



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

**CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL  
CASERÍO VILLA LAS MERCEDES, DISTRITO DE  
MORO, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO  
DE ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA  
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN -2021**

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

**AUTOR**

**OLIVA CASTILLO, KEVIN DAVID**

**ORCID: 0000-0002-8031-4071**

**ASESORA**

**MGTR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA ALEGRE**

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

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2023**

## **1. Título de la tesis:**

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia Del Santa, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTOR**

Oliva Castillo, Kevin David

ORCID: 0000-0002-8031-4071

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,

Chimbote, Perú.

### **ASESORA**

MGTR. Zárate Alegre, Giovana Alegre

ORCID: 0000-0001-9495-0100

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias e

Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú.

### **JURADO**

MGTR. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

MGTR. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

MGTR. Lazaro Diaz, Saul Heysen

ORCID:0000-0002-7569-9106

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

---

**MGTR. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen**  
**Presidente del jurado**

---

**MGTR. Bada Alayo, Delva Flor**  
**Miembro del jurado**

---

**MGTR. Lazaro Diaz, Saul Heysen**  
**Miembro del jurado**

---

**MGTR. Zárate Alegre, Giovana Alegre**  
**Asesora**

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

##### **Agradecimiento**

Primeramente, doy infinitamente gracias a Dios.

Agradezco la confianza y el apoyo de mis padres y hermanos, porque han contribuido positivamente esta difícil jornada.

A todos los maestros de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote que me asesoraron, porque cada uno con sus valiosas aportaciones, me ayudaron a crecer como persona y como profesional.

## 5. Resumen

Este proyecto presenta la siguiente problemática ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población del caserío Villa Las Mercedes?, planteándose, así como objetivo, desarrollar la evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Villa Las Mercedes. La metodología tuvo un tipo de investigación cualitativa, el nivel fue descriptiva, el diseño fue no experimental, la población y muestra es el sistema de agua potable, las variables fueron, el sistema de agua potable y la condición sanitaria de la población. La técnica utilizada son encuestas, observación no experimental y análisis documental, dentro de los instrumentos fueron utilizados cuestionarios, fichas de evaluación, reportes de documentación y para el plan de análisis se realizó en gabinete con la digitalización de la información, procesamiento y la documentación. Como resultados obtuvimos que si cumple con su función hidráulica, pero se encontraba en un estado entre “Regular y Bajo”, por algunos elementos de su infraestructura (como la captación y reservorio que sufrían de pequeñas grietas y componentes externos incompletos, la línea de conducción, aducción y distribución presentaba algunos tramos a la intemperie y roturas), por ello la población no estaba satisfecha con el servicio; la condición sanitaria según encuestas mejoro en cuanto a la cobertura, cantidad, calidad y continuidad de servicio. Concluimos que mediante la evaluación y el mejoramiento se pudo mejorar la calidad de agua y la calidad de vida de los pobladores del caserío Villa Las Mercedes.

**Palabras clave:** Sistema de abastecimiento de agua potable.

## **Abstract**

This project presented the following problem: Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system improve the sanitary condition of the population of the Villa Las Mercedes hamlet?, with the objective of developing the evaluation and proposal for the improvement of the drinking water supply system in the hamlet of Villa Las Mercedes. The methodology had a type of qualitative research, the level was descriptive, the design was non-experimental, the population and sample is the drinking water system, the variables were, the drinking water system and the sanitary condition of the population. The technique used are surveys, non-experimental observation and documentary analysis, within the instruments were used questionnaires, evaluation sheets, documentation reports and for the analysis plan was carried out in cabinet with the digitization of information, processing and documentation. As a result it was obtained that the drinking water system does fulfill its hydraulic function, but was in a state between "Regular and Low", due to some elements of its infrastructure (such as the catchment and reservoir that suffered from small cracks and some incomplete external components, the line of conduction, adduction and distribution presented some sections outdoors and breaks), therefore the population was not satisfied with the service; the health condition according to the surveys improved in terms of coverage, quantity, quality and continuity of service. We concluded that through evaluation and improvement it was possible to improve the quality of water and the quality of life of the inhabitants of the Villa Las Mercedes hamlet.

**Keywords:** Drinking water supply system.

## 6. Contenido

<b>1. Título de la tesis</b> .....	ii
<b>2. Equipo de Trabajo</b> .....	iii
<b>3. Hoja de firma del jurado y asesor</b> .....	iv
<b>4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional)</b> .....	v
<b>5. Resumen y abstract</b> .....	vi
<b>6. Contenido</b> .....	viii
<b>7. Índice de gráficos, tablas y cuadros</b> .....	ix
<b>I. Introducción</b> .....	13
<b>II. Revisión de la literatura</b> .....	15
<b>III. Metodología</b> .....	42
3.1. Diseño de la investigación.....	42
3.2. Población y muestra.....	44
3.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores.....	44
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	47
3.5. Plan de análisis.....	48
3.6. Matriz de consistencia.....	50
3.7. Principios éticos.....	50
<b>IV. Resultados</b> .....	51
4.1 Resultados.....	51
4.2 Análisis de resultados.....	66
<b>V. Conclusiones</b> .....	71
Aspectos complementarios.....	74
Referencias bibliográficas.....	75
Anexos.....	82



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

### **Índice de gráficos.**

Grafico 1. Estado de los componentes del sistema de agua potable.....	51
Grafico 2. Estadística del mejoramiento de la cantidad de agua.....	57
Grafico 3. Estadística del mejoramiento de la calidad de agua potable.....	58
Grafico 4. Estadística del mejoramiento de la cobertura de agua.....	59
Grafico 5. Estadística del mejoramiento de la cantidad de agua.....	60

## Índice de figuras.

Figura 1. Calidad de agua potable.....	24
Figura 2. Abastecimiento por gravedad.....	26
Figura 3. Abastecimiento por bombeo.....	27
Figura 4. Captación de aguas pluviales.....	28
Figura 5. Captación de aguas superficiales.....	28
Figura 6. Correcto funcionamiento de la cámara de captación.....	31
Figura 7. Línea de conducción.....	32
Figura 8. Cámara rompe presión . .....	33
Figura 9. Reservorio.....	36
Figura 10. Red de distribución.....	37
Figura 11. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	41
Figura 12. Metodología de la investigación.....	43

## Índice de tablas.

Tabla 1. Dotación por número de habitantes.....	25
Tabla 2. Dotación por región.....	25
Tabla 3. Clase de tuberías.....	35
Tabla 4. Valorización de la pregunta número 1.....	64
Tabla 5. Valorización de la pregunta número 2.....	65
Tabla 6. Valorización de la pregunta número 3.....	65
Tabla 7. Valorización de la pregunta número 4.....	66

## Índice de cuadros.

Cuadro 1. Operalización de variables.....	39
Cuadro 2. Matriz de consistencia.....	43
Cuadro 3. Evaluación de la cámara de captación.....	45
Cuadro 4. Evaluación de la línea de conducción.....	47
Cuadro 5. Evaluación del reservorio.....	48
Cuadro 6. Evaluación de la línea de aducción.....	49
Cuadro 7. Evaluación de la red de distribución.....	50
Cuadro 8. Mejoramiento de la captación.....	53
Cuadro 9. Mejoramiento de la línea de conducción.....	54
Cuadro 10. Mejoramiento del reservorio.....	54
Cuadro 11. Mejoramiento de la línea de aducción.....	55
Cuadro 12. Mejoramiento de la red de distribución.....	56

## I) Introducción

En el caserío Villa Las Mercedes ubicada en Moro, gran parte de la población no cuentan con un buen servicio de agua potable para cubrir sus necesidades básicas como para el consumo de sus alimentos, su higiene personal y sus labores, debido a que el sistema de agua potable tiene insuficiencia con algunos de sus elementos que no permiten que llegue libremente a su reservorio y posteriormente a sus hogares.

Haber realizado este proyecto de investigación se consideró muy importante puesto que nos planteamos como enunciado del problema ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población del caserío Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Ancash- 2021?. Teniendo como objetivo general, desarrollar la evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021, planteando objetivos específicos tales como, evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable, elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y establecer la incidencia de la condición sanitaria de la población del caserío Villa Las Mercedes. La presente investigación se justifica socialmente; prosperando el desarrollo de la población, por otro lado, busca el cuidado de los recursos naturales, enfocado principalmente en el valor hídrico y el cuidado de la salud; mejorando la calidad de vida y disminuyendo enfermedades intestinales. El poder acceder a este servicio mejorara el estado económico y el nivel educativo sanitario de la población del caserío. Así mismo uno de los propósitos de la investigación es poder brindar conocimientos profesionales en el área de la ingeniería, sistemas hidráulicos y desarrollo

socioeconómicos. La metodología tubo un tipo de investigación cualitativa, el nivel fue descriptivo, el diseño fue no experimental y se aplicó de manera transversal. La población y la muestra compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable de Villa Las Mercedes, como variables tenemos, el sistema de agua potable y la condición sanitaria de la población. Al recolectar todos los datos utilizamos la técnica de encuestas, observación no experimental y análisis documental, dentro de los instrumentos fueron utilizados cuestionarios y fichas de diagnóstico, para el plan de análisis se desarrolló en gabinete con la digitalización de información, procesamiento y documentación. Dentro de los resultados se obtuvo que los componentes que conforman el sistema de abastecimiento si cumplen su función hidráulica, sin embargo están en un estado “Regular- Bajo”, debido a que algunos de estos elementos que conforman su estructura se encuentran en estado defectuoso, pues en varios tramos presenta fisuras, grietas, rajaduras y algunas partes se encuentran a la intemperie, entre ellas está la captación y el reservorio el cual presentaban grietas y le falta algunos de sus componentes externos; la línea de conducción y aducción presentaba rotura por estar expuesta en algunos tramos; por esta razón había dificultad al adquirir el agua potable; por lo que los pobladores no están contentos con el servicio, en cuanto a la condición sanitaria el 100 % de encuestados indico mejora en cuanto a calidad, cantidad, cobertura y continuidad del servicio. En conclusión, este caserío presentaba muchas deficiencias en cada una de sus elementos, el cual incidía con la salud de estos pobladores; mediante este estudio se pudo detectar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable y por consiguiente el caserío en estudio mejorara.

## II) Revisión de la literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales.

##### **Análisis y diagnóstico de la red del sistema de Agua Potable de la cantonal del Cantón Guano, Provincia de Chimborazo, Ecuador 2019.**

Según Zúñiga (1), es una captación de distintas vertientes superficiales, con una altura promedio de 3000 msnm, es un sistema que trabaja por gravedad debido a la zona accidentada, tiene como objetivo diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable; proponiendo una solución en cuento a las fallas hidráulicas que presenta por cambio de presiones generando un deterioro de la red; así misma de la calidad, tiene una metodología de tipo descriptiva, no experimental, que ayuda a plantear soluciones para elementos de la infraestructura y así pueda generarse un desarrollo en su población, concluimos que el sistema tiene fallas hidráulicas, baja cobertura por roturas en tramos como la conducción y aducción, esto implica que se desperdicie agua potable y baje la calidad de la misma influyendo en la salud de los pobladores del Cantón Guano, provincia de Chimborazo, Ecuador.

##### **Evaluación y propuestas de mejora para la red de distribución de agua potable del distrito nacional, Santo Domingo (República Dominicana).**

Guzmán (2), plantea un análisis del funcionamiento de una red de distribución de agua potable, donde se combinan e interactúan tuberías, depósitos y elementos de regulación, se incorporan fases claramente diferenciadas: elaboración del modelo matemático, evaluación del funcionamiento actual de la red de distribución y propuesta de mejoras, para

ello, se deben estimar los consumos de acuerdo a la densidad de población por barrios, y el volumen inyectado a red se debe asumir de acuerdo a la capacidad de producción de las fuentes de agua identificadas (5 estaciones de tratamiento), se procederá al ajuste del porcentaje de agua no registrada (en torno al 60% del caudal inyectado), se deben asumir patrones de consumo aproximados, de acuerdo a poblaciones con estructura y comportamientos similares, este análisis conducirá a un diagnóstico de la red de distribución, el cual se comparará con la información disponible para garantizar la credibilidad del modelo, su metodología es de tipo correlacional, de forma descriptiva y explicativa, concluimos a partir de las carencias detectadas en el modelo, se realizan propuestas de mejora orientadas a conseguir un mejor comportamiento de la red tanto en términos de presión disponible para los consumidores como de reducción de las fugas existentes.

### **Diagnóstico de la calidad del agua subterránea en los sistemas municipales de abastecimiento en el estado de Yucatán, México.**

Pacheco (3), Nos dice que en la mayoría de los sistemas de abastecimiento municipales, el uso del suelo en los alrededores es principalmente habitacional, agrícola y pecuario, por lo que el uso no controlado de agroquímicos y la disposición inadecuada de los desechos, son las principales fuentes de la contaminación del agua subterránea, con el objetivo de elaborar un diagnóstico de la calidad en los pozos de extracción de agua potable, se evaluó la calidad química y bacteriológica del agua subterránea, la metodología fue explicativa y descriptiva, durante los muestreos, se



recolectaron muestras en los sistemas de agua potable de las 106 cabeceras municipales del estado de Yucatán, los resultados mostraron que el agua subterránea del estado de Yucatán presenta una calidad bacteriológica clasificada como peligrosa y muy contaminada en la parte oriental del estado, de manera general, la calidad química del agua subterránea con fines de abastecimiento en los sistemas municipales es aceptable para la mayoría de los 106 sistemas estudiados, ya que, de los 22 parámetros químicos estudiados, solo 5 excedieron los límites máximos permisibles por la Norma; sin embargo, la calidad bacteriológica no es aceptable.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales.**

#### **Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha, provincia de Satipo-Junín 2019.**

Según Oscoco (4), planteó el objetivo general el cual es, diagnosticar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha, la metodología para la investigación es de tipo aplicada, de nivel exploratorio – descriptivo de corte transversal con un diseño no experimental, la población y muestra para la presente investigación está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de Rio Bertha, para este trabajo de investigación se planteó visitar a la comunidad, para su posterior recolección de datos, aplicando la ficha técnicas y encuestas, los resultados obtenidos del diagnóstico determino que el sistema de abastecimiento de agua potable es regular, se concluyó que la presente investigación fue realizada con la

intención de contribuir con un aporte para la comunidad nativa de Rio Bertha.

**Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Señor De Los Milagros, Pangoa, 2020.**

Galarza (5), planteó el siguiente enunciado ¿Cuál será el resultado del diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Señor De Los Milagros?, la metodología de tipo descriptiva, y los materiales utilizados, bases teóricas, que nos ayudó a conseguir los resultados suficientes para analizarlos estructuradamente y comparándolos al conocimiento previo que obtuvimos de nuestros antecedentes buscados, los resultados de la investigación obtenidos indica que el sistema se encuentra en estado regular, y que uno de sus componentes principales, es decir la captación, se encuentra en un estado muy malo, concluyendo que necesita un rediseño en varias de sus partes del sistema, incidiendo la salud de los pobladores.

**Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en centro poblado Santa Maria - 2019.**

Según Vicente (6), planteo como objetivo principal, diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santa María y objetivos específicos, diagnosticar los elementos estructurales e hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado santa maría, su metodología: tipo de investigación aplicada, nivel descriptivo, diseño no experimental, población y muestra sistema de abastecimiento de agua potable, obteniendo resultados del 80% la población conoce el tipo de

captación de estructura deteriorada, el 90 % la población indica el funcionamiento correcto de la red conducción expuestos hacia la superficie en mal estado, el 93 % la población tiene agua suficiente del reservorio con estructura deteriorada, sin sistema de cloración, el 60 % la población indica la red de aducción se encuentra enterrado en buen estado, toda la población cuenta con red de distribución; en el tramo 0+040 con presencia rupturas y deterioros de tuberías, con estructura deteriorada, concluyendo que los elementos hidráulicos y estructurales; la red de conducción se encuentra en estado regular presentando fallas en algunas partes, válvula de aire en mal estado estructural, la red de aducción en buen estado de operación; red de distribución en estado regular presentando fallas en algunos tramos y las conexiones domiciliarias mal estado estructural, la captación estructuralmente en mal estado con fallas en protección y recogida hidráulica, el reservorio de en estado regular presentando fallas estructurales y potabilización inadecuadas.

### **2.1.3. Antecedentes Locales.**

**Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Lampanin, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019.**

Oyola (7), en esta investigación usó la metodología del tipo descriptivo, correlacional y cuantitativo y de nivel cualitativo, los resultados coinciden con los objetivos planteados en el esquema del proyecto de investigación, el diagnóstico del sistema nos arrojó un estado regular por la cual requiere

intervención y un mejoramiento en algunos de sus componentes, se estableció que la cámara captación es de manantial de ladera concentrado, una línea de conducción con 1", un reservorio de forma rectangular y de tipo apoyado de 10 m<sup>3</sup> de capacidad en estado regular, una línea de aducción de 1.5 pulgadas, y al finalizar se concluye que el diagnóstico del sistema de abastecimiento incide de manera positiva en a la condición sanitaria por el motivo en que se describe y establece en que están presentado fallas sus componentes.

**Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado de Huamba Alta, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020.**

Rodriguez (8), se planteó el objetivo general, desarrollar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado de Huamba Alta, la metodología comprendió las siguientes características: el tipo fue descriptivo correlacional; el nivel cualitativo y cuantitativo; el diseño de la investigación fue no experimental de tipo transversal; se enfocó en técnicas de observación y búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, la muestra fueron pobladores y los resultados obtenidos indicaron que la infraestructura esta entre mala y regular, concluimos con el diagnóstico de la infraestructura obtuvo 2.17 puntos y se califica como malo; respecto al planteamiento de mejoramiento del sistema de agua potable, se elaboró una nueva captación de ladera, con un caudal de 1.67 l/seg; línea de conducción de tubería PVC

clase 7.5 con diámetro de 3”, el reservorio almacenamiento de tipo apoyado y de forma circular de 15 m<sup>3</sup>, en la línea de aducción y en la red distribución se utilizara la tubería de PVC clase 7.5 con diámetro de 1 ½”; la incidencia en la condición sanitaria de la población obtuvo un puntaje promedio de 3.43, en conclusión fue una mejora y beneficio a muchas familias, ya tienes más acceso, está en un rango calificativo de regular.

**Diagnóstico de funcionamiento del sistema de agua potable en el caserío Sangal, distrito de La Encañada, Cajamarca.**

Huete (9), planteo como objetivo general, diagnosticar el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash, la metodología de la investigación fue no experimental ya que no se manipularon las variables, de metodología descriptiva porque se tomaron datos tal y como se presentaron, sin alterar la realidad, se empleó la técnica de observación teniendo como instrumento el uso de fichas técnicas para la recolección de datos necesarios, el contenido fue la población y muestra estuvo conformado por los componentes del sistema de agua potable con la que cuenta la zona de estudio, se evaluó el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash, el resultado fue que el volumen del reservorio RV no cubre con la cantidad para el abastecimiento que se requiere en la zona de estudio ya que este reservorio tiene una capacidad de 600 m<sup>3</sup> y se necesita una capacidad mayor para abastecer a las dos partes en la cual será de 2 000 m<sup>3</sup>.

## 2.2. Bases teóricas.

### 2.2.1. Población:

Franco (10), define como una totalidad de individuos de la misma clase, con rasgos propios que coexisten en un área geográfica.

#### 2.2.1.1. Población futura.

##### Periodo de diseño

Para el periodo de diseño en las zonas rurales según el CONSUDE y la organización panamericana de la salud indica un periodo de funcionamiento de 20 años para los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable. (10)

##### Método de calculo

↗ **Método analítico:** Este método va depender del tiempo en el que se realizo el censo, basado en un ajuste matemático, el cual va variar en cuanto al volumen de la población.

↗ **Método aritmético:** Solo necesita la población en dos diferentes periodos, solo es para periodos cortos y cuando no se tiene mucha información, la fórmula es representada.

$$Pf = Pa + r(t) \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

Pf = Población futura.

Pa = Población actual.

r = Tasa de crecimiento.

t = Tiempo en años.

↗ **Método geométrico:** Este método es normalmente utilizado cuando se va determinar el calculo de población en inicios, mas no cuando ya esta en forma de crecimiento, normalmente para zonas rurales.

$$P = P_0 \cdot$$

$$\left(1 + \frac{r}{100}\right)^{t - t_0} \dots \dots \dots (2)$$

$$r = \frac{100}{t - t_0} \left[ \sqrt[t - t_0]{\frac{P}{P_0}} - 1 \right] \dots \dots \dots (3)$$

Donde:

P = Población a calcular.

Pi = Población inicial.

Po = Población actual.

r = Tasa de crecimiento.

to = Tiempo final.

ti = Tiempo inicial.

### 2.2.2. Agua potable:

La Organización Mundial de la Salud (11) nos dice, que es muy difícil abastecer a todo el planeta, por el aumento de población, donde se va requiriendo cada vez más y más para nuestro consumo diario. Es llamado agua potable aquello que se puede ingerir sin causar algún riesgo en nuestra salud, para esto se lleva mediante un análisis donde tenga un pH adecuado, esto conlleva un proceso de potabilización según diversos análisis, solo se le implica a agua de manantiales o aguas subterráneas como puquios.

#### A) Calidad de agua potable:

La Organización Mundial de la Salud (11), muestra que el agua es un problema que tiene la concentración y admiración de todo el mundo por



las repercusiones que se tiene habitualmente, ya sea por enfermedades gastrointestinales o intoxicaciones, por eso es que las empresas grandes de procesamiento para la limpieza de agua llevan al pie de la letra las normas. Debe tener el pH adecuado para el consumo entre 6,5 y 9,5 purificada con cloro, rayos ultravioletas, etc. La OMS encamina los esfuerzos mundiales por prevenir el padecimiento por el agua.

**V. Parámetros de calidad del agua**

Bacteriológicos	Organolépticos	Fisicoquímicos	Sustancias no deseadas	Sustancias inorgánicas
Coliformes totales	Color verdadero	Cloro residual	Nitratos	Arsénico
Coliformes fecales	Turbiedad	Cloruros	Nitritos	Cadmio
	Olor	Conductividad	Amonio	Cianuro
	Sabor	Dureza	Hierro	Cromo
		Sulfatos	Manganeso	Mercurio
		Aluminio	Fluoruro	Níquel
		Calcio	Sulfato de H.	Plomo

Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable. Acuerdo No.084 del 31 de julio de 1995. Vigente 4 de octubre de 1995.

Gestión de riesgo asociado al recurso hídrico



Figura 1. Calidad de agua potable.  
Fuente. Norma técnica de calidad de agua potable.

### B) Demanda de agua:

Torregosa (12), define como el conflicto entre la sociedad por la adquisición del agua, un trabajo de los habitantes del planeta para trabajar en conjunto con valores, ya que al haber más población en algunos lugares es más escaso, así mismo la demanda de agua se va dando a la cantidad de consumo por sectores económicos y población. En base al volumen que se extrae es como se va produciendo y purificando.

**c) Dotación.**

Torregosa (12), lo llama así, por la cantidad de agua que cada habitante necesita para cubrir necesidades, dentro de ello se le incluye diversos aparatos que existan o el tipo de establecimiento que tenga.

Tabla 1. Dotación por número de habitantes.

POBLACION (habitantes)	DOTACION (l/hab./día)
Hasta 500	60
500 - 1000	60 – 80
1000 - 2000	80 - 100

Fuente: Ministerio de salud.

Tabla 2. Dotación por región.

REGIÓN	DOTACION (l/hab./día)
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

Fuente: DIGESA zonas rurales.

**d) Consumo promedio diario anual.**

Este consumo esta determinado por la población calculada al periodo de tiempo establecido, llamada población “futura” y la dotación por persona según el lugar o número de habitantes corresponda, expresada en litros por segundo.

$$Q_p = \frac{P_f * D}{86400} \dots \dots \dots (4)$$

Donde:

Qp = Consumo promedio.

Pf = Población futura.

**2.2.3. Abastecimiento de agua potable:**

Vásquez (13), lo define como el trabajo conformado por accesorios de ingeniería para trasladar de un punto a otro.

## A) Tipos de abastecimiento de agua potable:

Para el Ministerio de Salud (14) establece 4 tipos de sistemas de abastecimiento.

### a) Gravedad sin planta de tratamiento:

Compuesta, por captación, conducción, reservorio, distribución, y conexión domiciliaria o pileta pública.

### b) Gravedad con planta de tratamiento:

Compuesta por los mismos elementos, pero con una calidad bacteriológica.

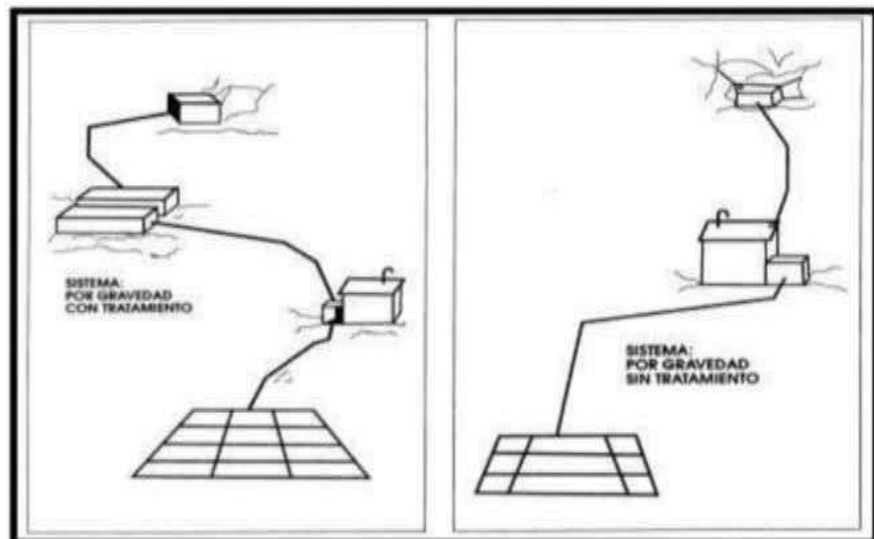


Figura 2. Abastecimiento por gravedad.

Fuente: Ministerio de salud. (1993)

### c) Bombeo sin planta de tratamiento:

Formada por una bomba en el interior de la superficie para elevar el agua a algún reservorio mediante presión, esta no cuenta con un sistema de tratamiento, mayormente se usa cuando el agua es directamente de manantial.

#### d) Bombeo con planta de tratamiento:

Compuesta por una (captación, conducción, planta de tratamiento, caseta y de válvula.)

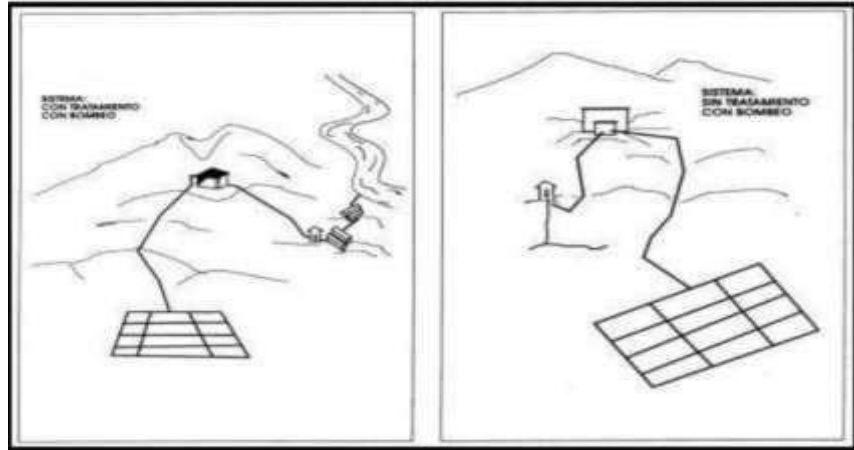


Figura 3. Abastecimiento por bombeo.  
Fuente: Ministerio de salud (1993).

### B) Componentes del sistema de abastecimiento:

#### a) Captación:

Según Vásquez (13) es el inicio de este proceso, se adquiere de ríos, pozos, manantiales, filtraciones y más muy cuidadosamente, se realiza mediante tuberías paralelas o perpendiculares al sentido del agua, su tamaño y material puede variar entre acero y PVC. En cuanto sean aguas subterráneas, será por bombeo y aguas superficiales, otro método más conocido.

#### Tipos de captación:

##### ☒ Captación de aguas pluviales:

Este método se utiliza cuando es imposible obtener aguas superficiales o subterráneas y más aún cuando es una zona de lluvia, para esto utilizamos como herramienta los techos de las mismas viviendas como captación para poder distribuir las.



Figura 4. Captación de aguas pluviales.  
Fuente. Guía de saneamiento básico.

### ☒ Captación de aguas superficiales:

Conformadas por aguas que discurren naturalmente de la superficie terrestre principalmente de lagos, lagunas, ríos, pozos y todo tipo de agua superficial que pueda cumplir con un abastecimiento a alguna población, localidad o también como zona de riego para otras finalidades.

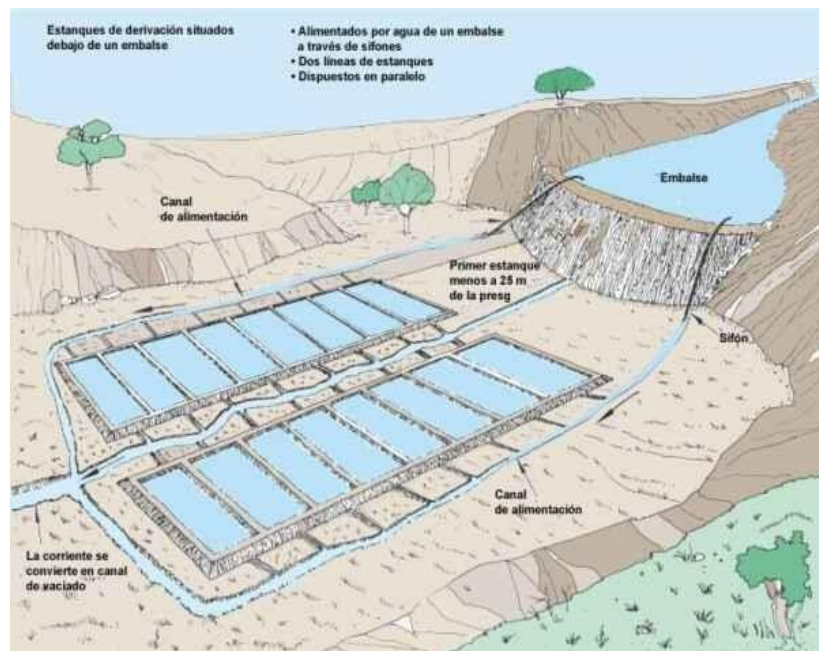


Figura 5. Captación de aguas superficiales.  
Fuente. Guía de saneamiento básico.

## ↗ Captación de aguas subterráneas:

Son las filtraciones de suelo hasta zona de saturación, formando aguas subterráneas, su brote dependerán de sus características hidrológicas y formación geológica de su acuífero.

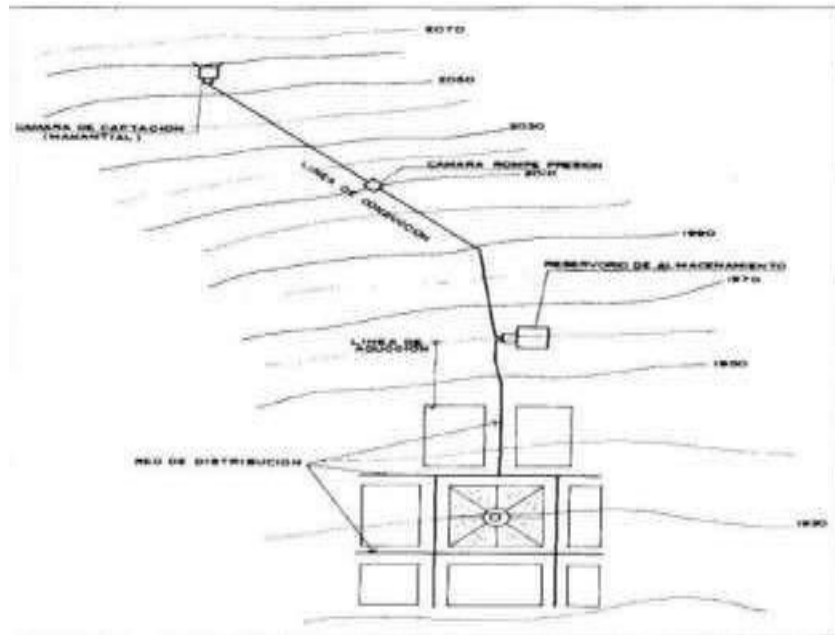


Figura 6. Correcto funcionamiento de captación de agua potable.  
Fuente: Roger A. (1997)

### **Caudal:**

La definición de Hernández (15), nos dice que es el volumen (litros, metros cúbicos, etc.) de fluido que pasa por secciones de ductos (tuberías, caños, oleoductos, ríos, canales, etc.) por unidad de tiempo.

### **Medición del caudal:**

En el caso que se quiera medir, para realizar algún cálculo, se deberá realizar un aforo, con recipientes de diferentes tamaños, por ejemplo, de 20 litros, graduado en 5 litros, por el tiempo que demora en llenar en 5 repeticiones.

$$Q = \text{Volumen (l)} / \text{Tiempo (s)} \dots\dots\dots (5)$$

**Cámara de captación:**

Según Seecon (16), inicia desde el afloramiento de agua, ahí mismo se le diseña una estructura para cuidar, y movilizar al reservorio de almacenamiento de acuerdo al estudio de la zona topográfica y al tipo de materiales, fijándose en cuantos grados se encuentra y la forma del área, con los estudios necesarios como la evaluación inicial de los recursos hídricos, como el balance de agua, los suministros y en qué estado se encuentran. Un pequeño error puede ser fatal y el fracaso, por eso mismo se necesita el apoyo de todos los beneficiados para el cuidado mediante va depender mucho del ancho de la pantalla, es decir la cantidad del diámetro del afloramiento del agua del orificio.

**Longitud desde donde aflora hasta la cámara húmeda.**

Perdida de energía en el orificio.

$$H_o = 1.56x ( V^2) / 2g \dots\dots\dots (6)$$

$$H_f = H - h_o \dots\dots\dots (7)$$

Perdida de carga de captación.

Donde:

H= Carga sobre el centro del orificio.

h<sub>o</sub> : pérdida de carga en el orificio (m)

H<sub>f</sub> : pérdida de carga afloramiento en la captación (m).

**Distancia entre el afloramiento y la captación:**

$$L = H_f / 0.30 \dots\dots\dots (8)$$

Donde:

L: Donde aflora hasta su captación (m).

**Velocidad de paso. (m/s):**

$$v = \sqrt{2g \cdot L} \dots \dots \dots (9)$$

**b) Línea de conducción:**

Méndez (17), empieza en donde se construye la cámara del afloramiento, aprovechando la carga estática, para una distribución donde haya igualdad de presión y pueda soportar el material. El diseño es variable, se puede acomodar al perfil del caso, como zonas rocosas, o áreas problemáticas.

**↗ Clase de tubería:**

Para la elección de tubería debe tener como requisito las diferencias de cotas, para poder determinar el espesor y clase de tubería según a la presión que esta será puesta, puede apoyarse este sistema de conducción mediante cámaras rompe presiones o válvulas de aire si así se requiera. (17)

Tabla 3. Clase de tuberías según diferencia de columna de agua.

CLASE	PRESION MAXIMA DE PRUEBA (m)	PRESION MAXIMA DE TRABAJO (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: Norma Tecnica Peruana. (2015)



### ↗ Línea de conducción por gravedad:

Según Sandoval (18), cuando existe mucha diferencia en cotas topográficas, permitiendo naturalmente la fluidez desde el inicio hasta el punto de entrega sin ningún bombeo mecánico, se puede trabajar con tuberías o canales, en los dos casos es 0.60 m/ de velocidad ya establecido, teniendo en cuenta las condiciones de seguridad para el agua.

### ↗ Línea de conducción por bombeo:

Según Olamo (19), cuando no hay diferencias en cotas en todo el sistema, y necesita alguna ayuda mecánica, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Willians.

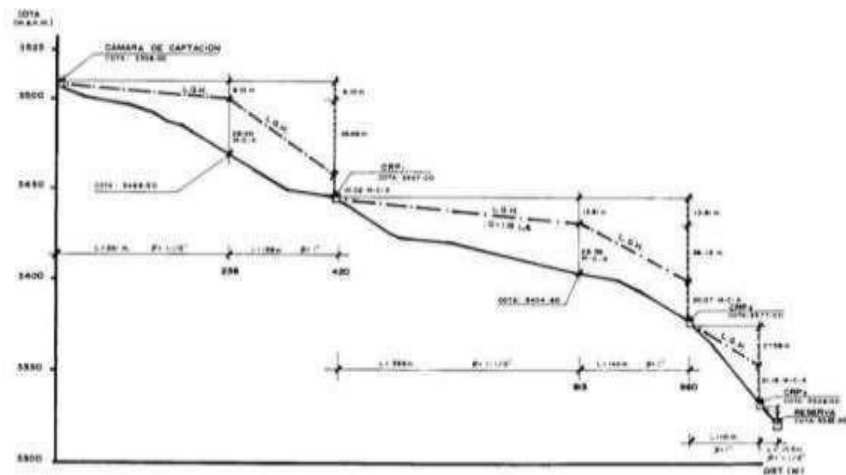


Figura 7. Línea de conducción.

Fuente: Roger A. (1997)

### c) Cámara rompe presión:

Según Méndez (17), necesaria cuando generan internamente la presión máxima más allá de lo que pueda soportar las tuberías, precisamente su tarea es de suma importancia ya que reduce la fuerza, presión hidrostática a cero para un nuevo balance y una fluidez normal

dentro de las tuberías así no haya un desgaste prematuro internamente y se puedan producir fugas, se da mediante los tipos 6 y 7.

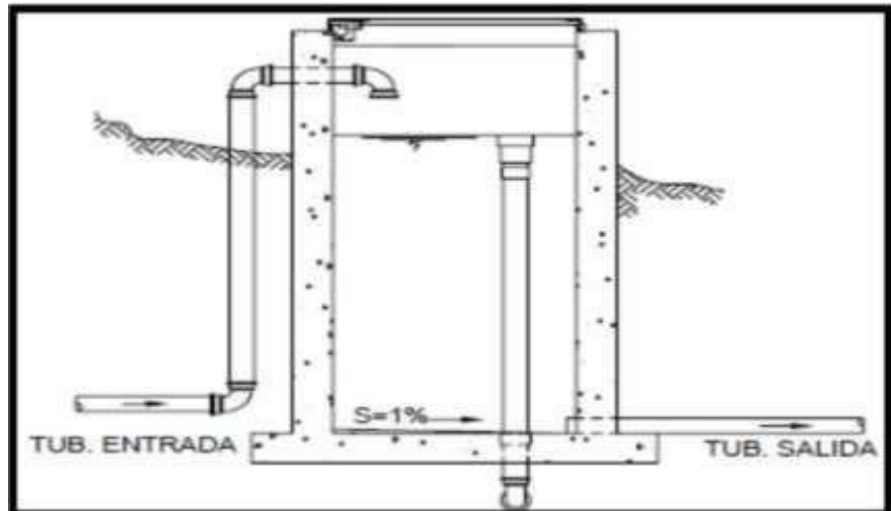


Figura 8. Cámara rompe presión.  
Fuente: Salvador T. (2004)

#### **d) Tratamiento de agua:**

Según la Organización mundial de la salud (12), se realiza mediante una planta de tratamiento de agua potable es el proceso más cuidadoso donde se lleva una serie de pasos para poder ser procesada:

- Se retira toda clase de desechos no deseados.
- Desarenado, expulsa partículas que no sea agua.
- Floculado, agita la masa de agua coagulada con movimientos, para promover el crecimiento de los flósculos y su conservación, hasta que la suspensión de agua y flósculos salga de la unidad. La energía que produce la agitación del agua puede ser de origen hidráulico o mecánico.
- Decantadores o sedimentadores, expulsan un segmento del material fino.

- Filtros, este elemento se encarga de separar los sólidos, el control necesario del cloro y la protege de toda clase de contaminación, evitando que cambie la composición primordial del agua.
- Dispositivo de desinfección.

**e) Reservorio:**

Según Quezada et al. (20), es donde queda almacenada el agua proveniente de algún manantial, en estas estructuras nos brinda el agua permanente para después ser trasladada a hogares o alguna zona beneficiada, normalmente se diseña de acuerdo a las zonas en casos de alturas se manipulan por gravedad y poca presión interna. Flotantes, se conduce a la red y el remanente se almacena, son reguladores de presión y cabecero, se da por gravedad y bombeo se conducen a la línea de aducción y distribución.

**↗ Capacidad:**

Se da cuando su sistema de abastecimiento son las 24 horas del día, lo cual una cuarta parte de su volumen estará entre unas 6 horas al día y cuando es por bombeo una quinta parte, conformadas por un volumen de reserva, seguridad y contra incendio, en zonas rurales solo se tiene el de almacenamiento debido a que la población es muy pequeña.

**↗ Forma:**

Es recomendable que sea en forma circular, porque así podremos hallar aún más rápido su área y perímetro.

$$P = \pi * h \dots \dots \dots (10)$$

Cuando solo existe empuje de agua, la presión en bordes es= 0, y la máxima presión, en la base.

$$v = (\gamma \cdot h \cdot b) / 2 \dots \dots \dots (11)$$

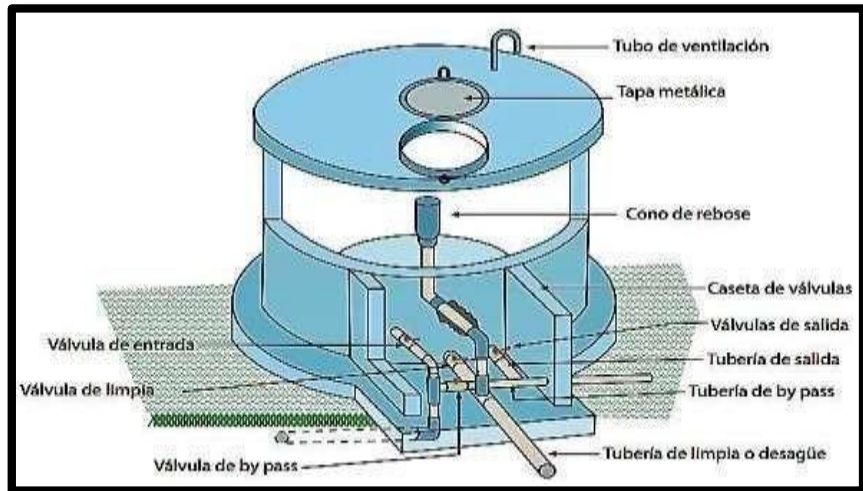


Figura 9. Reservorio de almacenamiento y sus elementos.  
Fuente: Guía de orientación en saneamiento básico.

**f) Línea de aducción:**

Según Zúñiga (21), les llama líneas de aducción o impulsos a las grandes arterias que movilizan el fluido desde que salen del reservorio, hasta el enlace a las líneas de distribución, lo cual funcionan como tuberías primarias, no van conectadas directamente a los domicilios y son de tuberías HFD de acuerdo a la norma NTP 2531.

**g) Red de distribución:**

Según Saldarriaga (22), es un conjunto de instalaciones entrelazadas en un área con un finde trasladar de un punto hacia otros suministros para satisfacción de los habitantes, estos sistemas de distribución se realizan de acuerdo a la tarea que se quiere desempeñar. Las que alimentan lugares de diámetros pequeños son las llamadas “redes

secundarias o relleno” y también encontramos las principales para diámetros extensos.

Se debe tener un extremo cuidado en algunos puntos importantes como la presión, la velocidad, el diámetro, las válvulas, para un traslado adecuado y garantizado así no haya fugas debido a la fuerza con la que se traslada, su velocidad debe ser entre la mínima de 0.60 m/s y máxima de 3m/s, si su mínima es menor se presenta el deterioro de las tuberías y líneas de conducción.

#### **h) Conexiones domiciliarias:**

Según el reglamento de instalaciones domiciliarias de agua potable (23), comprende desde el punto de la tubería de red de distribución hasta la llave de paso, bien sea exterior, como interior de la vivienda, incluyendo arranques, uniones, conexiones y empalmes, y deberá estar a cargo de un ingeniero civil.

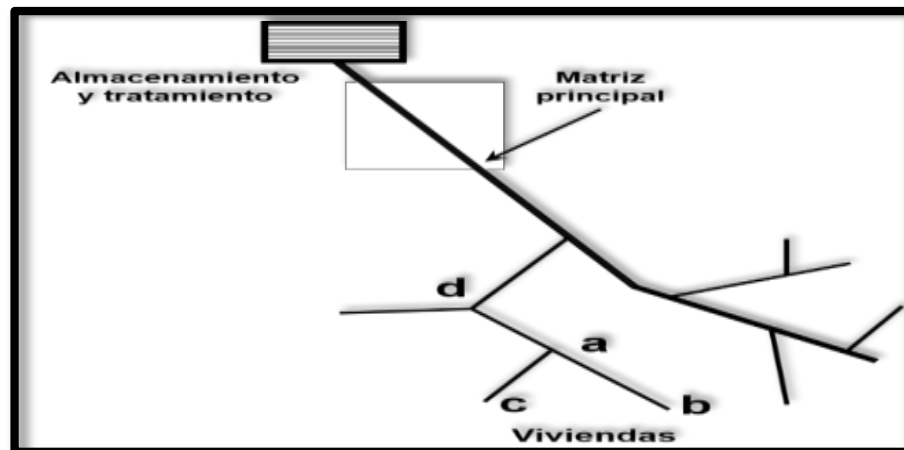


Figura 10. Red de distribución ramificada.  
Fuente: Manual agua para todos.

#### **2.2.4. Incidencia sanitaria:**

Según Andalucía (24), las incidencias sanitarias muestran la zona de riesgos que corre una población debido a enfermedades, en los caseríos, es

mayor el índice de contaminación por las tuberías que puede adquirir el agua, causando muerte o lesión, el saneamiento que se debe realizar debe cumplir las normas necesarias de seguridad para evitar infecciones como diarreas entre otras enfermedades y asegurar la zona en caso de accidentes. La relación que guarda el saneamiento y la higiene, en especial acción principal de riesgo es de un alto porcentaje, estos incidentes atacan a las zonas rurales por mayoría.

#### **2.2.5. Enfermedades producidas por el agua:**

El agua es un transmisor de enfermedades muy elevado, producidas por la adherencia de patógenos, que acceden al agua por diversas formas, las más comunes son por la contaminación con materia fecal o parásitos por la llegada de algún elemento tóxico, muchas veces en zonas rurales donde no tienen el acceso al mantenimiento adecuado las ingerimos produciendo enfermedades como la diarrea, tifoidea, colera que son las principales causas de muerte infantil. (25)

#### **2.2.6. Educación sanitaria en zonas rurales:**

La educación sanitaria en zonas rurales es un proceso con el fin de promover un estilo de vida saludable donde desarrollan actividades educativas, sociales y culturales en poblaciones donde no cuentan con centros médicos; y puedan tener un mejor conocimiento en cuanto al uso del mantenimiento de agua, como en sus necesidades puntuales. (26)

#### **2.2.7. Operación y mantenimiento del sistema de agua potable:**

Es el correcto funcionamiento y la prevención de posibles daños que pueden sufrir estos sistemas de agua potable; el mantenimiento puede ser correctivo

(reparar daños por causas de accidentes o desgaste), o preventivo (evitar daños que pueden ocurrir), debido a un buen mantenimiento por personas profesionales encargadas de estas labores, a estas obras de almacenamiento y distribución de agua, se les llama obras de toma. (27)

Para mantener una obra de toma se debe realizar las siguientes inspecciones:

- Revise el sello sanitario.
- Vea si existe charcos de agua en todo el sistema.
- Ver si existe grietas en el terreno.
- Revisar las zanjas de coronamiento.
- Revisar el cerco de protección.
- Quite las hierbas, piedras o algún material extraño.
- Observe si hay animales en la cercanía.
- Observe si hay deforestación en la cercanía.

#### **2.2.8. Evaluación social:**

El índice de necesidades en zonas rurales en el Perú es muy elevado, en cuanto a pobreza, oportunidades laborales, educación y salud, el crecimiento de estos pueblos del sector agrícola gira en torno a un recurso natural muy importante el “agua potable”, este recurso natural aumenta el desarrollo de la población en gran escala, su economía aumentaría debido al trabajo agrícola, se generará centros de salud y su educación fuera más estable. (28)

#### **2.2.9. Evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.**

El objetivo principal es poder brindar una buena cantidad y calidad que pueda surtir a habitantes de una localidad, cumpliendo lo establecido por la

Organización Mundial de la Salud (OMS) indicando el contenido adecuado de sales minerales disueltas para poder ser consumido por los seres humanos, el cual va de la mano con un correcto diseño hidráulico. (28)

### **Captación**

Como requisito principal es que obtenga la cantidad necesaria de agua para lo que requieran dicha comunidad y debe estar en buen estado estructural, puede ser de un manantial o varios.

### **Conducción**

Objetivo principal que pueda lograr mover masas de agua de un punto a otro según el estudio hidráulico por el cual se diseñó.

### **Reservorio**

Tener el volumen adecuado para poder abastecer a la población las 24 horas del día en caso suceda algún imprevisto y estar en buen estado estructural.

### **Aducción**

Un correcto funcionamiento desde el reservorio hasta la línea de distribución.

### **Red de distribución**

Debe ser constante y adecuada en cuanto a calidad y cobertura, llegando a cada una de las viviendas requeridas.

### **Estados en el que se encuentra un sistema de abastecimiento.**

↗ Si cumple con el sistema hidráulico y esta en buenas condiciones estructurales, se le denominara “**Bueno**”.

↗ Si esta en buenas condiciones hidráulicas y fallan algunos componentes estructurales no tan perjudiciales para el funcionamiento como pequeñas



grietas, humedad, o algún componente ya desgastado se le denominara **“Regular”**.

↗ Si solo cumple su funcionamiento adecuadamente y esta en malas condiciones estructurales, se le denominara **“Bajo”**.

↗ Si falla hidráulicamente y estructuralmente se le denominara **“Muy bajo”**.

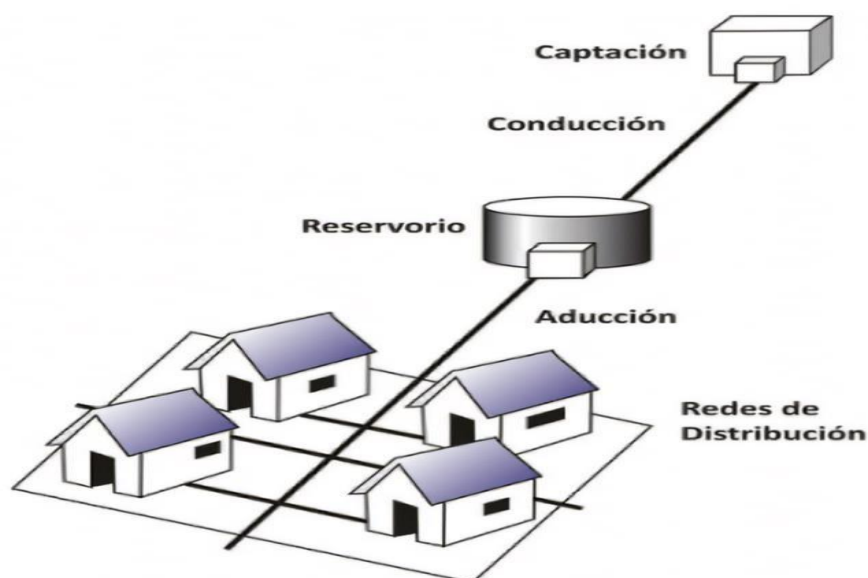


Figura 11. Sistema de abastecimiento de agua potable.  
Fuente: Guía de orientación en saneamiento básico.

### 2.2.10. Mejoramiento del sistema de abastecimiento:

Dice Alegría (29), que el mejoramiento se da por una evaluación del sistema, reconociendo las partes en mal estado para un rediseño, con una mejor continuidad las 24 horas del día y un mayor alcance de población, también se analizará la calidad de agua, mediante un análisis químico y bacteriológico, contando con una cámara de mantenimiento que se recomienda analizar cada cierto tiempo establecido, de acuerdo a normas.

### **III) Metodología.**

#### **3.1. Diseño de la investigación.**

El presente proyecto fue de tipo de investigación cualitativo, cuyo estudio se basó en la recolección de datos sin medir a través de la observación del objeto de estudio, para indagar preguntas respecto a la investigación, sin alterar en lo más mínimo el entorno ni el fenómeno estudiado manteniendo de esta manera el contexto estudiado, de corte transversal o sincrónica porque la variable de estudio es analizada en una sola ocasión y tiempo determinado sobre la muestra o población seleccionada; descriptiva porque solo describe (finalidad cognoscitiva) o estima parámetros en la población de estudio a partir de una muestra. (28)

El nivel de la investigación fue descriptivo de acuerdo a la naturaleza del estudio, porque se basó en visitar el lugar de investigación y describir sin alterar las características de la muestra. (28)

El diseño de la investigación es no experimental, porque no se manipula la variable en estudio, pues se basa en la observación del fenómeno tal cual como se da en su contexto natural para ser analizada con posterioridad, dicho diseño comprende la siguiente secuencia lógica. (28)

1. Se Observó las variables de estudio para realizar el diagnóstico de los sistemas de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia Del Santa, departamento de Ancash.

2. Se seleccionó una muestra que comprende el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia Del Santa, departamento de Áncash.
3. Se Aplicó los instrumentos para caracterizar los sistemas de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia Del Santa, departamento de Ancash.
4. Se presentó los resultados de caracterización, del diagnóstico que se aplicó a todo el sistema de abastecimiento de agua potable al caserío de Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia Del Santa, departamento de Áncash, estableciendo de esta manera las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

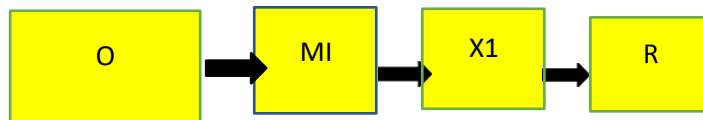


Figura 12. Metodología de investigación.  
Fuente: Elaboración propia.

En donde:

O= Observación de la variable en estudio.

M1= Muestra de estudio.

X1= Componentes del sistema caracterizados.

R= Resultados.

### **3.2. Población y muestra:**

#### **3.2.1. Población:**

La población está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Ancash.

### **3.2.2. Muestra:**

La muestra es el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Ancash, porque se estudió todo el sistema y cada uno de sus componentes, por ende, la muestra no es aleatoria.

### **3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.**

#### **3.3.1. Definición de las variables**

- Variable: “Son los aspectos o características cuantitativas o cualitativas que son objetos de búsqueda respecto a las unidades de análisis”.
- Definición conceptual: “Define el término o variable con otros términos, puede definirse como el intercambio de información psicológica entre dos personas que desarrollan predicciones acerca del comportamiento del otro basados en dicha información y establecen reglas para su interacción que solo ellos conocen”.
- Dimensiones: “Las dimensiones vendrían a ser subvariables o variables con un nivel más cercano al indicador”.
- Definición operacional: “Conjunto de procedimientos que describen las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado, por tanto, trata de señalar claramente cómo se van a manipular o medir las variables”.
- Indicador: “Herramienta para calificar y definir de forma más precisa, objetivos e impactos, son medidas verificables de cambio o resultado,

diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso con respecto a metas establecidas, facilitan el reparto de insumos, produciendo productos y alcanzando objetivos”.

### 3.3.1. Operalización de variables.

Cuadro 1: Operalización de variables.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Sistema de agua potable	Según Vásquez. (14), se define como el trabajo conformado por accesorios de ingeniería, para llevar agua potable de un punto hacia otra, con el fin de cubrir necesidades básicas para una población o un conjunto de habitantes.	La evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable se efectuó mediante la técnica de encuestas, observación no experimental y análisis documental, el uso de instrumentos utilizados fueron cuestionarios, fichas de diagnóstico.	Captación	Estado actual en el que se encuentra.	Descriptivo
				Evaluación del componente	Descriptivo
				Mejoramiento del componente.	Descriptivo
				Funcionamiento hidráulico.	Descriptivo
			Línea de conducción	Estado actual en el que se encuentra.	Descriptivo
				Evaluación del componente.	Descriptivo
				Mejoramiento del componente.	Descriptivo
				Funcionamiento hidráulico.	Descriptivo
			Reservorio	Estado actual en el que se encuentra	Descriptivo
				Evaluación del componente	Descriptivo
				Mejoramiento del componente.	Descriptivo
				Funcionamiento hidráulico.	Descriptivo
			Línea de aducción	Estado actual en el que se encuentra	Descriptivo
				Evaluación del componente	Descriptivo
				Mejoramiento del componente.	Descriptivo
				Funcionamiento hidráulico.	Descriptivo
Redes de distribución y conexiones domiciliarias	Estado actual en el que se encuentra	Descriptivo			
	Evaluación del componente	Descriptivo			
	Mejoramiento del componente.	Descriptivo			
	Funcionamiento hidráulico.	Descriptivo			
Condición sanitaria	Según Andalucía. (24), La incidencia sanitaria muestra la zona de riesgo que puede sufrir una población, debido a las características de sus elementos.	Se evaluó de acuerdo a las estadísticas de la información obtenida en los puestos de salud.	Condición sanitaria.	Calidad de agua Enfermedades de origen hídrico.	Descriptivo Descriptivo

**Fuente:** Elaboración propia.

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

#### **3.4.1. Técnica de recolección de datos.**

Para llevar a cabo la investigación se usó las siguientes técnicas para la recopilación de datos, entre estas tenemos:

- a) Observación no experimental: A través de esta técnica se recopiló información relevante para todos los componentes de agua potable, sin alterar el objeto de estudio, a través de una inspección visual para captar los parámetros y características más significativas para la investigación.
- b) Encuesta: Como técnica se empleó un conjunto de procedimientos de investigación mediante la cual se recogió una serie de datos y se analizó para poder describir, explorar y predecir una serie de características de una muestra aleatoria de una población, adicional a ello, se obtiene información muy relevante (realidad problemática) y de la gestión que realiza el ente encargado del caserío en estudio.
- c) Documentación: Es aquel que contiene la información con conocimientos de un área u objeto de estudio, se presenta de una manera estructurada y legible. Por esta técnica se organizó estructuradamente los hallazgos y aportes del presente estudio.

#### **3.4.2. Instrumento de recolección de datos.**

Es un recurso que puede ser física o digital que se utiliza para recabar, registrar y almacenar datos, entre los instrumentos de recolección de datos que se utilizó son los siguientes:

- a) Cuestionario:** Como instrumento de recolección de datos da lugar a establecer contacto con las unidades de observación por medio de preguntas previamente establecidas. Para el caso, se estableció 16 preguntas cerradas para la recopilación de información en base a nivel de satisfacción, calidad de agua, cobertura, cantidad, costo o tarifa de agua, operación y mantenimiento direccionado al sistema de abastecimiento de agua potable, y también con pregunta referido a la incidencia de enfermedades de origen hídrico en cada hogar.
- b) Ficha técnica de evaluación:** Se elaboró en base a modelos de entidades competente en esta materia, en donde se registró los parámetros relevantes de cada componente como son: características físicas, estado actual y condición de servicio.
- c) Reporte estadístico de enfermedades hídricas:** Se obtuvo el reporte estadístico de las enfermedades de origen hídrico emitida por el puesto de Salud de Moro, en donde se refleja los casos de personas con enfermedad hídrica durante los últimos 3 años.

### **3.5. Plan de análisis**

El análisis de los datos se realizó haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan caracterizar la variable en estudio, en base a los siguientes procedimientos:


- Para los datos recopilados de la ficha técnica de evaluación se procedió digitalizarlo en gabinete y análisis correspondiente. (imágenes obtenidas insitu).



- La encuesta de la misma manera se procedió a digitalizar, se procesó con la ayuda del software MS Excel generando tablas y gráficos estadísticos.
- Se abarco temas para el estudio del sistema de agua potable de la población como lo hidráulico y estructural, esta evaluación nos ayudó a ver exactamente qué parte de los elementos tenían deficiencias tanto en su funcionamiento como fallas superficiales.
- En cuanto a la incidencia sanitaria de la población después de a ver realizado el mejoramiento se realizo mediante encuestas generalizando un porcentaje del 100 %, donde indica la mejora del servicio en cuanto a su cobertura, calidad, alcance y continuidad.
- Finalmente se procedió a realizar el informe con la información más clara, lo realizamos en Word.

### 3.1. Matriz de consistencia.

Cuadro 2: Matriz de consistencia.

TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO VILLA LAS MERCEDES, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION 2022.				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGIA	BIBLIOGRAFIA
<p>En el caserío Villa Las Mercedes ubicada en Moro, gran parte de la población no cuentan con un buen servicio de agua potable para cubrir sus necesidades básicas como para el consumo de sus alimentos, su higiene personal y sus labores, debido a que el sistema de agua potable tiene muchas deficiencias en sus elementos por la antigüedad y por el estado en el que se encuentran no permiten que llegue libremente a su reservorio y posteriormente a sus hogares. En una mejora del sistema de agua en zonas rurales se aprovechan al máximo los recursos hídricos generando desarrollo en la población. (26)</p> <p><b>Enunciado del problema.</b> ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población del caserío Villa Las Mercedes - 2021?</p>	<p><b>-Objetivo general:</b> Desarrollar la evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Villa las Mercedes, para su incidencia en la condición sanitaria de la población-2021.</p> <p><b>•Objetivos específicos:</b> -Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Villa Las Mercedes, para su incidencia en la condición sanitaria de la población. -Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, del caserío Villa Las Mercedes y su Incidencia en la condición sanitaria de la población.</p>	<p><b>- Antecedentes:</b> Se realizaron consultas en la biblioteca virtual y buscadores en internet, como fuente primaria y secundaria.</p> <p><b>-Bases teóricas:</b> <b>sistema de agua potable:</b> Según Vásquez. (13) se define como el trabajo conformado por accesorios de ingeniería para trasladar agua potable de un punto a otro para satisfacción de una población o un conjunto de habitantes para una mejor calidad de vida.</p>	<p><b>Tipo y nivel de la investigación:</b> Tipo de investigación cualitativo, descriptivo, de corte transversal, el nivel de investigación descriptivo.</p> <p><b>Diseño de la investigación</b> El diseño es no experimental, y tiene la siguiente secuencia lógica:</p>  <pre> graph LR     O[O] --&gt; M[M]     M --&gt; X[X]     X --&gt; R[R]     </pre> <p><b>- Población y muestra:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Villa Las Mercedes.</p> <p><b>• Variables:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable. Condición sanitaria de la población.</p> <p><b>• Técnicas:</b> Observación no experimental, encuestas, documentación.</p> <p><b>Instrumentos:</b> Cuestionario, fichas técnicas y reporte estadístico de enfermedades hídricas.</p> <p><b>• Plan de análisis</b> En gabinete con la digitalización de la información</p>	<p>13. Vásquez C. Red de abastecimiento de agua potable. [Internet] 2015. [citado 29 de abril del 2021]. Disponible en: <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_abastecimiento_de_agua_potable">https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_abastecimiento_de_agua_potable</a></p> <p>26. Gestión integral y adaptiva de recursos ambientales en zonas rurales. Guía para el capacitador sanitario. [Online].; 2010. Acceso 3 de diciembre de 2021. Disponible en: <a href="https://www1.paho.org/per/images/stories/PyP/PER37/22.pdf?ua=1&amp;ua=1">https://www1.paho.org/per/images/stories/PyP/PER37/22.pdf?ua=1&amp;ua=1</a>.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

### **3.6. Principios éticos**

Según el código de ética para la investigación versión 002 (32) “aprobada con resolución N°0973-2019-CU-ULADECH Católica, los principios que deben regir en la actividad investigadora son”:

- **Protección a la persona**

La persona que es participe en la investigación es un medio fundamental, por la cual, necesita un cierto grado de protección, por lo cual este principio tendrá lugar con el protocolo de autorización de las personas de mantener el anonimato y sin generar ningún perjuicio su colaboración en la presente investigación.

- **Por la libre participación y derecho a estar informado**

Toda persona que esté inmersa en el desarrollo de una investigación tiene derecho a estar informado, con acceso a información pública y ser participe por voluntad propia. Dicho principio tendrá lugar con el protocolo de asentimiento informado de las personas libres en ser partícipes de la presente investigación.


- **Beneficencia no maleficencia**

Basada en resguardar el bienestar de toda persona que es participe en una investigación, sin causar daño a nadie y maximizando los beneficios. Dicho principio tendrá lugar con el protocolo del consentimiento informado de encuestas y entrevistas para aquellas personas en ser partícipes de la presente investigación.

#### IV. Resultados:

#### 4.1. Respondiendo al primer objetivo específico, evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.


Cuadro 3. Evaluación de la cámara de captación.

Indicador	Descripción de la evaluación.	Evaluación	Evidencia
Tipo de fuente	Manantial de ladera	$Q = V/T = 1,43 \text{ l/s}$	
Demanda de agua para la población.	El caudal suficiente para la población es de 0,052 l/s, de tal manera que el caudal de la fuente no tendrá ningún problema para abastecer a la población.	$Q_p = P \cdot D / 86400 = 0,052 \text{ l/s}$	
		Población actual=90 Hab	
		Dotación= 50l/h/d	
		$0,052 \text{ l/s} < 1,43 \text{ l/s}$ .	
Protección del afloramiento	Contiene material granular como filtro y un espesor de losa de 0.18 cm, concreto simple 175 kg/cm <sup>2</sup> .	Se evaluó mediante la visita, está en buen estado.	
Cámara húmeda	Contiene 4 orificios de 1 1/2 pulgada de la fuente a la cámara de captación, la longitud de canastilla es de 30 cm, la tubería de rebose es de 1" y del cono es 2", estructura de concreto de 18 cm de espesor con longitudes de 1,50 x 1,20 x 1,40, contiene filtración en las paredes de la losa, si cuenta con tapa sanitaria.	Según la norma la longitud máxima de orificio es de 2".	
		La tubería de rebose es la adecuada entre 1 y 2 pulgadas.	
		Comprobación de orificios adecuado:	
		$D_c = ((4(A)) / 3,1416)^{(1/2)} = 0,066\text{m} = 2,5"$	
		Diámetro asumido es de 1,5"	
		$N_a = (2,5" / 1,5")^2 + 1 = 3,8" = 4"$	
		$D_c =$ Diámetro calculado. $A =$ Área de tubería. $N_a =$ Número de orificios.	El número de orificios si es la adecuada.
Cámara seca	Se encuentra en perfecto estado.	La válvula se encuentra en buen estado, la tubería de salida es de 2", tiene tapa sanitaria y también es de	
Cerco Perimétrico	No cuenta con cerco perimétrico.	Contiene vegetación alrededor de la cámara de captación.	

Fuente: Elaboración propia.


Del cuadro N°3 evaluación de la cámara de captación, indica que este componente del sistema de abastecimiento de agua potable, si cumple sus funciones adecuadamente, pero tiene pequeñas fallas estructurales, lo cual lo encontramos en un estado “Regular”.

Cuadro 4. Evaluación de la línea de conducción.

Indicador	Descripción de la evaluación.	Evaluación	Evidencia
Tipo de conducción.	Se evaluó con la estación total toda la línea de conducción con diferencia de cotas de 30 metros entre la captación al reservorio.	El tipo de conducción es por gravedad y funciona correctamente.	
Tipo de tubería	Tubería PVC, de 1”, clase 5, lo cual es la adecuada porque no sobrepasa el 75 % de su capacidad de presión, se encuentra en el rango de 35 metros, pero tiene algunos daños, porque no se encuentran algunos tramos bajo tierra.	La tubería es la adecuada.	
Cámara rompe presión	La pérdida de carga en el tramo en 200 metros es de 10,2m, el cual no tiene problemas de presión, por lo tanto, no es necesario una cámara rompe presión.	Comprobación de la pérdida de presión en la línea de conducción. Se calculará con el caudal máximo diario = $0,052 \times 1,30 = 0,07 \text{ l/s}$ Se aplicará la estandarización del caudal = $0,5 \text{ l/s}$ , el diámetro es de 1”. Pérdida del tramo unitario $hf = \frac{(Qd / (2,492 \times d^{2,63}))^{1,85}}{L} = 0,05$ Pérdida de tramo total $L \times hf = 200 \times 0,05 = 10,2 \text{ m}$ .	
Válvula de aire	No es necesario.	No hay mucha diferencia de cotas.	
Válvula de purga	No tiene.	Necesario para las sedimentaciones.	
Fuente:	Elaboración propia.		

Del cuadro N°4 evaluación de la línea de conducción, indica que este componente del sistema de abastecimiento de agua potable, si cumple sus funciones adecuadamente, solo presenta fallas físicas que impide que el agua llegue libremente, por lo cual tiene muy poca presión, estando en un estado “Bajo”.


Cuadro 5. Evaluación del reservorio.

Indicador	Descripción de la evaluación.	Evaluación	Evidencia
Tipo de reservorio.	Un reservorio cuadrangular de concreto simple, espesor de muro de 18 cm, de 3 x 3 x 3, existe filtración.	Se evaluó yendo al lugar.	
Capacidad de reservorio.	La capacidad del reservorio si es el adecuado para que pueda abastecer a la población, considerando el volumen de regulación para daños que puedan ocurrir.	$V_{\text{almacenamiento}} = V_r + V_{\text{reser.}}$ $V_r = 0,25 \times Q \times 86.400 = 10.8 \text{ m}^3$ $V_R = 0.1 \times Q \times 86.400 = 4.32 \text{ m}^3$ $V_{\text{almacenamiento}} = 15,12 = 15 \text{ m}^3$	
Cámara húmeda	La tubería de salida es de 1” como la de entrada, su tubería de rebose y limpia es de 2 “, su dimensión de canastilla es de 20 cm.	La tubería es la adecuada entre 1” y 2” según la norma.	
Cámara seca	Es de concreto de 175 kg/cm <sup>2</sup> , protege las válvulas.	Se encuentra en buen estado.	
Cerco perimétrico.	Solo separada con palos y alambres.	Si cuenta con cerco perimetrico.	

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro N°5 evaluación del reservorio, indica que este componente del sistema de abastecimiento de agua potable, si cumple sus funciones adecuadamente, solo presenta fallas superficiales como la cámara de captación; el cual existe filtración, por lo tanto, se encuentra en un estado “Regular”.


Cuadro 6. Evaluación de la línea de Aducción.

Indicador	Descripción de la evaluación.	Evaluación	Evidencia
Tipo de aducción.	. Se evaluó con el nivel topográfico en un tramo de 50 metros con columna de agua de 5 m.	Aducción por gravedad, aprovechando el desnivel del terreno.	
Tipo de tubería	Tubería PVC, de 1”, clase 5, lo cual es la adecuada, porque no sobrepasa el 75% de su capacidad de presión, se encuentra en el rango de 35 metros, falla por rotura en algunos tramos, porque se encuentre al aire libre	La tubería es la adecuada, ya que el desnivel es de 5 metros.	
Cámara rompe presión	No hay mucha diferencia de cotas.	No es necesario.	
Válvula de aire	No hay mucha diferencia de cotas.	No es necesario.	
Válvula de Purga	La velocidad es adecuada.	$V = Q/A =$ $0,005 / (3.1416 * (0,0254)^2 / 4) =$ $0,98 \text{ m/s}$	

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro N°6 evaluación de la línea de aducción, indica que este componente del sistema de abastecimiento de agua potable, si cumple sus funciones adecuadamente, solo presenta fallas superficiales; el cual tiene problemas de rotura como la línea de conducción por no tener la protección adecuada y estar cubierta bajo tierra, por lo tanto, se encuentra en un estado “bajo”.

Cuadro 7. Evaluación de la red de distribución.

Indicador	Descripción de la evaluación.	Evaluación	Evidencia
Fluidez del servicio en la red.	<p>Población de 90 habitantes es de 0,75 l/h/día, y en el reservorio tiene una capacidad de 15000 l; el cual no habrá problema de fluidez.</p> <p>La velocidad del agua será la adecuada, dentro de los parámetros máximos y mínimos entre 0,6m/s y 3m/s.</p>	<p>Consumo máximo horario <math>Q_{mh} = 0,5 \times k2 = 0,75 \text{ l/s}</math></p> <hr/> <p>Consumo unitario <math>Q_{mu} = Q_{mh} / 90 = 0,0083 \text{ l/h}</math></p> <hr/> <p>Gasto de diseño <math>(Q_d) = 90(0,0083) = 0,75 \text{ l/h/día}</math></p> <hr/> <p>Velocidad en la tubería de distribución.</p> <hr/> <p><math>V = 1,9735 \times (Q_d / d) = 1,48 \text{ m/s}</math></p>	
Tipo de tubería	<p>La tubería es de 1", clase 5 y conecta a todas las viviendas.</p>	<p>La tubería tiene problemas de rotura.</p>	
Válvulas	<p>Solo cuenta con una válvula en la red principal para aislar la zona en caso de mantenimiento o falla.</p>	<p>Si cumple su función.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro N°7. Evaluación de la red de distribución, indica que este componente del sistema de abastecimiento de agua potable, si cumple sus funciones adecuadamente, solo presenta fallas superficiales; el cual tiene problemas de rotura como la línea de conducción y aducción por no tener la protección adecuada y estar cubierta bajo tierra, por lo tanto, se encuentra en un estado “bajo”.



4.1.1. Evaluación completa del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población 2022.

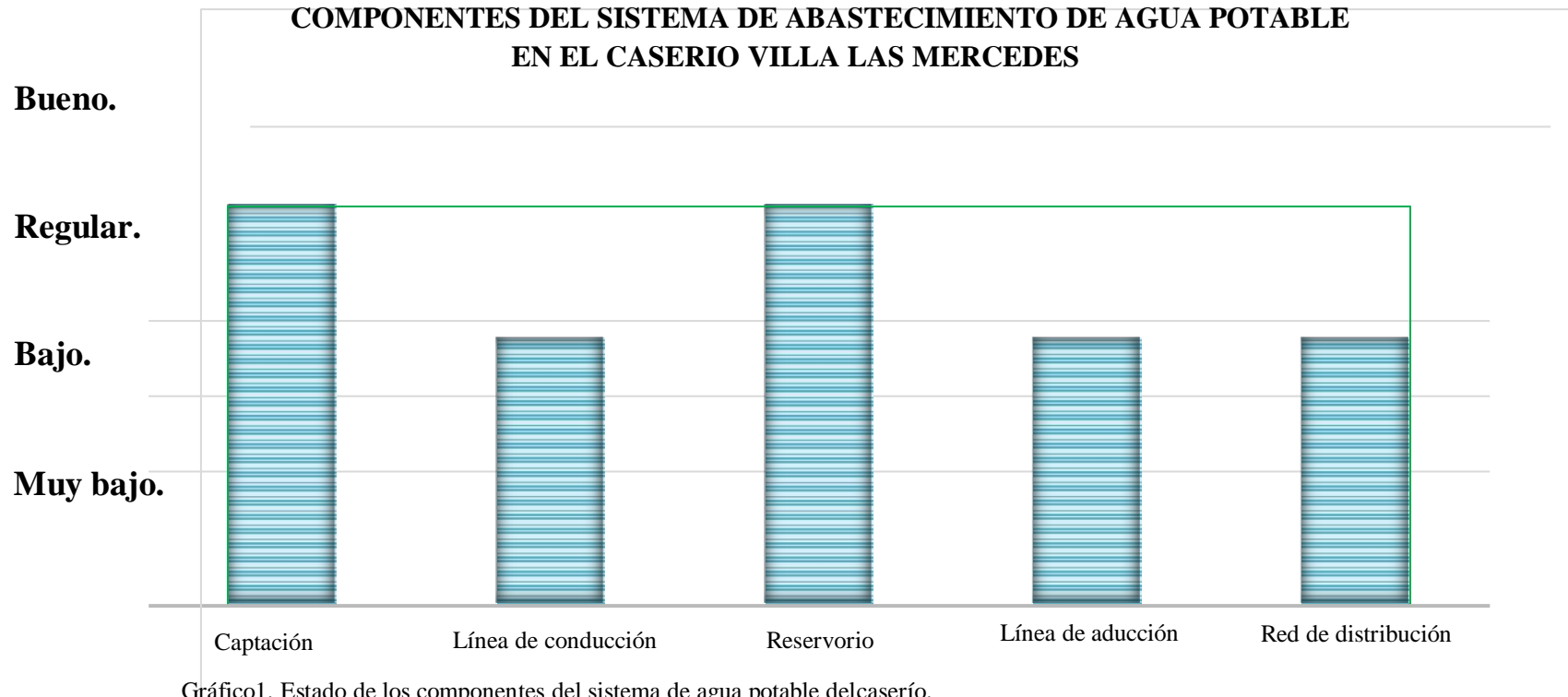


Gráfico1. Estado de los componentes del sistema de agua potable delcaserío.  
Fuente: Elaboración propia


Del gráfico N<sup>a</sup>1. Muestra el estado de todos los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Villa Las Mercedes, lo cual contrastando con las bases teóricas indica que la captación y el reservorio, están en buenas condiciones hidráulicas y fallan algunos componentes estructurales no tan perjudiciales para el funcionamiento como pequeñas grietas, humedad o algún componente ya desgastado lo cual se le denominara en estado “Regular”.

La línea de conducción, aducción y línea de distribución también cumplen con su funcionamiento hidráulico, pero tiene fallas estructurales que, si impide que el agua llegue libremente, como roturas severas, lo cual, contrastando con las bases teóricas, indica que está en un estado “Bajo”.

Entonces podemos observar que los componentes se encuentran en un estado entre “Regular- Bajo”, el cual afecta claramente el consumo diario de agua para cubrir sus necesidades básicas de los pobladores de Villa Las Mercedes.

**4.2. Respondiendo al segundo objetivo específico, elaboración del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.**

Cuadro 8. Mejoramiento de la cámara de captación.


Indicador	Descripción	Mejoramiento	Evidencia
Fuente	Manantial de ladera.	Está en buen estado.	
Demanda de agua para la población.	El caudal de la fuente es de 1,42 l/s, el cual será suficiente para abastecer a la población.	Si abastece a la población.	
Protección del Afloramiento	Material granular como filtro y un espesor de losa de 0.18 cm.	Cumple su función.	
Cámara húmeda	De forma rectangular, sus dimensiones son de 1,50 x 1,20 x 1,40, tiene una capacidad de almacenamiento de 1800 litros, contiene filtraciones en las paredes muy pequeñas, produciendo vegetación al costado de la cámara de captación.	Se debe reparar la estructura con impermeabilizantes y aditivos que ayuden a combatir la humedad de la zona.	
Cámara seca	Se encuentra en buen estado.	Cumple su función.	
Cerco perimétrico	No cuenta con cerco perimétrico.	Se debe colocar un cerco perimétrico para aislar y evitar daños, brindando protección.	

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro N°8 mejoramiento de la cámara de captación, nos muestra que la parte hidráulica está en perfecto estado, solo

presenta fallas por filtración en la parte estructural, lo cual se debe reparar o reconstruir.


Cuadro 9. Mejoramiento de la línea de conducción.

Indicador	Descripción.	Mejoramiento.	Evidencia
Tipo de conducción.	Gravedad.	Está en buen estado.	
Tipo de tubería	Tubería PVC, de 1", clase 5, pero terreno y colocarla bajo tierra a 0,30 tiene algunos daños, porque no sem. Reemplazar las partes de la tubería encuentran algunos tramos cubierta. agraviadas.	Se debe revisar la topografía del terreno y colocarla bajo tierra a 0,30	
Cámara rompe Presión	No tiene.	No necesita.	
Válvula de aire	No tiene.	No necesita.	
Válvula de purga	No tiene.	No necesita.	

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro N°9 mejoramiento de la línea de conducción, nos indica que este componente esta en buen estado y cumple la función de trasladar el agua de forma adecuada, solo tiene fallas superficiales por rotura, debido a que se encuentra al aire libre y no tiene la protección adecuada.


Cuadro 10. Mejoramiento del reservorio.

Indicador	Descripción	Mejoramiento.	Evidencia
Tipo de reservorio	Un reservorio cuadrangular de concreto simple 175 kg/cm <sup>2</sup> .	Si cumple su función.	
Capacidad de reservorio	Capacidad de reservorio de 15 m <sup>3</sup> .	Su capacidad es la adecuada.	
Cámara húmeda	Tiene una medida de 2.9*2.9*1.8, contiene filtraciones en sus paredes.	Necesita reparación en la estructura con concreto y aditivos que fortalezcan la resistencia a la humedad.	
Cámara seca	Es de concreto de 175 kg/cm <sup>2</sup> ,	Se encuentra en buen estado.	
Cerco perimétrico.	Si tiene.	Reforzar el cerco perimétrico.	

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro N°10 mejoramiento del reservorio, indica que este componente del sistema de abastecimiento de agua potable, si cumple sus funciones adecuadamente, solo presenta fallas en la estructura como la cámara de captación; el cual existe filtración, por lo tanto, se tiene que reparar o reconstruir si fuera necesario.


Cuadro 11. Mejoramiento de la línea de Aducción

Indicador	Descripción	Mejoramiento	Evidencia
Tipo de aducción.	Por gravedad.	Si cumple con su función.	
Tipo de tubería	Tubería PVC, de 1", clase 5, falla por rotura en algunos tramos, porque se encuentre al aire libre	Se debe reemplazar las partes de las tuberías donde exista filtración y colocar a 0,30 m bajo tierra las partes que se encuentran al aire libre.	
Cámara rompe Presión	No tiene.	No es necesario.	
Válvula de aire	No tiene.	No es necesario.	
Válvula de purga	No tiene.	No es necesario.	

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro N°11 mejoramiento de la línea de aducción, indica que este componente del sistema de abastecimiento de agua potable, si cumple sus funciones adecuadamente, solo presenta fallas superficiales; el cual tiene problemas de rotura como la línea de conducción por no tener la protección adecuada y estar cubierta bajo tierra.

Cuadro 12. Mejoramiento de la red de distribución.

Indicador	Descripción	Mejoramiento.	Evidencia
Fluidez del servicio en la red.	No hay problema de fluidez.	Si cumple su función.	
Tipo de tubería	La tubería es de 1", clase 5 y conecta a todas las viviendas, tiene daños de rotura.	Se debe reemplazar los tramos con fallas y se debe colocar bajo tierra.	
Válvulas	Solo cuenta con una válvula en la red principal para aislar la zona en caso de mantenimiento o falla.	Si cumple su función.	

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro N°12 mejoramiento de la red de distribución, indica que este componente del sistema de abastecimiento de agua potable, si cumple sus funciones hidráulicas, solo presenta fallas superficiales; el cual tiene problemas de rotura como la línea de conducción y aducción por no tener la protección adecuada y estar cubierta bajo tierra, por lo tanto, necesita reemplazar algunos tramos y tener la protección adecuada.

**4.3.1. Respondiendo al tercer objetivo específico, establecer la incidencia de la condición sanitaria de la población del caserío Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash – 2022**

1. ¿Usted cree que, al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, mejorara la cantidad de agua en el caserío Villa Las Mercedes?

Tabla 4. Valorización a la pregunta 1.

Alternativa	Respuesta	Porcentaje
Si	25	100.00%
No	0	0.00%

Fuente: Elaboración propia.

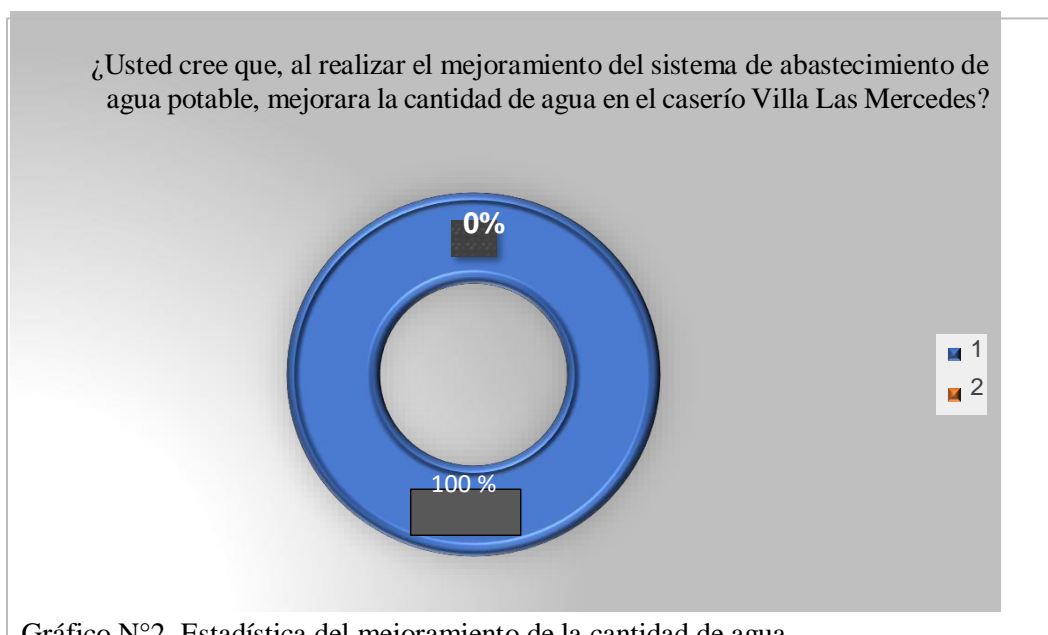


Gráfico N°2. Estadística del mejoramiento de la cantidad de agua.

Fuente: Elaboración Propia.

Con estos resultados inferimos que absolutamente todas las familias encuestadas afirman el mejoramiento en cuanto a la proporción de la cantidad de agua que habitualmente recibían.



2. ¿Usted cree que, al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, mejorara la calidad de agua potable en el caserío Villa Las Mercedes?

Tabla 5. Valorización a la pregunta 2.

Alternativa	Respuesta	Porcentaje
Si	25	100.00%
No	0	0.00%

Fuente: Elaboración propia.



Gráfico N°3. Estadística del mejoramiento de la calidad de agua potable.

Fuente: Elaboración Propia.

Con los resultados adquiridos del grafico indica que absolutamente todas las familias encuestadas afirman el mejoramiento en cuanto a la calidad de agua potable, de esta manera el índice de enfermedades hídricas en el caserío serán mínimas.

3.¿Usted cree que, al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, mejorara la cobertura del servicio de agua del caserío Villa Las Mercedes?

Tabla 6. Valorización a la pregunta 3.

Alternativa	Respuesta	Porcentaje
Si	25	100.00%
No	0	0.00%

Fuente: Elaboración propia.

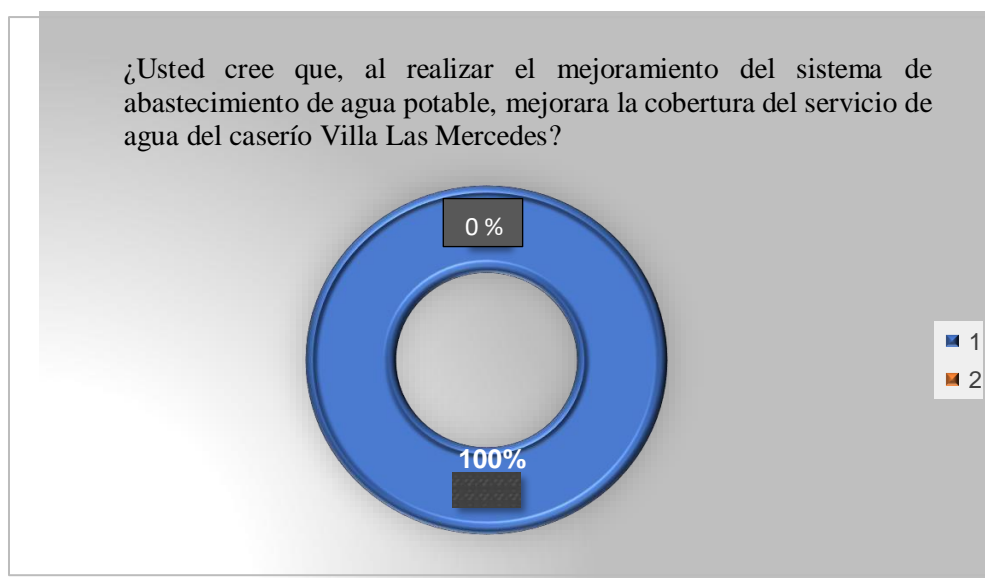


Gráfico N°4. Estadística del mejoramiento de la cobertura de agua.

Fuente: Elaboración Propia.

Según los resultados podemos decir que todas las familias encuestadas afirman el mejoramiento en cuanto a la cobertura de agua potable en el caserío Villa Las Mercedes, lo cual llega a cada una de sus hogares.

3. ¿Usted cree que, al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, mejorara la continuidad de agua en el caserío Villa Las Mercedes?

Tabla 7. Valorización a la pregunta 4.

Alternativa	Respuesta	Porcentaje
Si	25	100.00%
No	0	0.00%

Fuente: Elaboración propia.

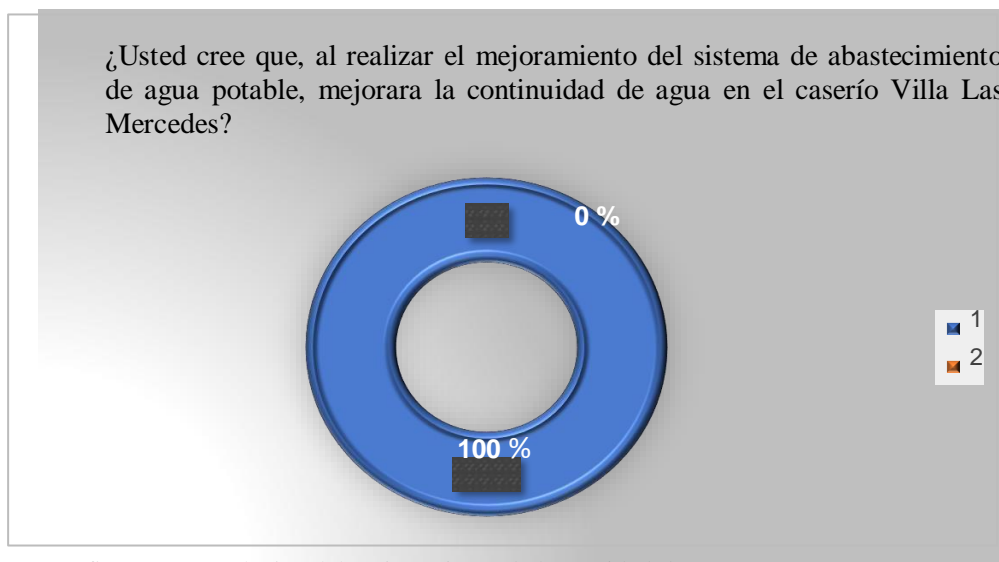


Gráfico N°5. Estadística del mejoramiento de la cantidad de agua.

Fuente: Elaboración Propia.

Con estos resultados podemos decir que absolutamente todas las familias encuestadas afirman el mejoramiento en cuanto a la continuidad del servicio, pues ya adquieren agua las 24 horas del día.

#### **4.4. Análisis de Resultados.**

4.4.1. Respondiendo al primer objetivo específico, evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022, los resultados obtenidos de los componentes del sistema de agua potable, en cuanto a su captación si cumple con su función hidráulica, solo tiene fallas estructurales; el caudal de la fuente si es capaz de abastecer a la población, pues solo necesita una cantidad pequeña debido a los pocos habitantes que presenta; en la cámara húmeda tiene ligeras fisuras de alrededor de 0.03mm en la pared del lado derecho, los cuales presenta filtración y crecimiento de vegetación, el cual puede presentar posibles contaminaciones; la tapa metálica está oxidada y no tiene seguro; los orificios de salida están en buen estado y según la evaluación el número de ranuras son adecuadas para el correcto funcionamiento; no cuenta con cerco perimétrico, el cual indica según la evaluación de las bases teóricas y el grafico N.1 que se encuentra en un estado “Regular”, según la “Norma técnica para diseño y construcción de sistemas de abastecimiento de agua potable, saneamiento y pluvial”, es indispensable que los elementos de la captación estén en un buen estado estructural y conserven la seguridad necesaria. Contrastando con la Norma técnica para diseño y construcción de sistemas de abastecimiento de agua potable, se necesita que la cámara de captación este en un buen estado, tanto su funcionamiento hidráulico y su estructura, así habrá una mejor eficacia y un mejor desarrollo de la captación en la población Villa Las Mercedes.

La línea de conducción se determinó que, si cumple su funcionamiento hidráulico, sin embargo, se encuentra en un estado “Bajo”, pues en su recorrido partes de la tubería se encuentran en la superficie, lo cual tiene problemas de fisuras porque se encuentra a la intemperie sin ningún cuidado, según Hernández (5), en su tesis, “Mejoramiento, ampliación y rediseño del sistema de agua potable en el caserío de Corisorgona alto, provincia– Cajamarca – Cajamarca, agosto – 2019”. Indica que su línea de conducción está en mal estado por roturas a causa del mal cuidado y por qué se encuentra en la superficie, al aire libre. De esta forma coincide con la línea de conducción del caserío Villa Las Mercedes, las dos están en estados similares y necesita mejoramiento ya que está en estado ineficiente.

El reservorio de este sistema no tiene problemas de funcionamiento, pero se determinó este componente en estado “Regular”, pues el estado del componente, no asegura la calidad de agua debido a las filtraciones y mucho menos un desarrollo óptimo de agua potable. Según Quiliche (6). En su tesis titulada, “Evaluación del sistema de agua potable de la ciudad de Cospán – Cajamarca- 2018”. Su reservorio contiene problemas de filtraciones, el cual puede ser indicador de contaminación, clasificándolo como “Regular”, el cual pertenece a la categoría de “No sostenible” y requiere ser mejorado estructuralmente. Ambos reservorios mencionados necesitan un reforzamiento estructural.

Línea de aducción y red de distribución, ambos componentes también cumplen con su función hidráulica en todo su recorrido, sin embargo, se determinaron en un estado “Bajo”. La línea de aducción requiere ser

mejorada, pues no está estructuralmente apta para realizar correctamente su función; pues en cuanto a sus características físicas partes de este sistema sufre de roturas y se encuentra expuesta al aire libre. La red de distribución también está en modo ineficiente, se encuentra en un estado defectuoso por descuido y falta de cuidado. Según Rodríguez (8), en su tesis “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado de Huamba Alta, distrito de Huarney, provincia de Huarney, región Áncash – 2020”. Nos dice que su línea de aducción y su red de distribución tiene problemas superficiales, el cual lo clasifica como malo por tanto no sostenible que requiere ser mejorado. De esta forma existe similitud entre la línea de aducción y red de distribución de las localidades ya mencionadas.

4.4.2. Respondiendo al segundo objetivo específico, elaboración del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022, contrastando con la evaluación, el sistema de abastecimiento de agua potable se encuentra en un estado entre “Regular y Bajo”, pues algunos elementos de la estructura están en forma deficientes, el mejoramiento parte de cambiar varios tramos de tubería en cuanto a la línea de conducción, aducción y distribución, debido a que sus principales problemas son sus características físicas y el cómo se encuentran, la cámara de captación y reservorio necesito resanar su estructura de forma superficial para poder así evitar la filtración y una posible contaminación; también un constante

mantenimiento de especialistas en el tema, de tal manera los componentes puedan satisfacer las necesidades de los pobladores y no infiera en su incidencia sanitaria a su población. Según Alegría I. (29), en su investigación, “Ampliación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable”, Indica la importancia del reconocimiento de las partes en mal estado, como una reparación, o una nueva construcción de la estructura de las cámaras de agua potable, debido a la filtración, alcanzando mejor rendimiento y calidad del servicio. De tal forma comparando con lo que señala el autor, muestra que el sistema de agua potable del caserío Villa Las Mercedes, requiere un cambio de elementos como tuberías y resane de la estructura en algunos tramos, e implementar algunos elementos.

4.4.3. Respondiendo al tercer objetivo específico, establecer la incidencia de la condición sanitaria de la población del caserío Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash – 2022, la incidencia sanitaria en el caserío en cuanto a las encuestas realizadas a las familias en cuanto a la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, el 100 % de la población indico la mejora de todo el sistema de agua potable, en cuanto a la cantidad, cobertura y continuidad del servicio; con resultados de agua las 24 horas del día, mejora de presión y alcance a todas las viviendas; en cuanto a la calidad del servicio, se puede asegurar que se reducirá las probabilidades de enfermedades hídricas, así no afectará a la salud de los pobladores. Según Quezada (19), en su investigación “Diagnostico de mantenimiento de agua potable en Racrao, distrito de Pariacoto y su incidencia en la condición sanitaria 2018”. Indica que la condición sanitaria

depende mucho de cada uno de sus componentes del sistema de agua potable, el cual tiene parentesco al sistema de Villa Las Mercedes, por lo que sus componentes están en un estado “regular-bajo” por sus características físicas, el cual no garantiza una buena calidad de agua potable para los pobladores del caserío Villa Las Mercedes.



## **V. Conclusiones:**

5.1. En este trabajo se realizó la evaluación del sistema de agua potable del caserío Villa las Mercedes, el cual tubo diversas fallas superficiales respecto a varios componentes del sistema como la captación; el cual si cumple con su función hidráulica, su caudal es el adecuado, pero mantenía fallas superficiales como rajaduras en las paredes que producía filtraciones que pueden ocasionar contaminaciones, no contaba con cerco perimétrico para que brinde protección de la misma; de tal manera que lo encontramos en un estado “Regular”, la línea de conducción se encontraba en algunos tramos a la intemperie simplemente expuesta a diversos peligros que dañan la infraestructura; no sufre de presiones, la velocidad es la adecuada, de tal manera que si cumple con su función, pero tenía fallas de rotura, el cual se encontraba en un estado “Bajo”, el reservorio si cuenta con cerco perimétrico; pero tiene daños de filtración, el cual se califica en un estado “Regular” no está apto para garantizar un óptimo desarrollo y menos garantizar la calidad de agua, la línea de aducción y la red de distribución, presentaban fisuras, filtraciones, debido a que fue realizada por los mismos pobladores que no tienen el conocimiento necesario, de tal manera encontramos estos componentes al aire libre y se clasifican en un estado “Bajo”, se necesita reparar tramos, visualizar la topografía del terreno y colocarla a 30 cm de la superficie del suelo como mínimo. Lo más importante de esta evaluación fue el poder realizar el análisis completo de todo el sistema, porque pudimos evaluar cada una de sus partes del sistema de abastecimiento de este caserío, lo que más nos ayudó a realizar esta

evaluación, fueron los distintos antecedentes que nos ayudó a realizar las comparaciones de estudio ya realizados como muestra de ejemplos, la dificultad que tuvimos en este estudio fue el poder interactuar con cada uno de los pobladores para su colaboración, así nos puedan indicar las fallas que comúnmente tienen.

5.2. Se realizó el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Villa Las Mercedes, el cual después de la evaluación se pudo verificar distintas fallas principalmente superficiales, como el cambio de tuberías en distintos tramos y colocarla bajo tierra, así evitamos tener desgastes o roturas en el sistema de conducción, aducción y distribución, el cual son los principales elementos en fallar por encontrarse en la superficie del terreno, en cuanto al reservorio y la cámara de captación también tienen fallas superficiales y se plantió un saneamiento o una reconstrucción de la estructura o paredes principalmente. Lo más importante del mejoramiento, fue el poder solucionar los problemas de diversos elementos del sistema de agua potable, porque se pudo mejorar su calidad de vida de cada uno de los pobladores, lo que más nos ayudó a realizar el mejoramiento, fue el análisis de cada una de sus partes, porque nos permitió solucionar las fallas de rotura en algunos tramos mediante resanar fallas antes de que pueda distribuirse en cada uno de las viviendas.

5.3. En cuanto a la condición sanitaria de la población Villa Las Mercedes, obtuvimos según encuestas de realizar la evaluación y mejoramiento de todo el sistema de abastecimiento de agua potable; mejorara la cantidad, la cobertura, y la continuidad del servicio, pues contarán con agua las 24 horas

del día, la presión adecuada y la calidad va mejorar las condiciones sanitarias de la población reflejado en minimizar el porcentaje de enfermedades hídricas. Lo más importante de esta evaluación fue el estudio de la condición sanitaria del caserío, porque se pudo dar una mejor calidad de vida a los pobladores de la zona en estudio, lo que más ayudo a solucionar este problema fue resanar las características físicas en mal estado de algunas partes de la estructura del sistema de abastecimiento de agua potable, que influía en su condición sanitaria de la población.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones:**

1. Proteger siempre la captación y reservorio con cerco perimetral y zanja de coronación, para evitar dañar la estructura y la contaminación del agua.
2. Designar a uno o más responsable (s) con conocimientos en la operación y mantenimiento de los componentes del sistema cada cierto periodo.
3. Realizar un estudio topográfico de la zona y colocar las tuberías bajo terreno natural, así podamos evitar los desgarres en las tuberías.
4. Gestionar hacia la entidad o municipalidad de su jurisdicción correspondiente, para la ampliación o mejoramiento de la tubería de la conducción, aducción, y distribución, para generar un mejor servicio, un mayor alcance de agua potable las 24 horas del día.

## Referencias bibliográficas

1. Zúñiga Rodríguez MG. Análisis y diagnóstico de la red del sistema de Agua Potable de la cabecera cantonal del Cantón Guano, Provincia de Chimborazo, Ecuador. [Online].; 2019. Acceso 3 de diciembre de 2021. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/118836>.
2. Guzmán Báez OA. Diagnostico Y Propuestas De Mejora Para La Red De Distribución De Agua Potable Del Distrito Nacional, Santo Domingo (República Dominicana). [Online].; 2020. Acceso 3 de diciembre de 2021. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/139080>.
3. Pacheco Ávila J. Diagnóstico de la calidad del agua subterránea en los sistemas municipales de abastecimiento en el Estado de Yucatán, México. [Online].; 2018. Acceso 3 de diciembre de 2021. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46780214>.
4. Oscoco Asto AS. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha, 2019. [Online].; 2019. Acceso 2 de diciembre de 2021. Disponible en: <https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/ULAD33d8b658b3ae58a041ef87>.
5. Galarza Quinto MF. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Señor de los Milagros, Pangoa, 2020. [Online].; 2020. Acceso 3 de diciembre de 2021. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/21918>.
6. Vicente López LF. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en centro poblado Santa María - 2019. [Online].; 2019. Acceso 2 de diciembre de

2021. Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/21213>.
7. Oyola Inulupu LR. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Lampanin, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. [Online].; 2019. Acceso 2 de diciembre de 2021. Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/24162>.
  8. Rodríguez Soto AM. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado de Huamba Alta, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020. [Online].; 2020. Acceso 3 de diciembre de 2021. Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19375>.
  9. Huete D. Evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote - Propuesta de Solución - Ancash- 2017. (Repositorio Cesar Vallejo) [2017] [citado 29 de octubre del 2019] Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12202>
  10. Franco, Y (2014) Tesis de Investigación. Población y Muestra. Tamayo y Tamayo. [Blog Internet] Venezuela. [citado 29 de octubre del 2019] Disponible:  
<http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/06/poblacion-y-muestra-tamayo-y-tamayo.html>
  11. Organización Mundial De La Salud. Calidad del agua potable [Internet.]2019. Acceso 29 de abril del 2021 Disponible en:  
[https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/es/)

12. Torregosa, M., Castro, J., Kloster, K. El conflicto del agua: Política, gestión, resistencia y demanda social. Editorial, FLACSO México, 2017 [Citado 29 de abril del 2021]. Disponible en:  
[https://books.google.com.pe/books?id=KtoDwAAQBAJ&hl=es&source=gbs\\_s\\_lider\\_cls\\_metadata\\_9\\_mylibrary](https://books.google.com.pe/books?id=KtoDwAAQBAJ&hl=es&source=gbs_s_lider_cls_metadata_9_mylibrary)
13. Vásquez C. Red de abastecimiento de agua potable. [Internet] 2015. [citado 29 de abril del 2021]. Disponible en:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_de\\_abastecimiento\\_de\\_agua\\_potable](https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_abastecimiento_de_agua_potable)
14. Ministerio de salud. Reglamento de la calidad humana para el consumo humano. [Página web]. (Lima-Perú) 2011[ citado 20 de octubre del 2019].Disponible en:  
[Microsoft Word - PREPUBLI Reglamento \(minsa.gob.pe\)](#)
15. Hernández C. Mejoramiento, ampliación y rediseño del sistema de agua potable en el caserío de Corisorgona alto, provincia – Cajamarca – Cajamarca, Agosto – 2019. [Online].; Perú: Universidad Uladech 2019. [Citado 17 de mayo de 2021]. Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16131>.
16. Seecon, M. Cámara de captación de manantiales. [Citado el 12 de diciembre del 2018][Internet] [citado 29 de abril del 2021] Disponible en:  
<https://sswm.info/es/gassperspectivees/tecnologiasde/tecnologiasdeabastecimiento-de-agua/c%C3%A1mara-de-captaci%C3%B3n-de-manantiales>
17. Méndez, M. Tuberías a presión en los sistemas de abastecimiento de agua (Venezuela-Caracas) Editorial: Universidad Católica Andrés, 1995.

- [Citado el 24 de octubre del 2019] Disponible en: [Tuberías a presión en los sistemas de abastecimiento de Agua - Manuel Vicente Méndez - Google Libros](#)
18. Sandoval C. (Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable Y Saneamiento Básico [Tesis Para Optar Título Profesional], [Cajamarca]: Universidad Nacional de Cajamarca; 2014 [Citado - Perú] Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/675>
  19. Olamo, J. Conducción de las aguas. 2009. [Internet ] [Citado el 24 de octubre del 2019] Disponible en: [Microsoft Word - Ingeniería Sanitaria A4Capitulo 7Conduccion de las Aguas \(utn.edu.ar\)](#)
  20. Quezada Vera, Wilder Anthony, and Angela María Salinas Palacios. Diseño Y Análisis De Un Reservorio Tipo Fuste De 300 M3 En La Ciudad De Trujillo. 2014. Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO [citado el 20 de octubre del 2019]. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/687>
  21. Zúñiga J. Mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado del sector el triunfo que comprende ocho asentamientos humanos distrito la Joya, provincia y región Arequipa (2017) [Citado el 24 de octubre del 2019] disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3400/SAznb.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  22. Saldarriaga J. Hidráulica de Tuberías: Abastecimiento de Agua, Redes y Riego. Marcombo, 2007] [citado 29 de octubre del 2019] Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=76BPgAACAAJ&dq=red+de+distribucion+de+agua+libros&hl=es&sa=X&ve>
  23. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado



- (RIDDA). Ministerio de obras públicas. [Online].; 2002. Acceso 15 de mayo de 2021. Disponible en: [file:///C:/Users/HOUSE/Downloads/RIDAAprueba Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado. pdf.](file:///C:/Users/HOUSE/Downloads/RIDAAprueba%20Reglamento%20de%20Instalaciones%20Domiciliarias%20de%20Agua%20Potable%20y%20Alcantarillado.pdf)
24. Andalucía L. estado sanitario y ambiental de las playas Andaluzas. (España-Sevilla) diciembre 1991. [Citado 29 de octubre del 2019] disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=AQgezv7XDMYC&hl=es&source=gb\\_s\\_navlinkss](https://books.google.com.pe/books?id=AQgezv7XDMYC&hl=es&source=gb_s_navlinkss)
25. Medico. Enfermedades trasmitidas por el agua. [Online].; 2019. Acceso 3 de diciembre de 2021. Disponible en: [https://medicoplus.com/medicina-general/enfermedades-transmitidas-por-el-agua.](https://medicoplus.com/medicina-general/enfermedades-transmitidas-por-el-agua)
26. Gestión integral y adaptiva de recursos ambientales para minimizar vulnerabilidades al cambio climático en zonas rurales. Guía para el capacitador sanitario. [Online].; 2010. Acceso 3 de diciembre de 2021. Disponible en: [https://www1.paho.org/per/images/stories/PyP/PER37/22.pdf?ua=1&ua=1.](https://www1.paho.org/per/images/stories/PyP/PER37/22.pdf?ua=1&ua=1)
27. Unicef. Manual de operación y mantenimiento de sistemas de agua potable en zonas rurales por gravedad. [Online].; 2016. Acceso 12 de diciembre de 2021. Disponible en: [https://es.ircwash.org/sites/default/files/221-93MA-18138.pdf.](https://es.ircwash.org/sites/default/files/221-93MA-18138.pdf)
28. Secretaria de desarrollo social. Diagnóstico: Alternativas de la población rural en pobreza para generar ingresos sostenibles. [Online].; 2010. Acceso 12 de diciembre del 2021. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/32330/DiagnosticoPOP1.pdf>

29. Alegría I. “Ampliación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable”. [Online].; 2007. Acceso 15 de mayo de 2021. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos-pdf4/ampliacionmejoramiento-sistema-agua-potable/ampliación-mejoramiento-sistemaaguapotable.pdf>.
30. Diaz AV. Formas de hacer un diagnóstico en la investigación científica. [Online].; 2008. Acceso 3 de diciembre del 2021. Disponible en: <file:///C:/Users/HOUSE/AppData/Local/Temp/MicrosoftEdgeDownloads/1beb94fc21744f8caedd372bcead82ea/DialnetFormaDeHacerUnDiagnosticoEnLaInvestigacionCientifi-3700944.pdf>
31. Genio Land. Método de investigación descriptiva, cualitativa. [Online].; 2018. Acceso 3 de diciembre del 2021. Disponible en: <https://www.geniolandia.com/13142347/metodo-de-investigacion-descriptivo-cualitativo>.
32. Daza F. Demanda de agua en zonas urbanas de Andalucía universidad de Córdoba (2008) en el departamento de estadística, econométrica, I.O y organización de empresas (2008) [Citado el 29 de octubre del 2019] disponible en: <https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/279/9788478019281.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
33. Moira M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones Piura (2012) facultad de ingeniería, programa académico de ingeniería civil [Citado el 29 de octubre del 2019] disponible en:

[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI\\_192.pdf?sequence](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf?sequence)

≡1

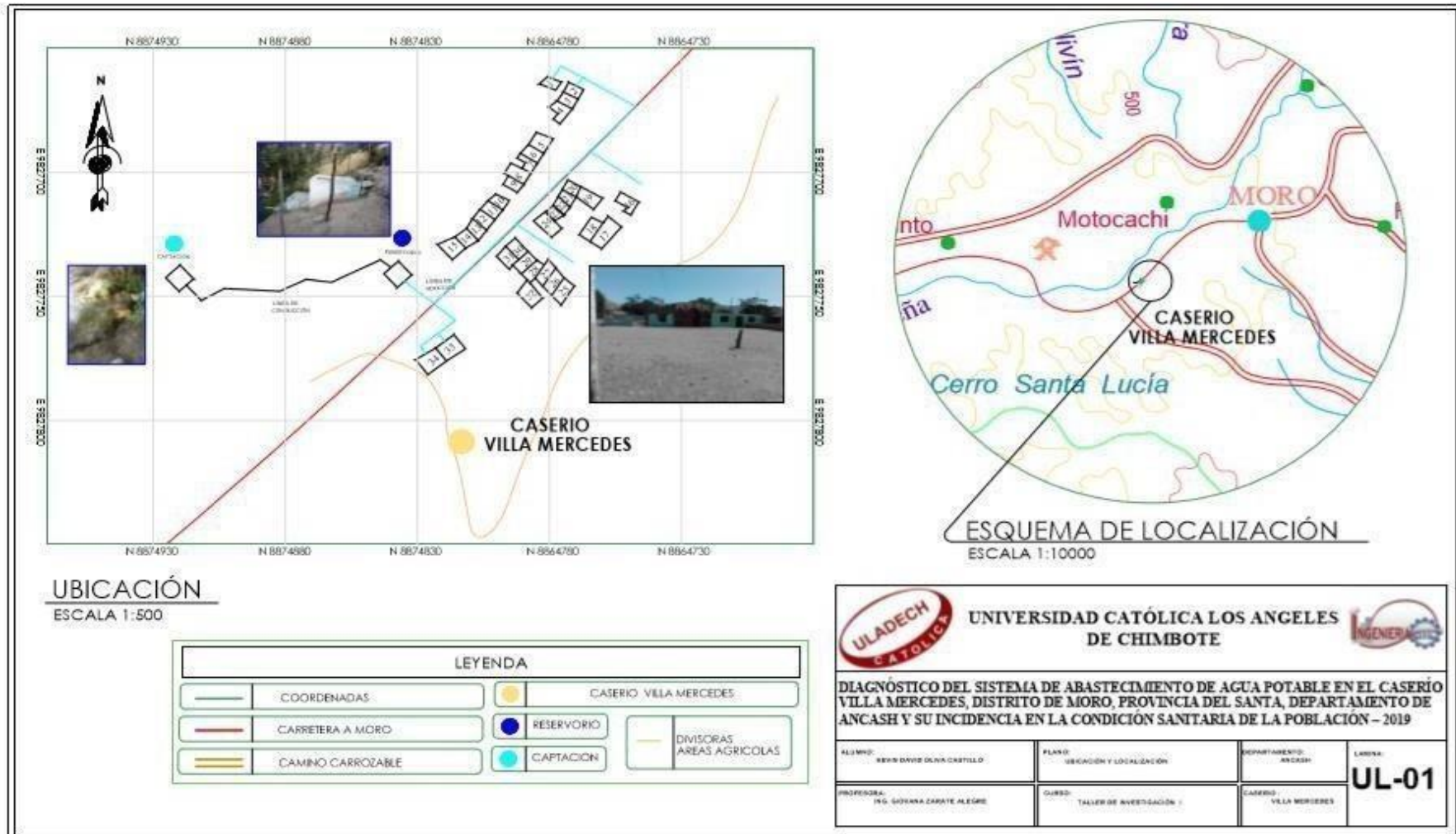
34. Doroteo F. diseño de reservorios del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado, en la universidad peruana de ciencias aplicadas

[Citado el 29 de octubre del 2019] disponible en:

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/581935>

**Anexos:**

**Anexo 1. Plano de ubicación.**



Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 2: Cronograma de actividades**

<b>Cronograma de actividades</b>																	
N°	Actividades	Año 2022 – I															
		Unidad I								Unidad II							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Análisis de resultados	x	x	x													
2	Conclusiones y recomendaciones				x	x	X										
3	Introducción							x									
4	Resumen							x									
5	Calificación de la redacción de análisis de resultados, conclusiones, recomendaciones, introducción y resumen - abstract									x	x	x	x	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia.

### ANEXO 3: Presupuesto

Tabla: Presupuesto del proyecto.

Presupuesto desembolsable (Estudiante)			
Categoría	Base	% número	Total (S/.)
Suministros (*)			
· Impresiones	0.50	15	5:00
· Fotocopias	0.10	30	3.00
· Empastado	00	00	00
· Papel bond A-4 (100 hojas)	0.10	100	10.00
· Lapiceros	1.00	2	2.00
Servicios			
· Uso de Turnitin	50.00	2	100.00
Sub total			
Gastos de viaje			
· Pasajes para recolectar información	80.00	2	160.00
Sub total			160.00
Total de presupuesto desembolsable (1)			280.00
Presupuesto no desembolsable (Universidad)			
Categoría	Base	% número	Total (S/.)
Servicios			
· Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	30.00	4	120.00
· Búsqueda de información en base de datos	35.00	2	70.00
· Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40.00	4	160.00
· Publicación de artículo en repositorio institucional	50.00	1	50.00
Sub total			400.00
Recurso humano			
· Asesoría personalizada (5 horas Por semana)	63.00	4	252.00
Sub total			252.00
Total de presupuesto no desembolsable (2)			652.00
Total (S/.) (1) + (2)			967.00

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 4: Instrumento de recolección de datos (fichas)

EVALUACIÓN RÁPIDA DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL BÁSICO				
<b>I) Información General: (Llenar y/o marcar con una "X" donde corresponda)</b>				
Localidad :		Sector :		Distrito :
Fecha :		Anexo:		Provincia :
Sistema de abastecimiento de agua potable	Por gravedad		Por bombeo	
	sin tratamiento	con tratamiento	sin tratamiento	con tratamiento
Tipo de sistema de abastecimiento de agua				
Sistema de eliminación de excretas	Letrinas sanitarias			Alcantarillado
	secas	con arrastre	aboneras	
Tipo de sistema de eliminación de excretas				
Años de antigüedad	Sistema de agua		Número de familias usuarias	
Sistema de excretas				
¿Qué entidad administra el sistema?				
Prestador del servicio	JASS	<input type="checkbox"/>	Existe directiva	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Municipalidad	<input type="checkbox"/>	Existe operador	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	EPS	<input type="checkbox"/>	Se realiza el cobro	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Privado	<input type="checkbox"/>	Se realiza AOM*	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<b>II) Evaluación preliminar de daños</b>				
Componente	Estado	Costo Estimado \$/:	Descripción del daño	Análisis de necesidad
Captación	Colapsada	<input type="checkbox"/>		
	Afectada	<input type="checkbox"/>		
	Operativa	<input type="checkbox"/>		
Línea de Conducción	Colapsada	<input type="checkbox"/>		
	Afectada	<input type="checkbox"/>		
	Operativa	<input type="checkbox"/>		
Planta tratamiento agua potable	Colapsada	<input type="checkbox"/>		
	Afectada	<input type="checkbox"/>		
	Operativa	<input type="checkbox"/>		
Reservorios de almacenamiento	Colapsado	<input type="checkbox"/>		
	Afectado	<input type="checkbox"/>		
	Operativo	<input type="checkbox"/>		
Red de Distribución	Colapsada	<input type="checkbox"/>		
	Afectada	<input type="checkbox"/>		
	Operativa	<input type="checkbox"/>		
Sistema de eliminación excretas	Colapsado	<input type="checkbox"/>		
	Afectado	<input type="checkbox"/>		
	Operativo	<input type="checkbox"/>		
Tratamiento aguas residuales	Colapsada	<input type="checkbox"/>		
	Afectada	<input type="checkbox"/>		
	Operativa	<input type="checkbox"/>		
Módulo sanitario en IEE	Colapsado	<input type="checkbox"/>		
	Afectado	<input type="checkbox"/>		
	Operativo	<input type="checkbox"/>		
Otros	Colapsado	<input type="checkbox"/>		
	Afectado	<input type="checkbox"/>		
	Operativo	<input type="checkbox"/>		
Componente social (AOM* / educación sanitaria)				
<b>TOTAL</b>				
Nombre del encuestador _____				

  
**Ing. CIP. BADA ALAYO DELVA FLOR**  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 150057

  
  
**Luis Enrique Meléndez Calvo**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 44711  
 Registro de Consultas Obras N° C5113

INFORME COMPLEMENTARIA DE LA CAPTACIÓN Y PLANTA DE TRAMIENTO DE AGUA					
D) FUENTE DE AGUA Y CAPTACIONES					
CAPTACIONES	Nombre de fuente/captación		Tiempo de recorrido (horas)	Distancia desde poblado (Km)	
Acceso	Tipo de fuente		Captación		
			Tipo	Funcionamiento	Caudal captado (lt/seg)
Vehículo <input type="checkbox"/>	Superficial <input type="checkbox"/>	Ladera <input type="checkbox"/>	Colapsada <input type="checkbox"/>	Antes de la Afectación	
A pie <input type="checkbox"/>	Subterránea <input type="checkbox"/>	Fondo <input type="checkbox"/>	Afectada <input type="checkbox"/>	(lt/seg)	
Bote <input type="checkbox"/>	Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Mixta <input type="checkbox"/>	Operativa <input type="checkbox"/>	Después de la Afectación	
No hay <input type="checkbox"/>				(lt/seg)	
Calidad de agua	Describir deficiencia de calidad		Describir daño en la captación		
Buena					
Regular					
Deficiente					
Costo en S/. Estimado para la rehabilitación		Necesidad para su rehabilitación:			
NOTA: De ser necesario mayores detalles utilizar una ficha por cada captación					
II) PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE					
Caudal estimado:		lt/seg			
Acceso	Proceso	Funcionamiento	Calidad de agua Potable		
Vehículo <input type="checkbox"/>	Sedimentación <input type="checkbox"/>	Colapsada <input type="checkbox"/>	Agua cruda:	Buena	<input type="checkbox"/>
A pie <input type="checkbox"/>	Desarenador <input type="checkbox"/>	Afectada <input type="checkbox"/>		Regular	<input type="checkbox"/>
Bote <input type="checkbox"/>	Pre filtración <input type="checkbox"/>	Operativa <input type="checkbox"/>		Mala	<input type="checkbox"/>
No hay <input type="checkbox"/>	Filtración lenta <input type="checkbox"/>		Agua tratada:	Buena	<input type="checkbox"/>
	Cloración <input type="checkbox"/>			Regular	<input type="checkbox"/>
				Mala	<input type="checkbox"/>
Describir los Daños en planta de tratamiento					
Necesidades para su rehabilitación					
Costo estimado para su rehabilitación en S/.					
Nombre del encuestador:					

  
 Ing. CIP. BADA ALAYO DELVA FLOR  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 150057

  
 Luis Enrique Meléndez Calvo  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 48711  
 Registro de Coleccionistas N° 03913



INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA						
I) LINEA DE CONDUCCIÓN		Longitud total de línea de conducción _____ m.				
Desde	Hasta	Longitud estimada (m)	Diámetro(s)	Tipo de material	Costo estimado S/	Descripción del daño
Acción urgente a tomar para su rehabilitación:				SUB TOTAL 1:		
II) PASES AÉREOS EN LINEA DE CONDUCCIÓN						
Nº	Localización	Longitud (m)	Diámetro	Tipo material	Costo estimado S/	Descripción del daño
Acción urgente a tomar para su rehabilitación:				SUB TOTAL 2:		
III) CÁMARAS ROMPEPRESIONES EN LINEA DE CONDUCCIÓN (CRP7), VALVULAS DE AIRE, VALVULAS DE PURGA Y SIFONES.						
Nº	Tipo de estructura	Estado de la estructura	Describir los daños	Necesidades para su rehabilitación		
				SUB TOTAL 3:		
COSTO TOTAL EN LINEA DE CONDUCCION S/:						
Nombre del evaluador: _____						

  
 Ing. CIP. BADA ALAYO DELVA FLOR  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 150057

  
  
 Ing. Enrique Meléndez Calvo  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 48711  
 Registro de Consultor ODS N° 05113

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

I) RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

Ubicación: \_\_\_\_\_ Capacidad: \_\_\_\_\_ m3

Acceso	TANQUE DE ALMACENAMIENTO			
	Material	Forma	Tipo	Estado del tanque
Vehículo <input type="checkbox"/>	Concreto <input type="checkbox"/>	Cuadrado <input type="checkbox"/>	Enterrado <input type="checkbox"/>	Colapsado <input type="checkbox"/>
Apie <input type="checkbox"/>	Ferrocemento <input type="checkbox"/>	Cilindrico <input type="checkbox"/>	Apoyado <input type="checkbox"/>	Afectado <input type="checkbox"/>
Bote <input type="checkbox"/>	Polietileno <input type="checkbox"/>	Rectangular <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Operativo <input type="checkbox"/>
No hay <input type="checkbox"/>	Acero <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>		

Describir los daños en el tanque:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Necesidades para su rehabilitación:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Costo estimado para su rehabilitación en \$/

\_\_\_\_\_

*Nota: De ser necesario se llenará un formulario por cada uno de los tanques existentes*

Nombre del encuestador:

\_\_\_\_\_

  
 Ing. CIP. BADA ALAYO DELVA FLOR  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 150057

  
  
 Luis Enrique Meléndez Calvo  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 48711  
 Registro de Consultor Único N° 03112

**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE LA LINEA DE ADUCCIÓN DE AGUA**

I) LINEA DE ADUCCIÓN Longitud total de línea de aducción \_\_\_\_\_ ml.

Desde	Hasta	Longitud estimada (m)	Diámetro(s)	Tipo de material	Costo estimado S/.	Descripción del daño

Acción urgente a tomar para su rehabilitación: \_\_\_\_\_ SUB TOTAL 1: \_\_\_\_\_

II) PASES AÉREOS EN LINEA DE ADUCCIÓN

Nº	Localización	Longitud (m)	Diámetro	Tipo material	Costo estimado S/.	Descripción del daño

Acción urgente a tomar para su rehabilitación: \_\_\_\_\_ SUB TOTAL 2: \_\_\_\_\_

III) CÁMARAS DE REUNIÓN (CR), DISTRIBUIDORAS DE CAUDAL (CDC) Y ROMPEPRESIONES EN LINEA DE ADUCCIÓN (CRP6)

Nº	Tipo de estructura	Estado de la estructura	Describir los daños	Necesidades para su rehabilitación

\_\_\_\_\_ SUB TOTAL 3: \_\_\_\_\_

COSTO TOTAL EN LINEA DE ADUCCIÓN S/.

Nombre del evaluador: \_\_\_\_\_

  
 Ing. CIP. BAÑA ALAYO DELVA FLOR  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 150057

  
  
 Luis Enrique Meléndez Calvo  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú 48794  
 Registro de Carreteras Obras N° C5113



## ANEXO 5: Panel fotográfico



**Imagen 1.** Panel fotográfico del caserío Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Ancash.



**Imagen 2.** Cámara de captación del caserío Villa La Mercedes, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Ancash.



**Imagen 3.** Situación en la que se encuentra un tramo de las tuberías de aducción del caserío Villa Las Mercedes.



**Imagen 4:** Reservorio del caserío Villa Las Mercedes, distrito de Moro, Provincia de Santa, departamento de Ancash- 2022.



**Imagen 5:** Con el presidente Leopoldo Santos Romero del caserío de Villa Mercedes, distrito de Moro, Provincia de Santa, departamento de Ancash-2022.



**Anexo 6:** Acta de consentimiento informado.

**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS**

**(Ingeniería y Tecnología)**

Estimado/a participante

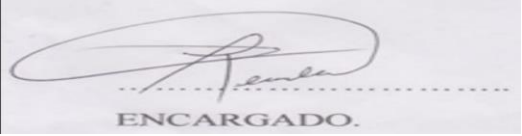

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en Ingeniería y Tecnología, conducida por Oliva Castillo Kevin David, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Villa Las Mercedes, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento Áncash para su incidencia en la condición sanitaria de la población  
– 2022.

La entrevista durará aproximadamente 2 horas y 30 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.

- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. 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: [Kevin.David.Oliva.95@gmail.com](mailto:Kevin.David.Oliva.95@gmail.com) o al número 901651675. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad. Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Leopoldo Santos Romero Moncada
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	10/ 11/2021

## Anexo 7. Reglamento de investigación.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

### RESOLUCIÓN N° 1013-2020-CU-ULADECH Católica

Chimbote, 03 de noviembre de 2020.

**VISTO:** El Oficio N° 0142-2020-COORPPP-ULADECH Católica, de fecha 03 de noviembre del 2020, remitido por el Coordinador de Planificación y Programación Presupuestal de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote;

#### CONSIDERANDO:

Que, mediante documento de la referencia, el Dr. Yuri Gagarín Gonzales Rentería, Coordinador de Planificación y Programación Presupuestal de la ULADECH Católica, solicita aprobar la actualización del Reglamento de Investigación de la Versión 015 a la Versión 016 asimismo la actualización de los siguientes artículos: Artículo 2° del alcance, artículo 4° de la investigación, artículo 6° de la investigación propiamente dicha, artículo 7° del alcance, artículo 12°, de la asesoría personalizada, artículo 14° de la incorporación de los resultados de la investigación, artículo 15° de la acreditación en metodología de la Investigación, artículo 19° de la evaluación de las actividades de la investigación formativa del SPA, artículo 22° de la incorporación de las actividades de investigación formativa, artículo 24° del proceso de investigación formativa, artículo 25° de los docentes tutores de las asignaturas de talleres de investigación, artículo 26° de las responsabilidades del docente tutor de asignaturas de talleres de investigación y tesis, supresión del artículo 27°, modificación del artículo 28° del docente asesor revisor, artículo 29° de los criterios a tomar en cuenta para la revisión, artículo 31° del reporte de incumplimiento, supresión del artículo 32°, artículo 34° de las responsabilidades del Asesor de Tesis, supresión de los artículos 35° y 38°, modificación del artículo 40° de la observancia en el cumplimiento del código de Ética para la Investigación, artículo 45° del presupuesto de los convenios, artículo 47° de los incentivos por publicación en revistas indizadas, artículo 57° de los proyectos orientados por las líneas de investigación, artículo 58° del procedimiento para aprobación de una línea de investigación, artículos 61° de los requisitos de investigación para el grado de bachiller, artículo 67° de la veracidad de los trabajos de investigación y tesis, artículo 65° de los requisitos de las tesis, artículo 89° del seguimiento y control en el desarrollo de proyectos, artículo 92° de la publicación y difusión, artículo 93° de los incentivos por publicar en revistas indizadas, artículo 99° de la participación en concursos de fondos concursables, artículo 100° de la transferencia de conocimiento y tecnología desarrollada en investigación, artículo 102° de la titularidad de las asignaturas de investigación y talleres de titulación, artículo 103° de la matrícula en las asignaturas de investigación, artículo 107° del seguimiento de las asesorías personalizadas, artículo 108° de las sanciones por infracciones en la actividad de I+D+i, modificación de la sexta disposición complementaria y la modificación de la primera disposición final;





UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

*Que, el Reglamento de Investigación, de la ULADECH Católica, norma el proceso de investigación que realizan los estudiantes y egresados de conformidad con la Política de Investigación Desarrollo e Innovación (I+D+i), constituyendo una función esencial que fomenta la producción científica en los ámbitos del conocimiento humanístico, científico, humanístico y social;*

*Que, según lo establecido en el inciso b) del Artículo 24° del Estatuto Versión 017, es atribución del Consejo Universitario aprobar, reformar el Reglamento General, Reglamento de Organización y Funciones, Manual de Procesos, Reglamento de Elecciones y otros reglamentos especiales. Aprobar el Reglamento Académico y otros afines a la actividad académica con la participación de los Consejos de la Facultad en la relación a las responsabilidades de los docentes y estudiantes a los regímenes de estudio, evaluación, promoción y sanciones;*

*Estando a lo acordado por el Consejo Universitario en Sesión Extraordinaria de fecha 03 de noviembre del 2020 y de acuerdo a la normatividad vigente;*


**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.-** Aprobar el Reglamento de Investigación Versión 016 y la actualización de los siguientes artículos: 2°, 4°, 6°, 7°, 12°, 14°, 15°, 19°, 22°, 24°, 25°, 26°, supresión del artículo 27°, actualización del artículo 28°, 29° 31°, supresión del artículo 32°, actualización del artículo 34°, supresión de los artículos 35° y 38°, actualización de los artículos 40°, 45°, 47°, 57°, 58°, 61°, 65°, 67°, 89°, 92°, 93°, 99°, 100°, 102°, 103°, 107°, 108°, actualización de la sexta disposición complementaria y la actualización de la primera disposición final los mismos que forman parte de la presente resolución.

**ARTÍCULO SEGUNDO.-** Encargar a la Secretaria General disponer la actualización y publicación del Reglamento de Investigación Versión 016, en el Portal Institucional de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote ([www.uladech.edu.pe](http://www.uladech.edu.pe)) y su registro en el MOCDR.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.**

  
Mtra. Nancy Lizabeth Espinoza Hernández  
SECRETARIA GENERAL

  
Pbro. Dr. Juan Roger Rodríguez Ruiz  
RECTOR





# SISTEMA\_ABASTECIMIENTO\_OLIVA\_CASTILLO\_KEVIN\_DAVID-13-76.docx

## INFORME DE ORIGINALIDAD

7%

INDICE DE SIMILITUD

7%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS



repositorio.uladech.edu.pe

Fuente de Internet

7%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo