 “CONTINUIDAD” será:</b>			
Pregunta 6			
Permanente = Bueno = 4 puntos		Baja cantidad pero no seca = Regular = 3 puntos	
Se seca totalmente en algunos meses = Malo = 2 puntos		Caudal = Muy malo = 1 puntos	
Pregunta 7			
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos		Por horas sólo en épocas de sequía = Regular = 3 puntos	
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos		Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 puntos	
<b>Formula para hallar la continuidad del servicio</b>			
$\frac{6+1}{2}$			
V3 = 3.5			

**Fuente:** Elaboración propia



## **5.2. Análisis de Resultados**

### **5.2.1. Sistema de abastecimiento de agua potable**

En consecuencia, un estudio de Noya (11) realizó el diseño de un abastecimiento de agua potable para una población inicial de 100 habitantes durante un período de diseño de 20 años y utilizó logaritmos de selección para comparar las normas técnicas y decisiones ministeriales del Perú 192-2018, teniendo en cuenta las necesidades de la región y con fines de investigación, la planificación del sistema de abastecimiento de agua potable se llevó a cabo en un período de planificación de 20 años. Se compone de captaciones, tuberías, embalses, entradas y redes de distribución. Todo realizado en cumplimiento de los parámetros de diseño del Decreto Ministerial 192-2018.

### **5.2.2. Captación:**

Un estudio de **Roman** (14), concluyó que propuso una captación de manantial en pendiente con cámara húmeda de 1,25 m x 1,00 m y una altura de 1,00 m. Se llegó a los resultados de los relevamientos realizados de manera similar para cada cuerpo de agua, se determinaron las mismas dimensiones que el área de captación de la fuente de agua de ladera, además se realizó una proyección a 20 años para aumentar la seguridad del cuerpo de agua. Se realizó un análisis de agua.

### **5.2.3. Línea de Conducción:**

Un estudio de **Eunice** (13), propuso dos líneas de conducción. El primer tramo es de tubería de PVC C-10 de 1 1/2 pulgada de diámetro con una longitud total de 110.00 m y el segundo tramo es de tubería de PVC C-10 de 1 pulgada de diámetro. Un total de 845 m Sin embargo, en base a las similitudes observadas en los cálculos del diámetro de la tubería y los cálculos de la presión de la tubería y la presión última, solo se resolvió una longitud de tubería de PVC- C-10 con un diámetro de 1 ½ pulgada, pero no en la determinación de dos tramos ya que la presente investigación no ha planteado un sedimentador.

#### **5.2.4. Reservorio**

Un estudio de **Deyvi** (12), Se propuso un reservorio de 13 m<sup>3</sup>, una capacidad determinada según cálculos, sin redondear a un múltiplo de 5, tal como lo exige el Decreto Ministerial 192-2018, la cual la presente investigación obtuvo como resultado del reservorio un volumen de 17 m<sup>3</sup> según cálculos y se ha redondeado a 6 m<sup>3</sup> para diseño racional, respetando las directrices del Decreto Ministerial 192-2018.

#### **5.2.5. Línea de aducción:**

Un estudio de Machado (7) concluyó para proponer una línea complementaria utilizando material de PVC grado 7,5 con un diámetro de 2 pulgadas, similar a los estudios concluidos para implementar el diseño de la línea complementaria como resultado tendremos una tubería de clase 10 PVC. Los cálculos se realizaron con base en la norma RM 192-2018 para tubería de 1½ pulgada de diámetro y 120.50 metros de largo.

#### **5.2.6. Red de distribución:**

Un estudio de **Trejo** (4), concluyó que una red de distribución ramificada beneficiaría a más de 373 vecinos, se encontró una semejanza, porque de igual manera en la investigación realizada se llegó a la conclusión de plantear una red de distribución tipo ramificada por las viviendas en disperso y beneficiara a 189 habitantes en una zona densamente poblada.

## VI. Conclusiones

Se logró realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable que contara con los componentes: la captación, línea de conducción, reservorio, línea de audición y red de distribución que beneficiaran a más de 189 pobladores. Todo el diseño se hizo respetando las medidas de la RM 192-2018, por lo que llega a la conclusión de que el sistema de abastecimiento de agua potable que se diseño es óptimo y funcional.

1. Se logró realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por medio del algoritmo de selección para sistemas de agua potable para el ámbito rural, definiendo los componentes como la captación, línea de conducción, reservorio y desinfección, línea de audición, red de distribución y las conexiones domiciliarias que beneficiaras a más de 189 pobladores.
2. Se realizó el diseño de la captación tipo ladera, el cual cuenta con una cámara húmeda y cámara seca, los accesorios son de PVC, cuenta con una canastilla de 3 pulgadas y una tubería de rebose y limpia de 2 pulgadas, la tubería de salida es de 1 1/2 pulgadas, según la línea de conducción. Se determinó una línea de conducción de PVC, clase 10 con un diámetro de 1 pulgada que se obtuvo por medio de los cálculos hidráulicos y se ha empleado la fórmula de fair whipple para la perdida de carga por todo el tramo; en total se obtuvo 265.11 metros y que cuenta con una válvula de aire. Se logró el diseño del reservorio utilizando el caudal promedio anual ( $Q_h$ ), una tasa de crecimiento de 0.52%, para abastecer a un total de 189 habitantes proyectados hacia 20 años, como volumen total se ha obtenido 6 m<sup>3</sup>, con unas dimensiones de 2.10m x 2.10m y una altura interna de 1.46m, el mismo que se encuentra en una cota de 914.00 m.s.n.m. Se determino

una línea de aducción de PVC, clase 10 con un diámetro de 1 ½ pulgada que se obtuvo por medio de los cálculos hidráulicos y se ha empleado la fórmula de fair whipple para la pérdida de carga por todo el tramo; en total se obtuvo 120.50 metros. Se determinó una Red de distribución ramificada que cuenta con un tramo de tubería principal de 1 pulgada y el tramo de red secundaria que cuenta con diámetros de 3/4 de pulgada, llegando a tener un total de 296.10 metros de tubería en toda la red de distribución, se determinó 2 válvulas de purga en total para cada extremo de cada ramal, el trazo de la red conectara con agua a un total de 14 viviendas beneficiarias y la conexión domiciliaria tiene una tubería de 1/2 pulgada y cuenta con una caja termoplástica. Con respecto a las velocidades de todos los tramos de la red de distribución no se llega a cumplir la velocidad mínima recomendada de acuerdo a la Resolución Ministerial 192-2018, ya que mayormente en las zonas rurales no se llega a cumplir las velocidades que nos recomienda la dicha norma, es por ello que se priorizo la presiones que si están normadas de acuerdo a la clase de tubería que se empleó en todos los puntos de la red de distribución. Es por ello que se aplica esos criterios de diseño en todas las zonas rurales.

3. Se determinó con la evaluación de la condición sanitaria en el centro poblado, donde se presenta deficiencia en el consumo del agua, ya que este no cumple con los requisitos mínimos así generando inseguridades y enfermedades a la población debido a que el líquido está expuesta a contaminación. Considerando que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejora la calidad de vida de la población, dado que bajara el índice de enfermedades gastrointestinales en la población.

## **Aspectos complementarios - Recomendaciones**

Se recomienda que se realice todo el diseño respetando todos los parámetros que nos recomienda la Resolución Ministerial 192-2018 y así mismo un estudio geológico en donde se encontrara ubicado todo el sistema de abastecimiento de agua potable. Y así mismo realizar la capacitación a la JASS para mantener en óptimas condiciones todo el sistema de agua potable.

1. Debido a que no se encontraron registros censales realizados antes del 2017, se propone implementar el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable con diferentes tasas de crecimiento, así como el crecimiento económico y social.
2. Se recomienda obtener un aforo durante la estación húmeda o avenida max y la estación seca para determinar el verdadero caudal máximo y mínimo de las fuentes de agua. Se recomienda realizar el modelado hidráulico de tuberías en el software para identificar alternativas de diseño más óptimas. Para ver los temas comparativos, se recomienda modelar estructuralmente el yacimiento utilizando un software de elementos finitos. Recomendamos realizar un modelado hidráulico de la línea de aducción utilizando un software como Epanet para ver opciones de diseño más óptimas. Se recomiendan modificaciones a las ecuaciones de pérdida de carga para redes de distribución en diseños hidroeléctricos. Usando la ecuación de Darcy-Wishbach, podemos ver cómo la pérdida de carga varía de una sección a otra, y también podemos ver la variación de presión en cada sección. nodo.

3. Se recomienda impulsar el desarrollo del proyecto para que el centro poblado de Marankiari tenga un impacto esperado y así contar con una buena calidad, cantidad, continuidad y cobertura del servicio de agua potable.

## Referencias Bibliográficas

1. Zapón Tojin EE. Diseño del tanque de abastecimiento y red de distribución de agua potable para la zona 2 de Zaragoza y diseño del tanque de abastecimiento y red de distribución de agua potable para el Caserío Rincón Chiquito, Zaragoza, Chimaltenango. 2016.
2. Araya Obando A. Sistemas de Abastecimiento de Agua en la Zona Indígena Cabécar-Chirripó. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2015.
3. Lárraga Jurado BP. Diseño del sistema de agua potable para Augusto Valencia, cantón Vinces, provincia de Los Ríos [Internet]. Universidad Católica del Ecuador; 2016. Available from: [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/BOLÍVAR PATRICIO LÁRRAGA JURADO\\_.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/BOLÍVAR_PATRICIO_LÁRRAGA_JURADO_.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
4. Trejo Gudiel HH. Diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable para el caserío la cuesta, cantón tunas y diseño de puente vehicular para el caserío el Aguacate, Jutiapa, Jutiapa. [Internet]. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2016. Available from: [http://www.repositorio.usac.edu.gt/3348/1/Hector Hugo Trejo Gudiel.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/3348/1/Hector_Hugo_Trejo_Gudiel.pdf)
5. Barrera Cajas JM, Vicuña Chacón ED. Evaluación de la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua del sector rural del cantón Cuenca. UNIVERSIDAD DE CUENCA. 2019.
6. Gonzáles García JM. Diseño del sistema de agua potable de las comunidades de Nuevas Flores, Dos de Mayo, San Ignacio y San Andrés, distrito de San Pablo, provincia de Bellavista, región San Martín [Internet]. Universidad Nacional de San Martín; 2019. Available from: <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3348>
7. Machado Castillo AG. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropón – Piura [Internet].

- Universidad Nacional de Piura; 2018. Available from:  
<http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1246/CIV-MAC-CAS-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Cienfuegos Ramirez A. Diseño del sistema de agua potable del sector nueva santa rosa, Distrito – Provincia de Bagua, Amazonas - 2018 [Internet]. Universidad Cesar Vallejo; 2018. Available from:  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31503/Cienfuegos\\_RA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31503/Cienfuegos_RA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  9. Cajo Manayay HO. Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico en el centro poblado de corral de piedra, distrito de Salas, provincia de Lambayeque, region Lambayeque. Universidad César Vallejo. 2018.
  10. Alvarado Gonzales KG. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Nuevo San Martín, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, año 2019. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2020.
  11. Noya Baños PM. Diseño del sistema de abastecimiento de Agua potable en la comunidad nativa Shamiroshi, Satipo, 2020 [Internet]. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2020. Available from:  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/20285/AGUA\\_POTABLE\\_SISTEMA\\_ABASTECIMIENTO\\_DE\\_AGUA\\_POTABLE\\_NOYA\\_BAÑOS\\_P RISCILIA\\_MILAGROS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/20285/AGUA_POTABLE_SISTEMA_ABASTECIMIENTO_DE_AGUA_POTABLE_NOYA_BAÑOS_P RISCILIA_MILAGROS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  12. Urrutia Socualaya DC. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Florida , Coviriali - 2020 [Internet]. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2020. Available from:  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/20054/DISEÑO\\_SISTEMA\\_DE\\_ABASTECIMIENTO\\_AGUA\\_POTABLE\\_URRUTIA\\_SOCUALAYA\\_DEYVI\\_CHAYANE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/20054/DISEÑO_SISTEMA_DE_ABASTECIMIENTO_AGUA_POTABLE_URRUTIA_SOCUALAYA_DEYVI_CHAYANE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

13. Rodriguez Ramon E. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de Samaniato, Rio Tambo, 2020 [Internet]. Universidad Catolica los Angeles de Chimbote; 2020. Available from: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/20954/CAUDAL\\_DISEÑO\\_SISTEMA\\_DE\\_AGUA\\_POTABLE\\_RODRIGUEZ\\_RAMON\\_EUNICE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/20954/CAUDAL_DISEÑO_SISTEMA_DE_AGUA_POTABLE_RODRIGUEZ_RAMON_EUNICE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
14. Roman Muñoz JL. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Sector Nueva Esperanza - 2019 [Internet]. Universidad Catolica los Angeles de Chimbote; 2019. Available from: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/14598/DISENO\\_AGUA\\_POTABLE\\_ABASTECIMIENTO\\_LINEA\\_ROMAN\\_MUNOZ\\_JOSE\\_LUIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/14598/DISENO_AGUA_POTABLE_ABASTECIMIENTO_LINEA_ROMAN_MUNOZ_JOSE_LUIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
15. Balbin Villaverde NY. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo Chalhuanayo, 2020 [Internet]. Universidad Catolica los Angeles de Chimbote; 2020. Available from: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/19873/ABASTECIMIENTO\\_DE\\_AGUA\\_POTABLE\\_CAUDAL\\_DISEÑO\\_POBLACION\\_BALBIN\\_VILLAVERDE\\_NESSI\\_YU.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/19873/ABASTECIMIENTO_DE_AGUA_POTABLE_CAUDAL_DISEÑO_POBLACION_BALBIN_VILLAVERDE_NESSI_YU.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
16. Agüero Pittman R. Agua potable para poblaciones rurales. Asociación de Servicios Rurales (SER). 1997. 166 p.
17. Arocha RS. Teoria y Diseño de los Abastecimientos de Agua. Ediciones. Caracas, Venezuela; 1977. 284 p.
18. Resolución Ministerial N 184-2012-V. Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para los centros poblados del ámbito rural [Internet]. 28 de agosto. 2012. 1-45 p. Available from: <http://www3.vivienda.gob.pe/direcciones/Documentos/RM-184-2012-VIVIENDA.pdf>

19. Alegría PL. Abastecimiento de agua potable y disposición y eliminación de excretas. Instituto. Instituto Politécnico Nacional; 2001. 296 p.
20. Ministerio de Vivienda construcción y Saneamiento. Norma Técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural. 2018. 189 p.
21. Care - Perú. AGUA POTABLE EN ZONAS RURALES. USAID Perú; 2001. p. 49.
22. Agüero R. Agua Potable para poblaciones Rurales. Lima; 1997. 32 p.
23. Agüero R. Guía Para El Diseño Y Construcción De Reservorios Apoyados. 2004;35.
24. Resolución Ministerial N 192-2018-V. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural [Internet]. 13 de mayo. 2018. p. 1–193. Available from: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
25. Organizacion Panamericana de la Salud. Control de la calidad del agua potable en sistemas de abastecimiento para pequenas comunidades [Internet]. ISBN. Guias para la calidad del agua potable. Washington: Organizacion Panamericana de la Salud; 1988. 141 p. Available from: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/712/9275315086.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
26. Supo J. Seminario de investigacion cientifica [Internet]. 29 de setiembre 2013. Available from: <https://es.slideshare.net/milagrosanes/seminv-sinopsis-del-libro-metodologia>
27. Carrasco Díaz S. Metodología de la Investigación Científica. San Marcos. Marcos S, editor. 2006. 1–474 p.
28. Carlos Eduardo Méndez Álvarez. Metodología: diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales. S.A. L, editor. 2011. 357 p.
29. Suárez MB. Metodología de Investigación Científica para ingeniería Civil.
30. Sampieri RH, Collado CF. Metodología de la investigación. 2010;

31. Rectorado. CÓDIGO DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN (RESOLUCIÓN N° 0973-2019-CU-ULADECH católica). Univ Católica Los Ángeles Chimbote. 2019 Jan;7.

## Anexos

### Anexo 1: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
N. o	ACTIVIDADES	Año 2020								Año 2020						
		Semestre I Mes				Semestre II Mes				Semestre I Mes				Semestre II Mes		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Elaboracion del Proyecto	X	X													
2	Revision del proyecto por el Jurado de Investigacion			X												
3	Aprobacion del proyecto por el Jurado de Investigacion				X											
4	Exposicion del proyecto al Jurado de Investigacion					X	X									
5	Mejora del marco teorico y metodologico			X												
6	Elaboracion y validacion del instrumento de recoleccion de datos			X												
7	Elaboracion del consentimiento informado (*)			X												
8	Recoleccion de datos					X										
9	Presentacion de resultados						X									
10	Analisis e Interpretacion de los resultados						X	X								
11	Redaccion del informe preliminar								X							
12	Revision del informe final de la tesis por el Jurado de Investigacion									X						
13	Aprobacion del informe final de la tesis por el Jurado de Investigacion										X					
14	Presentacion de ponencia en jornadas de investigacion										X	X				
15	Redaccion del articulo cientifico													X	X	

## Anexo 2: Presupuesto

<b>Presupuesto no desembolsable</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% o Numero</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Suministros (*)</b>			
· Impresiones	10.00		10.00
· Fotocopias	3.00		10.00
· Empastado			10.00
· Papel bond A-4 (500 hojas)			10.00
· Lapiceros	10.00	5	5.00
<b>Servicios</b>			
Uso del Turnitin	50.00	2	100.00
<b>Sub Total</b>			
<b>Gastos de viaje</b>			
Pasajes para recolectar la información			30.00
<b>Sub Total</b>			
<b>Total, de presupuesto desembolsable</b>			<b>175.00</b>
<b>Presupuesto no desembolsable (Universidad)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% o Numero</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Servicios</b>			
· Uso de Internet (Laboratorio de aprendizaje digital - LAD)	30.00	4	120.00
· Búsqueda de información en base de datos	35.00	1	50.00
· Soporte Informático (Modulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40.00		400.00
· Publicación de articulo en repositorio institucional	50.00		252.00
<b>Sub Total</b>			
<b>Recurso humano</b>			
· Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63	4	252.00
<b>Sub Total</b>			<b>252.00</b>
<b>Total de presupuesto no desembolsable</b>			<b>652.00</b>
<b>Total (S/.)</b>			

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

Ficha Técnica



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FICHA TÉCNICA N° 1

UBICACIÓN GEOGRAFICA	Departamento:		
	Provincia:		
GEOREFERENCIACION DEL CENTRO POBLADO	Distrito:		
	Centro poblado:		
¿CON QUE TIPO DE FUENTE DE AGUA CUENTA?	ZONA UTM		DATUM
	COORDENADAS:		
CON QUE TIPO DE CAUDAL CUENTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Este:</li> <li>• Norte:</li> <li>• Altitud:</li> </ul>		
POBLACION BENEFICIARIA			
EXISTE OTRA FUENTE CERCA DE AGUA			
¿LA FUENTE DE AGUA EN EPOCA ESTIAJE			

  
ING. CHRISTIANA H. ZENTENO HERRERA  
CIP. N° 82246

  
Manuel Gálvez Salas  
CIP 81216  
INGENIERO CIVIL

  
Segundo Juan Lingán Hernández  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP 68131



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FICHA TÉCNICA N° 2

NOMBRE	CAPTACIÓN
DESCRIPCION DE LA CAPTACION	
COORDENADAS UTM	Este: : Norte: : Cota: :
TIPO DE FUENTE	
TIPO DE CAPTACION	
ESTRUCTURA DE CAPTACION	
LONGITUD DE LA CAPTACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ancho :</li> <li>▪ largo :</li> <li>▪ altura :</li> </ul>
PERIODO DE DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vida útil</li> <li>▪ grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura</li> <li>▪ crecimiento poblacional</li> <li>▪ capacidad economía para la ejecución de obra</li> <li>▪ dotación</li> <li>▪ caudal de diseño</li> </ul>
COMPONENTES DE LA CAPTACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ancho de pantalla</li> <li>▪ altura de cámara húmeda</li> <li>▪ dimensionamiento de la canastilla</li> <li>▪ tubería de limpieza (diámetro)</li> </ul>
NORMA VIGENTE	Reglamento nacional de edificaciones peruana- saneamiento. Resolución ministerial n°192-2018vivienda/gobierno del Perú norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.

  
ING. CHRISTIANA R. ZENTENO HERRERA  
CIP. N° 82246

  
Manuel Gálvez Salas  
CIP 81216  
INGENIERO CIVIL

  
Segundo José Longo Hernández  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP 68131



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**FICHA TÉCNICA N° 3**

NOMBRE DESCRIPCIÓN	LINEA DE CONDUCCIÓN	
<b>COORDENADAS UTM</b>	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>
	Este:	Este:
	Norte:	Norte:
<b>INFORMACION BASICA PARA EL DISEÑO</b>	Cota:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Información de la población:</li> <li>▪ Investigación de la fuente: caudal y temporalidad:</li> <li>▪ Plano topográfico de la ruta seleccionada:</li> <li>▪ Tipo de suelo:</li> <li>▪ Calidad fisicoquímica de la fuente:</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendientes mayores :</li> <li>▪ Pendiente menor :</li> <li>▪ Tramos :</li> <li>▪ Zonas vulnerables :</li> <li>▪ Puntos para establecer accesorios:</li> </ul>	
<b>TRAZADO</b>		
<b>LONGITUD</b>		
<b>TIPO DE PVC</b>		
<b>DIAMETRO DE PVC</b>		
<b>ESTADO</b>		
<b>CAUDAL DE DISEÑO</b>		
<b>COMPONENTES DE LA LINEA DE CONDUCCION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Válvula de aire :</li> <li>▪ Válvula de purga :</li> <li>▪ Cámara de rompe presión :</li> </ul>	
<b>NORMA VIGENTE</b>	Reglamento nacional de edificaciones peruanas saneamiento Resolución Ministerial N°192-2018VIVIENDA/gobierno del Perú- norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.	

  
  
**ING. CHRISTIAN H. ZENTENO HERRERA**  
 CIP. N° 82246

  
  
**Manuel Gálvez Salas**  
 CIP 81216  
 INGENIERO CIVIL

  
  
**Segundo Juan Enrique Hernández**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP 68111



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FICHA TÉCNICA N° 4

NOMBRE	RESERVORIO
DESCRIPCION	
COORDENADAS UTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Este</li> <li>• Norte</li> <li>• Cota</li> </ul>
CAPACIDAD	
INSTALACIONES HIDRAULICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea de Entrada:</li> <li>• Línea de Salida:</li> <li>• Línea de Rebose:</li> <li>• Línea de Limpia:</li> <li>• Línea de By Pass:</li> <li>• Caja de Válvula:</li> <li>• ARQUITECTURA               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ubicación:</li> <li>✓ Forma</li> <li>✓ Cota de Fondo</li> <li>✓ Resistencia:</li> <li>✓ Espesor:</li> <li>✓ Techo:</li> <li>✓ Altura Útil:</li> <li>✓ Borde Útil:</li> <li>✓ Tipo de Suelo:</li> </ul> </li> </ul>
PERIODO DE DISEÑO	
DOTACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa de Crecimiento Aritmético:</li> <li>• Población Inicial:</li> <li>• N° de Vivienda:</li> <li>• Densidad de agua</li> <li>• Densidad de vivienda:</li> </ul>
DIMENSIONAMIENT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho Interno:</li> <li>• Largo Interno:</li> <li>• Altura Útil de Agua:</li> <li>• Distancia Vertical Techo Reservoirio y eje tubo de Ingreso de Agua Altura Total de Agua:</li> <li>• Relación del ancho de la base y La Altura (b/h):</li> <li>• Distancia Vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso agua:</li> <li>• Altura interna</li> </ul>
NORMA VIGENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana – saneamiento</li> <li>• Resolución ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del Perú – norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural</li> </ul>

  
 ING. CHRISTHIAN ZENTENO HERRERA  
 CIP. N° 82246

  
 Manuel Gálvez Salas  
 CIP. 81216  
 INGENIERO CIVIL

  
 Ingeniero Juan Carlos Hernández  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 68131



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**FICHA TÉCNICA N° 5**

NOMBRE	LINEA DE ADUCCIÓN	
<b>DESCRIPCION</b>		
<b>COORDENADAS UTM</b>	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>
	Este:	Este:
	Norte:	Norte:
<b>COORDENADAS UTM</b>	Cota:	Cota:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Información de la población:</li> <li>▪ Investigación de la fuente: caudal y temporalidad:</li> <li>▪ Plano topográfico de la ruta seleccionada:</li> <li>▪ Tipo de suelo:</li> <li>▪ Calidad fisicoquímica de la fuente:</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendientes mayores :</li> <li>▪ Pendiente menor :</li> <li>▪ Tramos :</li> <li>▪ Zonas vulnerables :</li> <li>▪ Puntos para establecer accesorios:</li> </ul>	
<b>TRAZADO</b>		
<b>LONGITUD</b>		
<b>TIPO DE PVC</b>		
<b>DIAMETRO DE PVC</b>		
<b>ESTADO</b>		
<b>CAUDAL DE DISEÑO</b>		
<b>COMPONENTES DE LA LINEA DE CONDUCCION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Válvula de aire :</li> <li>▪ Válvula de purga :</li> <li>▪ Cámara de rompe presión :</li> </ul>	
<b>NORMA VIGENTE</b>	Reglamento nacional de edificaciones peruanas saneamiento Resolución Ministerial N°192-2018VIVIENDA/gobierno del Perú- norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.	

  
 ING. CHRISTIAN R. ZENTENO HERRERA  
 CIP. N° 82246

  
 Manuel Gálvez Salas  
 CIP 81216  
 INGENIERO CIVIL

  
 Segundo Juan Lingan Hernández  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP 69131



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FICHA TÉCNICA N° 6

NOMBRE	RED DE DISTRIBUCCION	
Descripción		
Coordenadas UTM	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>
	Este:	Este:
	Norte: Cota	Norte: Cota
Información Básica Para el Diseño	Información de la población:	
	Plano topográfico de la ruta:	
	Tipo de suelo:	
Trazado	Ubicación:	
	Ancho de la Vía:	
	Área de Equipamiento:	
	Área de Inestabilidad Geológica: Tipo de Terreno:	
Diseño de la red de Distribución (parámetros)		
Tipo de PVC		
Estado		
Conexiones Domiciliarias	Diámetro de PVC Domiciliaria:	
	Diámetro de PVC instituciones:	
	Caja de Conexión:	
Componentes de la línea de conducción	Válvula de Pulga Tipo II, DN 25mm (3/4"):	
	Válvula de Pulga Tipo II, DN 32mm (1"):	
	Válvula de Control en red de Distribución:	
	Válvula de Control, DN 32mm (1"):	
	Válvula de Control, DN 50mm (1/2"):	
	Cámara Rompe Presión para red de Distribución: CRP red, DN 32mm (1"):	
Norma vigentes	Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana – saneamiento	
	Resolución ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del Perú – norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural	

  
ING. CHRISTIANA R. ZENTENO HERRERA  
CIP. N° 82246

  
Manuel Gálvez Salas  
CIP. 81216  
INGENIERO CIVIL

  
Segundo Juan Longan Hernández  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP 68133

Anexo 4: Protocolo de consentimiento informado

Consentimiento informado

  
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS RÍOS  
CUENCA

**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS**  
*(Ingeniería y Tecnología)*

**Estimado participante**  
Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en Ingeniería y Tecnología, conducida por Ana Merys López, que es parte de la Universidad Católica Los Rios de Cuenca.  
La investigación descrita es:  
Prueba de sistema de administración de  
una planta de la Universidad Católica  
Los Rios, Cuenca, 2022

- La entrevista durará aproximadamente 20 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera confidencial.
- La información brindada será utilizada en forma necesaria y útil para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede darme su participación en cualquier momento o si desea abandonar, así como darme de responder alguna pregunta que le interese. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: \_\_\_\_\_ a el número \_\_\_\_\_ así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico \_\_\_\_\_

Complete la siguiente información en caso de ser participante

Nombre completo	<u>RAFAEL ENRIQUE CHIMBORAZO</u>
Firma del participante	<u>[Firma]</u>
Firma del investigador	<u>[Firma]</u>
Fecha	<u>03 de Abril 2022</u>

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN – UCAE CUEC

CUEC

Nombre del Comité	Código del Comité	El responsable del Comité	Página 1 de 1
Investigación	Proyecto de Investigación	Investigador	Fecha de Emisión del Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD JORGE ALLEN ANGELL  
CUMANA

**PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO**  
(Depositos y Tecnología)

Mi nombre es Yara Daniela Márquez y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, le presento unas pocas importantes que deben saber antes de aceptar cualquier:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes desisterte y volverte a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 20 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tu también lo deseas.

Tu padre que marque con un x (x) en el siguiente enunciado según tu interés a no de participar en mi investigación.

¿Quieres participar en la investigación de <u>Yara Daniela Márquez</u> <u>Yara Daniela Márquez</u> <u>Yara Daniela Márquez</u> ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	-------------------------------------	--------------------------

Fecha 03 de Abril 2024

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN – CUMANA CAROLINA

Nombre del Comité	Código del Comité	Fecha de aprobación del protocolo	Página 1 de 1
Investigador principal	Investigador responsable de la investigación	Investigador, con el consentimiento de los participantes	

## Carta de autorización

  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LOS ANGELES  
CIUDAD DE  
FUAL SATRO**  
"Calle del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"  
Lima, 02 marzo del 2021

**CARTA N° 04 2021-004 CARLOS CÁRDENAS S.**

**Oficina:**  
Fono (051) 098 444 4444  
Calle 28 de Comunión Nueva con Libertad  
SATRO.

**ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACIÓN PARA QUE MI ALUMNO CARLOS CÁRDENAS S. REALICE INVESTIGACIÓN DE SISTEMAS DE SEMBRADO BASADO EN LA COMUNIDAD.**

Se permite algnome a usted con el debido respeto para expresarle mi cordial saludo como coordinador de la Facultad de la Universidad Católica los Angeles de Chiclaya.

Se solicita autorización para que el estudiante **Domingo Carlos Thon**, identificado con DNI N° 7527655, con código de matrícula N° 202102022, Bachiller de la Facultad Profesional de Ingeniería Civil, se mantenga actualizado, realice una investigación de Sistemas de Sembrado Basado Rural en la comunidad, por el periodo de 4 meses, pudiendo extenderse por un periodo adicional.

Dejamos de constar con la presente, debiendo ser mayor de edad y estar en plena capacidad.

**Atentamente,**

  
**Ing. Carlos Cardenas**  
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN (CIC) - FUAL SATRO  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LOS ANGELES DE CHICLAYA



**Anexo 5: Otros**

**Panel Fotográfico – visita a campo**



**Figura 16:** Evidencia de la población de Marankiari



**Figura 17:** Aforamiento de la nueva fuente donde se proyectará la captación



**Figura 18:** Vivienda beneficiaria de la nueva fuente



**Figura 19:** Tramo por donde pasara la línea de aduccion



**Figura 20:** Calicata de donde se proyectará la captación



**Figura 21:** Vivienda beneficiar del centro poblado



**Figura 22:** Entrada al centro poblado de Marankiari



**Figura 23:** Tramo por donde se encontrará ubicada la red de distribución



**Figura 24:** Levantamiento topografía del centro poblado

