



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

**DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO  
DE AGUA POTABLE PARA LOS SECTORES FLAVIO  
NIEVA, INMACULADA, EL MILAGRO Y SAN  
CRISANTO, SATIPO - 2020.**

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

**AUTOR:**

VASQUEZ TORRES JHEL SIN VISMAR K

ORCID: 0000-0002-0324-0099

**ASESOR**

CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES

ORCID: 0000-0003-3509-4919

CHIMBOTE – PERÚ

2020

## **1. TÍTULO DE LA TESIS:**

Diagnóstico del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para los sectores Flavio Nieva, Inmaculada, El Milagro y San Crisanto, Satipo - 2020.

## **2. EQUIPO DE TRABAJO**

### **Autor**

Vasquez Torres, Jhelsin Vismark

ORCID: 0000-0002-0324-0099

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

### **Asesor**

Camargo Caysahuana, Andres

Orcid: 0000-0003-3509-4919

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú

### **Jurados**

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Chávez Cerna, Rigoberto

Orcid:0000-0003-4245-5938

Miembro

Quevedo Haro, Elena Charo

Orcid: 0000-0003-4367-1480

Miembro

### **3. FIRMA DEL JURADO DE SUSTENTACIÓN**

---

Dr. Rigoberto, Cerna Chávez  
Miembro

---

Mgtr. Elena Charo, Quevedo Haro  
Miembro

---

Mgtr. Johanna del Carmen, Sotelo Urbano  
Presidente

---

M. Sc. Camargo Caysahuana Andres  
Asesor

#### **4. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA**

##### **Agradecimiento**

Agradecer a Dios en primer lugar por permitirme estar en este camino universitario, dándome salud y perseverancia para no declinar de la meta, también por darme una familia con unos padres que me brindan su incondicional apoyo. También agradecer a los docentes que fueron unos maestros tanto en lo académico como también en la vida cotidiana, formando y fortaleciendo nuestros valores profesionales éticos. Y, por último, pero no menos importante, hacer mención de un agradecimiento especial hacia mi tutor de taller de investigación el ingeniero Andres Camargo Caysahuana, que nos acompañó a lo largo de la elaboración de este trabajo, resolviendo nuestras dudas e inquietudes aguantando nuestras quejas.

## **Dedicatoria**

Se lo quiero de dedicar a mis padres, que a diferencia de mis otros compañeros me considero bendecido por que la vida me dio a tres padres y a tres madres, que vendrían hacer mis abuelos maternos, mi madre y mi padre político, mi padre y mi madre política, personas muy buenas y ricas en distintos valores, los cuales tomo como ejemplo teniendo siempre en cuenta para mi vida, ya que se aprende de las cosas buenas y errores que pueda haber en la vida, porque las cosas malas no existen si después de ello te sirve de experiencia para no volver a tropezar.

## 5. RESUMEN Y ABSTRACT

### Resumen

Se presenta el trabajo de investigación titulado “Diagnostico del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para los sectores: Flavio Nieva, Inmaculada, El Milagro y San Crisanto, Satipo - 2020”, para el **planteamiento del problema** se consideró los datos obtenidos en las fichas de evaluación, siendo abordado por el **problema general**: ¿Cuál es el diagnóstico del estado en que se encuentra el sistema de abastecimiento de agua potable en los 4 sectores mencionados de la provincia de Satipo? Entonces los **objetivos** que dan solución fueron englobados por el **objetivo general**: “Evaluar el estado en el que se encuentra el sistema de agua potable en los sectores Flavio Nieva, Inmaculada, El Milagro y San Crisanto”, todo esto debido a las deficiencias identificadas en el SAAP. La **metodología empleada** se tiene de **tipo aplicada** porque se dejó copia del informe a la población. También es de **nivel descriptivo**, porque se usaron encuestas. El **diseño** es **No Experimental**, De **corte transversal** porque no se alteraron los datos estudiados. Para su diagnóstico se consideró como **población** y **muestra** al sistema de abastecimiento de agua potable. Se usó la **técnica** de **observación**, junto al **instrumento de recolección de datos**, como fichas de evaluación, encuestas, entre otros instrumentos que luego fueron procesados. En los **resultados** se encontró que el SAAP se encuentra en **malas condiciones**, la estructura carece de mantenimiento, reflejado en la calidad del agua. En **conclusión**, el sistema de agua requiere de mejoras en la captación y reservorio, elementos que no tuvieron algún mantenimiento adecuado.

**Palabras clave:** Diagnostico del SAAP, Estado del SAAP, SAAP, Evaluación del SAAP.

## **Abstract**

The research work entitled "Diagnosis of the drinking water supply system for the sectors of Flavio Nieva, Inmaculada, El Milagro and San Crisanto, Satipo - 2020" is presented. For the **problem statement**, the data obtained in the evaluation, being approached by the **general problem**: What is the diagnosis of the state of the drinking water supply system in the 4 sectors mentioned in the province of Satipo? Then the **objectives** that provide a solution were encompassed by the **general objective**: "To diagnose the state of the drinking water system in the Flavio Nieva, Inmaculada, El Milagro and San Crisanto sectors", all this due to the deficiencies identified in the SAAP. The **methodology used** is of an **applied type** because a copy of the report was left to the population. It is also **descriptive level**, because surveys were used. The **design is Non-Experimental, Cross-sectional** because the studied data were not altered. For its diagnosis, the population was considered as a **population and shows** the drinking water supply system. The **observation technique** was used, together with the **data collection instrument**, such as evaluation sheets, surveys, among other instruments that were later processed. The **results** found that the SAAP is in **poor condition**, the structure lacks maintenance, reflected in the quality of the water. In **conclusion**, the water system requires improvements in the catchment and reservoir, elements that did not have any adequate maintenance.

**Keywords:** Diagnosis of SAAP, State of the PWSS, SAAP, Evaluation of SAAP

## 6. ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pag.
<b>1. TÍTULO DE LA TESIS:</b> .....	<b>II</b>
<b>2. EQUIPO DE TRABAJO</b> .....	<b>III</b>
<b>3. FIRMA DEL JURADO DE SUSTENTACIÓN</b> .....	<b>IV</b>
<b>4. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA</b> .....	<b>V</b>
<b>5. RESUMEN Y ABSTRACT</b> .....	<b>VII</b>
<b>6. ÍNDICE DE CONTENIDO</b> .....	<b>IX</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN LITERARIA</b> .....	<b>3</b>
2.1. Antecedentes .....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	8
2.1.3. Antecedentes Locales .....	11
2.2. Bases Teóricas de la Investigación .....	14
2.2.1. Fuente de abastecimiento para la captación .....	15
2.2.1.1. Tipo de fuente .....	15
2.2.1.2. Calidad del agua en la fuente .....	16
2.2.1.3. Protección de la fuente.....	16
2.2.1.4. Métodos de aforo .....	16
2.2.2. Captación de Agua .....	17
2.2.2.1. Ubicación de la obra de toma .....	17
2.2.2.2. Tipo de captación.....	17
2.2.2.3. Sistema de abastecimiento .....	18

2.2.2.4.	Protección .....	20
2.2.3.	Línea de Conducción.....	20
2.2.3.1.	Tipo de entrega .....	20
2.2.3.2.	Material.....	20
2.2.3.3.	Válvulas .....	21
2.2.3.4.	Caudal .....	21
2.2.3.5.	Clase de Tuberías.....	21
2.2.3.6.	Diámetro de tubería .....	21
2.2.4.	Reservorio .....	22
2.2.4.1.	Tipos de reservorios.....	22
2.2.4.2.	Partes externas .....	22
2.2.4.3.	Partes internas .....	24
2.2.5.	Línea de Aducción. ....	25
2.2.5.1.	Caudal para la línea de aducción .....	25
2.2.5.2.	Sección de diámetro.....	25
2.2.5.3.	Tubería.....	25
2.2.5.4.	Problemas.....	26
2.2.5.5.	Línea gradiente hidráulica .....	26
2.3.	Definición de términos.....	27
2.3.1.	Agua .....	27
2.3.2.	El agua y su saneamiento en las zonas rurales .....	27
2.3.2.1.	Complejidad en los problemas.....	27
2.3.2.2.	La demanda.....	27
2.3.2.3.	Factores de sostenibilidad.....	28

<b>III. HIPÓTESIS .....</b>	<b>29</b>
<b>IV. METODOLOGÍA .....</b>	<b>30</b>
4.1. Tipo de investigación.....	30
4.2. Nivel de la investigación.....	30
4.3. Diseño de la investigación .....	30
4.4. Población y muestra.....	31
4.5. Definición y Operacionalización de variables e indicadores.....	32
4.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	33
4.6.1. Técnicas de recolección de datos .....	33
4.6.2. Instrumentos de recolección de datos.....	33
4.7. Plan de análisis.....	33
4.8. Matriz de consistencia.....	34
4.9. Principios éticos .....	35
4.9.1 Protección a la persona .....	35
4.9.2 Cuidado del medio ambiente.....	35
4.9.3 Libre participación y derecho a estar informado .....	35
4.9.4 Beneficencia no maleficencia .....	36
4.9.5 Justicia.....	36
4.9.6 Integridad científica .....	37
<b>V. RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
5.1. Resultados obtenidos.....	38
5.1.1. Resultado del objetivo general: .....	38
5.1.2. Resultados de los Objetivos Específicos.....	40
5.2. Análisis de Resultados y/o discusión .....	45

<b>VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....</b>	<b>49</b>
6.1. Conclusiones. ....	49
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>52</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>57</b>

### Índice de Figuras

<i>Figura 1:</i> Esquema típico de un Sistema de Abastecimiento de agua. ....	14
<i>Figura 2:</i> Ubicación de la captación. ....	17
<i>Figura 3:</i> Vista frontal de una captación de fuente externa .....	18
<i>Figura 4:</i> Vista en planta de la captación para río. ....	19
<i>Figura 5:</i> Vista en corte de la del punto de captación.....	19
<i>Figura 6:</i> Partes de la cámara seca.....	23
<i>Figura 7:</i> Se observa las partes de alturas.....	26
<i>Figura 8:</i> Los campos abarcados. ....	29
<i>Figura 9:</i> estados de los componentes de sistema de agua potable. ....	39
<i>Figura 10:</i> La fuente está libre de daños.....	40
<i>Figura 11:</i> funcionalidad de la captación. ....	41
<i>Figura 12:</i> la conducción se encuentra libre de peligro. ....	43
<i>Figura 13:</i> Estado de los evaluado del reservorio.....	44
<i>Figura 14:</i> La aducción se encuentra libre de peligro.....	45
<i>Figura 15:</i> línea de conducción .....	64
<i>Figura 16:</i> Reservorio antiguo. ....	64
<i>Figura 17:</i> cámaras de tratamiento .....	65
<i>Figura 18:</i> Reservorio ubicación y estado. ....	65

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Aspectos cuantitativos y de explotación.....	15
<b>Tabla 2:</b> Materiales que podrían adoptar la línea de tubería.....	20
<b>Tabla 3:</b> Clase de tubería y presión de trabajo.....	21
<b>Tabla 4:</b> Diámetros de tuberías.....	22
<b>Tabla 5:</b> Sostenibilidad de una infraestructura de agua.....	28
<b>Tabla 6:</b> Cuadro de definición y operacionalización de las variables.....	32
<b>Tabla 7:</b> Matriz de Consistencia.....	34
<b>Tabla N° 8:</b> Resultados del sistema de abastecimiento de agua potable.....	38
<b>Tabla N° 9:</b> información y evaluación de la dimensión.....	40
<b>Tabla N° 10:</b> Información y datos de la dimensión.....	41
<b>Tabla N° 11:</b> Información de la evaluación, de la conducción.....	42
<b>Tabla N° 12:</b> información y evaluación de la Captación.....	43
<b>Tabla N° 13:</b> Información de la línea de aducción en el sistema de agua.....	44

## I. INTRODUCCIÓN

Se elaboró el proyecto de investigación, presentado con la finalidad de diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable que comparten los sectores de “Flavio Nieva, Inmaculada, El Milagro y San Crisanto”, utilizando como **línea de investigación** la de la ULADECH, ya que los sectores mencionados tienen inconvenientes como la baja calidad de su servicio en suministro de agua potable; se tomó como **problema de investigación** ¿El diagnóstico del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en cuatro sectores de Satipo - 2020?, se centró en la evaluación desde la fuente de agua hasta la línea de aducción, para luego dar un diagnóstico más certero a la realidad y actualidad. Los **objetivos** presentes son: **objetivo general:** “Diagnosticar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en cuatro sectores de Satipo – 2020”. Y los **objetivos específicos serán:** “Determinar la fuente del sistema de abastecimiento de agua potable en los cuatro sectores de Satipo – 2020”, “Evaluar la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable en cuatro sectores de Satipo – 2020”, “Diagnosticar la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en los cuatro sectores de Satipo”, “Diagnosticar el reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable para los cuatro sectores de Satipo – 2020” y “Evaluar el diagnóstico de la aducción del sistema de abastecimiento de agua potable para los cuatro sectores de Satipo – 2020”. Se **justificó** debido a la dudosa calidad de agua que se les proveía, así como también la antigüedad de la estructura, se desarrollaron los objetivos desde una cierta metodología basados a los procedimientos obteniendo, resultados, conclusiones y recomendaciones que ayudaron a la problemática, como también se concientizo

en el cuidado correcto del sistema de agua potable, ya que es fuente de vida por así decirlo y como tal merece el mejor cuidado junto a un correcto mantenimiento.

La **metodología** nos muestra una investigación de **tipo Aplicada** “convierte el conocimiento teórico, en conocimiento práctico, siendo útil para la vida de la civilización humana”(1); se dejó una copia del informe, enfocado en ayudar a su sistema de abastecimiento de agua potable. De **nivel descriptivo**, porque se usó encuestas y fichas, “describen fenómenos sociales o educativos en circunstancia temporal”, “especifica las propiedades importantes de personas, grupos o cualquier otro sometido a análisis”(2). Con **diseño No Experimental**, no se alteraron los datos recolectados, “no se manipula deliberadamente variables, se observan los fenómenos en su lugar natural”(3), y de **Corte transversal** “identificar la frecuencia de una condición o enfermedad en la población estudiada”(4). En la **delimitación espacial**, entre los distritos, por el norte: Rio Tambo, sur: Coviriali, este: Mazamari y por el oeste con la provincia de Chanchamayo. Y la **delimitación temporal** que abarco, fue de 2 años académicos. En el **Resultado** encontramos que las parte están en un estado regular, presentando mediano desgaste en válvulas, también en el concreto simple y armado carente en el recubrimiento protector. Y las **conclusiones** arrojan que todo esto es debido a los 10 años de antigüedad, razón por la cual se presentan los problemas, se debe intervenir dichas áreas como también capacitar a la población en un adecuado mantenimiento de la infraestructura y buen manejo en el tratado de agua para el consumo humano.

## II. REVISIÓN LITERARIA

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

En **Argentina**, Antonio (5), 2019 presentó para su doctorado en la carrera de ingeniería civil en el “Programa Oficial de Doctorado en Ciencia y Tecnología Ambiental, de la Universidades da Coruña” la tesis titulada: “Diagnostico de la seguridad hídrica y gobernanza en el abastecimiento de agua en la Provincia de Santa Fe (Argentina)”, nos dice que, “en el marco del concepto de Seguridad Hídrica para la población, una de las dimensiones más importantes es la del abastecimiento de agua potable”,<sup>2</sup> entonces escogió como **objetivo** en “evaluar el estado de la Seguridad Hídrica en la Provincia de Santa Fe (Argentina)” enfocando algunos temas, entre ellos está “el abastecimiento de agua potable y las líneas de acción que contribuyan para su seguridad, tomando como base distintos enfoques planteados en el marco teórico y teniendo en cuenta los parámetros regulares planteados” para el uso de la **metodología** SADCI, también “se diseñó al efecto de esta investigación un modelo propio de análisis, para luego adaptarlo a un modelo pertinente al estudio que se está realizando”, en **conclusión** se podría decir que “se encuentra en una suerte de estado de equilibrio inestable, fundamentalmente debida a la incierta sustentabilidad de un servicio que presenta los déficits de gestión que se han presentado en este trabajo”. Se usará en

**consideración** como modelo para evaluar y/o diagnosticar la seguridad hídrica en mi investigación.

**Costa Rica, Calvo(6)**. En 2019 presento su trabajo con el título “evaluación y mejoramiento de un sistema de conducción para el abastecimiento de agua potable para el poblado de Capellades, Alvarado, Cartago”. Con el **objetivo** de “diseñar un sistema de conducción de agua potable para el abastecimiento de la comunidad con su respectivo análisis hidráulico de la fuente de captación, como también los análisis de impacto económico, ambiental y social del proyecto”. La **metodología** que presenta la tesis nos menciona que “Para la realización del proyecto de conducción de agua potable para el poblado, se consideraron 6 etapas de trabajo; 1.Situación actual, 2.Población en estudio, 3.Consumo de agua potable, 4.Fuente de abastecimiento, 5.Diseño hidráulico, 6. Análisis de impacto social, ambiental y presupuesto cada una de ellas con una serie de actividades para finalmente obtener una propuesta final de diseño”, como **conclusión** “la propuesta de diseño realizada para los 844 metros de conducción con el diámetro de 100 mm, se apegan a las normas de diseño establecidas por el AyA, ya que satisface los parámetros de velocidad y presión de trabajo para un óptimo funcionamiento”. Se tendrá en **consideración** “realizar un trabajo amplio para conocer la demanda por cada una de las previstas que actualmente están ubicadas y con esto aproximar de mejor manera la demanda”.

En **Guatemala**. Castro(7), el 2019 año, este trabajo fue presentado ante la “Universidad de San Carlos de Guatemala”, donde sustento su trabajo para su título de ingeniero civil que tiene de título “Criterios Generales la evaluación y mejoramiento de Componentes de Sistemas de Abastecimiento de Agua potable” Como **objetivo** encontramos “establecer los criterios generales para elaborar diseños de componentes de sistemas de abastecimiento de agua potable, basándose en análisis técnicos y económicos”. La **metodología** “En este trabajo de graduación se presentan los criterios generales para elaborar diseños típicos de componentes de sistemas de abastecimiento de agua potable, que pueden generalizarse en uso, para ajustarse a cualquier diseño de abastecimiento de agua potable”, el **objetivo** planteado nos dice que “Previo a la ejecución de un sistema de abastecimiento de agua potable, se debe garantizar que el agua que se conducirá a los usuarios sea sanitariamente segura, lo que se logra cumpliendo con los límites máximos aceptables y/o permisibles de acuerdo con la norma COGUANOR NTG 29001, analizando las características físicas, químicas y microbiológicas”. “Los criterios generales que se deben tomar en **consideración** para el diseño, planificación y cuantificación de los componentes típicos de un sistema de abastecimiento de agua potable, deben contener como mínimo: a) descripción general o definición del componente, b) especificaciones técnicas indicando medidas, materiales, y criterios generales de diseño (velocidad, largo de tubería, entre otros), c) planos

de cada componente, d) cuantificación en función de las especificaciones y planos, y e) elaboración de presupuestos tomando como referencia los precios actuales de materiales, así como costo de mano de obra, incluyendo prestaciones, así como los impuestos descritos en la legislación guatemalteca”.

En **Chile**. Monsalve (8), este trabajo fue presentado el año 2018, sustentando en la “UNIVERSIDAD DE CHILE”, que lleva de **título** evaluación y mejoramiento de las estructuras hídricas a nivel doméstico - Análisis multidimensional en el caso de la ciudad de Antofagasta”, en la parte del **objetivo** general esta “Analizar la (in)seguridad hídrica de los hogares en la ciudad de Antofagasta según la percepción de la población sobre el acceso, calidad de agua potable, hábitos de uso y consumo y el bienestar subjetivo que genera la experiencia hídrica a nivel doméstico, según la configuración de los sectores hídricos en la ciudad”. En la parte de la **metodología** nos menciona que “se presenta el planteamiento metodológico de la (in)seguridad hídrica de los hogares basada en lineamientos teóricos y el uso de metodologías mixtas para el desarrollo de este tipo de investigaciones en la disciplina. Luego se mostrarán las fases en las cuales se llevó a cabo la presente investigación en la ciudad de Antofagasta, incluyendo las técnicas utilizadas por cada fase según etapa de investigación. Finalmente, se mostrarán los mecanismos que permitieron levantar la información utilizada según los objetivos planteados”, luego en la **conclusión** menciona que “la aplicabilidad

del concepto de seguridad hídrica en la ciudad de Antofagasta ha exacerbado el sentido de inseguridad de otras escalas y dimensiones, ya que la problemática de la escasez hídrica y sus medidas para aumentar la seguridad hídrica, han estado dirigidas a beneficiar las elites más poderosas de la sociedad”. Se tendrá en **consideración** para evaluar la parte de mejor en la calidad del servicio de agua.

En **Costa Rica**, Salazar (9), el año 2017 contribuyo a la investigación con su trabajo acerca del **tema** “Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua de consumo de Ciudad de los Niños y elaboración de una propuesta de diseño” presentado ante el “Instituto Tecnológico de Costa Rica”, cuyo **objetivo** fue el de “Realizar un diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua de consumo de Ciudad de los Niños existente para elaborar una propuesta de diseño”. La **metodología** se presenta con el proceso en el “diagnóstico del sistema del abastecimiento actual”. Y como **conclusión** pusieron lo siguiente “Las obras de aducción y de distribución, así como los tanques de almacenamiento son las estructuras del acueducto de Ciudad de los Niños que cuentan con los mayores porcentajes de riesgo sanitario”. Por ultimo en la **consideración** tenemos que “Debido a las características de riesgo con las que cuenta el pozo principal, es importante considerar la implementación de un tratamiento de desinfección para el agua ofertada”.

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

En **Trujillo**, Guillén (10). El 2018, para optar el título de ingeniero civil tesis que presento en la “Universidad Privada de Trujillo”, **titulada**: “Diagnostico de un sistema de agua potable para el caserío de Licame, distrito de Chugay, Provincia de Sanchez Carrión, departamento de la Libertad”, de **objetivo** tiene “Proponer un Sistema de Agua Potable eficiente que asegure el abastecimiento óptimo de agua a todos los rincones del caserío de Licame de manera que les permita mejorar su calidad de vida y realizar sus actividades básicas”. En la **metodología** el autor propone que “El tipo de investigación que es no experimental porque no se manipula deliberadamente la variable con la que trabaja”, entonces presente este diseño de la investigación: “Investigación no Experimental: Diseño Transversal – Descriptivo”. Cuya **conclusión** se resume por ejemplo en está, “Se logró el diseño de la captación, con un aforo de 0.80 l/s, caudal que cubre la demanda de la población de Licame”. Se tendrá en **consideración** que “En el lugar donde se ubican las obras de captación debe realizarse limpieza constante, incluyendo el interior de las captaciones y tuberías que conectan entre ellas, deben contar con cercos perimetrales para salvaguardar estos componentes”.

**Lima.** Peña(11), 2018, para optar el título profesional de ingeniero civil, en la Universidad San Martín Porres, con el trabajo de tesis con **título**, “Diagnostico de la red de abastecimiento de agua potable para satisfacer la demanda del Club Playa Puerto Fiel, distrito

Cerro Azul – Cañete”, y el **objetivo** definido es: “Diseño de la red de abastecimiento de agua potable para satisfacer la demanda del club”. Para la **metodología** de este trabajo de tesis el autor uso “La investigación de tipo aplicada ya que se ha basado de un experimento ya planteado por la naturaleza y descriptivo por que mide y describe cada estudio que se realiza para el diseño de una red, también nos dice que es de nivel aplicativo porque está inclinado a resolver un problema”. En la **conclusión** presento la del reservorio, por la considerable cantidad de agua que almacena “El volumen del reservorio tiene una capacidad de 560 m<sup>3</sup>, y dimensiones de 6m de radio con 4.9 de altura de material de concreto”. Como **consideración** se tendrá para comparar toda la parte de las redes de tubería.

**Juliaca, Mena** (12). En el 2018, se presentó la tesis con el **título** “Evaluación del servicio de agua potable y la disposición de pago para su mejoramiento en las urbanizaciones Santa Cruz y Mijani de la ciudad de Putina” q fue sustentada en la “Universidad Peruana Unión”, el **objetivo** planteado de esta investigación “es evaluar el servicio de agua potable para su mejoramiento mediante la disponibilidad de pago de los habitantes de las Urbanizaciones Santa Cruz y Mijani de la ciudad de Putina”. Para la **metodología** “se utiliza el método científico Descriptivo – analítico, conocido como la valoración contingente”. En la **conclusión** “Con respecto a la primera hipótesis específica, se puede indicar que la misma fue aceptada, concluyéndose que el servicio de agua potable es apto para el consumo

humano teniendo la potabilización con desinfección”, se tendrá para la **consideración** en la investigación que a “la actualidad con los ingresos que recauda por los servicios de agua potable y alcantarillado esta entidad no podría asumir esta carga adicional”.

En **Trujillo**, según Diaz y Uriol (13), el 2019 con la tesis de **título** “Diagnostico del estado de la Infraestructura de los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento (SAPS) de los Caseríos-Microcuenca - Rio Grande, Cajamarca – 2019”, este trabajo de investigación tiene en la parte de **objetivo** “Determinar la influencia de la infraestructura sobre la calidad del agua de los sistemas de agua potable y saneamiento (SAPS)”, en la parte de **metodología** menciona que “Por la naturaleza de los datos usaremos una metodología cualitativa, el tipo de investigación es Transversal. Según el proceso formal el método que se empleará en el estudio será el método inductivo, pues analizaremos casos particulares, cuyos resultados serán tomados para establecer conclusiones de carácter general”. En la **conclusión** nos da “un diagnóstico del estado actual de la Infraestructura de los sistemas de agua potable y saneamiento (SAPS) en el cual 11 necesitan ser construidos, 15 necesitan ser restaurados y reconstruidos y 4 necesitan ser mejorados y restaurados”. Se tendrá en **consideración** para el desarrollo de esta investigación, evaluar los diagnósticos que tenga el estado actual de la infraestructura.

En **Tarapoto**. Grández (14) el 2017 es el año en el que presento su trabajo de tesis con el **título** “Diagnostico de un sistema de

captación de aguas pluviales, para el uso doméstico en viviendas del barrio La Florida del distrito de Yurimaguas – provincia de Alto Amazonas– región Loreto”, en este trabajo se observa como un **objetivo** específico “Identificar la oferta hídrica mediante los registros Pluviométricos, en el distrito de Yurimaguas”. La **metodología** a utilizar en “La investigación a realizar es de tipo experimental – aplicativo”. En la **conclusión** esta que “El crecimiento poblacional en progresión geométrica genera que se incremente el consumo de agua por persona, la oferta de agua potable es cada año más escaso en muchos lugares, a consecuencia de que se están deteriorando los ecosistemas”. Se tomará para la **consideración** del trabajo de investigación la parte de distribución de tubería.

### 2.1.3. Antecedentes Locales

En **Satipo**, Ramos(15) el 2019, con la tesis de **título** “Diagnostico del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del anexo Santa Clara, 2019”, presentado en la “Universidad Católica los Ángeles de Chimbote-ULADECH”, para conseguir el título de ingeniero civil. Contiene de **objetivo** “diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del anexo Santa Clara”. Como **metodología** tenemos “tipo de investigación metodológica será investigación aplicada, Descriptivo y exploratorio, y no experimental en el anexo de Santa Clara, distrito de Llaylla”. Conclusión “Se realizó el diseño de los elementos hidráulicos, con una población actual de 96 habitantes, proyectándose a 20 años, con una tasa de crecimiento de 3.10%, con una población futura de 171 habitantes, se llegó a obtener un

Qm de 0.14 l/s, QMD de 0.18 l/s y QMH de 0.28 l/s.” se tendrá en **consideración** para el trabajo de investigación las fórmulas que fueron citadas.

**Huancayo**, Davila (16). El 2017 en la “Universidad Peruana Los Andes” fue donde presento su trabajo investigativo, dicho trabajo está presentado como la tesis de **título** “diagnostico de relación entre redes cerradas y el Sistema de abastecimiento de Agua Potable de la localidad de Caja – Huancavelica”, esta tesis lleva como **objetivo** “Determinar la relación que existe entre las redes cerradas y el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad”, en la **metodología** nos dice sobre el tipo de estudio “La investigación es aplicada o tecnológica”, en el nivel de investigación “es correlacional, porque en este tipo de investigación se persigue fundamentalmente determinar el grado en el cual las variaciones en uno o varios factores son concomitantes con la variación en otro u otros factores”. Como **conclusión** “Se concluye que en las Redes Cerradas existe una relación directa y significativa con el Sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad”, se tendrá en **consideración**, para la elaboración de la investigación, el análisis de los cálculos de la red cerrada.

**Satipo**, Mercado(17). El año 2019 tras la investigación necesaria que pudo necesitar, presento la tesis con el **título** “evaluación y mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la Localidad de los Libertadores”, para el cual centro el **objetivo** de esta manera “Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Los Libertadores”, también si

hablamos de la **metodología** mencionan que “comprendió un tipo de investigación descriptivo, de nivel cuantitativo y con un diseño no experimental de corte transversal”. A la **conclusión** de este trabajo de tesis “Las estructuras hidráulicas que se diseñaron para el sistema de abastecimiento fueron: una captación de tipo barraje fijo sin canal de derivación, una planta de tratamiento (Sedimentador y Filtro Lento) y un Reservorio con capacidad de 14 m<sup>3</sup> de almacenamiento”. Se tendrá como **consideración** para la elaboración del de este trabajo de investigación la falta de mantenimiento y sus consecuencias.

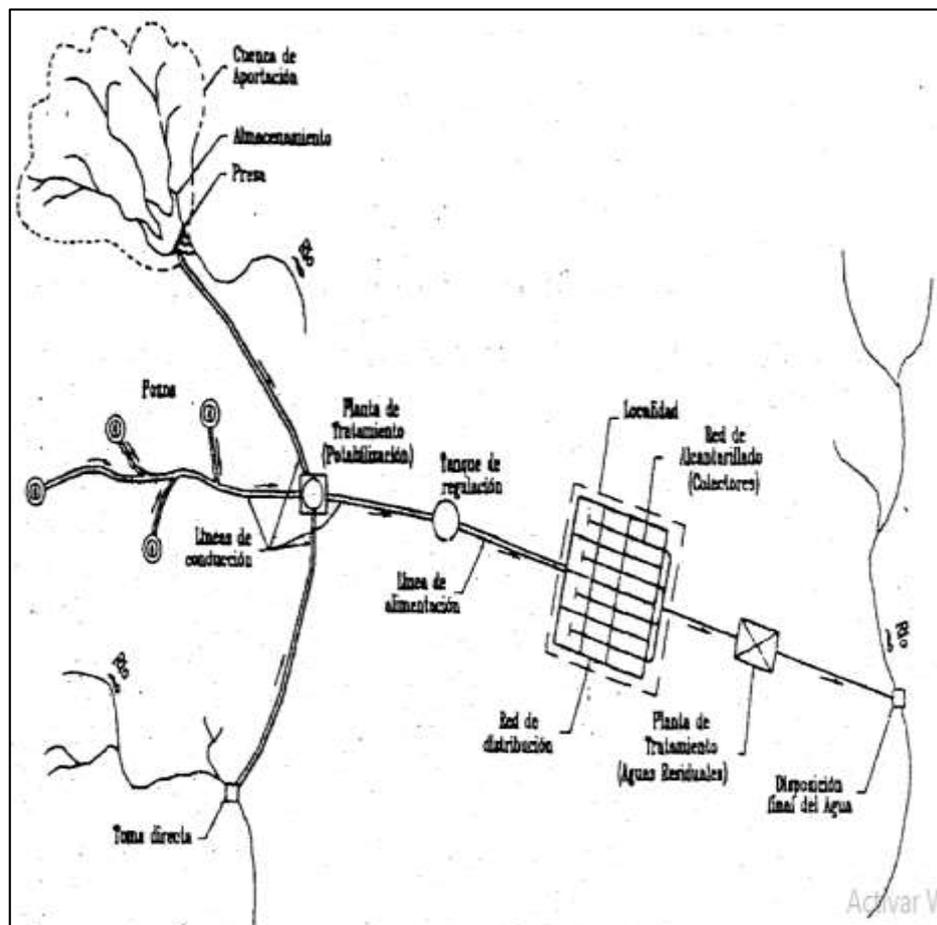
**Huancayo**, Guerra(18) el 2019. Con su tesis de **título** “Mejoramiento del Servicio de Agua Potable y Desagüe en el distrito de Nueve de Julio, provincia de Concepción- Junín” para optar el título de ingeniero civil en la “Universidad Peruana Los Andes”. La tesis tiene como **objetivo** “Evaluar la cobertura adecuada del servicio de alcantarillado y disposición de excretas. Deposición de excretas al sistema de saneamiento”. En la **metodología** “El tipo de investigación fue la aplicada, porque este tuvo como finalidad el consumo de agua potabilizada, mejoro las condiciones de vida de la población. La cual se pretendió resolver los problemas que afectan a todo el distrito”, en la **conclusión**, se hizo un análisis y diagnóstico sanitario de la planta potabilizadora y red de distribución de la comunidad, para definir plan de mejoras hacia la planta potabilizadora y realizar rediseño de la red.

## 2.2. Bases Teóricas de la Investigación

Para que sea más fácil comprender el estudio del proyecto en el sistema de abastecimiento de agua, se presenta los siguientes conceptos

### Sistema de abastecimiento de agua potable

En el libro de **Narvaes** (19), tiene que ser un sistema con capacidad de captar, conducir, almacenar y distribuir el agua para un lugar donde se adecua a sus características, realizando estudios, principalmente de consumo y crecimiento poblacional, para cumplir las condiciones de cantidad y calidad de agua.



**Figura 1:** Esquema típico de un Sistema de Abastecimiento de agua.

**Fuente:** Extraído del libro Sistema de Abastecimiento de Agua (19)

## 2.2.1. Fuente de abastecimiento para la captación

Luego de conocer el caudal requerido en la población, se escoge el tipo de fuente previo análisis, asegurando calidad y cantidad de agua para el consumo humano. Puede ser de lluvia, superficial o subterránea. (19)

### 2.2.1.1. Tipo de fuente

Estas pueden ser, subterráneas, como manantiales y pozos, superficiales como lagos, ríos, y canales, pluviales como las aguas de lluvia. Teniendo en cuenta las alternativas tecnológicas requerimiento de la población. (20)

#### a) Fuente superficial

Son las aguas recolectadas por las escorrentías de cuencas hidrográficas, donde la cantidad a recolectar dependerá del tamaño de la cuenca, podrían ser ríos, lagos y lagunas. La zona ubicada debe asegurar un caudal estable, alejado de la contaminación y polución, donde el punto de toma debe estar por debajo de nivel de agua en épocas de estiaje. (19)

**Tabla 1:** Aspectos cuantitativos y de explotación.

<b>AGUAS SUPERFICIALES</b>	<b>AGUAS SUBTERRANEAS</b>
Aportan mayores caudales	Solo disponen de caudales relativamente bajos
Caudales variables	Poca variabilidad del caudal
No siempre precisan bombeo	Generalmente requieren bombeo
La captación debe hacerse distinta del sitio de consumo	Tienes más cercanía al sitio de utilización
Costos de bombeo relativamente bajos.	Costos de bombeos más altos.

**Fuente:** Elaborado por Narvaes (19)

### **2.2.1.2. Calidad del agua en la fuente**

#### **a) Calidad requerida para que sea potable**

Se evaluará antes de construir la obra de arte, ya que el agua lleva impurezas por su naturaleza. (20)

#### **b) Límites de tolerancia de la calidad del agua**

debe asegurar de cumplir los estándares de calidad establecidos a nivel nacional vigente en cada país. (20)

### **2.2.1.3. Protección de la fuente**

La protección de fuentes de agua o nacimientos es un conjunto de prácticas que se aplican para mejorar las condiciones de producción de agua, en calidad y cantidad, reducir o eliminar las posibilidades de contaminación y optimizar las condiciones de uso y manejo. [(20) pág. 31]

### **2.2.1.4. Métodos de aforo**

Preguntar a los pobladores mayores de edad sobre las variaciones de caudal y comportamiento que se pueda hallar en la fuente.

- Método volumétrico
- Método de velocidad – área
- Método de vertedero

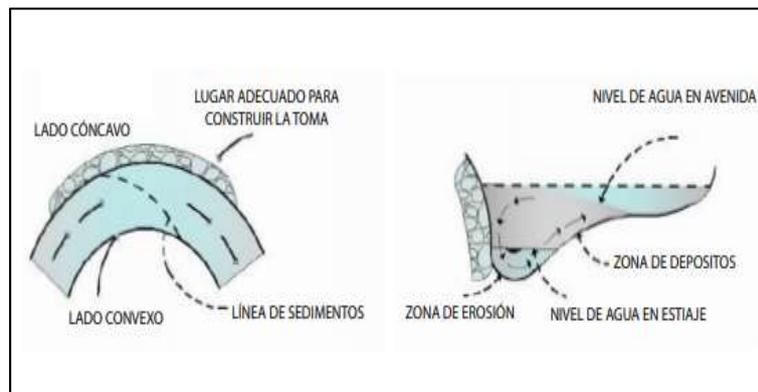
### 2.2.2. Captación de Agua

Es el tramo donde se transporta el agua cruda para su tratamiento y almacenamiento.

Según **Aguirre**, (21). Es la estructura que permite derivar el caudal requerido, desde la fuente de abastecimiento hacia el sistema de agua potable.

#### 2.2.2.1. Ubicación de la obra de toma

“Se recomienda ubicarlos en los tramos rectos del río o quebrada, evitando la erosión y sedimentación que se pueda generarse. Caso contrario sea necesario ubicarlo en un tramo curvo, debe estar metros abajo del centro de la curva, en la parte cóncava”. [(21) pag. 38]



**Figura 2:** Ubicación de la captación.

**Fuente:** Sistema de Abastecimiento de Agua en zonas rurales (21)

#### 2.2.2.2. Tipo de captación

##### - Barraje

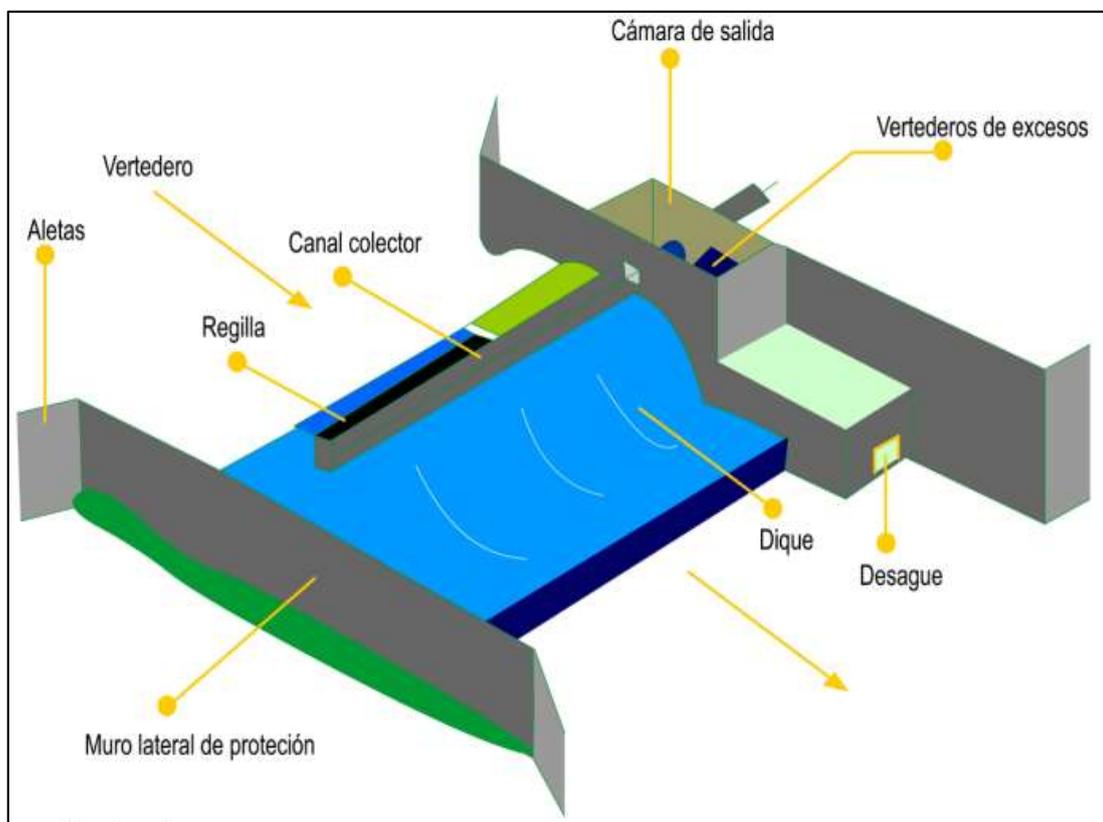
“Cuando el dispositivo de captación en un curso superficial está expuesto a impactos de consideración debido a cantos rodados, troncos de árboles, etc.,

arrastrados por las crecidas, el método de captación directa resulta inadecuado, por lo frágil que es un tubo proyectado en el paso de la corriente. En estos casos puede recurrirse al empleo de un tanque o canal de concreto armado, provisto de vertedor lateral”. [(22) pág. 72.]

### 2.2.2.3. Sistema de abastecimiento

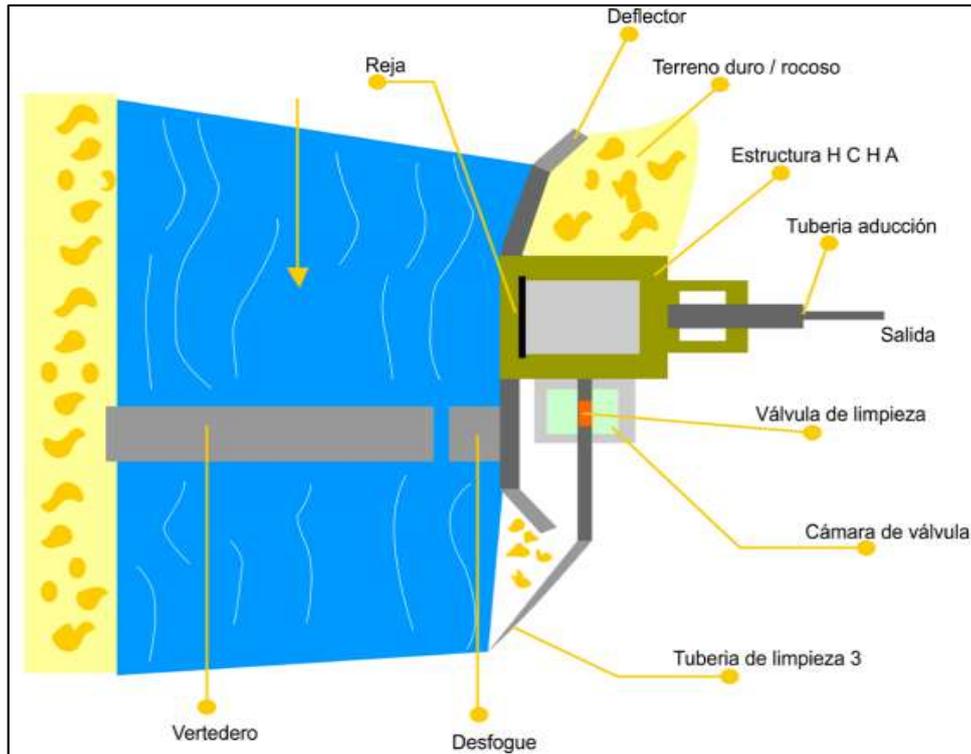
#### - Gravedad

Es un sistema por gravedad, donde emplea captar por medio de vertedero lateral.



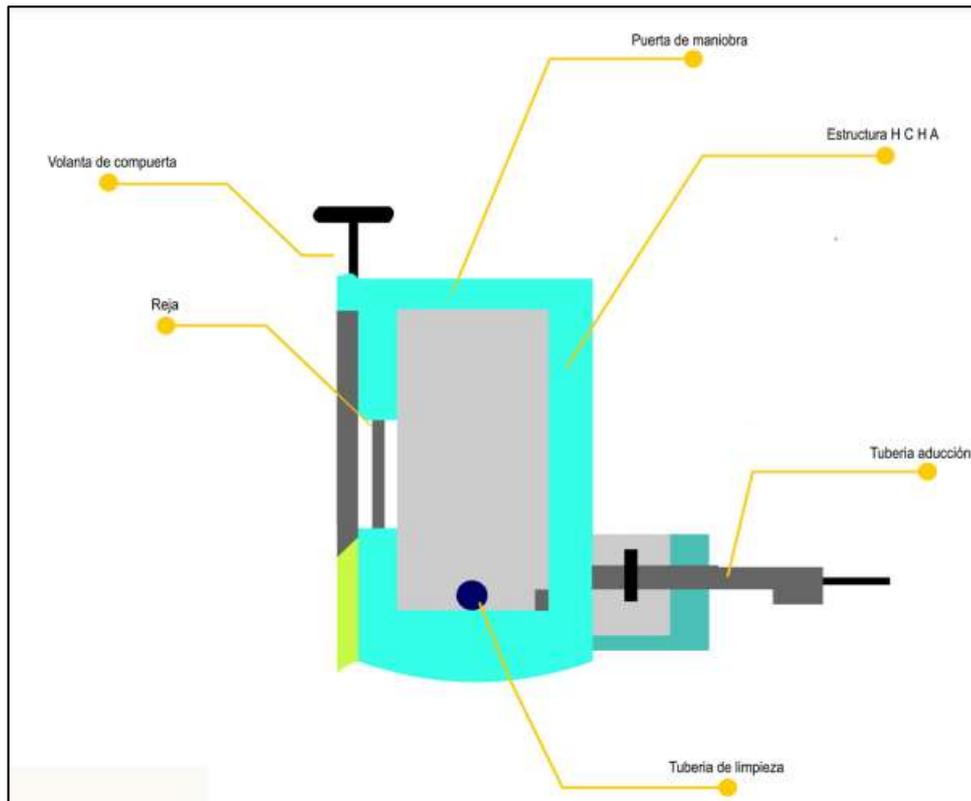
**Figura 3:** Vista frontal de una captación de fuente externa

**Fuente:** Contribuido por la asociación de SAR. (20)



**Figura 4:** Vista en planta de la captación para río.

**Fuente:** Contribuido por la asociación de SAR. (20)



**Figura 5:** Vista en corte de la del punto de captación

**Fuente:** Contribuido por la asociación de SAR. (20)

#### 2.2.2.4. Protección

Tiene que asegurar la protección de la estructura para mejorar las condiciones de producción de agua, en calidad y cantidad, reducir o eliminar las posibilidades de contaminación y optimizar las condiciones de uso y manejo.

[(20) pág. 31]

#### 2.2.3. Línea de Conducción

Según, **Roger** (23), es un conjunto integrado por tuberías, y dispositivos de control, que permiten el transporte del agua }, cumpliendo las condiciones adecuadas como son: calidad y presión, desde la fuente de almacenamiento hasta el sitio en que será distribuida.

##### 2.2.3.1. Tipo de entrega

###### c) Conducción por gravedad

Se presenta cuando la elevación de la fuente captada es mayor a la altura piezométrica del punto de entrega demandada. [(24) pág. 7]

##### 2.2.3.2. Material

Por esta zona es más común el uso de las tuberías en PVC, ya que en épocas de invierno las humedades son altas.

**Tabla 2:** Materiales que podrían adoptar la línea de tubería.

MATERIAL	TIPO	UNIONES
<b>FIERRO FUNDIDO</b>	Centrifugado	-Espiga/ Campana Jebe -Brida Especial -Gibault
<b>ASBESTO CEMENTO</b>	Tipo Presión para conductos a carga	-Simple
<b>PVC</b>	Presión moderada	-Brida

**Fuente:** Elaborado por Narvaes (19).

### 2.2.3.3. Válvulas

Permiten un control en el flujo de la conducción, corte y control de flujo, acumulación de aire, por llenado y vaciado de la conducción, depresiones y sobrepresiones generadas por fenómenos transitorios, y retroceso del agua por paro del equipo de bombeo, entre otras. [(24) pag. 4]

### 2.2.3.4. Caudal

Para que sea viable la línea de conducción se trabaja con el caudal máximo diario para el periodo de diseño.

### 2.2.3.5. Clase de Tuberías

Según el **Ministerio de vivienda construcción y saneamiento** (19), “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”

*Tabla 3:* Clase de tubería y presión de trabajo.

Clase de tubería PVC	Presión máxima de prueba (m)	presión máxima de trabajo (m)
C-5	50	35
C-7.5	75	50
C-10	105	70
C-15	150	100

*Fuente:* Propia (2020).

### 2.2.3.6. Diámetro de tubería

Según el **Ministerio de vivienda construcción y saneamiento** (19), son las dimensiones del diámetro de la tubería de PVC que están establecidos según marca de tubería.

**Tabla 4:** Diámetros de tuberías.

<b>milímetro</b>	mm	75	100	<b>150</b>	200	250	300	350	400	450
<b>Pulgada.</b>	"	3	4	<b>6</b>	8	10	12	14	16	18

*Fuente:* Propio (2020).

#### **2.2.4. Reservorio**

Según **Roger**, (25). Para los reservorios de depósito de agua potable, existen los tipos más planteados en proyectos, cuáles son los reservorios.

##### **2.2.4.1. Tipos de reservorios**

- d) Apoyado:** El que se encuentra por encima de terreno, apoyado directamente en el suelo.
- e) Elevado:** Es la que está por muy encima del terreno, ayudara a compensar la presión faltante.
- f) Enterrados:** es la que está por debajo de la superficie del terreno, ayuda en lugares que no se quiere ocupar espacio del área en la superficie normal

##### **2.2.4.2. Partes externas**

###### **a) Tubería de ventilación**

De material en fierro galvanizado, con una malla protectora que evita cualquier ingreso de partículas no deseado y también sirve para la circulación de aire dentro del reservorio. [(26) pág. 15]

###### **b) Tapa sanitaria**

Permite el ingreso al interior para su limpieza, desinfección y cloración, es de material metálico.

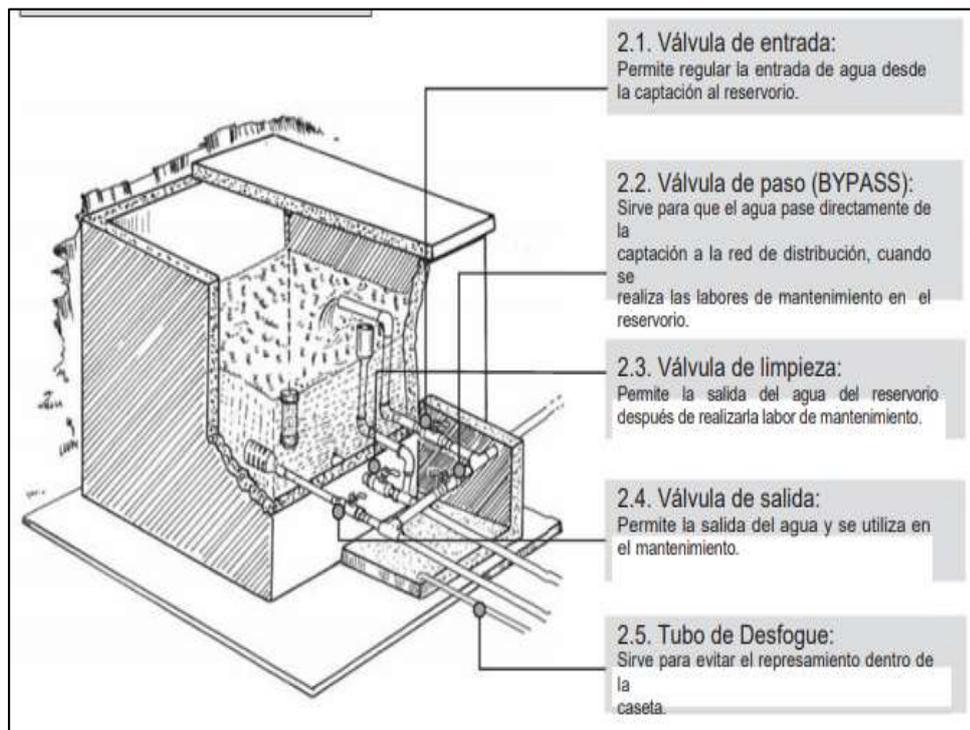
### c) Tanque de almacenamiento

Puede tomar la forma de un cubo como cilíndrica u ovalada, sirviendo para almacenar y clorar el agua.

### d) Caseta de válvulas

Es una caja hecha de concreto simple cuyo propósito es el de proteger las válvulas del reservorio.

- i. Válvula de entrada
- ii. Válvula de paso (BYPASS)
- iii. Válvula de limpieza
- iv. Válvula de salida
- v. Tubo de desfogue.



**Figura 6:** Partes de la cámara seca

**Fuente:** Manual de captación. (26)

e) **Tubería de salida**

Material en PVC encargada de llevar el agua limpia a la red de distribución.

f) **Tubería de reboce y salida**

Son los encargados de eliminar el agua excedente o contaminada después del mantenimiento.

g) **Dado de protección**

Es de concreto que cubre la parte final del tubo que conduce el desagüe y reboce.

#### **2.2.4.3. Partes internas**

a) **Cono de rebose**

Esta puesta de manera vertical abierta en la parte de arriba, el cual regula el agua que se desborda hacia el cono, regulando la cantidad de agua almacenada, consideración su capacidad en volumen y nivel promedio en almacenamiento de agua.

b) **Tubo de rebose**

Está pegada al cono de reboce y conduce el agua al tubo de desagüe.

c) **Tubería de ingreso**

Alimenta de agua que viene del tubo de conducción tomada de la captación.

**d) Tubería de salida**

Es la que hace posible el traslado del agua de el reservorio hasta la red de distribución del pueblo.

**e) Canastilla**

Evita el ingreso de objetos que puedan afectar el funcionamiento de la red de distribución.

**f) Tubo de desagüe**

Ayuda en la desinfección al momento de limpiar el reservorio, evacuando el agua usada para limpiar.

**2.2.5. Línea de Aducción.**

Es la que va desde el reservorio hasta empatar con la red de distribución de los lugares y viviendas beneficiadas.

**2.2.5.1. Caudal para la línea de aducción**

Este caudal será elaborado con el consumo máximo diario tomado en el periodo de diseño.

**2.2.5.2. Sección de diámetro**

Para este cálculo se suele usar la formula Bresse, teniendo en cuenta que al diámetro obtenido por formula se le aproxima a una medida comercial para el uso.

**2.2.5.3. Tubería**

De la misma manera que se hace en el sistema de conducción, se buscara las tuberías que soporten Las presiones de servicios y que contrarreste el golpe de ariete.

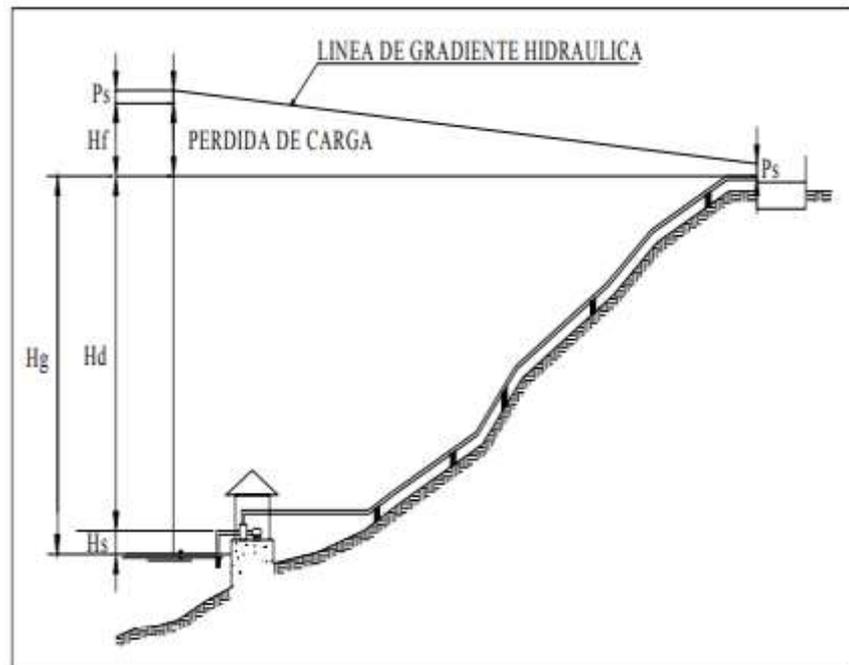
#### 2.2.5.4. Problemas

Estos problemas están bien identificados, y contribuye mucho la geografía y naturaleza del lugar “in situ”.

- Zonas rocosas
- Vulnerables a desprendimiento de tierra
- Cruce de hondonadas, riachuelos, suspensión.

#### 2.2.5.5. Línea gradiente hidráulica

“Es trazada empezando de la estación de bombeo con su altura dinámica total y presión residual que llegada al reservorio”. [(27) pág. 14]



**Figura 7:** Se observa las partes de alturas

**Fuente:** OPS guía de diseños para líneas de conducción e I. (27)

## **2.3. Definición de términos**

### **2.3.1. Agua**

Según, **Arévalo** (28). Menciona que son “compuesto de características únicas, de gran significación para la vida, el más abundante en la naturaleza y determinante en el proceso físico, químico y biológico que gobiernan el medio ambiente”.

### **2.3.2. El agua y su saneamiento en las zonas rurales**

Se es de conocimiento universal que en las zonas alejadas y con alta cantidad de población, es muy frecuente los problemas en el abastecimiento de agua según la disponibilidad de las fuentes abastecedoras.

#### **2.3.2.1. Complejidad en los problemas**

- Nivel económico bajo de los pobladores.
- Viviendas o pequeños núcleos urbanos alejados, que no permiten estrategias para economizar el proyecto.
- Sin acceso a tecnologías a la vanguardia.
- Poco por no decir nulo acceso a recursos financieros.
- En la operatividad del sistema está a cargo de miembros de la población, lo cual resulta un bajo nivel técnico de los operadores.
- Ningún apoyo en supervisión o control de mantenimiento por instituciones públicas o empresas de agua y/o saneamiento.

#### **2.3.2.2. La demanda**

En la guía elaborada por la asociación **SER** (Servicios Educativos Rurales), nos menciona que “la población debe

tener claro el sentido de la necesidad del servicio generando la demanda a partir de esta prioridad”, es importante plasmar alternativas de pequeña escala con un uso y mantenimiento fácil, para no depender de una mano calificada carente en el lugar [(20) pág. 26].

### 2.3.2.3. Factores de sostenibilidad

Para los **SER** (20). Se dice que debe darse mediante soluciones sostenibles en planificaciones conjunta e integral respeto a la cuenca como recurso hídrico.

**Tabla 5:** Sostenibilidad de una infraestructura de agua.

Factores claves en la sostenibilidad de una infraestructura de agua y saneamiento en zonas rurales	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1° Tamaño de la comunidad.</li> <li>2° Demanda del sistema por la comunidad.</li> <li>3° Solución adecuada al problema.</li> <li>4° Baja complejidad del sistema.</li> <li>5° Calidad del diseño y de la obra.</li> <li>6° Capacidad de los beneficiarios para la administración, operación y mantenimiento de la solución adoptada.</li> <li>7° Capacitación a los operadores en el control de la calidad de agua para consumo.</li> <li>8° Apoyo externo para solución de problemas fuera del alcance de la capacidad local.</li> </ol>	
Componentes	Líneas de acción
<p>“(capacitación en la operación y mantenimiento, promoción social para la generación de la demanda) favorece el desarrollo de capacidades de la comunidad, pero no es suficiente para garantizar la sostenibilidad. Si no se cumplen con los demás requisitos, difícilmente se logrará la sostenibilidad esperada”.</p> <p>“En algunas situaciones específicas, será necesario un apoyo externo que pueda contrarrestar los efectos negativos encontrados”.</p>	<p>“Por el tipo de problemas de agua y saneamiento que se tienen en localidades rurales, la solución debe basarse en tres ejes de intervención principales”:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Técnico:</b> “plano económico con el objetivo implantar, rehabilitar, administración, mantenimiento...”</li> <li>• <b>Social:</b> “objetivo de equidad Involucra fortalecer a los beneficiarios para que demanden un buen servicio y apoyar el empoderamiento de sus dirigentes para que lo gestionen”;</li> <li>• <b>Ambiental:</b> “objetivo mayor es la sustentabilidad. Involucra el cuidado del ambiente y la protección del agua y de sus fuentes”.</li> </ul>

**Fuente:** Tabla generada a partir del SER (20).



*Figura 8:* Los campos abarcados.

*Fuente:* SER (20).

### III. HIPÓTESIS

La presente investigación no se redacta con alguna hipótesis

Según **Manuel** (29), “ Él Sostiene que la investigación no inicia con hipótesis sino con preguntas. Explica lo que significa investigar y analiza casos sobresalientes de distintos tipos de investigación”.

## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación es exploratorio, ya que no alteremos el lugar donde se realizaron los estudios.

En la página web, Según **Seltiz**(30) argumenta en su libro lo siguiente: “Dirigidos a la formulación más precisa de un problema de investigación , dado que se carece de información suficiente y de conocimiento previos del objeto de estudio, resulta lógico que la formulación inicial del problema sea imprecisa. En este caso la exploración permitirá obtener nuevo datos y elementos que pueden conducir a formular con mayor precisión las preguntas de investigación.”

### **4.2. Nivel de la investigación**

En este trabajo el nivel de investigación, fue de carácter cualitativo y cuantitativo, porque se usó magnitudes numéricas que fueron tratadas mediante herramientas del campo de la estadística.

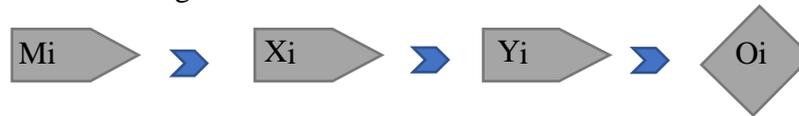
Según **Hernández**(31). “Cualitativa: es aquella que persigue describir sucesos complejos en su medio natural. Cuantitativa: es aquella que utiliza predominantemente información de tipo cuantitativo, la encuesta social por ejemplo es la investigación cuantitativa de mayor uso”.

### **4.3. Diseño de la investigación**

El diseño es No Experimental porque no se alterará los datos de estudio trabajados.

Según **Hernández**(3), “La investigación no experimental, es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables y en la que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos”

El diseño se graficaría así:



Donde:

<b>Mi</b>	Muestra: Sistema de abastecimiento de agua potable en los sectores de Flavio Nieva, Inmaculada, El Milagro y San Crisanto - Satipo.
<b>Xi</b>	Variable independiente: Diagnostico del sistema de abastecimiento de agua potable.
<b>Yi</b>	Variable dependiente: evaluación del estado del sistema.
<b>Oi</b>	Resultados obtenidos

#### 4.4. Población y muestra.

- **Población “Universo” y Muestra**

Se consideró como población al sistema de abastecimiento de agua potable en los cuatro sectores de del distrito de Satipo. Publicado en la Revista Alergia México. **RAM** (32), “La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra que cumple con una serie de criterios predeterminados. También cuando se habla de población de estudio, el término no se refiere exclusivamente a seres humanos, sino que también puede corresponder a muestras biológicas, expedientes, hospitales, familias, organizaciones, etc. Para estos últimos, podría ser más adecuado utilizar un término análogo, como universo de estudio”.

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

Tabla 6. Cuadro de definición y operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores	Unidad de medida	Instrumento
Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	Enrique (22) Nos menciona que se considera agua potable, al agua apta para el consumo humano, y que se compone de: fuente, captación, conducción, tratamiento de potabilización, regulación y distribución.	Fuente de abastecimiento	“Constituyen un elemento fundamental en un sistema de agua potable pues proveen del recurso hídrico, pueden ser superficiales como en el caso de ríos, lagos o embalses o de aguas subterráneas vertientes o pozos profundos”. (6)	Tipo de fuente Sistema Caudal Calidad Protección	Nominal Nominal Intervalo Nominal Nominal	Ficha Técnica y Encuesta
		Captación de Agua	Dichas obras varían de acuerdo con la naturaleza de la fuente de abastecimiento, su localización y su magnitud. Debe ser tal que se prevean las posibilidades de contaminación del agua. (6)	Ubicación Tipo captación Sistema Protección	Intervalo Nominal Nominal Nominal	Ficha técnica
		Línea de conducción	“Permite el transporte del agua, desde la captación hasta el reservorio, en condiciones seguras e higiénicas. Cuando es por gravedad la fuente debe estar ubicada en una cota más alta que la población a servir para que el agua fluya en las tuberías aprovechando la gravedad”. (21)	Tipo de entrega Material Válvulas Caudal Clase de tubería Diámetro tubería	Nominal Nominal Intervalo Intervalo Intervalo Intervalo	Ficha técnica
		Reservorio	“Es el depósito cerrado destinado a mantener una cantidad de agua suficiente para cubrir las variaciones horarias de consumo”. (21)	Tipo Partes externa Partes internas	Nominal Nominal Nominal	Ficha técnica
		Línea de aducción	Debe verificarse los asentamientos producidos en anclajes y uniones, válvulas y codos. También en las zonas inestables, Así controlar la medida del desplazamiento a través del tiempo”. (33)	Caudal Diámetro tubería Clase de tubería Problema Gradiente Hidráulica	Intervalo Intervalo Intervalo Nominal Nominal	Ficha técnica

Fuente: Elaboración propia (2020)

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

### **4.6.1. Técnicas de recolección de datos**

Para la recolección de datos, se tuvo que utilizar la técnica de observación directa basada en encuestas, fichas técnicas e información existente de la estructura, con todo esto se logra fácilmente la identificación de la problemática basados en la calidad de agua y estado de la infraestructura, y obras de arte.

### **4.6.2. Instrumentos de recolección de datos**

#### **a. Encuesta**

Elaborada con el formato para que las preguntas ayuden a evaluar e identificar las posibles fallas para una futura mejora del funcionamiento, para ello se involucrara tanto el sistema de abastecimiento como a los que beneficia este servicio.

#### **b. Fichas técnicas**

Son los formatos con datos puntuales que detallan cada instrumentó o indicador evaluado, estas fichas fueron aplicadas a la fuente de abastecimiento, captación, líneas de tubería y captación.

## **4.7. Plan de análisis**

Para este trabajo de investigación se basó en evaluar el estado del agua y dimensiones comprometidas en el sistema de abastecimiento de agua según los distintos libros de mantenimiento y operacionalización, del sistema de agua.

#### 4.8. Matriz de consistencia

Tabla 7: Matriz de Consistencia

DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LOS SECTORES DE FLAVIO NIEVA, INMACULADA, EL MILAGRO Y SAN CRISANTO, SATIPO - 2020.				
Problema	Objetivos	Marco Teórico	Variables	Metodología
<p><b>Enunciado del problema</b> ¿El diagnóstico del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en cuatro sectores de Satipo - 2020?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Diagnosticar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en cuatro sectores de Satipo - 2020.</p> <p><b>Objetivo específico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar la fuente del sistema de abastecimiento de agua potable en los cuatro sectores de Satipo.</li> <li>- Evaluar la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable en cuatro sectores de Satipo.</li> <li>- Diagnosticar la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en cuatro sectores de Satipo</li> <li>- Diagnosticar el reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable en cuatro sectores de Satipo</li> <li>- Evaluar la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable en cuatro sectores de Satipo</li> </ul>	<p>En <b>Argentina</b>, Antonio(5). El año 2019 presentó para su doctorado la tesis titulada: “Seguridad hídrica y gobernanza en el abastecimiento de agua en la Provincia de Santa Fe (Argentina)”,</p> <p><b>Objetivo</b> “evaluar el estado de la Seguridad Hídrica en la Provincia de Santa Fe (Argentina)”</p> <p><b>metodología</b> “se diseñó al efecto de esta investigación un modelo propio de análisis, para luego adaptarlo a un modelo pertinente al estudio que se está realizando”,</p> <p><b>conclusión</b> “se encuentra en una suerte de estado de equilibrio inestable, fundamentalmente debida a la incierta sustentabilidad de un servicio que presenta los déficits de gestión que se han presentado en este trabajo”.</p> <p><b>Consideración</b> como modelo para evaluar y/o diagnosticar la seguridad hídrica en mi investigación.</p>	<p><b>Variable</b> Sistema de abastecimiento de agua</p> <p><b>Dimensiones</b> Fuente de abastecimiento Cámara de captación Línea de conducción Reservorio Línea de aducción</p>	<p><b>Tipo</b> Aplicada</p> <p><b>Nivel</b> Descriptivo</p> <p><b>Diseño:</b> no experimental.</p> <p><b>Población y muestra</b> Es el sistema de abastecimiento de agua que abastece a los 4 sectores de Satipo.</p> <p><b>Muestreo</b> No probabilístico, intencional por conveniencia</p> <p><b>Técnicas e instrumentos</b> Se realzo fichas de inspección</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha técnica</li> <li>- Encuesta</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia (2020).

## **4.9. Principios éticos**

### **4.9.1 Protección a la persona**

La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesita cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio. En las investigaciones en las que se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no sólo implica que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente y dispongan de información adecuada, sino también involucra el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular, si se encuentran en situación de vulnerabilidad. (34)

### **4.9.2 Cuidado del medio ambiente**

Las investigaciones que involucran el medio ambiente, plantas y animales, deben tomar medidas para evitar daños. Las investigaciones deben respetar la dignidad de los animales y el cuidado del medio ambiente incluido las plantas, por encima de los fines científicos; para ello, deben tomar medidas para evitar daños y planificar acciones para disminuir los efectos adversos y maximizar los beneficios. (35)

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

Las personas que desarrollan actividades de investigación tienen el derecho a estar bien informados sobre los propósitos y

finalidades de la investigación que desarrollan, o en la que participan; así como tienen la libertad de participar en ella, por voluntad propia.

En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigados o titular de los datos consiente el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto. (35)

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

Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales:

- No causar daño.
- Disminuir los posibles efectos adversos
- Maximizar los beneficios.

#### **4.9.5 Justicia**

El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurar que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes

participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación. (35)

#### **4.9.6 Integridad científica**

La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados. (35)

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados obtenidos

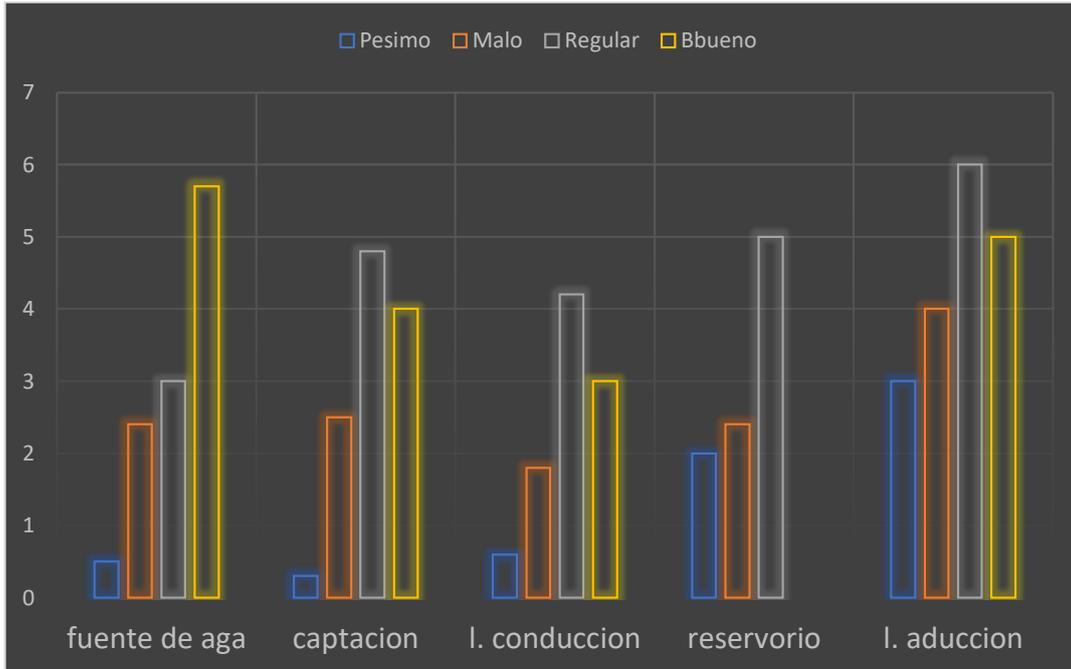
#### 5.1.1. Resultado del objetivo general:

**R:** Se encontró un sistema de agua en regulares condiciones, con esto quiero decir que ninguna parte fue gravemente dañada tras el pasar del tiempo.

**Tabla N° 8:** Resultados del sistema de abastecimiento de agua potable.

Tema	Descripción	Resumen	Dato Recolectado	Estado	
Sistema de abastecimiento de agua potable en los sectores Flavio Nieva, Inmaculada, El Milagro y San Crisanto	Ubicación	Selva central, distrito y provincia de Satipo - Junín.	N: 8755983.517		
			E: 539631.254		
			C: 658.013 msnm		
	Limites		Norte	Dist. Rio tambo	
			Sur	Dist. Coviriali	
			Este	Dist. Mazamari	
			Oeste	Prov. Chanchamayo	
	Beneficiados	Sector Flavio Nieva, Inmaculada, El Milagro y San Crisanto.	485 familias		
			1940 habitantes		
	Fuente	Quebrada a Rio Alberta.		Rio	
Diseño	Por el terreno y cotas		Por gravedad		
Dimensiones	a. Fuente de abastecimiento	Superficial	desarenador	B	
	b. Captación de agua		Barraje	R	
	c. Línea de conducción		PVC 688.00 ml	R	
	d. Reservorio		300 m <sup>3</sup>	R	
	e. Línea de aducción		PVC 3 698.00 ml	R	
Antigüedad	Construida en el año 2010.		10 años		

**Fuente:** Elaboración propia (2020).



**Figura 9:** estados de los componentes de sistema de agua potable.

**Fuente:** Elaboración propia (2020).

**Interpretación.** – Está obra de impacto ubicada en ciudad de Satipo que esta al norte 8755983.51 y este 539631.25 de la selva central del país, colindando con los distritos de Rio tambo, Coviriali, Mazamari y la provincia de Chanchamayo. Tiene la capacidad de abastecer a 4 sectores los cuales hacen un total de 485 familias y 1940 habitantes, la fuente de abastecimiento que es un rio proveniente de la quebrada de Rio Bertha aún podría tener una mayor capacidad si así se desea. Del diseño que es por gravedad se podría decir es que se encuentran en regulares condiciones lo que es las partes de captación, reservorio, línea de aducción y conducción, con una antigüedad de 10 años

### 5.1.2. Resultados de los Objetivos Específicos

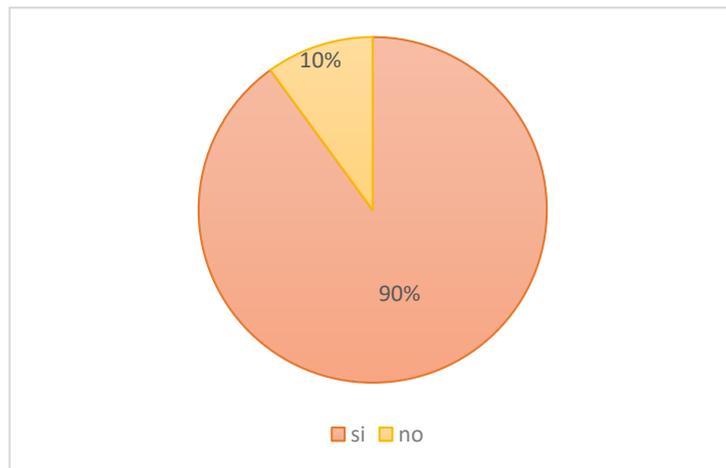
**OE – 1**      **a). - Fuente de abastecimiento.**

**R:** El río sigue teniendo el fuerte caudal de siempre solo que se observó la falta de mantenimiento y limpieza del lugar, que genera pérdidas y afectan la estructura.

*Tabla N° 9: información y evaluación de la dimensión.*

Indicadores	Descripción	Datos Recolectados
Tipo de fuente	Tomada de río proveniente de las quebrada.	Superficial
Sistema	Sin bombeo.	Por gravedad
Caudal máximo diario	El caudal del río cumple sin problemas la demanda.	Q =14.30 l/s
Calidad de agua	Se aprecia que el sistema de agua cumple los parámetros requeridos según las normas técnicas.	captada de quebradas originadas de manantiales
Protección	Con rejas el punto de toma y estructuras que contengan posibles deslizamientos.	Encausamiento Defensa ribereña

**Fuente:** Elaboración propia. (2020).



**Figura 10:** La fuente está libre de daños.

**Fuente:** Elaboración propia (2020).

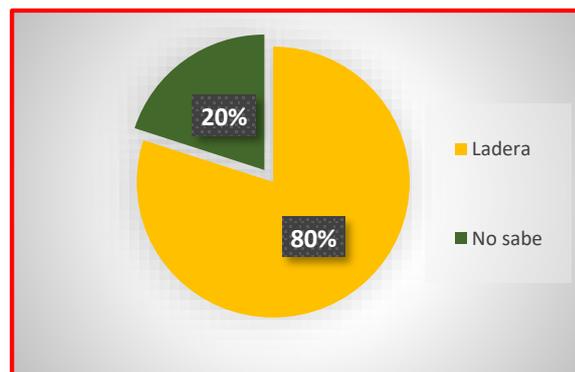
**Interpretación.** – La fuente es de tipo superficial con un sistema que es por gravedad de caudal exorbitante debido a que el caudal a captar es mínimo con respecto al caudal del río, ciertamente algo devaluado en la calidad porque los 10 años de vida útil, pero aun manteniendo su caudal optimo y libre de alguna falla hacia la toma de agua.

**R:** La parte de la captación se encuentra en estado regular, solo se puede evidenciar la falta de un trabajo de mantenimiento a nivel técnico en las válvulas, compuerta, como también renovar la capa de pintura tanto en los metales como en los concreto

**Tabla N° 10:** Información y datos de la dimensión.

Indicador	Descripción	Datos Recolectados	Estado
Ubicación	Está en la ladera de un rio, para ser más exactos se encuentra a orillas del margen derecha del rio, del cc.pp. Rio Bertha	N: 8755983.517 E: 539631.254 C: 658.013 msnm	R
Tipo de captación	Ancho de vertedero 0.60 m Ventana de captación de 0.30 x 0.30 m Compuerta de limpia de madera con medidas de 0.30 x 0.40 m Desarenador Ubicado adyacente a la captación de dimensiones 0.80 x 2.40 m. Tubería de rebose PVC Clase 7.5 de 4 pulga. Canastilla En bronce de 3 pulgadas. Caja de regulación y distribución de caudal con altura de 0.25 m, ancho de 0.60 m, largo de 0.60 m y volumen de 0.09 m <sup>3</sup>	Barraje de, 0.30 x 1.80 m	R
Calidad	Esta medianamente bien pese al paso de los años y poco mantenimiento.	Normativas peruanas	R
Protección	Aun cumple su función de impedir el paso hacia sus instalaciones con poste de madera a cada 2.50 m. entre postes, alambre púas separados a cada 0.30 m	Cerco perimétrico	R

**Fuente:** Elaboración propia 2020.



**Figura 11:** funcionalidad de la captación.

**Fuente:** Elaboración propia (2020).

**Interpretación.** – Aquí por el origen y tipo de la fuente tenemos una captación tipo barraje de concreto armado, provisto de un colchón disipador y la cimentación respectiva, asimismo con una ventana de captación de 0.30x0.30m y una compuerta de limpia de madera de 0.30x0.40m. también un desarenador de 0.80x2.40m, adyacente a la captación a fin de evitar que ingrese a la tubería de conducción demasiados sólidos, que puedan dañar la misma, posicionada al margen derecho del río, el estado en que se encontró es regular debido a que si bien cumple su normal función se puede apreciar los desgastes sufridos por la meteorización e intemperie que tuvo que soportan durante los 10 años de vida útil.

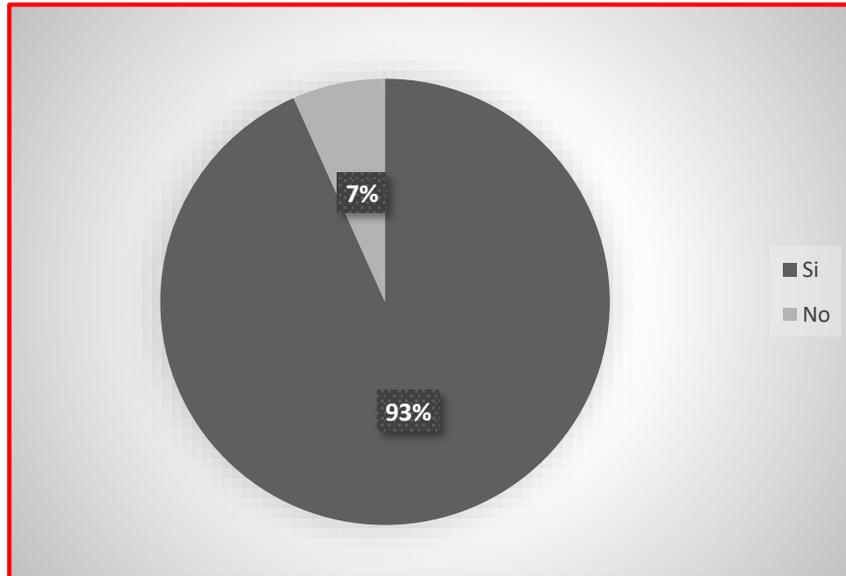
OE – 3	<b>c). Línea de conducción.</b>
--------	---------------------------------

**R:** En el estado físico de las líneas de tuberías es difícil estar 100 % seguros de algún diagnostico ya que los tubos están enterrados, pero mediante las observaciones que fueron realizadas se encontró en normal funcionamiento.

**Tabla N° 11:** Información de la evaluación, de la conducción..

Indicadores	Descripción	Datos recolectados
Tipo de entrega	Está relacionada a las cotas y pendientes de la geografía.	Por gravedad
Material	Son tuberías de polietileno muy comunes en la zonas para esos trabajos.	PVC
Válvula	Todas funcionan, pero deberían mantenerse para que estén más maniobrables.	de purga de aire
Caudal	Es eficaz, ya que abastece hasta la última sin ningún problema, es hallado con el consumo máximo diario.	Q = 14.3 l/s
Clase de tubería	Se encontró según expediente que utilizaron de tubería con espesores que cumplan los cálculos que establecidos.	C - 75
Diámetro	Considerando el caudal a trasportar para el reservorio.	6"

**Fuente:** Elaboración propia (2020).



**Figura 12:** la conducción se encuentra libre de peligro.

**Fuente:** Elaboración propia (2020).

**Interpretación.** – El transporte de agua que se hace de la captación al reservorio es de 688 ml de longitud con caudal demandado por la población en todo el día, está diseñado por gravedad y con tubería hecha en PVC de 6 pulgadas de diámetro en clase 7.5 es un poco más pesada que las que se usa normalmente, debido a que el sistema se encuentra en una zona rural.

OE – 4

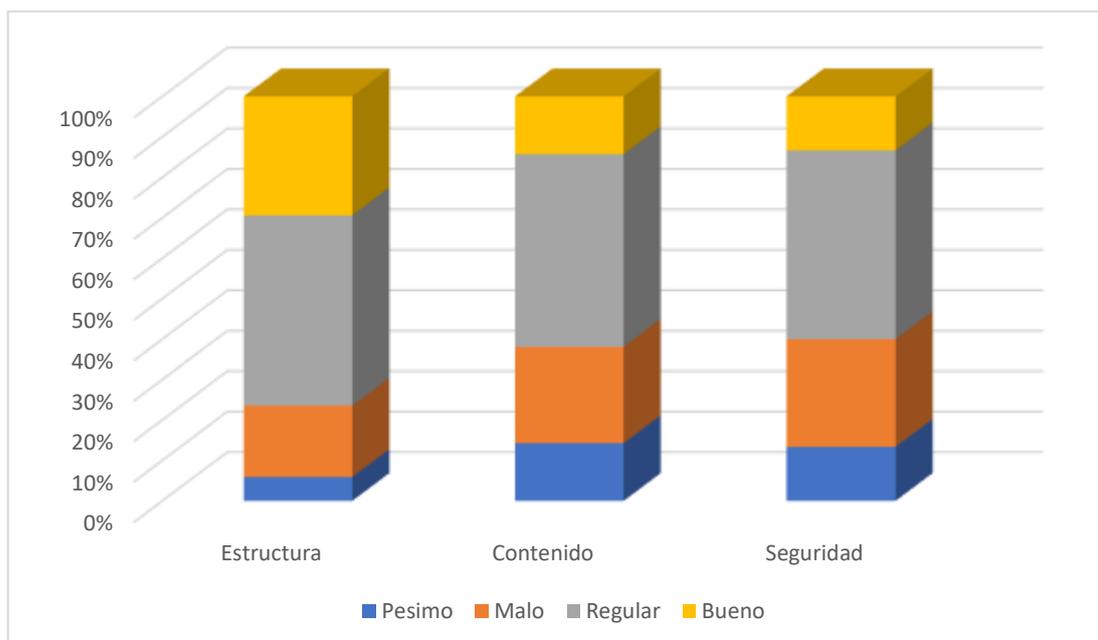
**d). Reservorio.**

**R:** El reservorio se encuentra muy bien en la parte estructural pero falta arreglar la parte del tratado al agua para su consumo, resolviendo la falla del hipoclorinador.

**Tabla N° 12:** información y evaluación de la Captación.

Indicadores	Descripción	Datos recolectados	Estado
Tipo	Es de concreto armado y se ubica en un lugar con buena altitud	Es de tipo apoyado Tiene forma cilíndrica	
Partes externa	Esta deteriorado con las erosiones que tuvo que soportar durando todo el tiempo de vida útil.	Recubrimiento malo Cámara seca Tubería de rebose Tubería de limpia	R
Parte interna	Necesita que se intervenga el hipoclorinador, junto con una limpieza de las paredes internas	Arreglar hipoclorinador	R

**Fuente:** Elaboración propia (2020).



**Figura 13:** Estado de los evaluado del reservorio.

**Fuente:** Elaboración propia (2020).}

**Interpretación.** – Los accesorios con el que contará son los siguientes: tubería de entrada, tubería de salida con filtro, tubería de rebose y limpia con sus respectivas válvulas, todas las tuberías agrupadas en una caseta de válvulas de acuerdo al diseño que se encuentran en los respectivos planos.

OE - 5

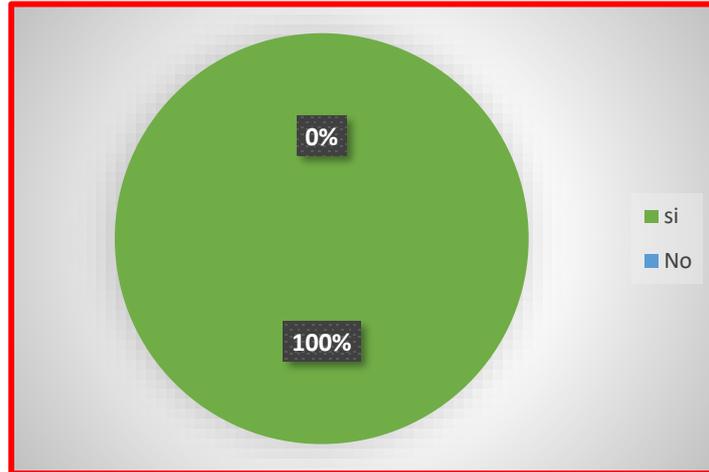
#### e). Línea de aducción.

**R:** La aducción se encuentra sin ningún problema alguno,

**Tabla N° 13:** Información de la línea de aducción en el sistema de agua.

Indicadores	Descripción	Datos recolectados
Caudal	Se halla con el caudal máximo horario	24.30 l/s.
Diámetro tubería	Esta dada por el consumo horario de la población.	4"
Clase tubería	Haciendo las revisiones a campo se pudo hallar	C - 7.5
Problema	Por el terreno y las lluvias.	Deslizamiento del suelo
Gradiente	Es la Variación de altura, a partir de la línea base en que esta variación es máxima en las magnitudes	Magnitud de altura

**Fuente:** Elaboración propia (2020).



**Figura 14:** La aducción se encuentra libre de peligro.

**Fuente:** Elaboración (Propia 2020).

**Interpretación.** – El transporte de agua que se hace del reservorio al empare con la red de distribución es de 3688 ml de longitud con caudal demandado por la población cada hora, está diseñado por gravedad y con tubería hecha en PVC de 4 pulgadas de diámetro en clase 7.5 es un poco más pesada que las que se usa normalmente, debido a que el sistema se encuentra en una zona rural.

## 5.2. Análisis de Resultados y/o discusión

- 1) Para el primer análisis de resultado del “diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en los cuatro sectores de la provincia de Satipo”. Se evaluó la fuente de agua que se capta para la población, para esto se utilizó la tabla 9, con el cual muestra los resultados del primer objetivo específico, tenemos a un río como fuente superficial de abastecimiento, donde cumple sin problema alguno el caudal, debido a eso no se tomó toda la intersección del río, sino que se observó solo en una parte lateral la captación, pero si se percibió el agua en un estado de regulares condiciones, entonces

según Antonio (5), que en su tesis hace mención a la “Seguridad Hídrica” que menciona q mediante un proceso de cloración simple siguiendo estándares de la OMS se puede volver agua apta para el consumo humano, y así evitando las posteriores enfermedades y más gastos en salud.

- 2) Para el siguiente diagnostico contamos con la evaluación de la cámara de captación, el cual está directamente relacionado con el cuadro 10, es aquí donde ocurre la mayor cantidad de contaminación del agua, debido a la falta de mantenimiento por mano calificada, al igual que la tesis de Diaz y Uriol (13), el cual también determinaron sus sistemas de agua potable coincidiendo en uno de ellos con el estado de nuestro sistema de captación evaluado. Para lo cual se propone el mantenimiento de la estructura tanto interno y externo, mejorando potencialmente el agua.
- 3) Respecto al tercer objetivo específico se evalúa la línea de conducción, funciona adecuadamente ya que en su totalidad de usuarios manifestaron, en las encuestas realizadas, que en todo el año está lleno el reservorio, no tienen problema alguno con la cantidad de agua, más si con la calidad, debido justamente al estado de la captación. A eso y con los antecedente de Mena (12), se planteó la potabilización por desinfección, por ende, arreglar el hipoclorinador, y poder entregar un agua saludable a la aducción del

sistema de agua que no sufre de que su red de conducción funciona adecuadamente, representando un total de 27 pobladores, mientras el 10 % no funciona adecuadamente representando un total de 6 pobladores, haciendo un total de 100 %. Es decir, los resultados obtenidos en su mayoría de los encuestados saben que su red de conducción si funciona correctamente.

- 4) Respecto al cuarto objetivo específico: El sistema de abastecimiento de agua potable existente, presenta un deterioro del Reservorio. También se observó que presenta fisuras leves. su estado de funcionamiento hidráulico y mecánico están operativas, por cuanto las válvulas y accesorios se encuentra oxidadas, según **castro** (7) en su tesis Evaluación y planteamiento de una alternativa de solución en base al diagnóstico de los problemas del actual sistema de abastecimiento de agua potable en los cuatro sectores del distrito de Satipo, estudiar el estado situacional de todos los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable en los cuatro sectores, se constató la ineficiencia de su funcionabilidad, el deterioro de las estructuras, su déficit hídrico en 03 microsistemas.
- 5) Respecto el quinto objetivo específico: El sistema de agua existente, a la línea de aducción. presenta riesgo 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 **calvo** (3) en su trabajo realizado en cuanto al diagnóstico de la línea de aducción se determinó que el

no sistema cumple con lo establecido en la norma en cuanto a presiones, velocidades y diámetros para el transporte del recurso, nos da a conocer que el analizar la importancia de los proyectos del presupuesto de inversión pública del sector de saneamiento en el acceso a alcantarillado.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **6.1. Conclusiones.**

Del estudio realizado se puede concluir.

1. El sistema de abastecimiento de agua potable, del Centro Poblado Santa María se encuentra en un estado regular presentado falencias en cada componente.
2. Los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable, por intermedio de recopilación de datos a través de fichas técnicas y encuestas aplicadas in situ, se llegó a la conclusión que el sistema de conducción se encuentra en un mal estado presentando muchas fallas en la recogida, igual forma el caso de la válvula de aire encontrándose estructuralmente en mal estado, no escapa el pase aéreo en estado regular. Así mismo la red de aducción se encuentra en un buen estado operándose en buenas condiciones; también la red de distribución encontrándose en un estado regular presentando fallas en tramos y finalmente las conexiones domiciliarias encontrándose estructuralmente en mal estado con ineficientemente a los domicilios.
3. Los elementos estructurales del sistema de abastecimiento de agua potable. El sistema de captación se encuentra estructuralmente en mal estado con muchas fallas en la protección y recogida hidráulica de la fuente, el reservorio de almacenamiento se encuentra en un estado regular presentando fallas estructurales y potabilización inadecuadas.

4. El reservorio de almacenamiento de agua potable se encuentra en un estado regular por el mantenimiento inadecuado que se da por el personal que no están capacitado el cual tiene una operación regular
5. La línea de aducción en el centro poblado de Bajo Huahuari se encuentra en un estado regular compuesta por tuberías de PVC, asimismo se encuentran expuestas a daños.

### **Aspectos complementarios**

- ✓ En cuanto a la fuente de captación se recomienda cercar perimétricamente, para evitar las posibles agentes de contaminación.
- ✓ La captación se recomienda tener una tapa hermética, preferible de tipo material fiero galvanizado para hacer lo más fácil la maniobra. Así mismo reparaciones de la estructura en deterioro, pintado de toda la estructura protegiendo de agentes contaminantes. También una limpieza general de todo el sistema de captación y mejoramiento en cuanto a las estructuras.
- ✓ En la red de conducción se recomienda enterrar las tuberías de algunos tramos que se encuentran a la intemperie, en cuanto al pase aéreo se recomienda realizar limpieza general del tramo, el pintado para la corrosión del oxido, ya que cuenta con corrosiones en el material metálico. A si mismo las válvulas de aire se recomienda construir nuevas cajas de válvulas que cumplas con los requisitos según el RNE.
- ✓ El reservorio se recomiendo una limpieza general contra la maleza de vegetación y pintado general, realizar un nuevo cerco perimétrico de concreto para evitar el ingreso de personal no autorizado y finalmente diseñar un sistema de cloración para la potabilización y tratamiento del agua.

- ✓ La red de aducción se recomienda una previa limpieza y señalización ya que desconocen los habitantes de la zona donde se ubican.
- ✓ La red de distribución se sugiere a reparaciones de las tuberías que presentan fugas y recubrimiento en tramos expuestos hacia la superficie.

## Referencias Bibliográficas

1. El Pensante. La investigación aplicada – El pensante.
2. Cauas D. Definición de las variables , enfoque y tipo de investigación. :1–11.
3. Sampieri RH, Collado CF. Metodología de la Investigación Científica. Bioestadístico EEDU EIRL. 2020.
4. Rodr M, Mendivelso F. Diseño de investigación de corte transversal. :141–7.
5. Traba L. Seguridad hídrica y gobernanza en el abastecimiento de agua en la Provincia de Santa Fe ( Argentina ) Seguridad hídrica y gobernanza en el abastecimiento de agua en la Provincia de Santa Fe ( Argentina ). 2019;1–116.
6. Calvo Pereira D. Propuesta de diseño de un sistema de conducción para el abastecimiento de agua potable para el poblado de Capellades, Alvarado, Cartago. 2019.
7. CASTRO FLORES MA. CRITERIOS GENERALES PARA ELABORAR DISEÑOS DE COMPONENTES DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE. Emecanica.Ingenieria.Usac.Edu.Gt. San Carlos de Guatemala; 2019.
8. MONSALVE TAPIA TB. Memoria para optar a título de Geógrafa TAMARA BELÉN MONSALVE TAPIA. UNIVERSIDAD DE CHILE; 2018.
9. Salazar Quesada KM. “Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua de consumo de Ciudad de los Niños y elaboración de una propuesta

- de diseño.” Vol. 53, Journal of Chemical Information and Modeling. 2017.
10. Guillén Cruzado J. Propuesta de un sistema de agua potable para el caserío de licame, distrito de chugay, provincia de sanchez carrión, departamento de la libertad, 2018. UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO; 2018.
  11. Peña K. DISEÑO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SATISFACER LA DEMANDA DEL CLUB PLAYA PUERTO FIEL, DISTRITO CERRO AZUL – CAÑETE. Universidad San Martín de Porres; 2018.
  12. Mena Sarmiento RY. Evaluación del servicio de agua potable y la disposición de pago para su mejoramiento en las urbanizaciones Santa Cruz y Mijani de la ciudad de Putina. Universidad Peruana Unión. UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN; 2018.
  13. Díaz Burgos VH, Uriol Mantilla CA. ESTUDIO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO (SAPS) DE LOS CASERIOS-MICROCUEENCA - RIO GRANDE, CAJAMARCA – 2019. Ucv. 2019.
  14. Grández Torres EE. Diseño de un sistema de captación de aguas pluviales, para el uso doméstico en viviendas del barrio La Florida del distrito de Yurimaguas – provincia de Alto Amazonas– región Loreto. 2017.
  15. RAMOS GUTIERREZ KF. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del anexo santa clara, 2019. 2019.

16. Davila Tito E. Relación entre redes cerradas y el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Caja – Huancavelica. Repos Inst - UPLA. 2017;
17. Mercado Orosco KJ. Propuesta de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de los Libertadores. 2019.
18. GUERRA LLANOS JD. MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN EL DISTRITO DE NUEVE DE JULIO, PROVINCIA DE CONCEPCION- JUNIN. 2019.
19. Narvaes R. Introducción al sistema de abastecimiento. Libr Abastecimiento Agua. 2019;1–208.
20. Barrios Napurí C, Cristina Lampoglia T, Agüero Pittman R, Romero Cano A. Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades. Aurora Mol. OMS. 2009. 135 p.
21. Aguirre Morales F. Abastecimiento de Agua para comunidades rurales. 2015. 1–150 p.
22. Abastecimiento de agua potable. 92–127 p.
23. Agüero Pittman R. Agua potable para poblaciones rurales. Asociación de Servicios Rurales (SER). 1997. p. 166.
24. Técnica SG, En DEA, Acuífero EL, Norte C. Comisión Nacional del Agua. 2002.
25. Agüero Pittman R. Agua potable para\_poblaciones\_rurales\_.
26. Jass MDECA. N° 1 por Gravedad y sin Planta de Tratamiento PRESENTACION.

27. OPS. Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural. Organ Panam la Salud. 2004;17.
28. Arévalo I. El agua. La Granja Rev Ciencias la Vida. 2003;2(1):13–5.
29. Suárez MB. Metodología de Investigación Científica para ingeniería Civil.
30. Selltiz C. Métodos de investigación en las relaciones sociales .
31. Hernández M. TIPOS Y NIVELES DE INVESTIGACIÓN. Marisol Hernández | Metodología de investigación. Marisol Hernández. ASESORÍA Maracaibo, Venezuela 0414 6219859.
32. Arias-Gómez J, Villasís-Keever MÁ, Miranda-Novales MG. El protocolo de investigación III: la población de estudio. Rev Alerg México. 2016;63(2):201.
33. AMBIENTE MDM. GUÍA AMBIENTAL PARA SISTEMAS DE ACUEDUCTO.
34. Vera LF, Número A De, Acad DR, Valenciana MC. Ética de la investigación científica. :1–14.
35. Rodríguez Ruiz JR. Ética Profesional y Deontología [Internet]. 2015. 1–220 p. Available from: [http://utex.uladech.edu.pe/bitstream/handle/ULADECH\\_CATOLICA/17/L005-AUTORIA PROPIA.pdf?sequence=1](http://utex.uladech.edu.pe/bitstream/handle/ULADECH_CATOLICA/17/L005-AUTORIA PROPIA.pdf?sequence=1)
36. Quiroz Ciriaco JS. Diagnóstico del estado del sistema de agua potable del caserío Sangal, distrito La Encañada, Cajamarca. Univ Nac Cajamarca. 2013;
37. Huete Huarcaya DA. Evaluación del Funcionamiento del Sistema de

Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote -  
Propuesta de Solución – Ancash – 2017. Repos Inst - UCV. 2017;

## Anexos

### Anexo 1: Carta de Presentación.



Satipo; 23 mayo del 2019

**CARTA N° 097 2019-ASM -ULADECH Católica S.**

VASQUEZ GUERRA ROSINA  
PRESIDENTE DE JASS

**ASUNTO:** SOLICITO AUTORIZACION PARA QUE MI ALUMNO REALICE INVESTIGACION DE SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN SU COMUNIDAD.

Es grato dirigirme a usted con el debido respeto para expresarle mi cordial saludo como coordinadora de la filial Satipo de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Se solicita autorización para que el estudiante: VAZQUES TORRES JHELIN V. identificado con DNI N° 71534040 con código de matrícula N° 3001130054, del semestre V, para la asignatura Taller de Investigación I, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de nuestra universidad, realice una investigación del Sistema de Saneamiento Básico Rural en su comunidad, por el periodo de un año, pudiendo extenderse previa coordinación.

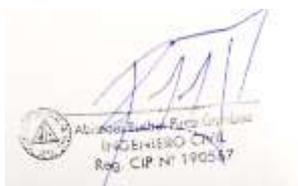
Seguro de contar con la atención, reitero mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente;

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES  
CHIMBOTE  
FILIAL SATIPO  
Mg. Amelia Seas Menéndez  
COORDINADORA DE LA FILIAL SATIPO  
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

**Anexo 2:** Ficha técnica

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
Ficha técnica N° 01			
Título	Sistema de abastecimiento de agua potable en los sectores Flavio Nieva, Inmaculada, El Milagro y San Crisanto		
Descripción	Resumen	Dato Recolectado	Estado
Ubicación	Selva central, distrito y provincia de Satipo - Junín.	N: 8755983.517	
		E: 539631.254	
		C: 658.013 msnm	
Límites	Norte	Dist. Rio tambo	
	Sur	Dist. Coviriali	
	Este	Dist. Mazamari	
	Oeste	Prov. Chanchamayo	
Beneficiarios	Sector Flavio Nieva, Inmaculada, El Milagro y San Crisanto.	485 familias 1940 habitantes	
Fuente	Quebrada a Rio Alberta.	Rio	
Diseño	Por el terreno y cotas	Por gravedad	
Dimensiones	f. Fuente de abastecimiento	Superficial	B
	g. Captación de agua	Barraje	R
	h. Línea de conducción	PVC 688.00 ml	R
	i. Reservorio	300 m <sup>3</sup>	R
	j. Línea de aducción	PVC 3 698.00 ml	R
Antigüedad	Construida en el año 2010.	10 años	





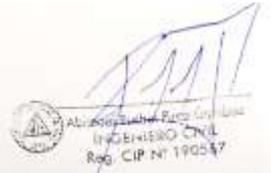


UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FUENTE**

**Ficha técnica N° 02**

<b>Indicadores</b>	<b>Descripción</b>	<b>Datos Recolectados</b>
Tipo de fuente	Tomada de río proveniente de las quebrada.	Superficial
Sistema	Sin bombeo.	Por gravedad
Caudal máximo	El caudal del río cumple sin problemas la demanda.	Q =14.30 l/s
Calidad de agua	Se aprecia que el sistema de agua cumple los parámetros requeridos según las normas técnicas.	captada de quebradas originadas de manantiales
Protección	Con rejas el punto de toma y estructuras que contengan posibles	Encausamiento Defensa ribereña



ALEJANDRO FLORES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 190547



DEIVY J. GUASHABALLA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 179924



DEIVY J. GUASHABALLA  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 179924

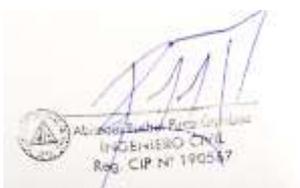


UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**CAPTACION**

**Ficha técnica N° 03**

<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>	<b>Datos Recolectados</b>	<b>Estado</b>
Ubicación	Está en la ladera de un río, para ser más exactos se encuentra a orillas del margen derecha del río, del cc.pp. Río Bertha	N: 8755983.517	R
		E: 539631.254	
		C: 658.013 msnm	
Tipo de captación	Ancho de vertedero 0.60 m	Barraje de, 0.30 x 1.80 m	R
	Ventana de captación de 0.30 x 0.30 m		
	Compuerta de limpia de madera con medidas de 0.30 x 0.40 m		
	Desarenador Ubicado adyacente a la captación de dimensiones 0.80 x 2.40 m.		
	Tubería de rebose PVC Clase 7.5 de 4		
	Canastilla En bronce de 3 pulgadas.		
Caja de regulación y distribución de caudal con altura de 0.25 m, ancho de 0.60 m, largo de 0.60 m y volumen de 0.09 m <sup>3</sup>			
Calidad	Esta medianamente bien pese al paso de los años y poco mantenimiento.	Normativas peruanas	R
Protección	Aun cumple su función de impedir el paso hacia sus instalaciones con poste de madera a cada 2.50 m. entre postes, alambre púas separados a cada 0.30 m	Cerco perimétrico	R





UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

## LINEA DE CONDUCCION

### Ficha técnica N° 04

<b>Indicadores</b>	<b>Descripción</b>	<b>Datos recolectados</b>
Tipo de entrega	Está relacionada a las cotas y pendientes de la geografía.	Por gravedad
Material	Son tuberías de polietileno muy comunes en la zonas para esos trabajos.	PVC
Válvula	Todas funcionan, pero deberían mantenerse para que estén más maniobrables.	de purga de aire
Caudal	Es eficaz, ya que abastece hasta la última sin ningún problema, es hallado con el consumo máximo diario.	$Q = 14.3 \text{ l/s}$
Clase de tubería	Se encontró según expediente que utilizaron de tubería con espesores que cumplan los cálculos que establecidos.	C - 75
Diámetro	Considerando el caudal a trasportar para el reservorio.	6"



Alvaro Zúñiga  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 190547



Alvaro Zúñiga  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 190547



Deyby J. Suardasari Laura  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 179924



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

## RESERVORIO

### Ficha técnica N° 05

Indicadores	Descripción	Datos recolectados	Estado
Tipo	Es de concreto armado y se ubica en un lugar con buena altitud	Es de tipo apoyado Tiene forma cilíndrica	
Partes externa	Esta deteriorado con las erosiones que tuvo que soportar durando todo el tiempo de vida útil.	Recubrimiento malo Cámara seca Tubería de rebose Tubería de limpia	R
Parte interna	Necesita que se intervenga el hipoclorinador, junto con una limpieza de las paredes internas	Arreglar hipoclorinador	R



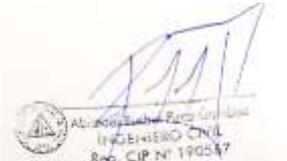


UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

### LÍNEA DE ADUCCIÓN

#### Ficha técnica N° 06

<b>Indicadores</b>	<b>Descripción</b>	<b>Datos recolectados</b>
Caudal	Se halla con el caudal máximo horario	24.30 l/s.
Diámetro tubería	Esta dada por el consumo horario de la población.	4"
Clase tubería	Haciendo las revisiones a campo se pudo hallar	C - 7.5
Problema	Por el terreno y las lluvias.	Deslizamiento del suelo
Gradiente	Es la Variación de altura, a partir de la línea base en que esta variación es máxima en las magnitudes	Magnitud de altura



Alberto Rodríguez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 190547



Devby J. Guashaban Laura  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 179924



DEVBY J. GUASHABAN LAURA  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 179924

## Anexo 2: Panel Fotográfico



*Figura 15:* línea de conducción .



*Figura 16:* Reservorio antiguo.

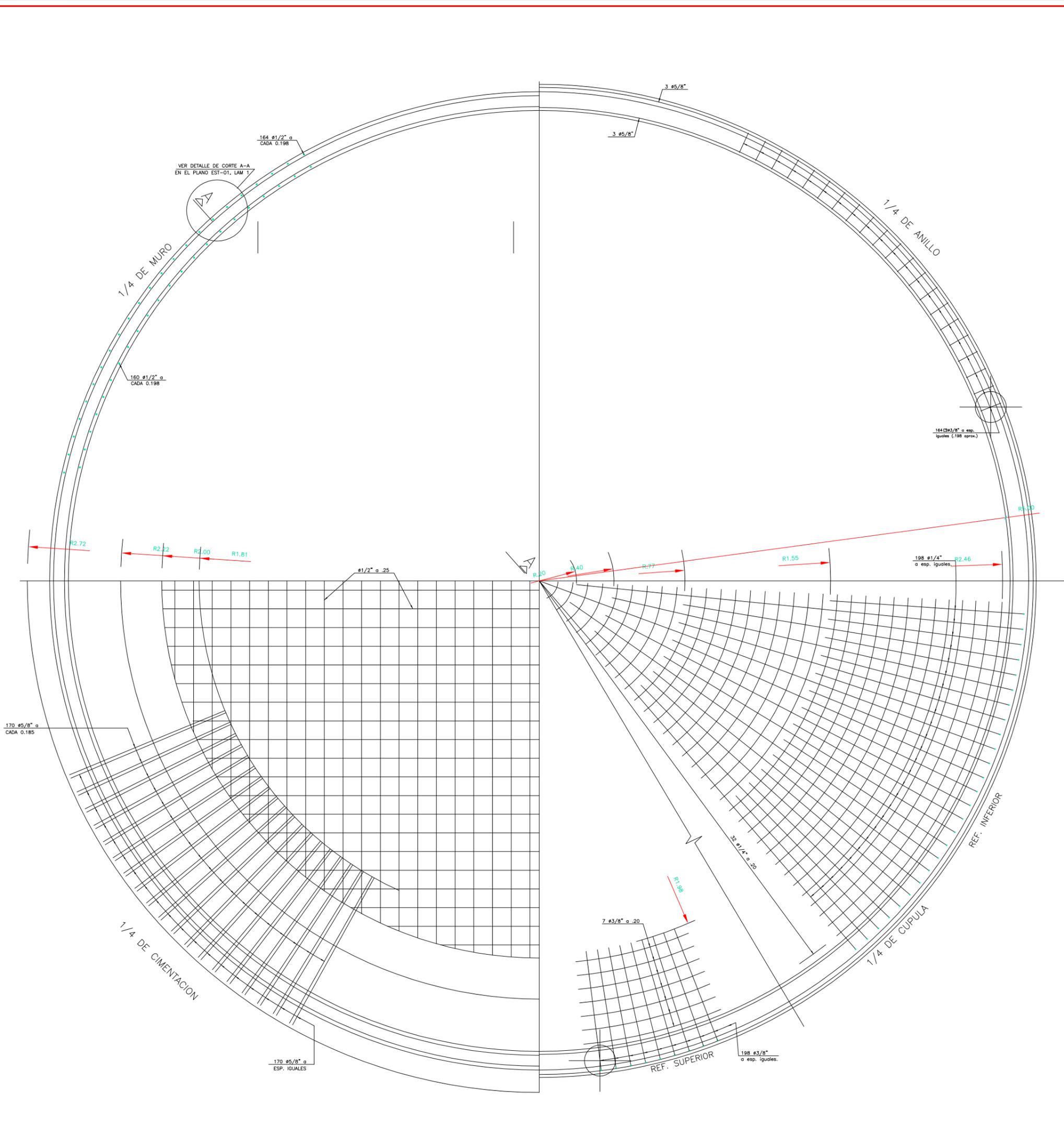


*Figura 17:* cámaras de tratamiento



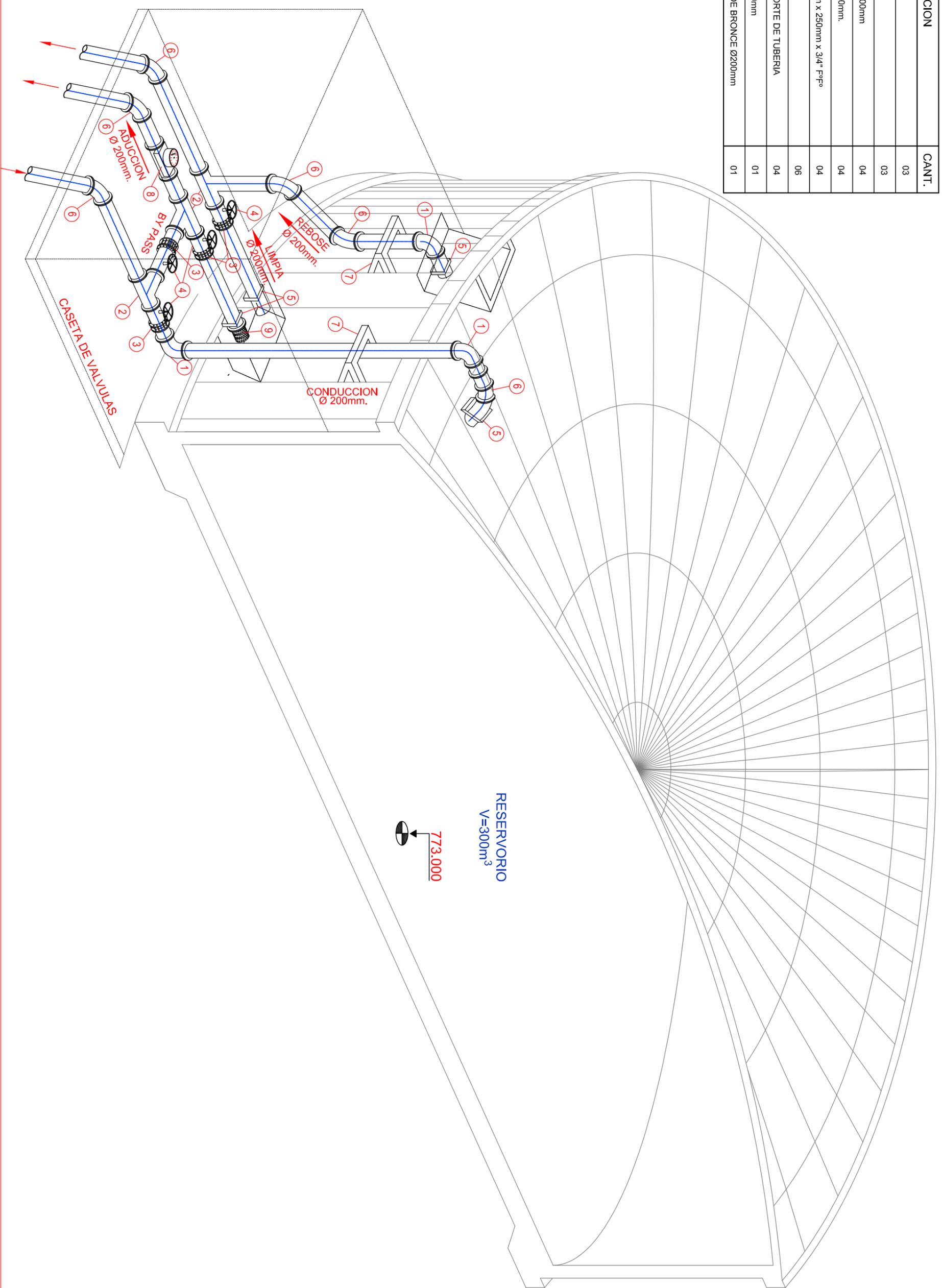
*Figura 18:* Reservorio ubicación y estado

# Planos



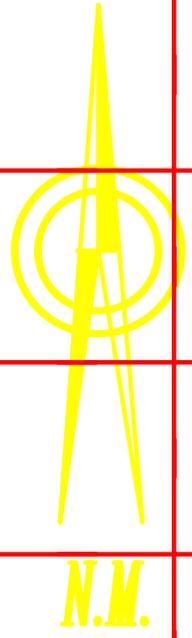
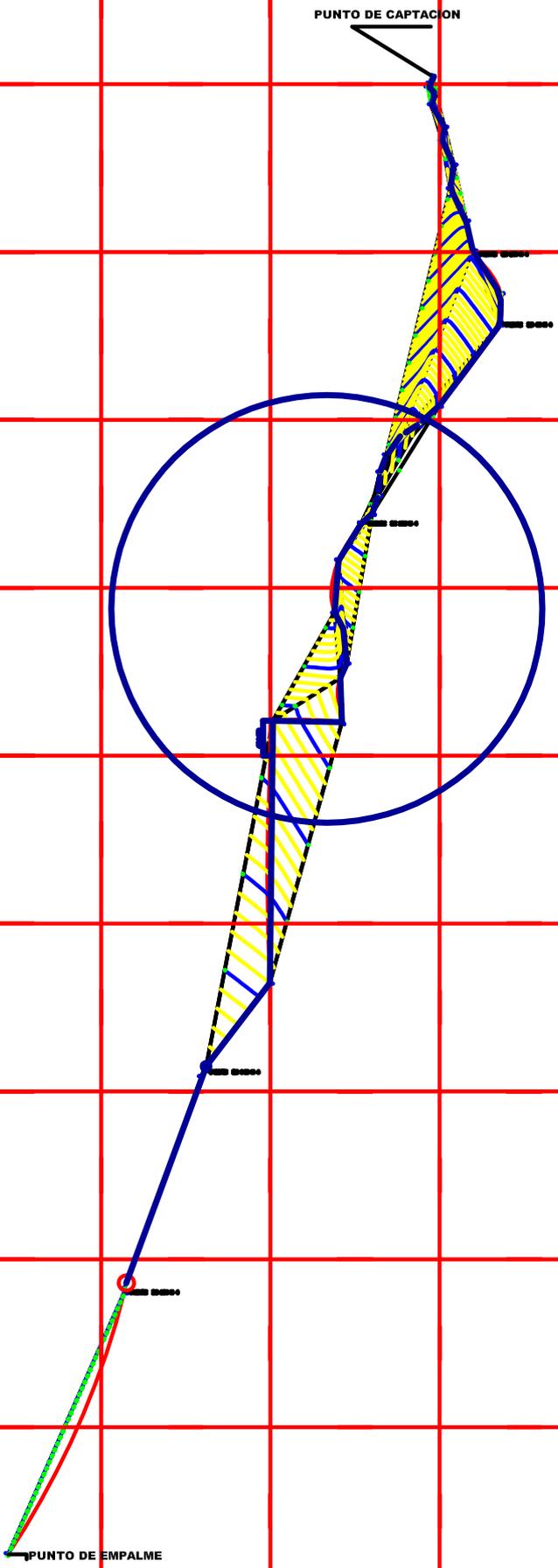
PLANTA — REFUERZO EN CIMENTACION, LOSA DE FONDO, MURO, ANILLO Y CUPULA DE LA CUBA — RESERVORIO APOYADO 300 m<sup>3</sup>  
 ESC. 1/20

NOM.	DESCRIPCION	CANT.
①	CODO Ø200 x 90° BB-FºFe	03
②	TEE Ø200 x 200mm BB-FºFe	03
③	UNION AUTOPORTANTE Ø200mm	04
④	VALVULA COMPUERTA Ø 200mm.	04
⑤	BRIDA ROMPE AGUA 250mm x 250mm x 3/4" FºFe	04
⑥	CODO Ø200 x 45° BB-FºFe	06
⑦	ABRAZADERA PARA SOPORTE DE TUBERIA	04
⑧	MEDIDOR DE CAUDAL Ø200mm	01
⑨	CANASTILLA DE SUCCION DE BRONCE Ø200mm	01

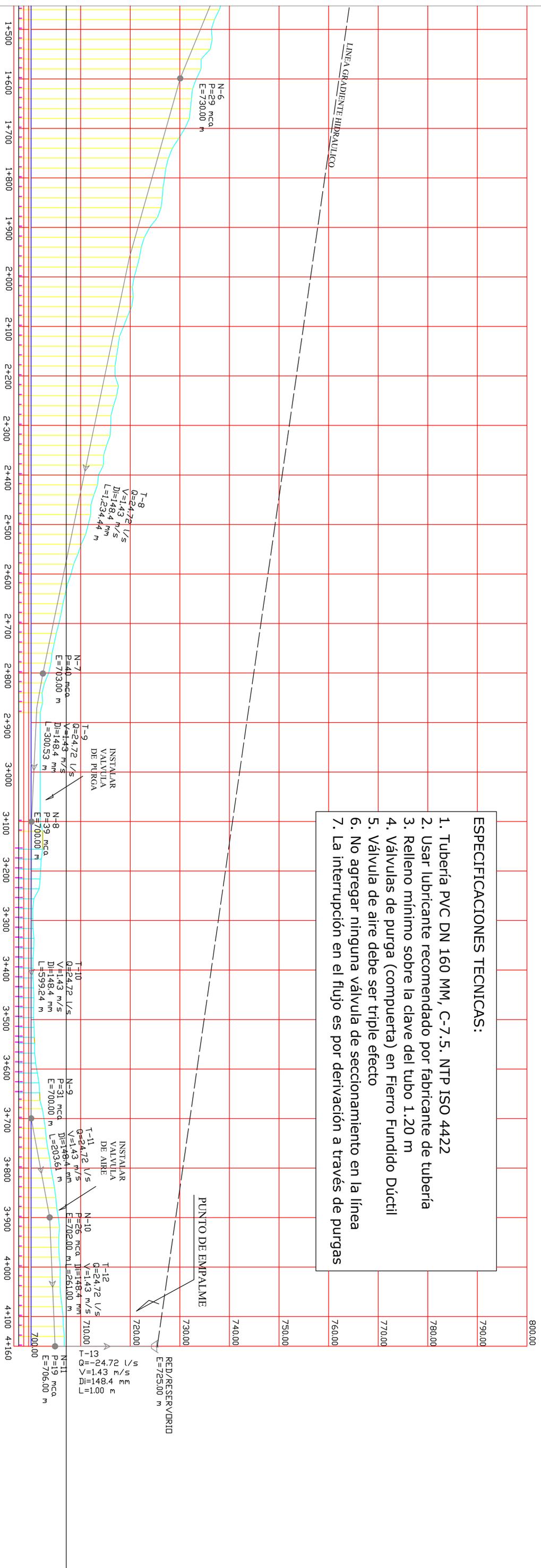


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



# PERFIL LONGITUDINAL



- ESPECIFICACIONES TECNICAS:**
1. Tubería PVC DN 160 MM, C-7.5. NTP ISO 4422
  2. Usar lubricante recomendado por fabricante de tubería
  3. Relleno mínimo sobre la clave del tubo 1.20 m
  4. Válvulas de purga (compuerta) en Hierro Fundido Dúctil
  5. Válvula de aire debe ser triple efecto
  6. No agregar ninguna válvula de seccionamiento en la línea
  7. La interrupción en el flujo es por derivación a través de purgas

Tramo	Longitud (m)	Diám Inter. (mm)	DN (mm)	Material
T-1	158.80	148.4	160	PVC
T-2	310.29	148.4	160	PVC
T-3	109.12	148.4	160	PVC
T-4	110.00	148.4	160	PVC
T-5	10.00	148.4	160	PVC
T-6	100.58	148.4	160	PVC
T-7	987.55	148.4	160	PVC
T-8	1234.44	148.4	160	PVC
T-9	300.53	148.4	160	PVC
T-10	599.24	148.4	160	PVC
T-11	203.61	148.4	160	PVC
T-12	261.00	148.4	160	PVC
T-13	1.00	148.4	160	PVC
Total	4386.16			

# vasuez torres jhelsin - introducción, bases teóricas, resultados y conclusiones.

---

## 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