



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

**DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO  
DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LA  
PILETA, DISTRITO JULCÁN, PROVINCIA JULCÁN,  
DEPARTAMENTO LA LIBERTAD –  
2017.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL  
GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN  
INGENIERÍA CIVIL**

**AUTOR:  
MARTINEZ JESUS BEQUER  
ORCID:0000-0003-1692-6759**

**ASESOR:  
CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES  
ORCID: 0000-0003-3509-4919**

**CHIMBOTE – PERÚ  
2021**

## **1. Título de la tesis**

Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado

La Pileta, distrito Julcán, provincia Julcán, departamento La Libertad – 2017.

## 2. Equipo de trabajo

### **AUTOR**

Martínez Jesús, Bequer

Código ORCID: 0000-0003-1692-6759

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pre grado, Chimbote, Perú

### **ASESOR**

Camargo Caysahuana, Andres

ORCID: 0000-0003-3509-4919

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

### **JURADO**

Mg. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Carmen ORCID: 0000 – 0001 – 9298 – 4059

Presidenta

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000 – 0003 – 4245 – 5938

Miembro

Mg. Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000 – 0003 – 4367 - 1480

Miembro

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

---

Dr. Chávez Cerna, Rigoberto  
ORCID. 0000-0003-3548-9638  
Miembro

---

Mg. Quevedo Haro, Elena Charo  
ORCID: 0000-0003-4367-1480  
Miembro

---

Mg. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen  
ORCID: 0000-0001-9298-4059  
Presidente

---

Mg. Camargo Caysahuana, Andres  
ORCID: 0000-0003-3509-4919  
Asesor

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

##### **Agradecimiento**

En primer lugar, agradecer a **Dios** por permitir realizar esta etapa de mi vida, ya que sin él nada es posible.

**A mis padres** Faustino Martínez Graciano y María Jesús Quesada, a quienes les agradezco el cariño el apoyo incondicional moral y económicamente, por sus palabras de aliento y sus sabios consejos me ha sabido guiar por el buen camino para seguir adelante con mis metas y no rendirme ante el obstáculo.

**A mi asesora** Giovana Zarate Alegre, gracias por su tiempo, asesoramiento y sus sabios consejos que me han servido bastante en este proceso de aprendizaje y realización de este proyecto de investigación.

**A mis compañeros** quienes han sabido estar conmigo en todo momento apoyándome y compartiendo sus conocimientos lo cual me han servido para salir adelante buscando siempre el mejor camino.

## **Dedicatoria**

Este proyecto de investigación está dedicado en primer lugar a dios que es parte fundamental en mi vida.

**A mis padres** que me han dado la existencia, y en ella la capacidad para superarme y desear lo mejor en cada paso por este camino difícil y arduo de la vida.

**A mi hermana** Lisbeth Martínez quien ha sido parte fundamental en este proceso de estudio y realización, por su apoyo moral y económico.

**A mi asesor y amigos** que en el andar por la vida nos hemos ido encontrando, porque cada uno de ustedes ha motivado mis sueños y esperanzas.

Gracias a todos los que han recorrido conmigo este camino, porque me han enseñado a ser un mejor ser humano.

## 5. Resumen y abstract

### Resumen

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo general; llevar a cabo el diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado la Pileta, distrito Julcán, provincia Julcán, departamento la Libertad – 2017. A partir de la problemática encontrada en el sistema de abastecimiento de agua potable. En tal caso la metodología utilizada en la investigación fue de tipo descriptivo, tomando como técnica la observación, el nivel cuantitativo y cualitativo con diseño no experimental de corte transversal. La población y muestra en estudio estuvo constituido por los habitantes del centro poblado la Pileta, distrito Julcán, provincia Julcán, departamento la Libertad. Se concluyó en el mejoramiento de la cámara de captación, el caudal de la fuente es de 0.65 lt/seg. La distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda fue ( $L = 1.23\text{m}$ ), el ancho de la pantalla fue de 0.87m, los diámetros de la tubería fueron: para la tubería de conducción es de 2 pulg, el cálculo de la canastilla 3 pulg, el número de ranuras es de 65, la altura de la cámara húmeda es de 1.05m.

Finalmente se utilizó fichas técnicas de evaluación para la recopilación, análisis y desarrollo de la investigación.

Palabras clave: agua potable, caudal, observación, afloramiento.

## **Abstract**

The present research project had as its general objective; carry out the improvement and expansion of the potable water supply system of the Pileta town center, Julcan district, Julcan province, Libertad department - 2017. Based on the problems found in the potable water supply system. In this case, the methodology used in the research was of a descriptive type, taking comotecnica the observation, the quantitative and qualitative level with non experimental experimental cross-section. The population and sample in study was constituted by the inhabitants of the populated center the Pileta, district Julcan, province Julcan, department the Freedom. It was concluded in the improvement of the capture chamber, the flow of the source is 0.65 l / sec. The distance between the outcrop point and the humid chamber was ( $L = 1.23\text{m}$ ), the width of the screen was 0.87m, the diameters of the pipe were: for the pipeline it is 2 in., The calculation of the 3 "rack, the number of slots is 65, the humidity of the camera is 1.05m.

finally, technical evaluation sheets were used for the collection, analysis and development of the research.

Key words: drinking water, flow, observation, allocation.

## 6. Contenido

### Contenido

<b>1. Título de la tesis.....</b>	<b>II</b>
<b>2. Equipo de trabajo.....</b>	<b>III</b>
<b>3. Hoja de firma de jurado y asesor.....</b>	<b>IV</b>
<b>4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....</b>	<b>V</b>
<b>5. Resumen y abstract .....</b>	<b>VII</b>
<b>6. Contenido .....</b>	<b>9</b>
<b>7. Índice de Figuras, Tablas y Anexos .....</b>	<b>12</b>
<b>I. Introducción.....</b>	<b>14</b>
<b>II. Revisión de la literatura .....</b>	<b>16</b>
1.1. Antecedentes .....	16
1.1.1. Antecedentes internacionales.....	16
1.1.2. Antecedentes Nacionales .....	19
1.1.3. Antecedentes locales.....	21
1.2. Bases teóricas de la investigación.....	25
1.2.1. Sistema de agua potable .....	25
1.2.2. Reservorio .....	36
1.2.3. Línea de aducción .....	40
1.2.4. Red de distribución.....	40

1.2.4.1.Estado de la tubería .....	41
<b>II. Hipótesis .....</b>	<b>44</b>
<b>III. Metodología.....</b>	<b>44</b>
3.1. Tipo de investigación.....	44
3.2. Nivel de investigación.....	44
3.3. Diseño de investigación .....	44
3.4. Población y la muestra .....	45
3.4.1.La población .....	45
3.4.2.La muestra.....	45
3.4.3.Definición y operacionalización de las variables .....	46
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	47
3.5.1. Técnica de recolección de datos.....	47
3.5.2.Instrumentos de recolección de datos .....	47
3.6. Plan de análisis.....	48
3.7. Matriz de consistencia.....	49
3.8. Principios éticos .....	50
<b>IV. Resultados .....</b>	<b>52</b>
<b>V. Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>67</b>
5.1. Conclusiones .....	67
<b>ANEXOS .....</b>	<b>75</b>
<b>Anexos 1:cronograma de actividades .....</b>	<b>76</b>

<b>Anexos 2: Presupuesto .....</b>	<b>78</b>
<b>Anexos 3: Fichas técnicas .....</b>	<b>106</b>
<b>Anexos 4: Panel fotográfico .....</b>	<b>111</b>

## 7. Índice de Figuras, Tablas y Anexos

### Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Sistema de abastecimiento de agua potable.....	16
<b>Figura 2.</b> Sistema de abastecimiento por gravedad.....	17
<b>Figura 3.</b> Captación.....	23
<b>Figura 4.</b> Línea de conducción.....	26
<b>Figura5.</b> Presiones de trabajo para diferentes clases de tubería de PVC .....	26
<b>Figura 6.</b> Válvula de aire manual.....	27
<b>Figura 7.</b> Válvula de purga .....	32
<b>Figura 8.</b> Cámara rompe – presión.....	32
<b>Figura 9.</b> Reservorio .....	33
<b>Figura 10.</b> Plano de perfil del reservorio .....	34
<b>Figura 11.</b> Caseta de válvulas.....	34
<b>Figura 12.</b> Línea de aducción .....	36
<b>Figura 13.</b> Red de distribución.....	34
<b>Figura 14.</b> Sistema ramificado .....	34
<b>Figura 15.</b> Sistema cerrado .....	34
<b>Figura 16.</b> Cámara de captación .....	34

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Periodos de diseño de infraestructura sanitaria .....	14
<b>Tabla 2:</b> Diámetro de tubería .....	18
<b>Tabla 3:</b> Coeficientes de fricción «c» en la fórmula de Hazen y Williams .....	20
<b>Tabla 4:</b> Clase de tuberías PVC y máxima presión de trabajo.....	20
<b>Tabla 5:</b> Definición y operalización de las variables .....	52
<b>Tabla 6:</b> Matriz de consistencia .....	55
<b>Tabla 7:</b> Resultado de la cámara de captación .....	58
<b>Tabla 8:</b> Evaluación de la línea de conducción .....	58
<b>Tabla 9:</b> Evaluación del reservorio .....	59
<b>Tabla 10:</b> Evaluación de la línea de aducción .....	60
<b>Tabla 11:</b> Diagnostico de la red de distribución .....	61

## I. Introducción

Actualmente en los lugares alejados de la capital, los pobladores de los pueblos rurales de nuestro país sufren del recurso hídrico, la fuente de vida para todo ser viviente en nuestro planeta, pero este recurso es limitado por falta de presupuesto y recursos en zonas rurales, por lo cual tenemos la gran necesidad de llevar agua, un agua saludable para todos los moradores de estos pueblos y caseríos que sufren al no contar con este recurso, ya que les genera trabajo a mujeres y niños que desde muy tempranas horas del día están trabajando en llevar el agua desde los ojos de agua que en su mayoría se encuentran en los lugares de gran altitud, así como sucede en el Centro Poblado la Pileta, Distrito y Provincia de Jucán, Región la Libertad - 2017, por lo cual surge la necesidad de realizar el trabajo de investigación de los **Recursos Hídricos**, ya que al realizar esta investigación será de gran ayuda para mejorar estos servicios mediante el (diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable). el centro poblado la pileta cuenta con un sistema de agua potable averiado por la cantidad de años que tiene la misma, que con el pasar del tiempo la captación, la línea de conducción y el reservorio se encuentran en mal estado. por lo cual se genera el siguiente **Problema** ¿en qué estado se encontrara el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado la pileta, Jucán, La Libertad – 2017? para poder dar solución al problema se planteó como **Objetivo General**: “Diagnosticar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, Jucán, La Libertad – 2017. Así mismo se planteó los **Objetivos Específicos**: Evaluar el estado de la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, Jucán, La Libertad – 2017. Evaluar el estado de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de

agua potable del centro poblado La Pileta, Julcán, La Libertad – 2017. Evaluar el estado del reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, Julcán, La Libertad – 2017. **La justificación de la investigación**, se realizó para diagnosticar el estado en que se encuentra el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, Julcán, La Libertad – 2017. **La metodología**, el modelo de investigación corresponde a un estudio descriptivo, cualitativo no experimental. **El universo** está conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado La Pileta, Julcán, La Libertad – 2017. **La muestra** de la investigación se consiguió a través del diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, Julcán, La Libertad – 2017. **La técnica** fue la observación para la recolección de datos durante la inspección en campo, como instrumento de evaluación se utilizaron: encuestas y fichas técnicas. **La delimitación** espacial está comprendida por el centro poblado La Pileta, Julcan, La Libertad, la delimitación temporal está comprendida entre el periodo de septiembre del 2017 a julio del 2021.

## II. Revisión de la literatura

### 1.1. Antecedentes

#### 1.1.1. Antecedentes internacionales

En Colombia **Ortega** (1), 2007. En su tesis titulada: *“Propuesta de mejoramiento de la calidad de agua en el municipio de Cuaspun – Carlosama – Nariño”*. Para optar por el grado de especialista en gerencia ambiental, sustentó en la escuela superior de administración pública – ESAP. El **objetivo** de la investigación fue, Identificar alternativas para la potabilización del agua en el municipio de Cuaspud – Carlosama – Nariño. La **metodología** aplicada en el contenido de este trabajo se determina por los pasos y procesos de investigación analítica y descriptiva. Obtuvo así la siguiente **conclusión**, En el transcurso de esta investigación se abordó lo concerniente a la problemática de los recursos naturales enfatizando en los recursos hídricos y la calidad en la prestación de los servicios públicos de acueductos, permitiendo vislumbrar los modos y formas de utilización de agua y por ende de los recursos naturales.

En Ecuador, **Joseph** (2), 2020. en la tesis titulada: *“Diagnóstico del sistema de agua potable de la comunidad de piñal de arriba del Cantón Santa Lucía. propuesta de soluciones para mejorar la calidad de vida.”*. Para optar por el título grado de ingeniero civil, sustentó en la Universidad católica de Santiago de Guayaquil. El **objetivo** de la investigación fue, describir y

evaluar la planta potabilizadora y red de distribución. La **metodología** de la presente investigación, descriptivo e investigativo. Cuya **conclusión** fue, la red de distribución actualmente tiene una cobertura del 70% aprox., redes discontinuas, daños y fugas en las tuberías, y presiones bajas.

En Guatemala **Delgado** (3), 2007. En su tesis titulada *“Diagnóstico municipal de agua potable y saneamiento ambiental del municipio de San Antonio Palopó, departamento de Sololá”*. Para optar el grado de ingeniero civil, sustentó en la universidad de San Carlos de Guatemala, el **objetivo** de la investigación fue, Realizar un diagnóstico que defina las condiciones en las que se encuentran, actualmente, los sistemas de agua potable, aguas residuales, desechos sólidos y excretas, en las comunidades del municipio de San Antonio Palopó, departamento de Sololá. Las **herramientas y quipos** que se utilizaron son: cámara fotográfica, cronometro, recipiente y las boletas donde se define la cantidad de riesgos existentes para cada componente. Obtuvo así la siguiente **conclusión**, Las condiciones en las que se encuentra la población del Municipio de San Antonio Palopó en los sistemas de agua potable y saneamiento del medio, son deficientes en la mayoría de los casos.

En México **Aragón** (4), 2016. En su tesis titulada, *“Diagnóstico de la infraestructura hidráulica de una red abasteciendo de agua potable”*. Para optar el grado de ingeniero

civil, sustentó en la universidad nacional Autónoma de México, El **objetivo** de investigación fue, El IMTA, a través de la subordinación de educación y cultura del agua, participa en el proyecto denominado “IMTA Verde” con el “objetivo de diseñar, probar, y validar una metodología en el IMTA, pueda ser implementada en las instituciones públicas de los tres órdenes de gobierno”. La **metodología** de la investigación es de nivel cualitativo. Obtuvo así la siguiente **conclusión**, Se deben construir registros en los cambios de dirección y en donde exista in disparo de agua potable, ya que dentro de la inspección no se encontraron algunos que son importantes.

En Managua **Flores** et al (5), 2017. En su tesis titulada, ***“Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del municipio de Masatepe”***. Para optar el grado de ingeniero civil, sustentó en la universidad nacional de ingeniería, el **objetivo** de la investigación fue, Realizar un diagnóstico del sistema actual de agua potable en el casco urbano del municipio de Masatepe, tomando en cuenta el estado técnico de la infraestructura existente y sus proyecciones económicas para el desarrollo del mismo. La **metodología** de la investigación es de nivel cualitativo. Obtuvo así la siguiente **conclusión**, según la modelación hidráulica, los valores de velocidad en ciertos tramos de tuberías reflejan valores por debajo de la norma (0.6m/s), y en cuanto a presión, la red de abastecimiento presenta condiciones satisfactorias.

### 1.1.2. Antecedentes Nacionales

En Huacho **Ariza** (6), 2019. En su tesis titulada, *“Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima – 2018”*. Para optar el grado de ingeniero civil, sustentó en la universidad nacional José Faustino Sánchez Carrión, el **objetivo** de la investigación de fue, Realizar el diagnóstico y plantear propuesta de mejora al sistema de agua potable para mejorar el servicio a la localidad de Maray de la provincia de Huaura del departamento de Lima. La **metodología** de la investigación es de nivel descriptivo - aplicada. Obtuvo así la siguiente **conclusión**, La propuesta de instalación de unidades al sistema de agua potable garantiza un adecuado servicio a los usuarios antiguos y nuevos de la localidad de Maray de la provincia de Huaura del departamento de Lima.

En Cajamarca **Quiroz** (7), 2013. En su tesis titulada, *“Diagnóstico del estado del sistema de agua potable del caserío de Sangal, distrito la Encañada, Cajamarca”*. Para optar el grado de ingeniero civil, sustentó en la universidad nacional de Cajamarca, el **objetivo** de la investigación fue, Diagnosticar el estado del sistema de agua potable en el caserío de Sangal, del distrito de La Encañada. La **metodología** de la investigación es de tipo descriptivo cualitativo. Obtuvo así la siguiente **conclusión**, el estado del sistema de agua potable del Caserío Sangal, distrito de La Encañada, presenta un índice de sostenibilidad de 3.37 eso quiere decir que esta regular en un proceso de deterioro, lo cual la

hipótesis de esta investigación no fue comprobada.

En Satipo **Vicente** (8), 2019. En su tesis titulada, ***“Diagnostico del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa María – 2019”***. Para optar el grado de bachiller en ingeniero civil, sustento en la universidad Católica los Ángeles de Chimbote, el **objetivo** de la investigación fue, Diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santa María. La **metodología** de la investigación es de tipo aplicada, nivel descriptivo – no experimental. Obtuvo así la siguiente **conclusión**, el sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santa María, se encuentra en un estado regular presentando falencias en cada componente.

En Piura **Córdova** (9), 2020. En su tesis titulada, ***“Diagnóstico del estado del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Mocara Distrito de Catacaos, Provincia de Piura Abril 2020”***. Para optar el grado de bachiller en ingeniero civil, sustento en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, el **objetivo** de la investigación fue, Diagnosticar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Mocara, departamento de Piura. La **metodología** de la investigación es de nivel explicativo, no experimental y de corte transversal. Obtuvo así la siguiente **conclusión**, Mocara es una zona rural con una conexión de agua que eran ineficientes, pues

las instalaciones no llegaban ni al 50% de las viviendas, ocasionando una mala calidad del sistema de abastecimiento y sumado a la actualidad han quedado inoperativas en su totalidad a causas del fenómeno del niño de año 2017.

En Satipo **Oscoco** (10), 2019. En su tesis titulada, *“Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha, 2019”*. Para optar el grado de bachiller en ingeniero civil, sustento en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, el **objetivo** de la investigación fue, Diagnosticar el estado del sistema de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha. La **metodología** de la investigación fue de tipo aplicada, de nivel exploratorio – descriptivo de corte transversal. Obtuvo la siguiente **conclusión**, se logró diagnosticar las estructuras de concreto que por la antigüedad presentan un mantenimiento inadecuado, por lo cual se determinó que su incidencia es regular.

### 1.1.3. Antecedentes locales

En Chimbote **Galarza** (11), 2020. En su tesis titulada, *“Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Señor de los Milagros, Pangoa, 2020”*. Para optar el grado de bachiller en ingeniero civil, sustentó en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, el **objetivo** de la investigación fue, realizar el diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Señor de los Milagros. La **metodología** de la investigación fue de nivel descriptivo no

experimental. Obtuvo la siguiente **conclusión**, con respecto a la cámara de capacidad, se concluye que es mala por no contar con una adecuada estructura, sin la cámara húmeda ni la cámara seca. Con respecto al reservorio, se concluye que está en regular estado y no cuenta con mantenimiento.

En Chimbote **Zúñiga** (12), 2020. En su tesis titulada, ***“Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Santa Clara – año 2020”***. Para optar el grado de bachiller en ingeniero civil, sustentó en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, el **objetivo** de la investigación fue, diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable de los pobladores de la comunidad nativa Santa Clara. La **metodología** de la investigación es cualitativa y exploratoria. Obtuvo la siguiente **conclusión**, el sistema de agua potable de la comunidad nativa Santa Clara tiene una antigüedad de 15 años y se encuentra en funcionamiento, además la captación, la línea de conducción, el reservorio y la línea de aducción se encuentran en un estado regular, la red de distribución se encuentra en un estado malo y que se necesita cambiar los accesorios y empalmes. Además, no se encuentra enterrada a una profundidad adecuada.

En Chimbote **Soriano** (13), 2020. En su tesis titulada, ***“Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable, del centro poblado de Correntada, 2020”***. Para optar el grado de bachiller en ingeniero civil, sustentó en la Universidad Católica los

Ángeles de Chimbote, el **objetivo** de la investigación fue, Diagnosticar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de correntada. La **metodología** de la investigación es de tipo aplicada, no experimental y exploratorio. Obtuvo la siguiente **conclusión**, Se realizó el diagnóstico del sistema de agua potable del centro poblado de correntada mediante las encuestas y fichas técnicas para realizar la respectiva evaluación del sistema de agua potable, los resultados que obtuvieron fueron buenos, ya que se encontraron componentes en buen estado gracias al mantenimiento correcto que se fueron dando en todo el periodo de funcionamiento.

En Chimbote *Roman* (14), 2020. En su tesis titulada, ***“Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Alto pauriali, 2019”***. Para optar el grado de bachiller en ingeniero civil, sustento en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, el **objetivo** de la investigación fue, Diagnosticar el abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Alto Pauriali distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región Junin, 2019. La **metodología** de la investigación es de tipo aplicada nivel descriptivo. Obtuvo la siguiente **conclusión**, se pudo determinar que el sistema de agua potable de la comunidad nativa Alto Pauriali que el sistema tiene una antigüedad de 12 años y se encuentra en funcionamiento, además la captación, la línea de conducción, el reservorio y la línea de aducción se encuentra en un

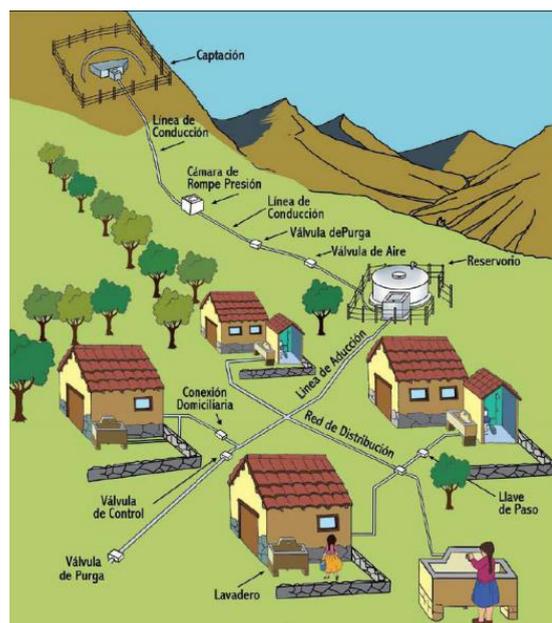
estado regular, la red de distribución se encuentra en un estado malo y que necesita cambiar los accesorios y empalmes. además, no se encuentra enterrada a una altura adecuada.

En Chimbote *Arroyo* (15), 2020. En su tesis titulada, *“evaluación y mejoramiento del sistema de Abastecimiento de agua potable en el centro Poblado anta, distrito de moro, provincia del santa, región Áncash y su incidencia en La condición sanitaria de la población - 2020”*. Para optar el grado de bachiller en ingeniero civil, sustentó en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, el **objetivo** de la investigación fue, Desarrollar la evaluación y mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Centro Poblado Anta, Distrito de Moro, Provincia del Santa, Región Ancash y su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población - 2020. La **metodología** de la investigación es de correlacional, el nivel cualitativo y cuantitativo. Obtuvo la siguiente **conclusión**, Se finalizó con un diagnóstico mediante una evaluación realizada en el actual sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Anta donde se obtuvieron resultados desfavorables con la condición del sistema tanto en infraestructura y funcionamiento; encontrando con deterioros en la captación y el reservorio por lo que se prevé que fueron causados por el tiempo de vida de la estructura.

## 1.2. Bases teóricas de la investigación

### 1.2.1. Sistema de agua potable

Según **Consortio saneamiento Colquepata** (16) es un conjunto de componentes que conducen agua a una determinada población esta puede ser por gravedad y tomada de una fuente natural desde el punto más alto de donde se encuentra la fuente.



**Figura1:** sistema de agua potable  
Fuente: google

#### 1.2.1.1. Tipo de sistema de abastecimiento de agua potable

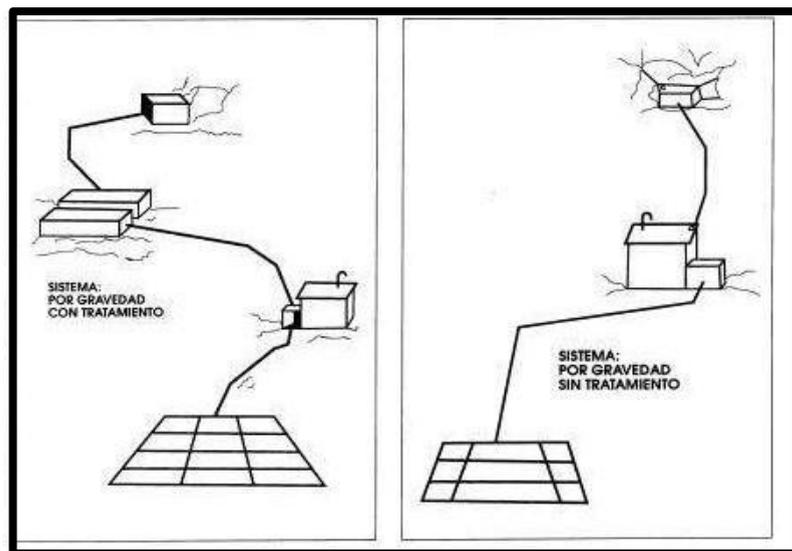
##### Gravedad sin planta de tratamiento

Según **Lossio** (17) En estos sistemas el agua cae por acción de la fuerza de la gravedad desde una Fuente elevada ubicada en cotas superiores a las de la población a beneficiar. El agua fluye a través de tuberías para llegar a los consumidores finales.

## Gravedad con planta de tratamiento

Según **Ministerio de salud** (18) Cuando la de fuente de abastecimiento por su calidad bacteriológica no constituye una fuente según y que por consiguiente debe ser sometida a tratamiento. El sistema consta de:

Captación, conducción, planta de tratamiento, reservorio, distribución, conexión domiciliaria y/o pileta pública.



**Figura 2.** Sistema de abastecimiento por gravedad.

**Fuente:** Ministerio de salud (1993)

### 1.2.1.2. Captación

Según **A. Rocha** (19), considera que una estructura de captación permite recolectar el agua, para que luego pueda ser conducida mediante las tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento. El diseño hidráulico y dimensionamiento de la captación dependerá de la topografía de la zona, de la textura del suelo y de la clase de manantial, buscando no alterar la calidad y temperatura del agua ni

modificar la corriente y el caudal natural del manantial, ya que cualquier obstrucción puede tener consecuencias fatales (el agua crea otro cauce y el manantial desaparece).

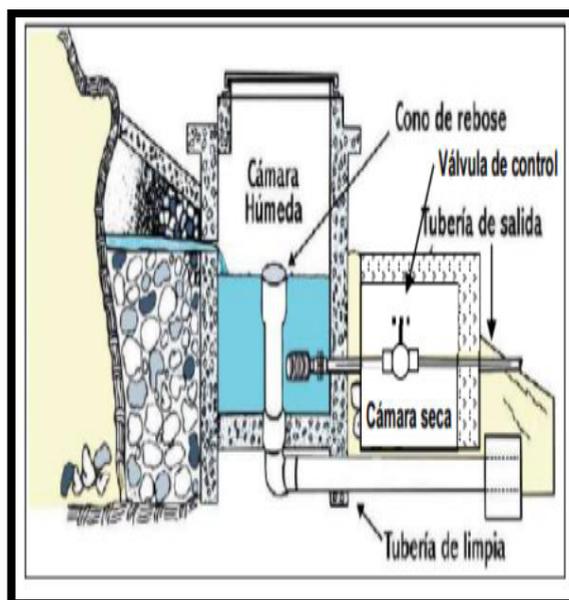


Figura 3: captación  
Fuente: google

#### 1.2.1.2.1. Antigüedad

Es el tiempo o periodo que ostenta varios años de existencia y permanece en un lugar (18).

Tabla 1: Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captación	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
Reservorio	20 años

<b>Línea de conducción, aducción, impulsión y reservorio</b>	20 años
<b>Estación de bombeo</b>	20 años
<b>Equipos de bombeo</b>	10 años
<b>Unidad básica de saneamiento (arrastre hidráulico y compostera para zona inundable)</b>	10 años
<b>Unidad básica de saneamiento (hoyo seco ventilado)</b>	5 años

**Fuente:** Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2018).

#### **1.2.1.2.2. Tipos de captación**

##### **Captación de agua de lluvia:**

Según **Agüero** (19) La captación de agua de lluvia se emplea en aquellos casos en los que no es posible obtener aguas superficiales y subterráneas de Buena calidad y cuando el régimen de lluvias sea importante. Para ello se utilizan los techos de las casas o algunas superficies impermeables para captar el agua y conducirla a sistemas cuya capacidad depende del gasto requerido y del régimen pluviométrico.

##### **Captación de agua subterránea**

Según **Conkling** (21). Las aguas subterráneas se encuentran en los acuíferos, o zonas profundas del suelo donde se acumula el agua porque no puede continuar filtrándose en el terreno.

#### **Captación de agua superficial:**

Según **Díaz** et al (23) Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. que discurren naturalmente en la superficie terrestre. Estas fuentes no son tan deseables, especialmente si existen zonas habitadas o de pastoreo animal aguas.

#### **Cámara de captación**

Según **Ambiental**, (24) Se diseña para el caudal máximo diario y está comprendida entre la captación y la cisterna.

#### **Clase de tubería**

Según **Roger** (21), para poder utilizar una determinada clase de tubería dependerá siempre de las presiones que pueda soportar, es así que es de recomendación utilizar presiones máximas para evitar rupturas en las tuberías en la línea de conducción.

#### **Diámetro de la tubería**

Según el **Ministerio de vivienda construcción y saneamiento** (25), son las dimensiones del diámetro de la tubería de PVC que están establecidos según marca de tubería.

Tabla 2: diámetro de tubería

Díámetro de Tubería
Pulg.
3
4
6
8
10
12
14
16
18

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

### Accesorios

Según el **Ministerio de vivienda construcción y saneamiento** (25), indica que estos accesorios, su material debe de ser inertes con el agua ya que debe de cumplir una función al caudal máximo diario donde debe preveer válvulas, tubería de limpia y rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.

### Cámara seca

Según el **Manual de Operación y Mantenimiento** (26), esta cámara tiene como función proteger la válvula de salida y desagüe

### Cámara húmeda

Para mantener el agua es necesario la cámara húmeda en el cual regula el gasto a utilizar. (26)

### 1.2.1.3. Línea de conducción

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento, la estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (25).

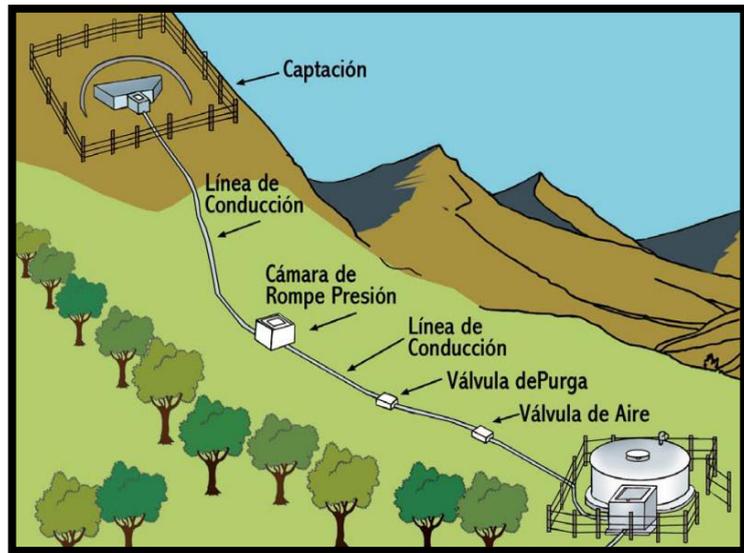


Figura 4: línea de conducción

Fuente: Manual de Operación y Mantenimiento

#### 1.2.1.3.1. Tipos de Conducción

Hay dos tipos de conducción (25):

##### Conducción por gravedad Canales

Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua; la velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0.60 m/s; los canales deberán ser diseñados y

construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

### **Tuberías**

Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería; la velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0.60 m/s. La velocidad máxima admisible será:

En los tubos de concreto = 3 m/s

En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC = 5 m/s

Tabla 3: Coeficientes de fricción «c» en la fórmula de Hazen y Williams.

<b>TIPO DE TUBERIA</b>	<b>“C”</b>
<b>Acero sin costura</b>	120
<b>Acero soldado en espiral</b>	100
<b>Cobre sin costura</b>	150
<b>Concreto</b>	110
<b>Fibra de vidrio</b>	150
<b>Hierro fundido</b>	100
<b>Hierro fundido con revestimiento</b>	140
<b>Hierro galvanizado</b>	100
<b>Polietileno, asbesto cemento</b>	140

<b>Poli (cloruro de vinilo) (PVC)</b>	150
---------------------------------------	-----

Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2006)

### **Accesorios**

**Válvulas de aire:** en las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo. Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión). El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.

**Válvulas de purga:** se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.

Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

### Tuberías

Para la selección de la clase de tubería se debe considerar los criterios que se indican en la tabla 3. Se deberá seleccionar el tipo de tubería en base a la agresividad del suelo y al intemperismo.

Tabla 4: Clase de tuberías PVC y máxima presión de trabajo.

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

Fuente: Agüero P. (1997).

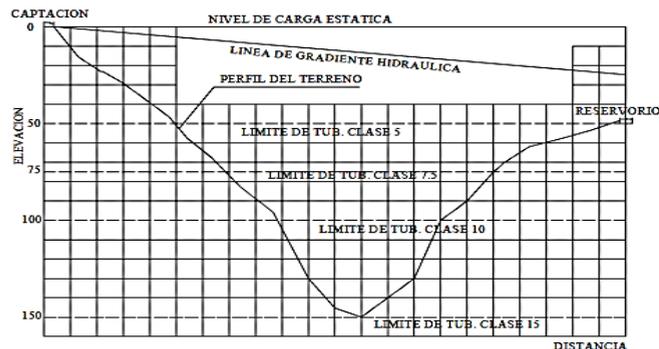


Figura 5: presiones máximas de trabajo para diferentes clases de tuberías de PVC

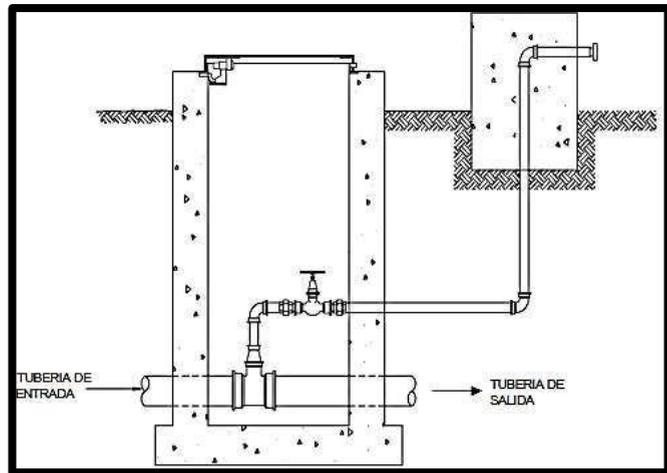
Fuente: Agüero P. 1997.

### Estructuras complementarias

**Válvulas de aire:** el aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área de flujo del agua, produciendo un aumento de

pérdida de carga y una disminución del gasto.

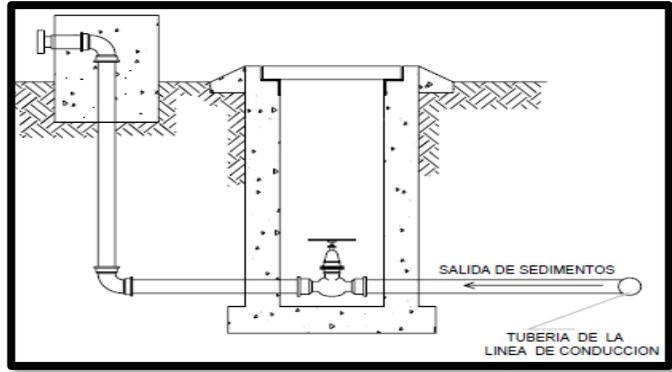
Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire automáticas (ventosas) o manuales.



**Figura 6:** Válvula de aire manual.

**Fuente:** Salvador T. (2004)

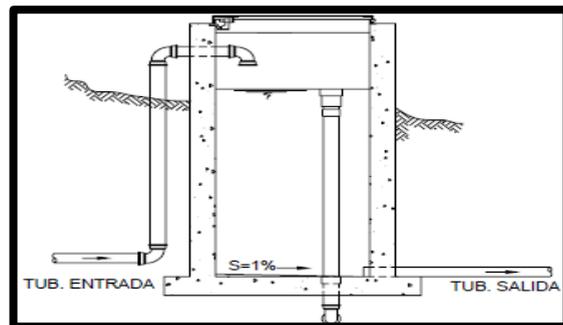
**Válvulas de purga:** los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo de agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.



**Figura 7:** Válvula de purga.

**Fuente:** Salvador T. (2004)

**Cámara rompe – presión:** cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que pueda soportar la tubería. En este caso se sugiere la instalación de cámara rompe - presión cada 50m de desnivel.

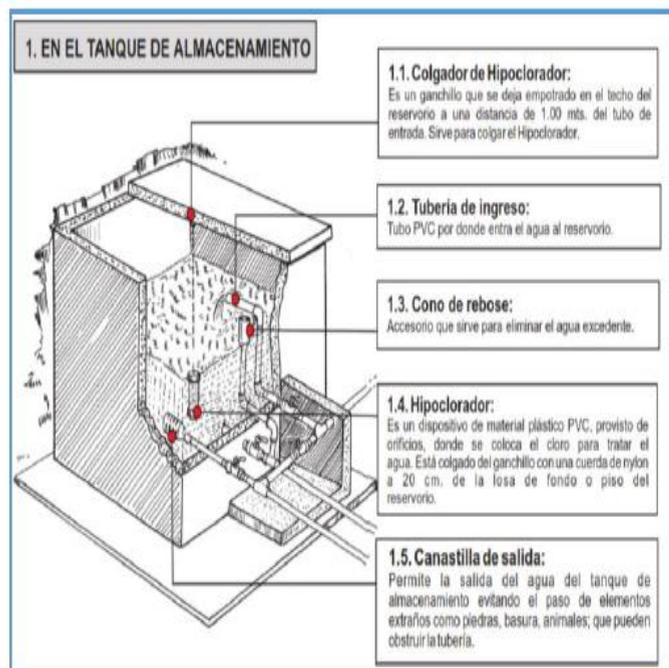


**Figura 8:** Cámara rompe – presión.

**Fuente:** Salvador T. (2004)

### 1.2.2. Reservorio

Según **Linares** (27) Estructura de concreto armado que sirve para mantener constante el servicio de abastecimiento agua, así como también generar una mayor carga hidráulica.

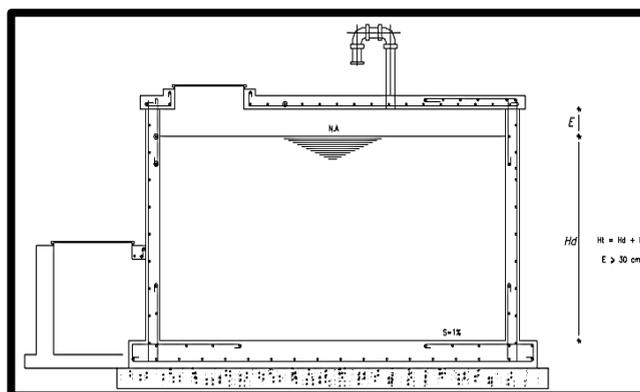


**Figura 9:** Reservorio

**Fuente:** Manual de Operación y Mantenimiento

### 1.2.2.1. Capacidad en volumen.

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen regulación, volumen contra incendios y volumen de reserva. (25)



**Figura 10:** Plano en perfil de un reservorio rectangular.

**Fuente:** Agüero R. (2004)

#### **1.2.2.2. Ubicación**

Nos menciona que la ubicación esta denominada especialmente en una necesidad y conveniencia de establecer una presión constante dentro de los límites permisibles de servicio. También debe garantizar presiones mínimas y máximas en las todas las viviendas. (21)

#### **1.2.2.3. Cerco perimétrico**

El cerco perimétrico idóneo en zonas rurales para reservorios por su versatilidad, durabilidad, aislamiento al exterior y menor costo es a través de una malla de las siguientes características. (25)

#### **1.2.2.4. Forma de la estructura**

“Los reservorios de almacenamiento pueden ser elevados, apoyados y enterrados. Los elevados, que generalmente tienen forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc ; los apoyados, que principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo; y los enterrados, de forma rectangular, son construidos por debajo de la superficie del suelo (cisternas)”.(21)

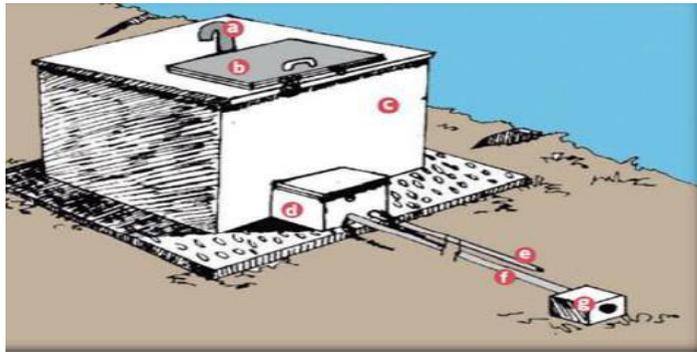
#### **1.2.2.5. Antigüedad**

“Tiempo en el cual la infraestructura o equipo debe funcionar adecuadamente, luego del cual debe ser reemplazado o rehabilitado: reservorio de almacenamiento

es de 20 años”. (25)

#### 1.2.2.6. Caseta de válvula

Son componentes que es usado en un reservorio para proteger las tuberías y accesorios. (21)



**Figura 11:** caseta de válvulas

**Fuente:** Manual de Operación y Mantenimiento

#### 1.2.2.7. Caseta de cloración

Su instalación debe estar lo más cerca de la línea de Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural 120 entrada de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación natural no afecte la solución de cloro contenido en el recipiente. (25)

#### 1.2.2.8. Accesorios

Componente plástico o metálico que permite el cambio de dirección o de diámetro del líquido conducido por una tubería. Entre otras, se definen como tales las piezas como brida-enchufe, brida-extremo liso, codos, tees, yees, válvulas u otro excepto tuberías. (25)

### 1.2.2.9. Diámetro de tubería de salida

La tubería de salida debe disponer de una canastilla y el punto de toma se debe situar 10 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos. (25)

### 1.2.3. Línea de aducción

Según Roger (21), se encarga de transportar el flujo del agua hasta el inicio de la red de distribución.

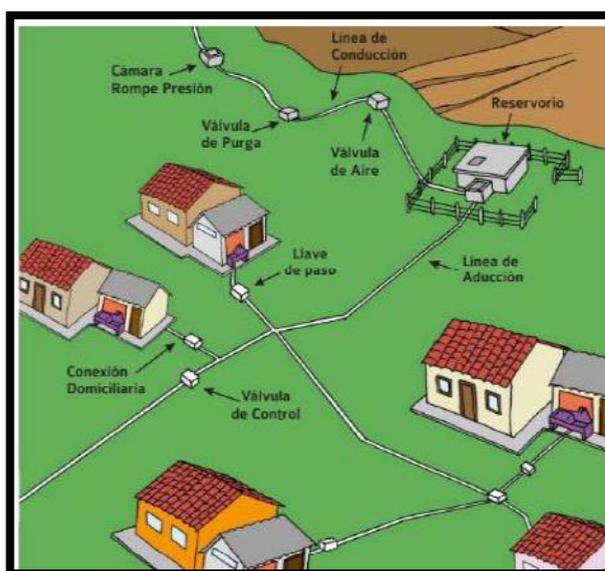


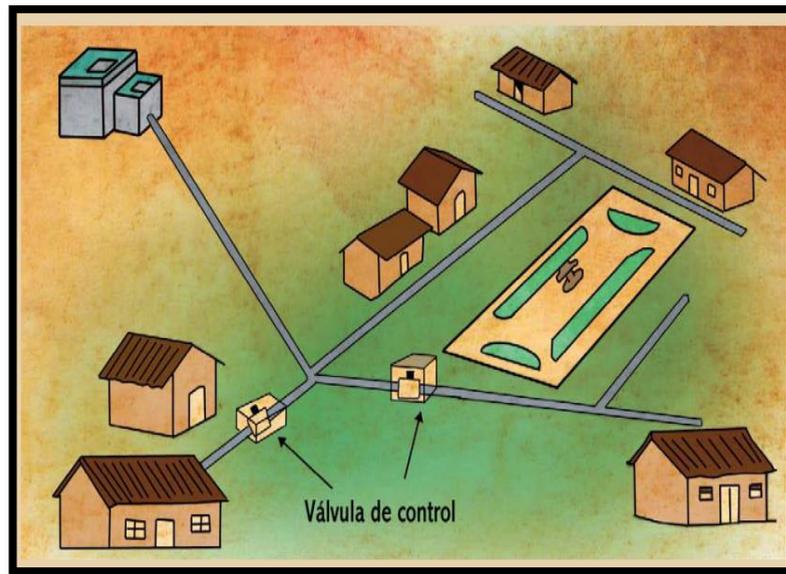
Figura 12: línea de aducción

Fuente: Extraído de Manual de Operación y Mantenimiento (19)

### 1.2.4. Red de distribución

Según Roger (21), este componente es un conjunto de accesorios que conforma la red de distribución tales como tuberías, válvulas cajas conectoras a cada vivienda en el cual inicia desde el reservorio para poder tener el caudal y presión necesaria para cada vivienda lo cual se trabajara con el consumo máximo horario para

el diseño.



**Figura 12:** Red de distribución

**Fuente:** Manual de Operación y Mantenimiento

#### **1.2.4.1. Estado de la tubería**

Según el Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (25), Los proyectos de saneamiento que se elaboren en el ámbito rural son diversos y existe la posibilidad de que la comunidad rural a atender ya tenga un proyecto existente cuyo estado físico y nivel de servicio se ha visto mermado con el pasar del tiempo u otros factores.

#### **1.2.4.2. Antigüedad**

“Tiempo en el cual la infraestructura o equipo debe funcionar adecuadamente, luego del cual debe ser reemplazado o rehabilitado: red de distribución es de 20

años". (25)

#### **1.2.4.3. Material de tubería**

Según el Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (25), El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente como: PVC, tuberías de policloruro de vinilo clorado, tuberías de acero inoxidable, tuberías galvanizadas.

#### **1.2.4.4. Clase de tubería**

Según Roger (21), la clase a utilizar en tuberías depende de las presiones que pueden soportar, para ello es recomendable utilizar presiones máximo de trabajo para no tener ruptura de tubería en la línea de conducción.

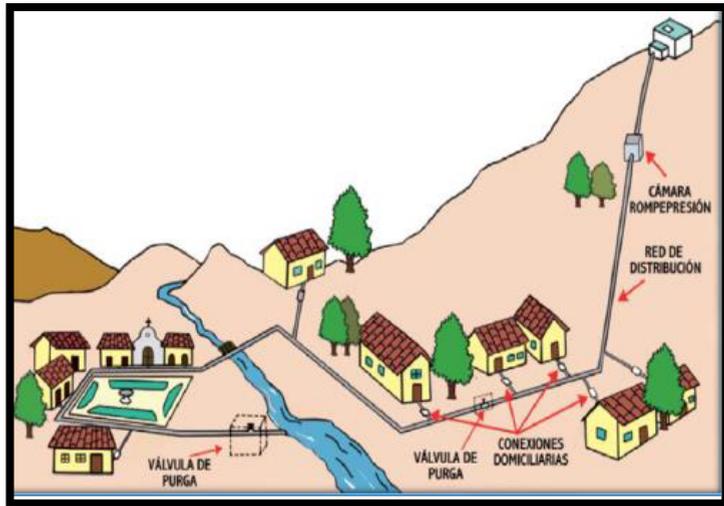
#### **1.2.4.5. Diámetro de tubería**

Son las dimensiones del diámetro de la tubería. (25)

#### **1.2.4.6. Tipo de sistema de línea red de distribución**

##### **a. Sistema abierto**

Según Roger (21), son redes de distribución que se emplea cuando las viviendas están separadas además tiene muchos inconvenientes ya que al final de las tuberías no circula el agua teniendo que colocarse válvula de purga.

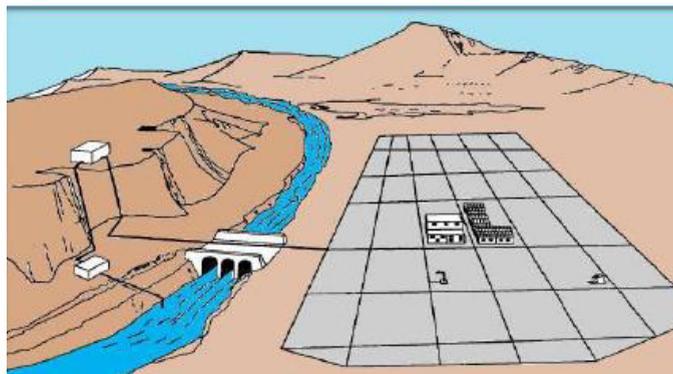


**Figura 14:** Sistema ramificado

**Fuente:** Extraído de Manual de Operación y Mantenimiento

### b. Sistema cerrado

Según Roger (21), son sistema que están conectados tipo malla lo cual forma un circuito cerrado haciendo que la red de distribución sea más eficiente y adecuado, lo cual se tiene en zonas ya lotizadas.



**Figura 15:** Sistema cerrado

**Fuente:** Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (20)

## **II. Hipótesis**

Dentro de esta investigación no se aplicará hipótesis ya que no se demostrará la ejecución de este proyecto que se realizó en el centro poblado La Pileta.

Según **Lases** (28) “La hipótesis es aquella que se basa en una presunción de algo de lo investigado, o puede la posibilidad de que algo se descubra o se crea de ése fenómeno o cosa; al final son frases o enunciados que tratan sobre lo que se está investigando, no son verdaderas y al final pueden o no comprobar los hechos investigados.”

## **III. Metodología**

### **3.1. Tipo de investigación**

La presente investigación será tipo “aplicada”; porque se realizará la recolección de datos, describiendo lo más relevante de la información seleccionada.

Según **Carrasco** (29) “es el tipo de investigación donde se distingue por tener propósitos inmediatos bien definidos”

### **3.2. Nivel de investigación**

El proyecto de investigación a presentar será de nivel “Descriptivo”.

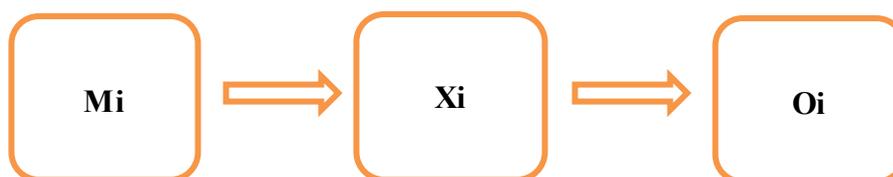
Según **Cauas** (30) “Este tipo de estudios buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se sometido a análisis. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, de forma tal de describir los que se investiga.”

### **3.3. Diseño de investigación**

El diseño de investigación será no experimental, ya que podrá identificar

fenómenos y luego podremos analizarlos.

En tal sentido, la recolección de datos se realizará de manera visual y personalizada, siguiendo el siguiente diseño de investigación:



Donde:

**Mi:** Sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta.

**Xi:** Diagnostico del sistema de abastecimiento de agua potable.

**Oi:** Resultados

### **3.4.Población y la muestra**

#### **3.4.1. La población**

La población estará conformada por el sistema de abastecimiento de Agua potable en el centro poblado la pileta, distrito Julcán, provincia Julcán, región La Libertad.

#### **3.4.2. La muestra.**

La muestra de investigación se consigue mediante el mejoramiento del abastecimiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado la pileta, distrito Julcán, provincia Julcán, Región La Libertad.

### 3.4.3. Definición y operacionalización de las variables

Tabla 5: definición y operacionalización de las variables

Variable	Definición	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores	Referencia Bibliografica
Sistema de abastecimiento de agua potable	Según Lopez un sistema de distribución de agua potable se proyecta para suministrar un volumen suficiente de agua a una determinada población	Captación	Según A. Rocha (1), considera que una estructura de captación permite recolectar el agua, para que luego pueda ser conducida mediante las tuberías de conducción hacia el reservorio de	antigüedad tipo de captación tapa sanitaria camara humeda camara seca tuberia rebose y limpia accesorios cerco perimetrico	1. Arocha S. Abastecimiento de Agua. Teoría y Diseño. Venezuela. Noviembre de 1997
		Linea de conduccion	Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2) Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento	Antigüedad tipo de linea de conduccion diametro de la tuberia clase de tuberia material de la tuberia estado de la tuberia valvula camaras rompe presion	2. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
		Reservorio	Según Linares (3) Estructura de concreto armado que sirve para mantener constante el servicio de abastecimiento agua, así como también generar una mayor carga hidráulica.	antigüedad de reservorio estado de la estructura tipo de reservorio forma del reservorio volumen del reservorio caseta de valvula caseta de cloracion accesorios tapa sanitaria cerco perimetrico	3. Linares Flores, Vásquez Ravanal; 2017. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el sector Las Palmeras – Distrito de Pimentel – Provincia de Chiclayo – Región Lambayeque
		Linea de aduccion	Según Roger (4) este componente tiene como función transportar el flujo de agua hasta el inicio de la red de distribución.	antigüedad de la linea de aduccion tipo de la linea de aduccion clase de tuberia diametro de la tuberia material de la tuberia estado de la tuberia valvula camara rompe presion	4. Roger A. Pittman. Agua Potable para Poblaciones Rurales. Lima Perú. Septiembre 1997.
		Red de distribución	Según Moliá (5) se determina a un congregate componentes de instalación para suministrar a cada morador de una determinada población y/o comunidad.	antigüedad de red de distribución tipo de red de distribución clase de tuberia diametro de la tuberia material de la tuberia estado de la tuberia valvula camara rompe presion	5. Rafael Moliá, Modulo: abastecimiento y saneamiento urbanos, Master en ingeniería medio ambiental y gestion del agua: 1987

Fuente: Elaboración propia (2020)

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

#### **3.5.1. Técnica de recolección de datos.**

Se aplicará mediante el uso de la observación directa, para identificar la problemática a través de fichas técnicas, protocolo y encuestas.

- Evaluación visual
- Búsqueda de información
- Análisis

Según Chávez (31) “La recolección de los datos en el proceso de la investigación jurídico social es una de las etapas más delicadas. De ella va a depender los resultados que se obtenga en dicha investigación.”

#### **3.5.2. Instrumentos de recolección de datos**

Según Arias (32) los instrumentos son diferentes tipos de recursos, dispositivos o formatos ya sea en papel o digital, que se requiere para obtener datos o registros de la información.

##### **Fichas técnicas:**

Se recaudará datos dados en la ejecución del proyecto en campo, como la población, para el diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado La Pileta

##### **Encuestas**

Se realizará la encuesta a los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta.

### **3.6. Plan de análisis**

- Determinar el área del lugar.
- Presentar la carta de consentimiento para la realización de la investigación.
- Aplicación de encuestas y fichas cuya finalidad es analizar la problemática del sistema de agua potable del centro poblado La Pileta.
- Determinar en qué estado se encuentra la captación del caserío.
- Determinar en qué estado se encuentra las tuberías de la línea de conducción.
- Determinar el estado de la línea de aducción y red de distribución.
- Verificar si el reservorio si está en buen estado.
- Los anteriores pasos se podrán determinar a través de nuestras fichas técnicas, para cada componente del abastecimiento de agua.

### 3.7. Matriz de consistencia

Tabla 6: Matriz de consistencia.

Problemas	Objetivos	Marco teórico	Variable	Metodología
<p><b>Problema general:</b> ¿en qué estado se encontrará el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, Julcán, La Libertad – 2017?</p> <p><b>Objetivo general:</b> “Diagnosticar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, Julcán, La Libertad – 2017.”</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> 1. Determinar el estado de la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, Julcán, La Libertad – 2017? 2. Diagnosticar el estado de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, Julcán, La Libertad – 2017? 3. Diagnosticar el estado que se encuentra el reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, Julcán, La Libertad – 2017? 4. Evaluar el estado de la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, Julcán, La Libertad – 2017? 5. Diagnosticar el estado de la red de distribución de agua potable del centro poblado La Pileta, Julcán, La Libertad – 2017?</p>	<p><b>Antecedentes:</b> En Bogotá Pérez et al (1), 2019. En su tesis titulada “Diagnóstico del estado actual de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de Colombia”. Para optar por el grado de ingeniería ambiental y sanitario, sustentó en la universidad de La Salle. El objetivo de la investigación fue, Diagnosticar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de Colombia, teniendo en cuenta la disponibilidad del recurso hídrico con base en la fundamentación de las políticas públicas existentes. La metodología de la investigación es cualitativa y cuantitativa. Obtuvo así la siguiente conclusión, En el estudio de las políticas públicas emitidas en el país para brindar solución a las poblaciones rurales en cuanto al abastecimiento y calidad de agua, es preocupante ver que las cifras de cumplimiento de dichas políticas se encuentran muy por debajo de lo prometido aún más en lo proyectado, puesto que en ellas y a se llegó a lo proyectado y siguen por debajo los índices de desempeño.</p> <p><b>Bases teóricas:</b> Según <b>Consorcio saneamiento Colquepata</b> (2) es un conjunto de componentes que conducen agua a una determinada población esta puede ser por gravedad y tomada de una fuente natural desde el punto más alto de donde se encuentra la fuente.</p>	<p><b>Variable:</b> “Sistema de abastecimiento de agua potable”</p> <p><b>Dimensiones:</b> - Captación. - Línea de conducción - Reservorio. - Línea de aducción - Red de distribución.</p> <p><b>Población y muestra:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p><b>Muestra:</b> Los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> Encuestas Fichas técnicas</p>	<p><b>Tipo de la investigación:</b> Aplicada</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Descriptivo</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> No experimental de corte transversal</p> <p><b>Población y muestra:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p><b>Muestra:</b> Los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> Encuestas Fichas técnicas</p>	

Fuente: Elaboración propia (2021)

### **3.8.Principios éticos**

Según Galán (30) La ética de la investigación ya no se limita a defender la integridad y el bienestar de los sujetos, a fin de protegerles frente a eventuales malas prácticas a pesar de que esto sea todavía un aspecto fundamental, sino que pretende definir un marco completo de actuación.

#### **3.8.1. Protección de la persona**

Seguridad y bienestar de las personas es el fin supremo de toda investigación, y por ellos se debe proteger su dignidad e identidad, diversidad socio cultural, confidencialidad, privacidad, creencia y religión.

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

Las personas que participan en las actividades de la investigación tienen el derecho de estar bien informados sobre los propósitos y fines de la investigación que desarrollan o en la que participan; y tienen la libertad de elegir si participan en ella, por voluntad propia.

#### **3.8.3.Responsabilidad Ambiental:**

Toda investigación debe respetar la dignidad de los animales, el cuidado del medio ambiente y las plantas, por encima de los fines científicos; y se deben tomar medidas para evitar daños y planificar acciones para disminuir los efectos adversos y tomar medidas para evitar daños.

#### **3.8.4. Beneficencia:**

Toda investigación debe tener un balance riesgo-beneficio positivo y justificado, para asegurar el cuidado de la vida y el bienestar de las personas que participan en la investigación. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.

#### **3.8.5. Justicia**

El investigador debe anteponer la justicia y el bien común antes que el interés personal. Así como, ejercer un juicio razonable y asegurarse que las limitaciones de su conocimiento o capacidades, o sesgos, no den lugar a prácticas injustas. El investigador está obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación, y pueden acceder a los resultados del proyecto de investigación

#### **3.8.6. Integridad y veracidad de la información**

El investigador (estudiantes, egresado, docentes, no docente) tiene que evitar el engaño en todos los aspectos de la investigación; evaluar y declarar los daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, el investigador debe proceder con rigor científico, asegurando la validez de sus métodos, fuentes y datos. Además, debe garantizar la

veracidad en todo el proceso de investigación, desde la formulación, desarrollo, análisis, y comunicación de los resultados.

#### IV. Resultados

##### 4.1. Resultados

Esta investigación se realizó con el objetivo de realizar la ejecución del diagnóstico de sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, en el cual se tuvo que viajar hacia el centro poblado para poder tomar, los datos correspondientes, a la población y al sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado la Pileta para poder realizar el diagnóstico al diseño de la captación, línea de conducción y el reservorio, línea de aducción y red de distribución.

El procedimiento se realizó en dos fases y por ende se concluye con resultados que se describen en este informe final de este ciclo.

##### **Captación:**

Diagnosticar el estado en que se encuentra la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, distrito Julcan, provincia Julcan, departamento La Libertad – 2017.

Tabla 7: resultados de la cámara de captación

Componentes	Indicadores	Datos recolectores	Descripción
	Antigüedad	28 años	Fue construida hace 28 años atrás por Foncodes
	Tipo de captación	De ladera concentrado	Esta captación se encuentra en los niveles altos de la

<b>Captación</b>			población ya que su sistema de agua es por gravedad.
	Clase de tubería	C-10	Lo recomendable es de Clase 10 ya que está reglamentado
	Tipo de tubería	PVC	Es de tipo PVC, ya que es recomendado.
	Diámetro de tubería	1 1/2"	Se determinará en el mejoramiento de la captación.
	Cámara seca	Regular estado	Se encuentra en regular estado ya que la cámara seca tiene
	Cámara húmeda	Buen estado	Se encuentra en buen estado ya que no presenta alguna falla
	Tapa sanitaria	Mal estado	Se encuentra en deterioro
	Accesorios	Regular estado	Se tiene que cambiar algunos accesorios
	Cerco perimétrico	Buen estado	Se encuentra en buen estado

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

Se realizó la evaluación correspondiente de la cámara de captación con las respectivas fichas técnicas con las cuales se determinaron parámetros ya

establecidos y validados. Como se puede observar en la siguiente figura del centro poblado La Pileta.



**Figura 16:** cámara de captación  
**Fuente:** elaboración propia (2017)

### **Diagnóstico de la cámara de captación “La Culebra”**

se demostró que el estado de funcionamiento de la captación se encuentra en regular estado ya que es necesario hacer algunos cambios en los accesorios dentro de la cámara húmeda, también la tapa sanitaria.

### **Línea de Conducción**

Determinar el estado de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, distrito Julcan, provincia Julcan, departamento La Libertad - 2017. Siguiendo la siguiente tabla se indican componentes, indicadores, datos recolectados y descripción sucinta del componente.

Tabla 8: Evaluación de la línea de conducción

<b>Componentes</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Datos recolectores</b>	<b>Descripción</b>
--------------------	--------------------	---------------------------	--------------------

<b>Línea de conducción</b>	Antigüedad	28 años	Fue construida hace 28 años atrás por Foncodes
	Tipo de línea de conducción	Sistema por gravedad	Esta captación se encuentra en los niveles altos de la población ya que su sistema de agua es por gravedad.
	Peligros que presenta	No presenta	El terreno es accidentado
	Tipo de tubería	PVC	Es de tipo PVC, ya que es recomendado.
	Diámetro de tubería	1 1/2"	El diámetro de la tubería es 1.5pulg.
	Clase de tubería	C-7.5	Es recomendable tubería de c-10
	Estado de la tubería	Regular estado	Existe tubería expuesta al terreno libre
	Cámara rompe presión	Regular estado	Se encuentra en deterioro
	Válvula	No cuenta	En la línea de conducción no cuenta con válvula de aire, purga.
Antigüedad	28 años	Se encuentra en buen estado	

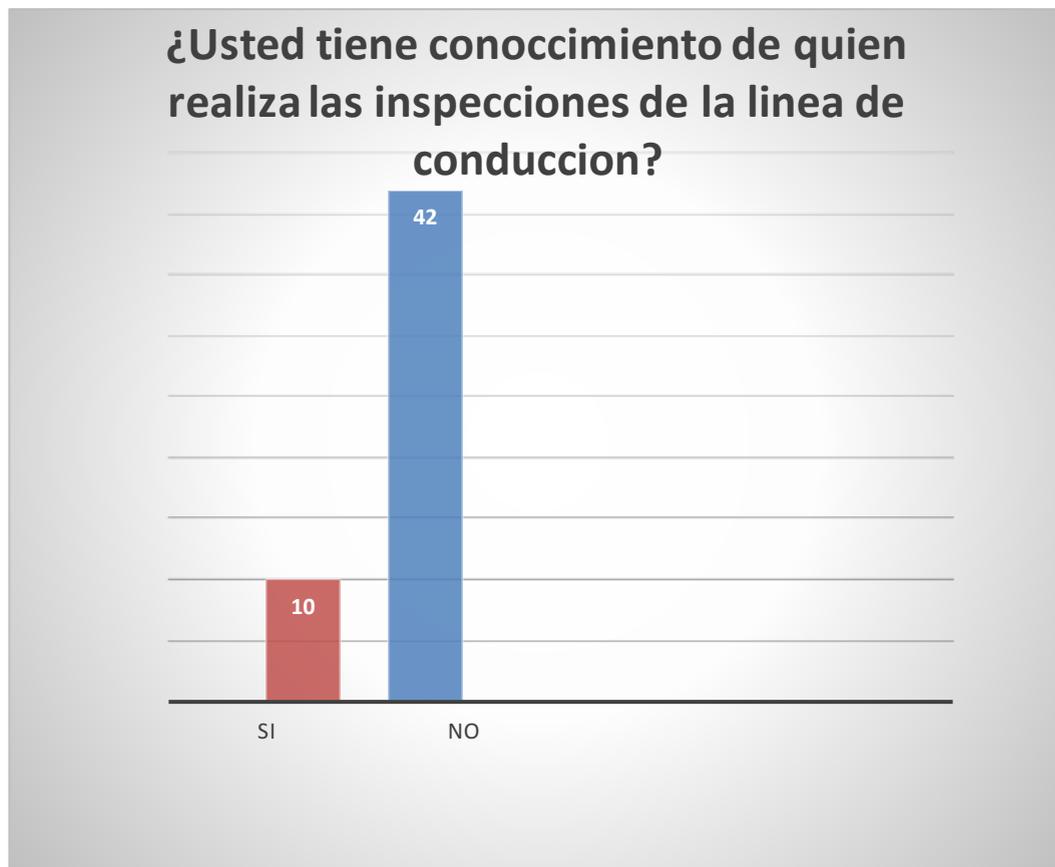
**Fuente:** elaboración propia (2021)

El diagnóstico de la tabla, muestra que los resultados obtenidos a través de la ficha

técnica de evaluación de cada componente.



**Figura 17:** línea de conducción  
**Fuentes:** elaboración propia (2021)



**Interpretación:** se demostró en la tabla lo siguientes resultados que le 42 pobladores del centro poblado La Pileta donde indicaron que quien realiza la inspección es los miembros de la JASS. Y 10 personas desconocen.

Viendo el resultado de acuerdo a nuestra ficha técnica de evaluación la línea de conducción se encuentra en un estado regular, para ver más detalle en el anexo y ficha de línea de conducción.

#### **Reservorio:**

El reservorio actual de la comunidad nativa es un reservorio apoyado de forma rectangular, Sus longitudes construidas son de largo 3.00m de ancho 3.00 con una altura de 1.95m sus dimensiones de la caja de válvulas son la siguientes 1.20m de largo y con 1.20 de ancho y 0.70 m de alto.

El estado actual del reservorio es regular ya que no hacen sus debidos mantenimientos adecuados, Las válvulas del reservorio están gastadas y algunos se tienen que cambiar, cuenta con tubo de ventilación galvanizado.

Tabla 9: evaluación del reservorio

Componentes	Indicadores	Datos recolectores	Descripción
<b>Reservorio</b>	Antigüedad	28 años	Fue construida hace 28 años atrás por Foncodes
	Forma del reservorio	Rectangular	Es de forma rectangular enterrado.
	Capacidad de volumen	30m <sup>3</sup>	El volumen es el indicado
	Caja de válvulas	Ladrillo	Se encuentra en regulares condiciones.
	Tapa sanitaria	Material metálico	El diámetro de la tubería es 1.5pulg.
	Cerco perimétrico	De alambres y concreto	Se encuentra en buen estado
	Estado de la estructura	Regular estado	Se encuentra en estado regular ya que presenta en su estructura salitre.
	Caseta de cloración	No cuenta	No existe caseta de cloración
	Tipo de tubería	PVC	La tubería es de tipo PVC, se

		encuentra en regular estado.
Antigüedad	28 años	Se encuentra en buen estado

**Fuente:** elaboración propia (2021)



**Figura 17:** Reservorio

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

**Diagnóstico del reservorio:** se encuentra en regulares condiciones por el tiempo que tiene el reservorio. También se observó en estado de la estructura del reservorio el cual cuenta con fisuras, corrosión. Se realizó su encuesta una encuestas a los pobladores.

#### **Línea de aducción**

Determinar el estado de la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, distrito Julcan, provincia Julcan, departamento La Libertad-2017.

El tipo de tubería en la línea de aducción es de material PVC de 1 1/2" clase 7.5 con una longitud de 265 metros aproximadamente que conduce el agua desde el

reservorio hasta la valvular de control. La línea de aducción pertenece a un sistema de agua por gravedad.

Tabla 10: diagnóstico de la línea de aducción

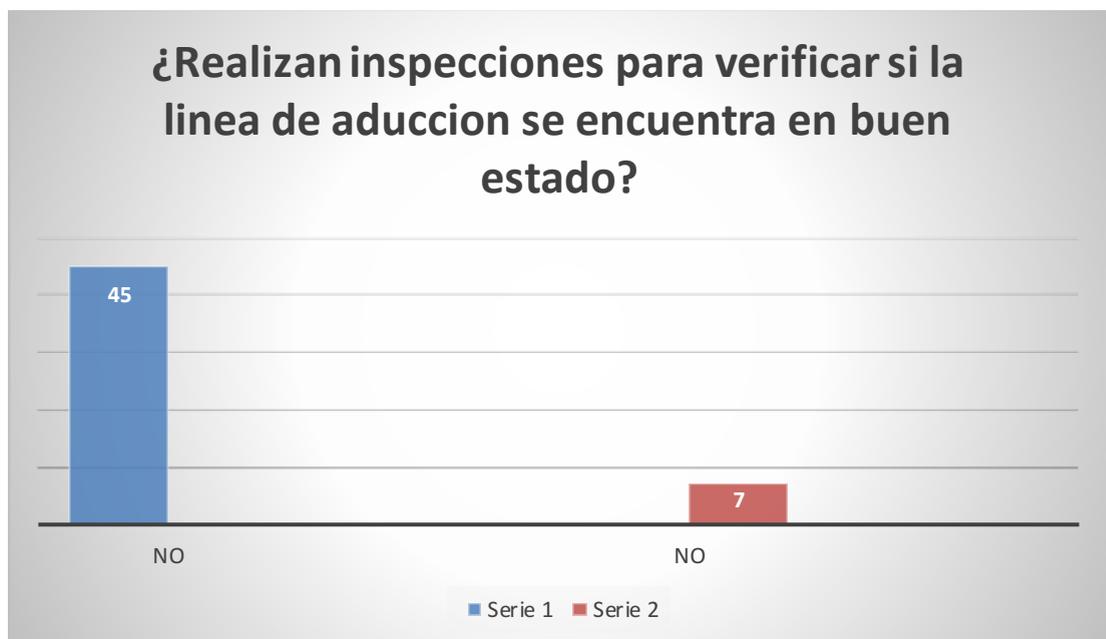
<b>Componentes</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Datos recolectores</b>	<b>Descripción</b>
<b>Línea de aducción</b>	Antigüedad	28 años	Fue construida hace 28 años atrás por Foncodes
	Tipo de línea de aducción	Por gravedad	Es de forma rectangular enterrado.
	Clase de tubería	C-7.5	El volumen es el indicado
	Diámetro de la tubería	1.5	El diámetro de la tubería es 1.5pulg.
	Tipo de tubería	PVC	Tiene una tubería de PVC
	Estado de la tubería	Regular	Se encuentra en regular ya que hay tramos donde no se encuentran enterrados
	Válvulas	Regular estado	Se encuentra en estado regular ya que presenta en su estructura salitre.

Fuente: elaboración propia (2021)



**Figura 17:** línea de aducción  
**Fuente:** elaboración propia

Del diagnóstico de la tabla, de la línea de aducción los cuales se detallan los resultados obtenidos de acuerdo a nuestra ficha técnica.



**Interpretación:** en el grafico se demuestra que 45 pobladores no tienen conocimiento, y 7 persona si tienen conocimiento que realizan inspección a su línea de aducción del centro poblado La Pileta.

### **Diagnóstico de la red de distribución**

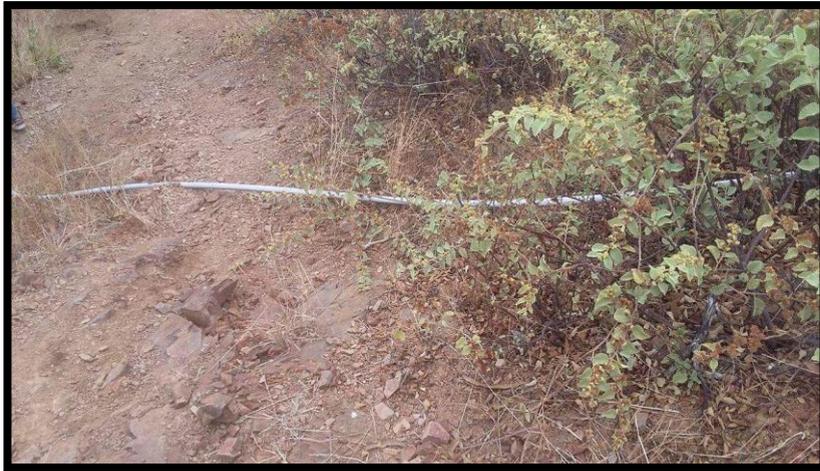
El tipo de tubería en la red de distribución es de material PVC de 1 1/2” a 3/4” clase 7.5 que conduce el agua desde la válvula de control hasta las viviendas.

El sistema actual de la red de distribución es una red abierta ya que las viviendas se encuentran esparcidas, En la red de distribución no se observó la presencia de cama de apoyo en la tubería exponiendo a rotura cuando pasa vehículos pesados, su tubería de red de distribución es de 1/2”, 3/4” teniendo deficiencia por lo general ya que no cuenta con un lavadero adecuado.

Tabla 11: diagnóstico de la red de distribución

<b>Componentes</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Datos recolectores</b>	<b>Descripción</b>
<b>Red de distribución</b>	Antigüedad	28 años	Fue construida hace 28 años atrás por Foncodes ya cumplió su tiempo de vida útil.
	Peligros	No presenta	No existen peligros que puedan dañar las tuberías.
	Clase de tubería	C-7.5	El volumen es el indicado
	Diámetro de la tubería	½ @ 1.5 plg	El diámetro de la tubería es 1.5pulg.
	Tipo de tubería	PVC	Tiene una tubería de materia de PVC
	Estado de la tubería	Regular	Se encuentra en regular ya que hay tramos donde no se encuentran enterrados.
	Tipo de sistema de red distribución	Abierto	Es una red de distribución abierto.

Fuente: elaboración propia 2021



**Figura 18:** red de distribución  
**Fuente:** elaboración propia

El sistema actual de la red de distribución es una red abierta ya que las viviendas se encuentran esparcidas. En la red de distribución no se observó la presencia de cama de apoyo en la tubería exponiendo a rotura cuando pasa vehículos pesados, su tubería de red de distribución es de 1/2", 3/4" teniendo deficiencia por lo general ya que no cuenta con un lavadero adecuado.

#### 4.2. Análisis de resultados

Según el objetivo específico, Diagnosticar el estado de la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, Julcán, La Libertad – 2017, los resultados obtenidos en la tabla 7 se evidencia que la captación tipo ladera la clase de tubería usada es de tipo 7.5 y si cuenta con tubería de rebose y limpia, datos que al ser comparadas con el diagnóstico realizado por Ariza (6), 2019. En su tesis titulada, *“Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima – 2018”*. en el cual su conclusión fue,

El sistema de captación de agua potable se encuentra en mal estado operándose con muchas fallas en la recogida a la localidad de Maray de la provincia de Huaura del departamento de Lima. La propuesta de instalación de unidades al sistema de agua potable garantiza un adecuado servicio a los usuarios antiguos y nuevos de la localidad de Maray de la provincia de Huaura del departamento de Lima.

Según el objetivo específico, diagnosticar el estado de la línea de conducción del centro poblado La Pileta, distrito Julcan, provincia Julcan, departamento La Libertad-2017, los resultados obtenidos en la tabla 8 se evidencia que la línea de conducción la clase de tubería usada es de tipo 7.5 y se encuentra parcialmente enterrada, datos que al ser comparadas con el diagnóstico realizado por Vicente (8). En su tesis titulada, *“Diagnostico del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa María – 2019”*. Obtuvo así la siguiente **conclusión**, el sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santa María, se encuentra en un estado regular presentando falencias en cada componente, lo cual en su diseño de su línea de conducción considero a la tubería PVC de clase 10.

Según el objetivo específico, Identificar el estado del reservorio del centro poblado La Pileta, distrito Julcan, provincia Julcan, departamento La Libertad-2017, los resultados obtenidos en la tabla 9 se evidencia que el reservorio no cuenta con toda

infraestructura como es el cerco perimétrico, la escalera tipo gato y ni con clorador, datos que al ser comparadas con el diagnóstico realizado por *Arroyo* (15). En su tesis titulada, ***“evaluación y mejoramiento del sistema de Abastecimiento de agua potable en el centro Poblado anta, distrito de moro, provincia del santo, región Áncash y su incidencia en La condición sanitaria de la población - 2020”***. Obtuvo la siguiente **conclusión**, Se finalizó con un diagnóstico mediante una evaluación realizada en el actual sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Anta donde se obtuvieron resultados desfavorables con la condición del sistema tanto en infraestructura y funcionamiento; encontrando con deterioros en el reservorio por lo que se prevé que fueron causados por el tiempo de vida de la estructura., lo cual diagnóstico del reservorio de 30m<sup>3</sup> se encuentra en regular estado ya que posee componentes hidráulicos desfavorables para su funcionamiento.

Según el objetivo específico, Evaluar la línea de aducción del centro poblado La Pileta, distrito Julcan, provincia Julcan, departamento La Libertad-2017, los resultados obtenidos en la tabla 10 muestra que la línea de aducción se encuentra en un estado regular debido que no se encuentra debidamente enterrada además la clase de tubería es de 7.5 con un diámetro de tubería de 2 plg, datos que al ser comparadas con el diagnóstico realizado por **Flores** et al (5), 2017. En su tesis titulada, ***“Diagnóstico del***

*sistema de abastecimiento de agua potable del municipio de Masatepe*”. Obtuvo así la siguiente **conclusión**, según la modelación hidráulica, los valores de velocidad en ciertos tramos de tuberías reflejan valores por debajo de la norma (0.6m/s), Según German (13) nos dice que el diámetro mínimo es de 1 plg, además el Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (20) nos recomienda que las todas las tuberías deben estar totalmente enterradas y las tuberías deben de clase 10 .

Según el objetivo específico, Determinar el estado de la red de distribución del centro poblado La Pileta, distrito Julcan, provincia Julcan, departamento La Libertad-2017, los resultados obtenidos en la tabla 11 nos da como resultado que la red de distribución se encuentra en un estado malo debido que las tuberías están expuestas, la clase de tubería es de clase 7.5, datos que al ser comparadas con el diagnóstico realizado por Joseph (2) el 2020, en la tesis titulada: “Diagnóstico del sistema de agua potable de la comunidad de piñal de arriba del Cantón Santa Lucía. propuesta de soluciones para mejorar la calidad de vida.”. Cuya conclusión fue, La red de distribución actualmente tiene una cobertura del 70% aprox., redes discontinuas, daños y fugas en las tuberías, y presiones bajas. Según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (20) nos recomienda que las tuberías deben estar totalmente enterradas para que no exista daños así mismo la clase de tubería debe ser clase 10.

## V. Conclusiones y recomendaciones

### 5.1. Conclusiones

#### a) Sistema de agua potable

Según el diagnóstico y con apoyo de nuestra ficha técnica de evaluación se pudo determinar que el sistema de agua potable del centro poblado La Pileta, que el sistema tiene una antigüedad de 28 años y se encuentra en funcionamiento, además la captación, la línea de conducción, el reservorio y la línea de aducción se encuentra en un estado regular, la red de distribución se encuentra en un estado malo y que necesita cambiar los accesorios y empalmes. además, no se encuentra enterrada a una altura adecuada.

#### b) Captación

Es una estructura regular con 28 años de antigüedad, material de concreto armado con mal mantenimiento y cuenta con un cerco en regular condición, tiene 3 orificios en la captación de agua en la pantalla además cuenta con una canastilla artesanal donde se puede observar que está en un estado regular.

#### c) Línea de conducción

Está conformada con tuberías de PVC de 1 1/2" de diámetro y 720 metros de longitud aproximadamente. La línea de conducción con el uso de la ficha se clasifico que es por gravedad, el estado en el que se encuentra es regular y que hay zonas donde se encuentran al expuestas.

d) El reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población. Se debe proteger el perímetro con un cerco perimetral para mejor protección de esta. Debe disponer de una buena tapa sanitaria para acceso de personal y herramientas. Debe realizar el proceso de mantenimiento y limpieza del reservorio.

e) Línea de aducción

La línea de aducción cuenta con una antigüedad de 28 años y un diámetro de 1.5 plg el cual se encuentra en un estado regular ya que la tubería no está enterrada a una altura adecuada, la clase de tubería es de 7.5 y no posee caja de control.

f) Red de distribución

La red de distribución cuenta con una antigüedad de 28 años y un diámetro de 1.5" a  $\frac{3}{4}$ " que se encuentra en estado malo, existe fugas en el empalme que está ubicado a mitad del tramo, pero es poca, el sistema con el que cuenta la red de distribución es un sistema abierto y hay partes en los empalmes que se encuentran expuestas. actualmente se encuentran en proceso de deteriorado, presentan fallas en su funcionamiento por el mal mantenimiento del sistema.

## **Recomendaciones**

En la captación se recomienda rediseñar el cual debe contar con una cámara húmeda y una cámara seca donde debe incluir todos los accesorios y colocar su respectivo dado de salida en la tubería, además se recomienda hacer su respectivo mantenimiento mensual lo que son las válvulas, trimestral limpiar de malezas, piedras, dado de protección. Semestral limpiar y desinfectar con Hipoclorito de calcio al 30 – 35%, anual se debe realizar su respectivo pintado con pintura anticorrosiva. Además, se necesita emplear en la captación un cerco perimétrico como protección para evitar la contaminación del agua

En la línea de conducción se recomienda en las partes expuestas al sol ser cambiadas por tuberías HDP-E ya que son más resistentes a la exposición.

El reservorio debe cumplir con los lineamientos de la norma técnica vigente en zona rural el cual nos indica que debe contar con una desinfección por cloración además se recomienda realizar su cerco perimétrico de protección y hacer su respectiva desinfección, trimestralmente se recomienda hacer la limpieza de malezas y cambiar los accesorios en mal estado.

En la red de distribución se recomienda cambiar las tuberías a clase 10 además se debe realizar las conexiones domiciliarias correctamente para que no presente fugas de agua, se recomienda enterrar las partes expuestas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. “Propuesta de mejoramiento de la calidad de agua en el municipio de Cuaspun – Carlosama – Nariño”. Wilian Javier ortega bastidad – 2007.
2. Vera Romero J. Diagnóstico Del Sistema De Agua Potable De La Comunidad De Piñal De Arriba Del Cantón Santa Lucía. 2020;232. Available from: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/14422>
3. “Diagnóstico municipal de agua potable y saneamiento ambiental del municipio de San Antonio Palopó, departamento de Sololá”. WENDER ESTUARDO DELGADO MARTÍNEZ – 2007.  
[biblioteca.usac.edu.gt](http://biblioteca.usac.edu.gt)
4. “Diagnóstico de la infraestructura hidráulica de una red abasteciendo de agua potable”, Guillermo Alberto montero Medel, 2014.  
[https://repositorio.unam.mx/contenidos/diagnostico-de-la-infraestructura-hidraulica-de-una-red-de-abastecimiento-de-agua-potable-354148?c=EgxbKv&d=false&q=\\*&i=4&v=1&t=search\\_1&as=1](https://repositorio.unam.mx/contenidos/diagnostico-de-la-infraestructura-hidraulica-de-una-red-de-abastecimiento-de-agua-potable-354148?c=EgxbKv&d=false&q=*&i=4&v=1&t=search_1&as=1)
5. “Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del municipio de Masatepe”.maria jose flores espinoza, jose Daniel obando hernandez, bessy jose urbina garcia – 2017
6. “Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima – 2018”. Ariza Cornelio Joel cristian, 2019
7. “Diagnóstico del estado del sistema de agua potable del caserío de Sangal, distrito la Encañada, Cajamarca”.Juan Salomon Quiroz Ciriaco- 2013.

8. “Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa María – 2019”. Vicente López Luis Fernando. 2019
9. “Diagnóstico del estado del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Mocara Distrito de Catacaos, Provincia de Piura Abril 2020”. Córdova 2020
10. “Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha, 2019”. Oscoco Asto, Alex Salvado 2020 <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/20910>
11. “Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Señor de los Milagros, Pangoa, 2020”. Galarza Quinto, Melody Fresia-2020.
12. “Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Santa Clara – año 2020”. Zuñiga Huaroc, Jenry Joel-2020.
13. “Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable, del centro poblado de correntada, 2020”. Soriano Ramos, Edward 2020
14. “Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Alto pauriali, 2019”. Roman Muñoz, Victor Jairo 2020
15. “evaluación y mejoramiento del sistema de Abastecimiento de agua potable en el centro Poblado anta, distrito de moro, provincia del santa, región Áncash y su incidencia en La condición sanitaria de la población - 2020”. Arroyo Cueva, Enrique Jeanpiero 2020

16. Consorcio saneamiento Colquepata 2019  
<https://www.universidadperu.com/empresas/consorcio-saneamiento-colquepata.php>
17. Lossio Aricoché, M. M. (2012). Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lacones. Piura: Universidad de Piura.
18. Ministerio de salud
19. A. rocha S. Abastecimiento de Agua. Teoría y Diseño. Venezuela. Noviembre de 1997.
20. 20 Ministerio de Vivienda construcción y S. Reglamento Nacional de Edificaciones OS.030 [Internet]. 2006. [citado 15 de abril de 2021]. p. 156. Disponible en:  
[http://ww3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE\\_Actualizado\\_Solo\\_Saneamiento.pdf](http://ww3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf)
21. Roger A. Pittman. Agua Potable para Poblaciones Rurales. Lima Perú. Septiembre 1997.
22. Conkling, H. (2007)
23. “Diseño Del Sistema De Agua Potable De Los Caseríos De Chagualito Y Llurayaco, Distrito De Cochorco, Provincia De Sánchez Carrión Aplicando El Método De Seccionamiento”; Según Díaz Malpartida, Vargas Pastor; (2015).
24. Ambiental, D. G. (1994). Abastecimiento de Agua y Saneamiento para Poblaciones Rurales y Urbano-Marginales. Lima.

25. Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento. Norma Técnica de Diseño:Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Minist vivienda construcción y Saneam [Internet]. 2018;193. Available from: <https://ecovidaconsultores.com/wp-content/uploads/2018/05/RM-192-2018-VIVIENDA-TECNOLÓGICAS-PARA-SISTEMAS-DE-SANEAMIENTO-EN-EL-ÁMBITO-RURAL.pdf>
26. INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS, ENTE REGULADOR. Manual De Operacion Y Mantenimiento. Lineas conducción, aducción y Reserv. 2017;24.
27. Linares Flores, Vásquez Ravanal; 2017. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el sector Las Palmeras – Distrito de Pimentel – Provincia de Chiclayo – Región Lambayeque.
28. La hipótesis en la investigación, Jorge Zamorano García – 2007
- a. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n1/m9.html#:~:text=La%20hip%C3%B3tesis%20es%20aquella%20que,no%20comprobar%20los%20hechos%20investigados%20>
29. Castro Carrasco M. Metodología de la investigación [Internet]. 2009. 2009. p. 1- 555. Disponible en: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=55376>
30. Conceptos y técnicas de recolección de datos en la investigación jurídico social. Dennis chavez paz.
31. Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación, Daniel cauas.

[https://www.academia.edu/11162820/variables\\_de\\_Daniel\\_Cauas](https://www.academia.edu/11162820/variables_de_Daniel_Cauas)

32. Capitulo III, Marco teorico, universidad privada dr. Rafael belloso chacin

<http://virtual.urbe.edu/tesispub/0094733/cap03.pdf>

## **ANEXOS**

**Anexos 1:**  
**Cronograma de actividades**

Cronograma de trabajo																		
ITEM	Actividades	II UNIDAD																
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	
1	Socialización de SPA/informe final del trabajo de investigación y artículo científico																	
2	presentación del primer borrador del informe final																	
3	mejora la redacción de la redacción del primer borrador del informe final																	
4	primer borrador de artículo científico																	
5	programación de la segunda tutoría grupal/mejora en la redacción del informe final y artículo científico																	
6	Revisión y mejora del informe final																	
7	Revisión y mejora del artículo científico																	
8	Participación en la orientación pedagógica asesoria personalizada																	
9	programación de la tercera tutoría grupal/ calificación del informe final. Artículo científico y ponencia por el docente tutor																	
11	Calificación del informe final, ponencia , artículo científico y sustentación por el jurado de investigación																	
12	calificación y sustentación del informe final, ponencia , artículo científico por el jurado de investigación																	
13	publicación de promedios finales																	

## **Anexos 2: Presupuesto**

<b>Presupuesto desembolsable (Estudiante)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% o Número</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Suministros (*)</b>			
• Impresiones	0.5	300	150
• Fotocopias	0.1	100	10
• Empastado	30	3	90
• Papel bond A-4 (500 hojas)	15	3	45
• Lapiceros	1	5	5
<b>Servicios</b>			
• Uso de Turnitin	50.00	2	100.00
<b>Sub total</b>			
<b>Gastos de viaje</b>			
• Pasajes para recolectar información	50	2	100
<b>Sub total</b>			
<b>Total de presupuesto desembolsable</b>			<b>500</b>
<b>Presupuesto no desembolsable (Universidad)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% ó Número</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Servicios</b>			
• Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	30.00	4	120.00
• Búsqueda de información en base de datos	35.00	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
<b>Sub total</b>			<b>400.00</b>
<b>Recurso humano</b>			
• Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63.00	4	252.00
<b>Sub total</b>			<b>252.00</b>
<b>Total de presupuesto no desembolsable</b>			<b>652.00</b>
<b>Total (S/.)</b>			<b>1152.00</b>

## **Anexos 3:**

**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO  
DE INVESTIGACIÓN  
(PADRES)  
(Ingeniería y Tecnología)**

Título del estudio:

Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, Julcan, La Libertad-2017

Investigador (a): Martínez Jesús Bequer

**Propósito del estudio:**

Estamos invitando a su hijo(a) a participar en un trabajo de investigación titulado:

Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro poblado La Pileta, Julcan, La Libertad-2017 Este es un estudio desarrollado por

investigadores de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Explicar brevemente el fundamento de trabajo de investigación (máximo 50 palabras)

Este trabajo de investigación se realiza con el propósito de optar el grado de Bachiller en ingeniero civil

**Procedimientos:**

Si usted acepta que su hijo (a) participe y su hijo (a) decide participar en este estudio se le realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Localizar el lugar de investigación
2. Diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable
3. Ejecutar el proyecto

**Riesgos:** (Si aplica)

Describir brevemente los riesgos de la investigación.

Exposición de la salud del participante y la población.

**Beneficios:**

Diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable y dar soluciones a los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.

**Costos y/o compensación:** (si el investigador crea conveniente)



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

Mi nombre es Bequer Martínez Jesús y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 10 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

¿Quiero participar en la investigación de Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro poblado La Pileta, Sulcan, La Libertad-2017	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> No
--	--	-----------------------------

Fecha: 20 de abril del 2021

CIEI-V1

Versión: 001	Código: M-PCIEI	F. Implementación: 08-08-2019	Pág. 2 de 8
Elaborado por: CIEI	Revisado por: Vicerrectora de Investigación	Aprobado con: Resolución N° 0894-2019-CU-ULADECH Católica 08-08-19	



**Confidencialidad:**

Nosotros guardaremos la información de su hijo(a) sin nombre alguno. Si los resultados de este seguimiento son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de su hijo(a) o de otros participantes del estudio.

**Derechos del participante:**

Si usted decide que su hijo(a) participe en el estudio, podrá retirarse de éste en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin daño alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al personal del estudio o llame al número telefónico .....

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que su hijo(a) ha sido tratado injustamente puede contactar con el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, correo .....

Una copia de este consentimiento informado le será entregada.

**DECLARACIÓN Y/O CONSENTIMIENTO**

Acepto voluntariamente que mi hijo(a) participe en este estudio, comprendo de las actividades en las que participará si ingresa al trabajo de investigación, también entiendo que mi hijo(a) puede decidir no participar y que puede retirarse del estudio en cualquier momento.

Beguer Martínez Jesus

Nombres y Apellidos  
Participante

24-05-2021

Fecha y Hora

Andres Camargo Caysahuana

Nombres y Apellidos  
Investigador

24-05-2021

Fecha y Hora



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**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 Beyer Martínez Jesús, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

La investigación denominada:

Diagnostico del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Pileta, Julian, La Libertad - 2017.

- La entrevista durará aproximadamente 10 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: bmartinezj ..... 070695@gmail.com al número ..... Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico .....

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	

CIEI-V1

Versión: 001	Código: M-PCIEI	F. Implementación: 08-08-2019	Pág 1 de 8
Elaborado por: CIEI	Revisado por: Vicerrectora de Investigación	Aprobado con Resolución N° 0894-2019-CU-ULADECH Católica 08-08-19	

## Anexo 4: RNE



### II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

## NORMA OS.010

### CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

#### 1. OBJETIVO

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

#### 2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

#### 3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los estudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño. La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

#### 4. CAPTACIÓN

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

##### 4.1. AGUAS SUPERFICIALES

- Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en períodos de estaje.
- Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.
- La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

##### 4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido.

##### 4.2.1. Pozos Profundos

- Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/o proyectados para evitar problemas de interferencias.
- El menor diámetro del foro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.
- Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.
- Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.
- La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.
- Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.
- Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio  
de Construcción  
y SaneamientoDirección  
Nacional de Saneamiento**4.2.2. Pozos Excavados**

- a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1.50 m.
- c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.
- d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.
- e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.
- f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.
- g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0.50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.
- h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.
- i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

**4.2.3. Galerías Filtrantes**

- a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.
- b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.
- c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.
- d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.
- e) La velocidad máxima en los conductos será de 0.60 m/s.
- f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.
- g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

**4.2.4. Manantiales**

- a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.
- b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.
- c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.
- d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.
- e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

**5. CONDUCCIÓN**

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

**5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD****5.1.1. Canales**

- a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.
- b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0.60 m/s.
- c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.



**5.1.2. Tuberías**

- a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.
- b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0.60 m/s
- c) La velocidad máxima admisible será:
  - En los tubos de concreto - 3 m/s
  - En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC - 5 m/s
 Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.
- d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:
  - Asbesto-cemento y PVC - 0,010
  - Hierro Fundido y concreto - 0,015
 Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.
- e) Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

**TABLA N°1  
COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS**

TIPO DE TUBERÍA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliétileno, Asbesto Cemento	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

**5.1.3. Accesorios**

- a) Válvulas de aire
  - En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo.
  - Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).
  - El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.
- b) Válvulas de purga
  - Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.
- c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

**5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO**

- a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.
- b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3

**5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES**

- a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.
- b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.
- c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.
- d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

## GLOSARIO

**ACUIFERO.-** Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.

**AGUA SUBTERRANEA.-** Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.

**AFLORAMIENTO.-** Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.

**CALIDAD DE AGUA.-** Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.

**CAUDAL MAXIMO DIARIO.-** Caudal más alto en un día, observado en el periodo de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.

**DEPRESION.-** Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

**FILTROS.-** Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.

**FORRO DE POZOS.-** Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.

**POZO EXCAVADO.-** Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.

**POZO PERFORADO.-** Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.

**SELLO SANITARIO.-** Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.

**TOMA DE AGUA.-** Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

## NORMA OS.030 ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

### 1. ALCANCE

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

### 2. FINALIDAD

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

### 3. ASPECTOS GENERALES

#### 3.1. Determinación del volumen de almacenamiento

El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.

#### 3.2. Ubicación

Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

#### 3.3. Estudios Complementarios

Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.

#### 3.4. Vulnerabilidad

Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ó otros riesgos que afecten su seguridad.

#### 3.5. Caseta de Válvulas

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

#### 3.6. Mantenimiento

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

#### 3.7. Seguridad Aérea

Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

### 4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

#### 4.1. Volumen de Regulación

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.

Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

#### 4.2. Volumen Contra Incendio

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

- 50 m<sup>3</sup> para áreas destinadas netamente a vivienda.

- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3,000 metros cúbicos y el coeficiente de aplastamiento respectivo.

Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

#### 4.3. Volumen de Reserva

De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.



6. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

6.1. Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

6.2. Instalaciones

Los reservorios de agua deberán estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe.

En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.

Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.

La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño.

La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.

El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá verificar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal.

El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.

El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada ó salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.

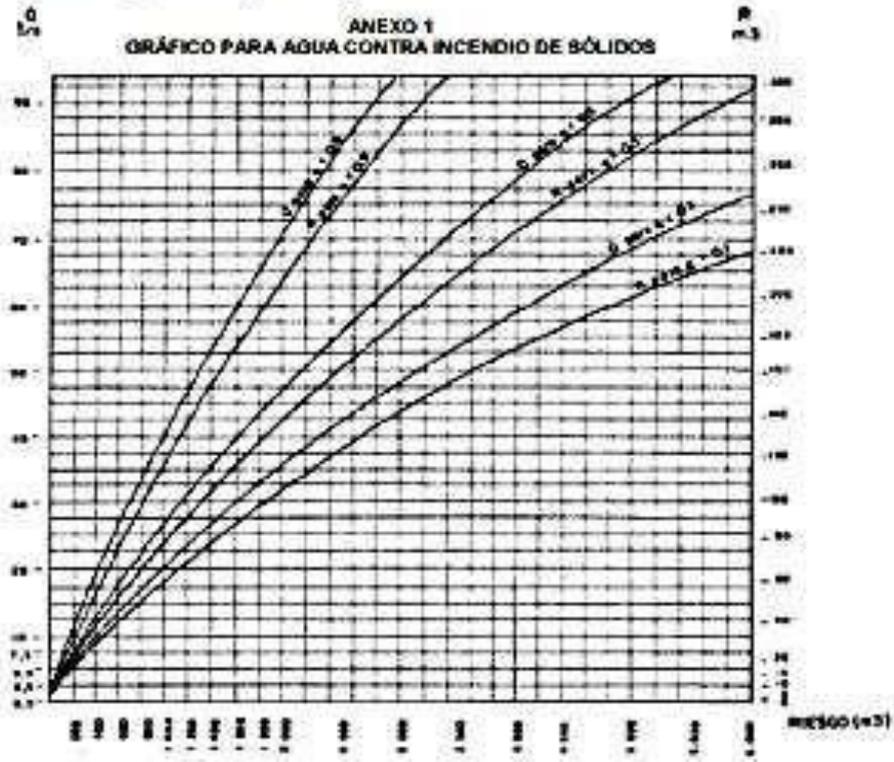
Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos; o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de riego de jardines.

La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

6.3. Accesorios

Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.





**PERÚ**

**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento**

**Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento**

**Dirección  
Nacional de Saneamiento**

- Q : Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego
- R : Volumen de agua en m<sup>3</sup> necesarios para reserva
- g : Factor de Apilamiento
  - g = 0.9 Compacto
  - g = 0.5 Medio
  - g = 0.1 Poco Compacto
- R : Riesgo, volumen aparente del incendio en m<sup>3</sup>

## Anexo3: Encuestas

**ENCUESTA COMUNAL PARA EL REGISTRO DE COBERTURA  
Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO**

**FORMATO N° 01**

**ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

**INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO /COMUNIDAD.**

**A. Ubicación:**

1. Comunidad / Caserío: ..... 2. Código del lugar (no llenar):   
Centro Poblado
3. Anexo /sector: ..... 4. Distrito: .....
5. Provincia: ..... 6. Departamento: .....
7. Altura (m.s.n.m.):  Altitud:  msnm  X:  Y:
8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector: .....
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):
10. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X
- |                          |         |                          |
|--------------------------|---------|--------------------------|
| Establecimiento de Salud | SI      | NO                       |
| Centro Educativo         | SI      | NO                       |
|                          | Inicial | Primaria      Secundaria |
| Energía Eléctrica        | SI      | NO                       |
12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable: ...../...../.....  
dd / mmm / aaaa
13. Institución ejecutora:.....
14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X
- |           |      |                  |
|-----------|------|------------------|
| Manantial | Pozo | Agua Superficial |
|-----------|------|------------------|
15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X
- |              |            |
|--------------|------------|
| Por gravedad | Por bombeo |
|--------------|------------|

  
**GONZALO EDUARDO FRANCE CERNA**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 1382  
 REGISTRO DE CONSULTOR N° C-6862

**B. Cobertura del Servicio:**

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)   
 Numero comunidades que tienen acceso al SAP

**C. Cantidad de Agua:**

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo

18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)

19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.

SI NO (Pasar a la pgta. 21)

20. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)

**D. Continuidad del Servicio:**

21. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			Mediciones					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	
F 1: .....									
F 2: .....									
F 3: .....									
F 4: .....									
F 5: .....									
⋮									

22. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X

- Todo el día durante todo el año
- Por horas sólo en época de sequía
- Por horas todo el año
- Solamente algunos días por semana

**E. Calidad del Agua:**

23. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 25)

24. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)
Parte alta			
Parte media			
Parte baja			

*[Firma]*  
**GONZALEZ EDUARDO FRANCE CERNA**  
 INGENIERO CIVIL  
 C. O. B. O. L. E. G. I. O. D. E. I. N. G. E. N. I. E. R. O. S. N. º 7352  
 R. E. G. I. S. T. R. O. D. E. C. O. N. S. U. L. T. O. R. N. º C-5612

25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X  
 Agua clara  Agua turbia  Agua con elementos extraños
26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X  
 SI  NO
27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X  
 Municipalidad  Minsa  JASS   
 Otro  (nombrarlo)..... Nadie

**F. Estado de la Infraestructura:**

o **Captación.** Altitud: msnm X:  Y:

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?  (Indicar el número)

29. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X

Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la captación		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
Capt. 1								
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
:								

Captación	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Capt. 1								
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
...								

30. Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Marcar con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

- B = Bueno  
 R = Regular  
 M = Malo

  
 Ing. CIP. RODRIGUEZ CONTRERAS GENRI B.  
 INGI. CIVIL  
 P. C. Colegio de Ingenieros CIP N° 136495



o **Caja o buzón de reunión.**

31. ¿Tiene caja de reunión? Marque con una X

SI NO

32. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cajas o buzones de reunión. Marque con una X

Caja o buzón de Reunión	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Caja de Reunión		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
C 1								
C 2								
C 3								
C 4								
⋮								

Caja o buzón de Reunión	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
C 1								
C 2								
C 3								
C 4								
...								

33. Describa el estado de la estructura. Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	No tiene	Tapa Sanitaria						Estructura	Canastilla			Tubería de limpia y rebose		Dado de protección			
		Si tiene			Seguro				No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene			
		Concreto	Metal		Madera	No tiene	Si tiene								B	R	M
			B	R					M								
C 1																	
C 2																	
C 3																	
C 4																	
⋮																	

o **Cámara rompe presión CRP-6.**

34. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 38)

  
**GONZALO EDUARDO FRANCE CERNA**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 7352  
 REGISTRO DE CONSULTOR N° C-3842

35. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema?  (Indicar el número)

36. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP-6). Marque con una X

CRP 6	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP6		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
CRP6 1								
CRP6 2								
CRP6 3								
CRP6 4								
:								

CRP 6	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP6 1								
CRP6 2								
CRP6 3								
CRP6 4								
...								

37. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X:

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	No tiene	Tapa Sanitaria						Estructura	Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección	
		Si tiene			Seguro				No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
		Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene								
		B	R	M	B	R	M		B	R	M	B	M	B
CRP 1														
CRP 2														
CRP 3														
CRP 4														
:														

38. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 40)

39. ¿En qué estado se encuentran los tubos rompe carga? Marque con una X

Descripción	Tubos rompe carga						
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7
Bueno							
Malo							

  
**GONZALO EDUARDO BRANCE CERNA**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 7352  
 REGISTRO DE CONSULTOR N° 0-5862

o **Línea de conducción.**

40. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 44)

**Identificación de peligros:**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> No presenta                        | <input type="checkbox"/> Huaycos                |
| <input type="checkbox"/> Crecidas o avenidas                | <input type="checkbox"/> Hundimiento de terreno |
| <input type="checkbox"/> Inundaciones                       | <input type="checkbox"/> Deslizamientos         |
| <input type="checkbox"/> Desprendimiento de rocas o árboles |   |
| <input type="checkbox"/> Contaminación de la fuente de agua |   |

Especifique:

41. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

Enterrada totalmente Enterrada en forma parcial  
Malograda Colapsada

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI NO

43. ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X

Bueno Regular Malo Colapsado

o **Planta de Tratamiento de Aguas.**

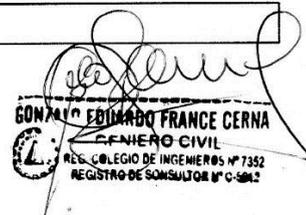
44. ¿El sistema tiene Planta de Tratamiento de Aguas? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 47)

**Identificación de peligros:**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> No presenta                        | <input type="checkbox"/> Huaycos                |
| <input type="checkbox"/> Crecidas o avenidas                | <input type="checkbox"/> Hundimiento de terreno |
| <input type="checkbox"/> Inundaciones                       | <input type="checkbox"/> Deslizamientos         |
| <input type="checkbox"/> Desprendimiento de rocas o árboles |   |
| <input type="checkbox"/> Contaminación de la fuente de agua |   |

Especifique:



45. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X

SI, en buen estado

SI, en mal estado

No tiene

46. ¿En que estado se encuentra la estructura? Marque con una X

Bueno

Regular

Malo

o **Reservorio.**

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI

NO

48. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X

RESERVORIO	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del Reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
RESERVORIO 1								
RESERVORIO 2								
RESERVORIO 3								
RESERVORIO 4								
:								

RESERVORIO	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
Reservorio 1								
Reservorio 2								
Reservorio 3								
Reservorio 4								
...								

49. ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X.

DESCRIPCIÓN Volumen: <input type="text"/> m <sup>3</sup>	No tiene	ESTADO ACTUAL				
		Si Tiene			Seguro	
		Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto.					
	Metálica.					
	Madera					
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto.					
	Metálica.					
	Madera.					
Reservorio / Tanque de Almacenamiento						
Caja de válvulas						
Canastilla						
Tubería de limpia y rebose						
Tubo de ventilación						
Hipoclorador						

Válvula flotadora				
Válvula de entrada				
Válvula de salida				
Válvula de desagüe				
Nivel estático				
Dado de protección				
Cloración por goteo				
Grifo de enjuague				

En el caso de que hubiese más de un reservorio, utilizar un cuadro por cada uno de ellos y adjuntar a la encuesta.

o **Línea de Aducción y red de distribución.**

50. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

- Cubierta totalmente                      Cubierta en forma parcial  
Malograda                                      Colapsada                                      No tiene

**Identificación de peligros:**

- No presenta                                       Huaycos  
 Crecidas o avenidas                                       Hundimiento de terreno  
 Inundaciones                                       Deslizamientos  
 Desprendimiento de rocas o árboles  
 Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

51. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X

- SI                                      NO

52. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X

- Bueno                                      Regular                                      Malo                                      Colapsado

o **Válvulas.**

53. Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No Necesita
Válvulas de aire					
Válvulas de purga					
Válvulas de control					

o **Cámaras rompe presión CRP-7.**

54. ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7? Marque con una X

- SI                                      NO

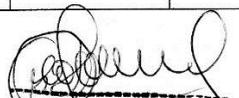
  
**GONZALO EDUARDO FRANCE CERNA**  
INGENIERO CIVIL  
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 7352  
REGISTRO DE CONSULTOR N° C-5812

55. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema?  (Indicar el número)

56. Describa el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7. Marque con una X

CRP 7	Cerco Perimétrico			Material de construcción CRP7		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
CRP7 1								
CRP7 2								
CRP7 3								
CRP7 4								
CRP7 5								
CRP7 6								
CRP7 7								
CRP7 8								
CRP7 9								
CRP7 10								
CRP7 11								
CRP7 12								
CRP7 13								
CRP7 15								
CRP7 16								
...								

CRP 7	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP7 1								
CRP7 2								
CRP7 3								
CRP7 4								
CRP7 5								
CRP7 6								
CRP7 7								
CRP7 8								
CRP7 9								
CRP7 10								
CRP7 11								
CRP7 12								
CRP7 13								
CRP7 14								
CRP7 15								
CRP7 16								
...								

  
**EDUARDO FRANCE CERNA**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. COL. AGO DE INGENIEROS N° 7352  
 REGISTRO DE CONSULTOR N° 0-582

57. ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X  
 Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:  
 B = Bueno  
 R = Regular  
 M = Malo

Descripción	SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA																	
	Tapa Sanitaria 1								Tapa Sanitaria 2 (caja de válvulas)									
	Si tiene				No tiene				Si tiene				No tiene					
	Concreto	Metal	Materia	Seguro	Concreto	Metal	Materia	Seguro	Concreto	Metal	Materia	Seguro	Concreto	Metal	Materia	Seguro		
B	R	M		B	R	M		B	R	M		B	R	M		B		
Estructura		Canastilla		Tubería de limpieza y rebalse		Válvula de Control		Válvula Flotadora		Dado de protección								
B	R	M		B	R	M		B	R	M		B	R	M		B	R	
CRP-7 Nº 1																		
CRP-7 Nº 2																		
CRP-7 Nº 3																		
CRP-7 Nº 4																		
CRP-7 Nº 5																		
CRP-7 Nº 6																		
CRP-7 Nº 7																		
CRP-7 Nº 8																		
CRP-7 Nº 9																		
CRP-7 Nº 10																		
CRP-7 Nº 11																		
CRP-7 Nº 12																		
CRP-7 Nº 13																		
CRP-7 Nº 14																		
CRP-7 Nº 15																		
CRP-7 Nº 16																		

  
 Ing. CIP. RODRIGUEZ CONTRERAS GERRI B.  
 INGEN. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP Nº 106495

o Piletas públicas.

58. Describir el estado de las piletas públicas. Marque con una X

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
P 1										
P 2										
P 3										
P 4										
P 5										
P 6										
P 7										
P 8										
P 9										
P 10										
:										

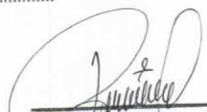
o Piletas domiciliarias.

59. Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X  
(muestra de 15% del total de viviendas con piletas domiciliarias)

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
Casa 1										
Casa 2										
Casa 3										
Casa 4										
Casa 5										
Casa 6										
Casa 7										
Casa 8										
Casa 9										
Casa 10										
Casa 11										
Casa 12										
Casa 13										
Casa 14										
Casa 15										
Casa 16										
Casa 17										
Casa 18										
Casa 19										
Casa 20										

Fecha: ..... / ..... / .....

Nombre del encuestador: .....

  
 Ing. CP. RODRIGUEZ CONTRERAS GENRI B.  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP Nº 136495

#### **Anexos 4: Fichas técnicas**

Anexo 02: Fichas técnicas.

CAPTACION DE UN MANANTIAL

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHUMBIVILCA		Título:		Fecha:	
		Técnica:			
		Arenar:			
LUGAR	DISTRITO	DEPARTAMENTO		NIVEL ESTÁTICO	
PROVINCIA	CAPTACION DE UN MANANTIAL				
ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA					
Caudal máximo:	Altura de filtro	Altura mínima	Díametro de canastilla de salida	Borile libre	Altura de agua
Caudal mínimo:					
Gasto máximo diario:					
Ancho de pantalla:					
Díametro de la tubería de salida:					
DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA					
Altura de la ranura	Largo de la ranura	Área total de la ranura		El coeficiente de empuje	
REBOSE Y LIMPIEZA					
Díametro en plg	Peso específico del suelo	Empuje del suelo sobre el muro		Siendo la altura del terreno	
Gasto máximo de la fuente	Ángulo de rozamiento interno del suelo	Resultado			
Pérdida de carga unitario resaltado	Coefficiente de fricción	Momento y estabilización y el peso			
	Peso específico del concreto	w	W(kg)	N(m)	Mr (kg/m)
	Momento de vuelco				
	Por solico				
	Máxima carga unitaria				

Fuente: Elaboración propia (2017)

  
 Ing. CIP BADA MARY OFELIA  
 Ing. Civil  
 Colegio de Ingenieros del Perú  
  
 Ing. CIP BADA MARY OFELIA  
 Colegio de Ingenieros del Perú  
 SOCIEDAD CIVIL



## Diseño de un Reservorio de Almacenamiento

		Título:		Fecha:	
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHUMBIVILCA		Tesis:			
Asesor:		LUGAR		LUGAR	
		PROVINCIA		DEPARTAMENTO	
<b>RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO</b>					
Peso específico del terreno		Peso específico del agua		Capacidad portante del terreno	
$\rho = \gamma_a \times h$	El empuje del agua es $V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$	$\rho = \gamma_a \times h$	El empuje del agua es $V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$	$P = \gamma_a \times h$	El empuje del agua es $V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>LOSA DE CUBIERTA</b>					
<b>ESPESOR DE LA PARED</b>					
<b>LOSA DE FONDO</b>					
<b>DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA</b>					
<b>DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA EN LOSA FONDO</b>					
<b>DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA EN LOSA DE CUBIERTA</b>					
<b>DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA DE PARED</b>					
<b>CHEQUEO DE LA LOSA DE FONDO</b>					

**Fuente: Elaboración propia (2017)**

  
**Ing. CIP. BADM ALAYO BELVA FLOR**  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 15727  
  
 Ing. Oscar S. ...  
 INGENIERO CIVIL

		Título:		Fecha:	
		Yacimiento:			
Avenue:		LUGAR		DEPARTAMENTO	
PROVINCIA					
<b>FICHA CENSAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE</b>					
<b>1. CARACTERÍSTICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>			<b>CARACTERÍSTICA Y SERVICIOS DE LA VIVIENDA</b>		
E. Tipo de vivienda					
A. Tipo de fuente:					
Red pública		Adiós		Fisera	
Comuna		Ladrillo		Módulo	
B. Especificaciones del sistema		F. Número de habitantes en el sistema			
Con estudio		De 1 - 4 años		De 7 - 14 años	
		De 5 - 6 años		De 15 - 64 años	
		De 65 años			
C. Estados de los componentes del sistema de abastecimiento de agua		G. Grado de instrucción			
Captación	Determinado	Buen Estado	Primaria completa	Secundaria completa	Ninguno
			Primaria incompleta	Secundaria incompleta	
			H. Idioma		
Línea de Conducción	Enfermas	Aire Libre	I. Tipo de agua		ambos
			¿Cuenta con Servicio de electricidad?		
Reservorio	Determinado	Buen Estado	Si		No
			J. Tipo de Suelo		
Línea de Aducción	Enfermas	Aire Libre	Arenoso		Ninguno
			Urea		
Redes de Distribución	Enfermas	Aire Libre	K. Clima		
			Lluvias		
Lav 24 Horas	En días Alternos		En días alternos		
Menos de 24 Horas	Una vez por semana		Una vez por semana		

**Fuente: Elaboración propia (2017)**

  
**Ing. CIP. BADA MALAYO DEEVA FLOR**  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 150057  
  
  
 COLEGIO DE INGENIEROS  
 REGISTRO CIVIL

## **Anexos 6: Panel fotográfico**



Figura 17. Vista panorámica del centro poblado la pileta; distrito de Julcán; provincia de Julcán.

Fuente: elaboración propia (2018)



Figura 18. Vista panorámica del recorrido de la línea de conducción del centro poblado la pileta.

Fuente: elaboración propia (2018)



Figura 19: Visita al centro poblado la pileta.  
Fuente: elaboración propia (2018)



Figura 20. Vista del aforo de la fuente en un balde (8lt) para el método volumétrico.

Fuente: elaboración propia (2018)



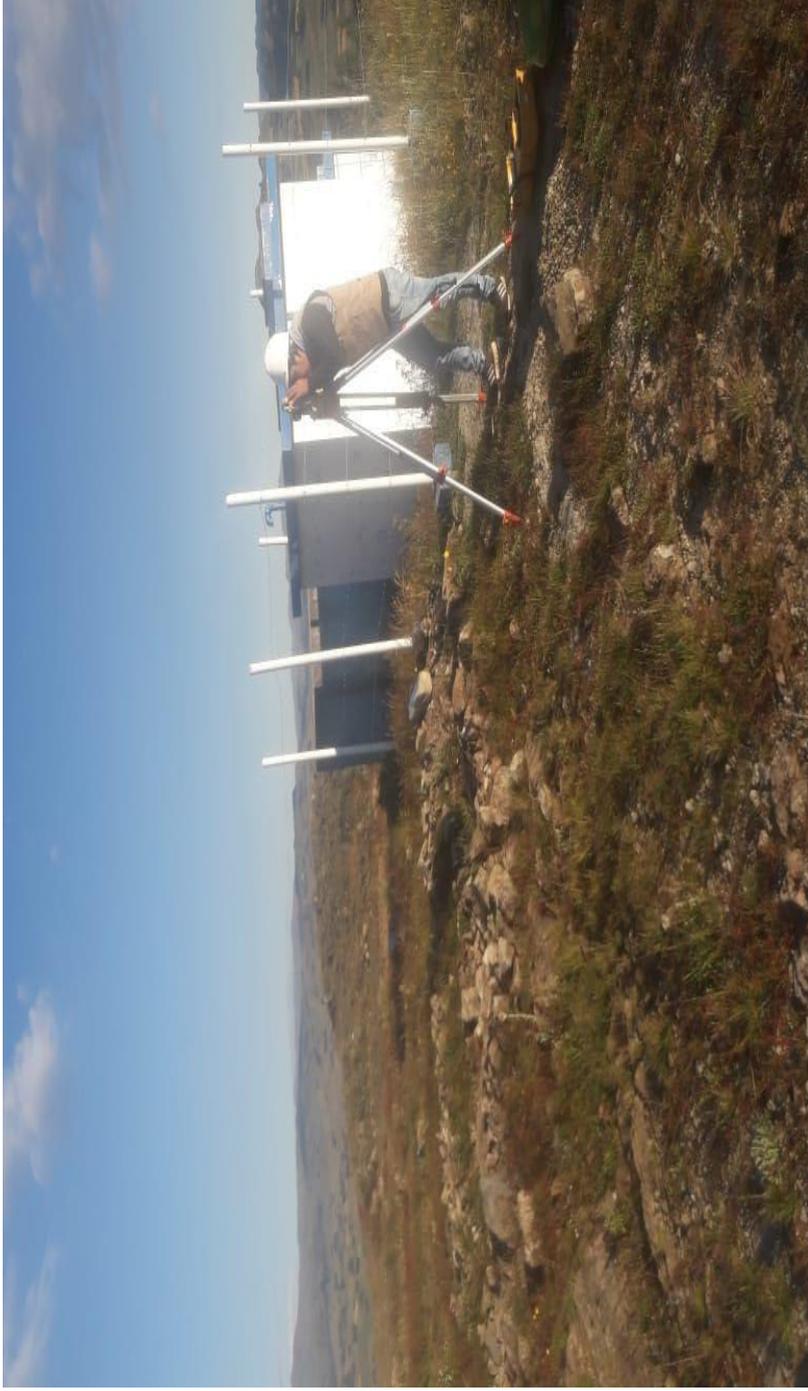
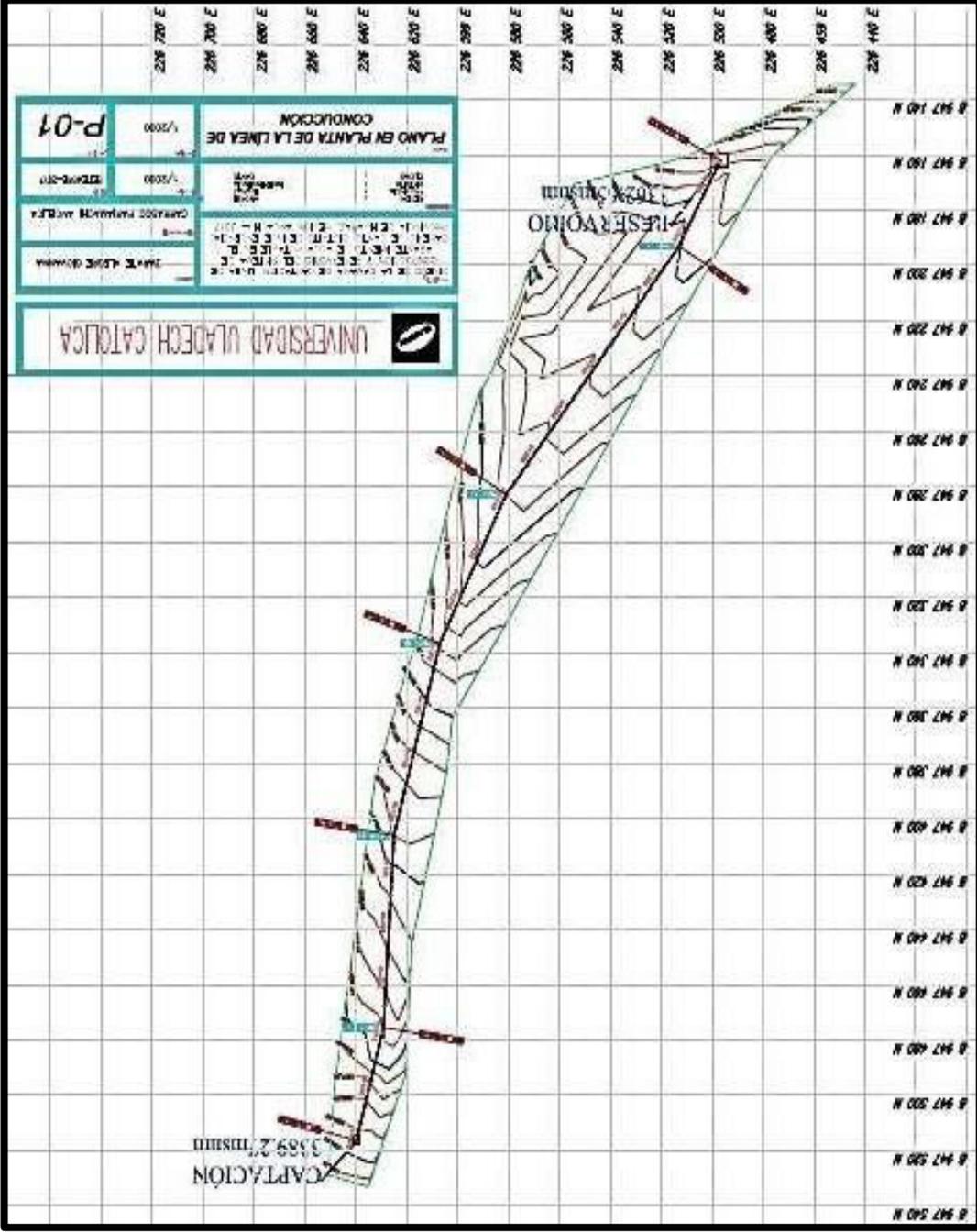


Figura 21. Estación total utilizada para el levantamiento topográfico.

Fuente: elaboración propia (2018)

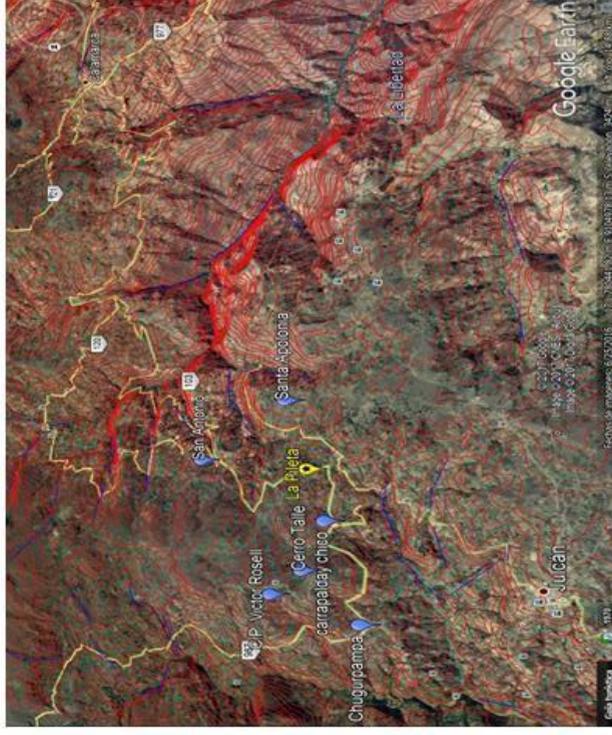


Anexo 4: Planos

PLANO DE UBICACIÓN



PLANO DE LOCALIZACION



<b>UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b> ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO:	PROYECTO DE INVESTIGACION
PLANO:	PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION
DOCENTE: ING. ING. GIOVANA ZARATE ALEGRE	ALUMNO: MARTINEZ JESUS BEQUER
DIBUJO: MARTINEZ JESUS BEQUER	ESCALA: INDICADA
	FECHA: 19/12/17
	UBICACION: La piedad DIST. Loja PROV. Loja REGION: La Libertad
	<b>U - 1</b>

# MARTINEZ JESUS BEQUER

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo