



---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA  
LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR,  
PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA PARA SU  
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA  
POBLACION - 2022**

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

**AUTOR**

**GASTELU QUEVEDO, SEBASTIAN ARTURO**

ORCID: 0000-0002-3549-7833

**ASESOR**

**LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL**

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2022**

## **1. Título de la tesis**

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Sondor, distrito de Sondor, provincia de Huancabamba, Piura para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022

## **2. Equipo de trabajo**

**AUTOR**

Gastelú Quevedo, Sebastian Arturo

ORCID: 0000-0002-3549-7833

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

**ASESOR**

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

**JURADO**

Sotelo Urbano Johanna del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

**Presidente**

Mgtr. Cordova Cordova Wilmer Oswaldo

ORCID ID: 0000-0003-2435-5642

**Miembro**

Bada Alayo Delva Flor

ORCID ID: 0000-0002-8238-679X

**Miembro**

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

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen  
Presidente

Mgtr. Cordova Cordova, Wilmer Oswaldo  
Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor  
Miembro

Ms. León De los Ríos, Gonzalo Miguel  
Asesor

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

En primer lugar, a **Dios** por guiarme día a día en mi vida, por brindarme las herramientas necesarias en este camino, por llenarme de sabiduría para tratar de tomar las mejores dediciones y crecer como persona y futuro profesional.

A mi **familia**, por ofrecerme su apoyo incondicional, por creer en mí, por brindarme sus consejos y apoyarme económicamente, para así continuar hasta culminar con mis estudios en la carrera universitaria de Ingeniería Civil.

A todas las **personas** que creyeron en mí, a los profesores que me pudieron transmitir sus conocimientos para avanzar en esta carrera, a la Universidad Los Ángeles de Chimbote, que se convirtió en mi segunda casa ya que me acogió para brindarme lo mejor de ella y formarme con valores para llegar a ser un gran profesional.

A nuestro **tutor** el Ing. Ms. León de los Ríos Gonzalo Miguel por brindarme sus enseñanzas, dedicación y paciencia para hacer posible este proyecto de investigación.

**Muchas gracias.**

## **Dedicatoria**

El presente trabajo va dedicado en primer lugar a mi Padre Celestial por siempre bendecirme y no dejarme caer en malos pasos, dedicado también a quienes me acompañaron desde el principio y hoy en día ya no están en cuerpo pero si en alma.

A mi Padre (Jorge Gastelú C.) que fue mi gran ejemplo y apoyo para llegar hasta donde estoy, a mi Madre (Carmen Quevedo A.) que me dio la fortaleza necesaria para no decaer, a mis hermanos (Daniel y Enzo) que fueron mis grandes pilares, motores y motivos en este trayecto y que de igual forma de una manera u otra me supieron apoyar.

A mi tío (Juan Álamo C.) que me ayudó desde que empecé la carrera hasta el día de hoy y que fue un gran guía para abrir caminos con sus consejos y enseñanzas.

A mi familia en general (mis abuelos, mis tíos y mis primos) y amigos que siempre me alentaron a seguir adelante a pesar de las circunstancias.



## 5. Resumen Y Abstract

### Resumen

Hoy en día tenemos como valor que el abastecimiento de agua potable es un derecho fundamental para la sociedad, por lo cual se generó como **enunciado del problema:** “¿Al evaluar y mejorar el sistema de agua potable de la localidad de sondor mejorará la incidencia en la condición sanitaria de la población?”, Para poder responder a la interrogante de la problemática tenemos como **objetivo general:** “Generar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de sondor, provincia de huancabamba, Piura-2022”. De ahí tiene **Objetivos específicos:** “Evaluar el sistema de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la localidad de sondor, distrito de sondor, provincia de huancabamba: Piura-2022”, “Mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la localidad de sondor, distrito de sondor, provincia de huancabamba: piura-2022”, “Determinar la incidencia de la condición sanitaria de la localidad de sondor, distrito de sondor, provincia de huancabamba, Piura-2022”. La **Metodología** empleada es con un tipo correlacional-transversal. Nivel cuantitativo-cualitativo usando como una de las técnicas la observación directa. **Resultados:** Se evalúa cada uno de los componentes para verificar si amerita mejoramiento o no. **Conclusión:** La captación actual no abastece al 100% de la población debido a su baja presión por lo cual se ha propuesto mejorar esta captación hacia una quebrada más grande, respecto a los otros componentes se encuentran en buen estado y operando de manera correcta ya que aún se encuentran en su tiempo estimado de vida.

**Palabras Clave:** Agua Potable, PTAP, Redes de Agua, Reservorio Apoyado , Sostenibilidad.

## **Abstract**

Today we have as a value that the supply of drinking water is a fundamental right for society, which is why it will remain as a **statement of the problem**: "By evaluating and improving the drinking water system of the town of Sondor, will the incidence in the health condition of the population?", In order to answer the question of the problem, we have as a **general objective**: "Generate the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the town of sondor, province of huancabamba, Piura-2022" . Hence, it has **specific objectives**: "Evaluate the drinking water system for its impact on the sanitary condition of the town of Sondor, Sondor district, Huancabamba province: Piura-2022", "Improve the drinking water supply system for its incidence in the sanitary condition of the town of sondor, district of sondor, province of huancabamba: piura-2022", "Determine the incidence of the sanitary condition of the town of sondor, district of sondor, ´province of huancabamba, Piura-2022 ´". The **Methodology** used is with a correlational-transversal type. Quantitative-qualitative level using direct observation as one of the techniques. **Results**: Each one of the components is evaluated to verify if it deserves improvement or not. **Conclusion**: The current catchment does not supply 100% of the population due to its low pressure, which is why it has been proposed to improve this catchment towards a larger ravine, with respect to the other components, they are in good condition and operating correctly since They are still in their estimated lifetime.

**KEY WORDS**: Potable Water, PTAP, Water Networks, Supported Reservoir, Sustainability.

## 6. Contenido

<b>1. Título de la tesis.....</b>	<b>ii</b>
<b>2. Equipo de trabajo.....</b>	<b>iii</b>
<b>3. Hoja de firma de jurado y asesor.....</b>	<b>iv</b>
<b>4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....</b>	<b>v</b>
<b>5. Resumen y abstract.....</b>	<b>vii</b>
<b>6. Contenido.....</b>	<b>ix</b>
<b>7. Índice de cuadros y tablas.....</b>	<b>x</b>
<b>I. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>II. Revisión de literatura.....</b>	<b>3</b>
2.1 Antecedentes Internacionales.....	3
2.2 Antecedentes Nacionales.....	7
2.3 Antecedentes Locales.....	10
<b>III. Hipótesis.....</b>	<b>38</b>
<b>IV. Metodología.....</b>	<b>39</b>
4.1 Tipo y nivel de la investigación.....	39
4.2 Diseño de la investigación.....	39
4.3 Población y muestra.....	40
4.3.1. Universo.....	40
4.3.2. Población.....	40
4.3.3. Muestra.....	40
4.4. Definición y operación de variables.....	41
4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	43
4.6. Plan de análisis.....	43

4.7. Matriz de consistencia.....	44
4.8. Principios éticos.....	56
<b>V. Resultados.....</b>	<b>48</b>
5.1. Resultados.....	48
5.2. Análisis de resultados.....	72
<b>VI. Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>74</b>
<b>Aspectos complementarios.....</b>	<b>76</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>77</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>83</b>

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

### Índice de tablas

Tabla 1: Calificación de la sostenibilidad de los sistemas de agua.....	20
Tabla 2: Periodos de diseño de infraestructura sanitaria.....	26
Tabla 3: Dotación de agua según opción tecnología región (l/hab.d).....	26
Tabla 4: Selección del proceso de tratamiento del agua para consumo humano.....	30
Tabla 5: Evaluación de la captación.....	52
Tabla 6: Evaluación de la línea de conducción de agua cruda.....	55
Tabla 7: Evaluación de la planta de tratamiento: Sedimentador.....	57
Tabla 8: Evaluación del reservorio apoyado.....	58
Tabla 9: Evaluación de la planta de tratamiento: Pre filtro.....	60
Tabla 10: Evaluación de la planta de tratamiento: Filtro lento.....	63
Tabla 11: Evaluación de la línea de aducción y red de distribución.....	65
Tabla 12: Evaluación de las conexiones domiciliarias.....	67
Tabla 13: Reporte de tramos de las tuberías.....	72
Tabla 14: Reporte de nudos.....	73

### Índice de ilustración

Ilustración 1: Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos.....	16
Ilustración 2: Límites máximos permisibles de parámetros de calidad de organoléptica.....	18
Ilustración 3: Encuesta de diagnóstico sobre abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural .....	22

Ilustración 4: Algoritmo de seleccion de sistemas de agua potable para el ambito rural.....	24
Ilustración 5 Seleccin del sistemas de agua potable en la localidad sondor.....	25

### Índice de gráficos

Gráfico 1. ¿La comunidad/centro poblado cuenta con un sistema?.....	50
Gráfico 2. Estado de componentes del sistema de agua.....	51
Gráfico 3. Evaluación de la captación.....	53
Gráfico 4. Evaluación de la línea de conducción.....	55
Gráfico 5. Evaluación del sedimentador.....	57
Gráfico 6. Evaluación del reservorio apoyado.....	59
Gráfico 7. Evaluación de pre filtros.....	61
Gráfico 8. Evaluación de filtros lentos.....	63
Gráfico 9. Evaluación de la línea de aducción y red de distribución.....	65
Gráfico 10. Evaluación de las conexiones domiciliarias.....	67
Gráfico 11. Balance de Agua potable Sin mejoramiento del Caserío de Sondor.....	69
Gráfico 12. Balance de Agua potable con mejoramiento del Caserío de Sondor.....	69
Gráfico 13. Balance de almacenamiento sin mejoramiento de la localidad de Sondor.....	71
Gráfico 14. Balance de almacenamiento con mejoramiento de la localidad de Sondor.....	71

## **Índice de cuadros**

Cuadro 1. Matriz de operacionalización.....	41
Cuadro 2. Matriz de Consistencia.....	44
Cuadro 3. Población de la localidad sondor.....	48
Cuadro 4. La comunidad/centro poblado cuenta con un sistema.....	48
Cuadro 5. Estado de componentes del sistema de agua.....	49

## **Índice de anexos**

Anexo 1. Población de Sondor según el Inei censo -1993.....	86
Anexo 2. Población de Sondor según el Inei censo -2017.....	86
Anexo 3. Ubicación de la localidad sondor.....	88
Anexo 4. Información de la ubicación de Sondor.....	89
Anexo 5. Vías de comunicación con otras comunidades.....	90
Anexo 6. Ubicación de la zona de estudio.....	91
Anexo 7. Matriz del marco lógico.....	93
Anexo 8. Cálculos del mejoramiento.....	94
Anexo 9. Panel fotográfico.....	115
Anexo 10. Fichas técnicas.....	135
Anexo 11. Planos.....	149

## I. Introducción

Hoy en día tenemos como valor que los sistemas de abastecimiento de agua potable tendría que ser un derecho fundamental hacia la sociedad, para lo cual este estudio consiste en “Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria en la localidad de Sondor”, ya que la población de Sondor si cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable, pero con deficiencia de agua lo que los obliga a racionar el sistema básico. El mencionado sistema en la localidad de Sondor estaría compuesta por: “La fuente de agua de la localidad, una línea de conducción, planta de tratamiento de agua potable - cota 2044 msnm, conformado por sedimentador, pre filtro, filtro lento, reservorio apoyado y red de agua y conexiones domiciliarias de agua potable, el cual se desconoce si esta estaría funcionando de manera adecuada ya que no se ha realizado ningún tipo de estudio para determinar que el sistema es sostenible, eficiente o deficiente.” Por esos motivos es que se da inicio a estos estudios para poder evaluar y mejorar el actual estado de estos componentes de abastecimiento de agua potable y de esta forma mejorar el estilo de vida de los habitantes.

**El problema** es: “¿Evaluar y mejorar el sistema de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba, Piura; mejorará el estilo de vida de los pobladores?”; Para dar respuesta a esta incógnita se ha generado como **objetivo general**: “Evaluar y mejorar el sistema de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba, Piura”; de ello se puede dar a conocer los **objetivos específicos**:



- “Evaluar el sistema de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba: Piura-2022”.
- “Mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba: Piura-2022”.
- “Determinar la incidencia de la condición sanitaria de la localidad de Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba: Piura-2022”.

En este estudio empleado mi **metodología** con un tipo correlacional-transversal. Nivel cuantitativo-cualitativo porque esto nos ayuda que los resultados sean un aporte al reconocimiento de los problemas como la sostenibilidad, disponibilidad, calidad y todos los componentes del sistema de agua potable de este estudio, asimismo mi **diseño** de esta investigación se emplea en mi búsqueda de antecedentes en relación a las variables de estudio, analiza criterios, realizar mi instrumento y así aplicarla. Se **justifica** porque es primordial que en una localidad tenga en buen funcionamiento del sistema de agua potable ya que el agua es un elemento vital para las personas, por ello es viable evaluar y mejorar el estado del sistema de agua potable de la localidad de Sondor, que está en funcionamiento y determinar si es sostenible, eficiente o deficiente y así aliviar el problema que está ocurriendo en dicha localidad, como la disminución de presión de agua, rotura en las redes del sistema de agua potable, y el desconocimiento que existe sobre el estado en que se encuentran. En este estudio hemos llegado a la **conclusión** que el sistema de agua potable de la localidad de Sondor, tiene una alteración de calidad de agua y discontinuidad en el servicio.

## **II. Revisión De Literatura**

### **2.1 Antecedentes**

#### **2.1.1 Antecedentes Internacionales**

##### **2.1.1.1 “EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROYECTO DE MEJORAMIENTO EN LA POBLACIÓN DE NANEGAL, CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA- 2013”**

Según Meneses (1). “Resumen Proyectos como el presente, se realizan para determinar las condiciones técnicas y de servicio en las que se encuentran trabajando los componentes de los sistemas de agua potable, después de que ha transcurrido algún tiempo desde su construcción hasta la fecha, y determinándose la necesidad de mejorarlo o reemplazarlo para nuestro caso en la población de Maneral, pensando siempre en mantener o mejorar la calidad de vida en sus moradores, que al año de estudio son 2743 habitantes. La Población de Maneral se encuentra ubicada a 84 kilómetros al Noroccidente de la Capital del Ecuador en el Distrito Metropolitano de Quito, goza de un clima sub – tropical - húmedo, con una altura promedio de 1125 metros sobre el nivel del mar. La investigación comprende dos etapas: de campo y de gabinete, la primera consiste en la constatación de los elementos existentes de la red de agua en servicio, su evaluación y la encuesta socio política y económica a la comunidad; la segunda etapa, la de gabinete, comprende toda la valoración de los elementos obtenidos en el campo, su relación con las técnicas hidráulicas de evaluación para finalmente realizar el rediseño de la red o propuesta de solución a los problemas que se presentarán en la primera etapa. Para realizar la evaluación o modelación hidráulica de la red de agua potable existente y la propuesta de

mejoramiento, se utilizó el programa o simulador hidráulico EPANET 2.0 La propuesta de mejoramiento o rediseño de la red de agua potable en la población de Maneral, se realizó tomando en consideración las Normas de diseño de sistemas de Agua Potable para la EMAAPQ. 01 – AP – EMAAPQ - 2008 Es claro que a la fecha ya el sistema adolece de algunos problemas, tales como el deterioro que han sufrido algunos de sus componentes y considerando el año horizonte objeto de este estudio, se requiere cambiar algunas tuberías y principalmente la construcción de un nuevo tanque reservorio de mayor capacidad, además se debe considerar las zonas en expansión que requieren de este servicio. Conclusiones Determinación de las condiciones técnicas y de servicio en los componentes de los sistemas de agua potable y la Instalación de algunas tuberías y principalmente la construcción de un nuevo tanque reservorio de mayor capacidad.”

#### 2.1.1.2 “EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE REDES DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA, CIUDAD UNIVERSITARIA – MEXICO 2016”

Botero J. Gonzales G, Sánchez (2) dice: “La línea de esta investigación tiene como Objetivo principal: Determinar la factibilidad para la optimización del sistema de acueducto del Municipio de Anapoima, con base en el diagnóstico del suministro actual de agua potable y la evaluación técnica y económica de las alternativas de abastecimiento planteadas que permitan mejorar las condiciones de suministro actuales y satisfacer el déficit actual. Objetivos Específicos: Determinar la población de diseño de acuerdo a los censos actuales del Municipio. La demanda del municipio, Evaluar las condiciones del suministro actual de agua potable (fuentes, redes, caudal

y calidad de servicio), Comparar técnica y económicamente las alternativas para la optimización del acueducto de Anapoima y Estudiar diferentes alternativas para el abastecimiento de agua del Municipio, que permitan satisfacer el déficit actual.

Metodología: Inicialmente se realizó esta fase en la cual se reunió la información necesaria para realizar el diagnóstico del sistema de acueducto del Municipio de Anapoima, con el fin de cumplir este objetivo esta fase se dividió en las siguientes especificaciones: Visita al Municipio de Anapoima para el reconocimiento de la situación actual del sistema de abastecimiento de agua potable, en esta reunión contamos con el acompañamiento del coordinador de Aguas del Tequendama para Anapoima, Javier Arévalo. Verificación de información levantada en planchas IGAC, se realizará la verificación de los datos de entrada obtenidos con el fin de asegurar la veracidad de los entregables a realizar. Reunión con personal de planeación de la Alcaldía de Anapoima, teniendo en cuenta la información obtenida en las actividades mencionadas anteriormente y su respectivo análisis, se proyecta una reunión con el personal de planeación con el fin de conocer su perspectiva e iniciativas para el problema de déficit de suministro de agua potable del Municipio, si se cuenta en la actualidad con algún proyecto para mitigar dicho problema. Se procesa la información con el fin de tomar en consideración toda la información obtenida, analizando y evaluando alternativas teniendo en cuenta que el objetivo de este documento Teniendo en cuenta que el objetivo de este documento se refiere a la selección de la alternativa que es más conveniente para solucionar el sistema de abastecimiento de agua potable del Municipio de Anapoima. Se concluyó que la información obtenida en las fases anteriores se plasman las conclusiones y recomendaciones de la alternativa

seleccionada, la cual será la propuesta para optimizar el sistema de acueducto del Municipio de Anapoima.”

#### 2.1.1.3 “EVALUACIÓN DE INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO- COLOMBIA 2010”

Jiménez T. (3) Objetivo: “Instalar el servicio de agua potable y alcantarillado – Colombia 2010, Se utilizó como metodología: Explorativo – correlacional ya que La falta de acceso al servicio de agua y la mala calidad del mismo son problemas generalizados en Colombia. El referendo por el agua es el instrumento propuesto para solucionar este problema, pero debemos preguntarnos: ¿este es el punto de partida correcto para abordar dicha problemática? La puesta en marcha de políticas para fomentar la cultura del ahorro, una gestión integrada del recurso por parte de las autoridades, la reutilización del recurso hídrico y una mejor planeación, vigilancia, gestión de la inversión pública y control son necesarios para evitar que el referendo por el agua genere un despilfarro mayor Esto hace referencia a que las tarifas por el servicio prestado deberán, entre otros aspectos, garantizar la recuperación de los costos y gastos propios de operación, incluyendo la expansión, la reposición y el mantenimiento. Al mismo tiempo que deberán permitir remunerar el patrimonio de los accionistas en la forma en que una empresa eficiente lo haría. Por último, también permitirán utilizar tecnologías y sistemas administrativos que garanticen la mejor calidad, continuidad y seguridad a los usuarios. Como conclusión se podría entrar a observar que el problema en relación a las altas tarifas requiere de un análisis de hasta qué punto éstas comprenden los gastos que, como mencionamos anteriormente, generan tanto la prestación efectiva del servicio como la purificación de las grandes cantidades de aguas contaminadas por el uso indiscriminado de personas y fábricas.”

## 2.1.2 Antecedentes nacionales

### 2.1.2.1 “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO NUEVA UNIÓN, DISTRITO DE YARINACOCHA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO – UCAYALI”

Rosas J. (4) “En el caserío Nueva Unión, no existe una infraestructura básica para el sistema de aguas negras, y la falta de éste, produce una alteración en los sistemas ambientales siendo responsable de una serie de enfermedades, parasitarias. La Municipalidad Distrital de Yarinacocha, en el año 2010, atendió a esta población, con un puesto de Salud, para solucionar en parte con los servicios básicos de la población, pero al ejecutarse el proyecto, dicho puesto de salud no fue factible la construcción de un pozo de agua. Y es irónico que dicha infraestructura y tratándose de un puesto de salud, no cuente con el servicio básico que es el agua. En la actualidad el caserío alberga a 37 familias, haciendo un total de 209 habitantes, los cuales están concentrados alrededor de una avenida principal y a la cancha de fútbol. La misma que cuenta con Escuela Inicial, Escuela Primaria y Secundaria, pero no hay agua. Los habitantes del caserío Nueva Unión, han solicitado a la Municipalidad Distrital de Yarinacocha, la construcción de sistema de agua potable y alcantarillado de lo cual por razones seguramente presupuestales, aún no han sido atendidos. Por este motivo, como conocedor de la zona y ahora como profesional decidí avocarme a este tema como un aporte desprendido a la sociedad y demostrar que si es posible dicho proyecto, el cual ahora es mi tema de tesis, “Diagnóstico y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Nueva Unión, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo – Ucayali”. El proyecto de tesis se desarrolló de acuerdo a los

principios, procesos, metodologías y normas técnicas vigentes tanto en los estudios y diseños. Sin duda es una propuesta para mejorar los servicios de agua y saneamiento y así garantizar el bienestar de la población y de esta manera contribuir con la disminución de la incidencia de enfermedades diarreicas, parasitosis y dérmicas. Y sobre todo contribuir a mejorar la vida socioeconómica de dicha población.

PALABRAS CLAVES: Agua potable, Abastecimiento de agua.”

#### 2.1.2.2 “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ASENTAMIENTO HUMANO HÉROES DEL CENEP, DISTRITO DE BUENAVISTA ALTA, PROVINCIA DE CASMA, ANCASH - 2017”

Nemecio I. (5) “El siguiente proyecto de investigación, tuvo por objeto evaluar y mejorar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma en el presente año 2017; las teorías que enmarcan son relacionados al Sistema de agua potable como su: Clasificación, componentes, diseño, demanda y calidad del Agua además rigiéndose al Reglamento Nacional de Edificaciones en Obras de Saneamiento. Este proyecto corresponde al tipo de investigación no experimenta, transeccional y descriptivo. La población en estudio está constituida por todo el Sistema de Agua Potable del Asentamiento Humano Héroes de Cenepa, Buenavista Alta- Casma y no se tomará ninguna muestra debido a que el estudio abarca toda la población involucrada del sistema de agua potable. Los componentes del sistema de agua potable consta de: punto de captación Agua subterráneo (pozos excavados) tajo abierto de 10m. De profundidad, una línea de impulsión de 3720m. Aproximadamente con un diámetro de 4”, un reservorio circular

de 150 m<sup>3</sup> de capacidad, una línea de aducción de 1890m. y una red de distribución que abastece a 325 viviendas en todo el Asentamiento Humano Héroes del Cenepa. Dicho proyecto se realizó mediante técnicas de Observación y análisis documental con sus respectivos instrumentos de medición que son las Ficha Técnicas y Protocolo de Laboratorio respectivamente. Finalmente se llegó a obtener los resultados y se concluyó en que el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, conduce muy poco caudal, debido que el matriz principal hasta la línea de aducción abastece más de cinco pueblos y por ello se propone a realizar una captación de pozo tubular solo para dicho asentamiento humano”

#### 2.1.2.3 “EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SANGAL, DISTRITO LA ENCAÑADA, CAJAMARCA, ABRIL 2013”

Quiroz J. (6) “El presente estudio se enfoca a realizar la evaluación del Sistema de agua potable del caserío de Sangal del distrito de La Encañada, provincia de Cajamarca que se encuentra en funcionamiento y tratar de aliviar el desconocimiento que existe sobre el estado en que se encuentran este sistema, para que en base a esta evaluación, las comunidades y organismos competentes traten de mejorar el servicio del agua. Objetivo General: Diagnosticar el estado del sistema de agua potable en el caserío de Sangal, del distrito de La Encañada. Objetivos Específicos: Determinar el estado de la infraestructura del Sistema de agua potable. Determinar la gestión del sistema de agua potable. Determinar la operación y mantenimiento del sistema de agua potable, Metodología: En el presente estudio la población es el sistema de agua potable del caserío de Sangal y será utilizada para cada una de las variables, La investigación es de tipo descriptivo cualitativo, pues se trata de hacer un diagnóstico. La población de los responsables de la Operación y Mantenimiento del caserío Sangal. La población



de los responsables de la administración del sistema de agua potable. (Integrantes de las juntas de administración). Los componentes de la infraestructura del sistema de agua potable (elementos). Estas tres poblaciones serán utilizadas en cada una de las variables, pues se trata de hacer un diagnóstico. Conclusiones: Llegamos a la conclusión que el estado del sistema está regular en proceso de deterioro: El estado del sistema de agua potable del Caserío Sangal, distrito de La Encañada, presenta un índice de sostenibilidad de 3.37 eso quiere decir que esta regular en un proceso de deterioro, lo cual la hipótesis de esta investigación no fue comprobada. El estado en que se encuentra la infraestructura del sistema de agua se obtiene un puntaje de 3.25, es regulara ya que le falta algunos componentes como válvulas de puga, válvulas de aire, válvulas 'de paso, así como también las cajas de válvulas de las cámaras rompe presión para su buen funcionamiento de toda la infraestructura.”

### 2.1.3 Antecedentes locales

2.1.3.1 “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO LA CAPILLA DEL DISTRITO SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA, MA RZO – 2019”

Valdiviezo M. (7) “El objetivo de la investigación es mejorar el sistema de agua potable a una comunidad de 163 viviendas con un total de 428 pobladores, los cuales presentan un problema de discontinuidad con servicio de agua potable, conjuntamente a esto ingieren agua no tratada para el consumo humano buscando mejorar las condiciones de vida y calidad del agua existente. **Objetivos Específicos:** Mejorar la captación y línea de conducción y red distribución del sistema de agua potable del Caserío de Alto Huayabo. Mejorar el reservorio apoyado y beneficiar a las familias de

Alto Huayabo con la cobertura total del servicio de agua. La metodología aplicada es de tipo descriptiva, corte transversal y correlacional, con enfoque cualitativo, permitiéndome llevar a cabo una recopilación de información al caserío La Capilla y el INEI para corroborar los datos de la población existente de la población. El diseño contará con tuberías PVC SAP C-10 de 1” para línea conducción y de 1 ¼” para la línea de aducción y las redes de distribución de principales de 1” y 3/4” para ramales, y contará con 3 Cámaras Rompe Presiones Tipo 6 en la línea de Conducción y 3 Cámaras Rompe Presión Tipo 7 en la red de distribución que ayudaran a disipar la presión debido al desnivel que se encuentra la captación y un tanque apoyado de 20m<sup>3</sup>. Se concluyó que el diseño del sistema de agua potable realizado en el Software WaterCad me permitirá abastecer con agua la comunidad de manera continua y el agua proveniente de la captación necesita ser tratada según el estudio microbiológico realizado en la Dirección de Salud de Piura (DIRESA), con lo que se evitará la propagación de enfermedades causa de bacterias que se encuentren en la fuente de agua.”

#### 2.1.3.2. “AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE TALANEO, DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA- JUNIO 2019”

Berru D. (8) “La finalidad de esta tesis es ampliar y mejorar el servicio de agua potable en la localidad de Talaneo, Distrito de el Carmen de la Frontera, Provincia de Huancabamba-Piura. Este proyecto surge como alternativa de solución ya que la localidad mencionada se encuentra en crecimiento continuo pero la pobreza, las necesidades y las continuas enfermedades no contribuyen al surgimiento de esta población. No es suficiente con los recursos que obtienen a través de sus actividades

de trabajo, por tal motivo los habitantes de Talaneo ven con gran aceptación el obtener un servicio de agua potable que les permita desarrollar sus necesidades básicas cotidianas. Objetivos específicos: Mejorar las condiciones de vida de los pobladores mediante el sistema de captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, conexiones domiciliarias en la Localidad de Talaneo. Ampliar el sistema de agua potable de 120 viviendas anteriormente a un total de 155 viviendas beneficiarias para la Localidad de Talaneo. La metodología empleada en el mejoramiento es Exploratorio-correlacional-predictiva con el fin de identificar las complicaciones existentes y ayudar a que las condiciones sanitarias se efectúen acorde a los estándares determinados. El resultado de esta investigación se basa en la recaudación de información adecuada, la cantidad de personas que serán beneficiadas, la fuente de captación que las abastecerá, así como también el sistema que se empleará para este proyecto. Y se llegó a las siguientes conclusiones, que para obtener los cálculos se hizo uso del Software WaterCAD, donde obtuvimos los diámetros, las velocidades, las presiones y el tipo de tubería a utilizar en el mejoramiento, así como también se utilizó el programa AutoCAD para facilitar una buena mejora en sus redes domiciliarias en beneficio de la población de contar con una mejor calidad de agua potable.”

#### 2.1.3.3 “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2

Adrianzen M. (9) “El mejorar los sistemas de agua potable y saneamiento de las zonas rurales debe ser uno de los objetivos fundamentales del Estado, debido a que no solo se mejora los sistemas, sino también nuestra calidad de vida, y así se contribuye al desarrollo de la sociedad, por tal motivo la presente tesis tiene como objetivo general

diseñar el sistema de agua potable y saneamiento para el mejoramiento de estos servicios en el caserío Nuevo San Martín, Distrito de Huarmaca, Provincia de Huancabamba, Departamento de Piura. La población cuenta con una red de agua que no abastece a su población (solo el 46%) por lo que se ve en la necesidad de ampliar y mejorar esta red de existente; mientras que en base al saneamiento (alcantarillado) no cuentan con este sistema, solo ciertas viviendas con UBS como son letrinas. La zona de estudio tiene un periodo de diseño de 20 años con una población actual de 910 habitantes, un índice de crecimiento de 5% y una población futura de 1071 habitantes, el caudal de aforo es de 4.053 l/s, para ello se realizó el estudio topográfico donde se determinó una topografía ondulada, el estudio de suelos lo clasifica en SUCS como arcilla ligera–arenosa (CL) y AASHTO material granular–grava y arena limo(A-2-4) con una capacidad portante 20.14 tn. Del mismo modo se realizó el estudio de calidad de agua en la Universidad Nacional de Trujillo obteniendo como resultado una calidad de agua APTA. Ante ello, el sistema de agua potable será por gravedad, con un reservorio de 40m<sup>3</sup>, el tendido de la tubería de la línea de conducción es de 6.507km iniciando con un diámetro de 2” y llegando al reservorio con 3/4” y el tendido de la red de distribución es de 3.44 km. Es así, que para el sistema de saneamiento se hará una red de alcantarillado en la zona lotizada que cuenta con 25 buzones de 1.40 metros y una planta de tratamiento PTAR BOSS cerrada de 173m<sup>3</sup> /día (2 lps); para las viviendas que están alejadas de la zona lotizada, que son 22, se instalará biodigestores de 700lts para las 21 viviendas y un biodigestor de 1600lts para el puesto de salud. Asimismo, el estudio de impacto ambiental mediante al cuadro de valoración EIA arrojó un grado de impacto No significativo de categoría 3; se consideró el presupuesto necesario.”

## 2.2 Bases teóricas de la investigación

2.2.1 “Evaluar y mejorar el estado del sistema de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población de Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba”

2.2.1.1 **“Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS No 031 2010-SA. elaborado por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud (10)”**

“El presente Reglamento establece las disposiciones generales con relación a la gestión de la calidad del agua para consumo humano, con la finalidad de garantizar su inocuidad, prevenir los factores de riesgos sanitarios, así como proteger y promover la salud y bienestar de la población.”

2.2.1.1.1 **“Plan de control de la calidad (PCC)”**: “Instrumento técnico a través del cual se establecen un conjunto de medidas necesarias para aplicar, asegurar y hacer cumplir la norma sanitaria a fin de proveer agua inocua, con el fin de proteger la salud de los consumidores. El autocontrol que el proveedor debe aplicar es sobre la base del Plan de Control de Calidad (PCC) del sistema de abastecimiento del agua para consumo humano que se sustenta en los siguientes principios:”

- “Identificación de peligros, estimación de riesgos y establecimiento de las medidas para controlarlos.”
- “Identificación de los puntos donde el control es crítico para el manejo de la inocuidad del agua para consumo humano.”
- “Establecimiento de límites críticos para el cumplimiento de los puntos de control.”

- “Establecimiento de procedimientos para vigilar el cumplimiento de los límites críticos de los puntos de control.”
- “Establecimiento de medidas correctivas que han de adoptarse cuando el monitoreo indica que un determinado punto crítico de control no está controlado.”
- “Establecimiento de procedimientos de comprobación para confirmar que el sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control funciona en forma eficaz Establecimiento de un sistema de documentación sobre todos.”

2.2.1.1.2 **“Sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano”:**

“Conjunto de componentes hidráulicos e instalaciones físicas que son accionadas por procesos operativos, administrativos y equipos necesarios desde la captación hasta el suministro del agua.”

2.2.1.1.3 **“Control de calidad”:**

“El control de calidad del agua para consumo humano es ejercido por el proveedor en el sistema de abastecimiento de agua potable. En este sentido, el proveedor a través de sus procedimientos garantiza el cumplimiento de las disposiciones y requisitos sanitarios del presente reglamento, y a través de prácticas de autocontrol, identifica fallas y adopta las medidas correctivas necesarias para asegurar la inocuidad del agua que provee.”

2.2.1.1.4 **“Supervisión de Calidad”:**

“La Autoridad de Salud, la SUNASS, y las Municipalidades en sujeción a sus competencias de ley, supervisan en los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano de su competencia el cumplimiento de las disposiciones y los requisitos sanitarios del presente reglamento.”

2.2.1.1.5 **“Agua apta para el consumo humano:**

Es toda agua inocua para la salud que cumple los requisitos de calidad establecidos en el presente Reglamento.”

2.2.1.1.6 **“Parámetros microbiológicos y otros organismos”:**

“Toda agua

destinada para el consumo humano, como se indica en el Ilustración I, debe estar exenta de:”

- “Bacterias coli-formea, termo.tolerantes y Escherichia coli.”
- “Virus”
- “Huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.”
- “Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos y nemátodos en todos sus estadios evolutivos.”
- Para el caso de Bacterias Heterotróficas menos de 500 UFC/ml a 35°C.

**“ILUSTRACIÓN 1: LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS”**

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	N° org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	N° org/L	0

Fuente: “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS No 031-2010-SA. elaborado por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de

Salud” Pag:39

2.2.1.1.1 **“Parámetros de calidad organoléptica”**: “El noventa por ciento (90%) de las muestras tomadas en la red de distribución en cada monitoreo establecido en el plan de control, correspondientes a los parámetros químicos que afectan la calidad estética y organoléptica del agua para consumo humano, no deben exceder las concentraciones o valores señalados en el Anexo II del presente Reglamento. Del diez por ciento (10%) restante, el proveedor evaluará las causas que originaron el incumplimiento y tomará medidas para cumplir con los valores establecidos en el presente Reglamento.”

2.2.1.1.2 **“Cloración en sistemas de abastecimiento de agua rural”**: “La cloración es el proceso mediante el cual se agrega una determinada cantidad de cloro al agua a ser consumida por la población. El cloro puede estar en diferentes formas, el sistema de dosificación depende de la cantidad de agua a ser clorada, la presentación del insumo cloro y el presupuesto que se desea invertir en el sistema. El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, MIDIS, FONCODES, CARE, Modulo IV (2015) señala que: “La cantidad de cloro que se va a dosificar equivale a la demanda de cloro (la cual está estrechamente ligada a la calidad química y microbiológica del agua a la que debe adicionarse la cantidad de cloro residual esperada en la red de abastecimiento de agua. Ante Limpieza y desinfección en sistemas rurales de agua.”

2.2.1.1.3 **“El control y supervisión de la calidad del agua”**: “Parámetros de control obligatorio para todos los proveedores de agua, los siguientes: Coliformes totales; Coliformes termo tolerantes; Color; 4. Turbiedad; Residual de desinfectante; y pH.”



**ILUSTRACIÓN 2: LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE ORGANOLÉPTICA**

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mgL <sup>-1</sup>	1 000
8. Cloruros	mg Cl <sup>-</sup> L <sup>-1</sup>	250
9. Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> L <sup>-1</sup>	250
10. Dureza total	mg CaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	500
11. Amoniaco	mg N L <sup>-1</sup>	1,5
12. Hierro	mg Fe L <sup>-1</sup>	0,3
13. Manganeso	mg Mn L <sup>-1</sup>	0,4
14. Aluminio	mg Al L <sup>-1</sup>	0,2
15. Cobre	mg Cu L <sup>-1</sup>	2,0
16. Zinc	mg Zn L <sup>-1</sup>	3,0
17. Sodio	mg Na L <sup>-1</sup>	200

Fuente: “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS No 031-2010-SA. elaborado por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud” Pag:40

2.2.1.2 **“SOSTENIBILIDAD”**: “Nace de la preocupación por el uso racional de los recursos naturales y productivos desde un punto de vista ambiental, social y económico. Sostenibilidad no es lo mismo que inmovilidad, aunque a veces se la define como el mantenimiento de un estado, hasta los sistemas vírgenes están en permanente variación, lo que involucra la renovación y destrucción de sus componentes, los intentos de "congelar" las variables del sistema para lograr un

"desempeño óptimo" a menudo han conducido a una pérdida de la resiliencia del sistema e incluso a su colapso. En el caso de servicios de agua, es sostenible cuando, su periodo de diseño proyectado suministra el nivel deseado de servicio con criterios de calidad y eficiencia." (11)

2.2.1.2.1 **“Sostenibilidad Técnica”**: “Que tiene como objeto la de ofertar e implementar infraestructura y tecnología adecuada, accesible al usuario en su manejo, aplicación y utilidad.”

2.2.1.2.2 **“Sostenibilidad Social”**: “Que permita generar competencias en los actores sociales para la autogestión, administración y uso del servicio y recursos hídricos, propiciando la reversión de la resistencia al pago del servicio, la cultura del ahorro y uso del agua.”

2.2.1.2.3 **“Sostenibilidad Económica”**: “Al buscar estrategias de gestión que les permita reducir los costos por administración, recaudar fondos para el mantenimiento de la infraestructura y asegurar la calidad del servicio, la continuidad y uso adecuado del agua; o la implementación de modalidades del costo compartido que permite valorar el esfuerzo desplegado por la familia y garantiza la sostenibilidad de las obras.”

2.2.1.2.4 **“Sostenibilidad Ambiental”**: “Que busca la conservación de recurso hídrico y minimizar los efectos e impactos en el medio ambiente.”

2.2.1.2.5 **“El Estado Del Sistema”**: “Evalúa primordialmente el estado de la infraestructura en todas sus partes. Se analiza la relación que tiene con la continuidad del servicio, la cantidad del recurso hídrico y la calidad del agua; así como con la cobertura del servicio y su evolución.”

**TABLA 1: CALIFICACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA**

Calificación		Índice de sostenibilidad
Bueno	Sostenible	3.51- 4
Regular	En proceso de deterioro	2.51-3.50
Malo	En grave proceso de deterioro	1.51-2.50
Muy malo	Colapsado	1.00-1.50

Fuente: Care -Propilas, Cosude, Pas (2008,12)

Fuente: care- propilas, cosude, pas-2008.

2.2.1.2.6 **“Sistemas sostenibles”**: “Se definen como tal, a los sistemas que cuentan con una infraestructura en óptimas condiciones y brindan un servicio con calidad, cantidad y continuidad. Su cobertura evoluciona según el crecimiento previsto en el expediente técnico. Dichos sistemas cuentan con una administración que muestra capacidad de gestión y eficiencia en la prestación del servicio, y en cuya directiva participan una o varias mujeres. Los usuarios manifiestan estar satisfechos y brindan apoyo a la directiva responsable de los servicios”

2.2.1.2.7 **“Sistemas en proceso de deterioro”**: “Son los sistemas que tienen una deficiente gestión en la administración, operación y mantenimiento. Son aquellos que presentan un proceso de deterioro en la infraestructura, ocasionando fallas en el servicio en cuanto a la continuidad, cantidad y calidad, y disminución en la cobertura. Además, tienen deficiencia en el manejo económico y un alto grado de morosidad o no pago por el servicio. La operación y mantenimiento no son adecuados. Las fallas de estos sistemas pueden ser superadas mediante una buena capacitación a los usuarios, fortaleciendo la gestión de las JASS, la operación, el mantenimiento y las reparaciones en la infraestructura. administración en uno o dos dirigentes, o en las autoridades del caserío (agente municipal, teniente gobernador). No se observa la participación de la comunidad. La operación y mantenimiento no se lleva a cabo, de

hacerlo, es en forma eventual (una vez al año). Las fallas en la infraestructura son mayores. Para que estos sistemas operen adecuadamente se requiere además, de la capacitación a la comunidad, junta de agua y operadores, además de una inversión para la rehabilitación de la infraestructura.”

2.2.1.2.8 **“Sistemas en grave proceso de deterioro”**: “Son sistemas que muestran una desorganización casi total, recayendo la responsabilidad de la gestión y administración en uno o dos dirigentes, o en las autoridades del caserío (agente municipal, teniente gobernador). No se observa la participación de la comunidad. La operación y mantenimiento no se lleva a cabo, de hacerlo, es en forma eventual (una vez al año). Las fallas en la infraestructura son mayores. Para que estos sistemas operen adecuadamente se requiere además, de la capacitación a la comunidad, junta de agua y operadores, además de una inversión para la rehabilitación de la infraestructura.”

2.2.1.2.9 **“Sistemas colapsados”**: “Son sistemas abandonados que no brindan el servicio.”

2.2.1.3 **“Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.” “Diagnóstico del Saneamiento Rural” (12)** : Para la verificación del estado del sistema. Se divide es:

✓ “MODULO I: “Información de la comunidad.”

✓ “MODULO II: “Prestación del servicio.”

✓ “MODULO III: “Evaluación del sistema de agua y calidad del servicio.”

### “ILUSTRACIÓN 3. ENCUESTA DE DIAGNOSTICO SOBRE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL”

MODULO DE DATOS  
MODULO I: INFORMACION DEL CP  
MODULO II: INFORMACION DE LA UC  
MODULO III: INFORMACION DEL SISTEMA

**Fuente:** Cuestionario del programa de incentivos del MVCS – PNSR

2.2.2 “Establecer el estado del sistema de agua potable de la Localidad Sondor y su incidencia en la condición sanitaria de la población.”

2.2.2.1 **“Resolución Ministerial N°192 -2018. “Norma Técnica de diseño de Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito Rural”. Abril 2018. Pag 147.” (13)**

“Es el árbol de decisión para abastecimiento de agua para consumo humano ya que nos describe las condiciones y opciones tecnológicas adecuadas según los criterios económicos, técnicos y culturales, con la finalidad de identificar la opción tecnológica más apropiada para la zona de intervención.”

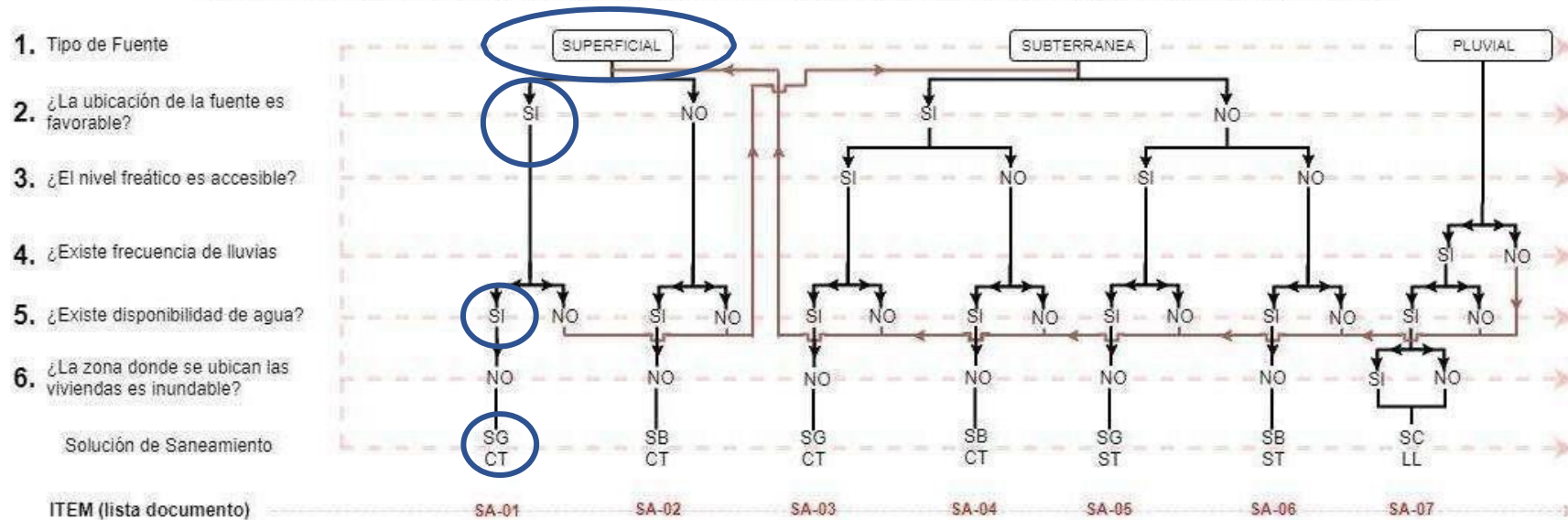
2.2.2.1.1 **“Opciones tecnológicas Pronasar”:** “Son opciones técnicas aquellas que han sido probadas y validadas, compatibles con las características físicas, geográficas, topográficas, sociales y económicas de la población rural, que permiten de manera óptima y a un bajo costo, dotarla con servicios integrales de agua potable y saneamiento.

En base a la evaluación de la zona del proyecto, se selecciona la opción tecnología más adecuada para el sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, se tienen los siguientes:”

- Tipo de Fuente
- Ubicación de la Fuente
- Nivel freático
- Frecuencia e intensidad de lluvias
- Disponibilidad de agua
- Zona de vivienda inundable
- Calidad del agua

“ILUSTRACIÓN 4 ALGORITMO DE SELECCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL AMBITO RURAL”

ALGORITMO DE SELECCION DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL ÁMBITO RURAL



**ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE:**

SA-01: CAPT-GR, L-CON, PTAP, RES, DESF, L-ADU, RED  
 SA-02: CAPT-B, L-IMP, PTAP, RES, DESF, L-ADUC, RED  
 SA-03: CAPT-M, L-CON, RES, DESF, L-ADU, RED  
 SA-04: CAPT-GL/P/PM, E-BOM, RES, DESF, L-ADUC, RED

SA-05: CAPT-M, E-BOM, RES, DESF, L-ADUC, RED  
 SA-06: CAPT-GF/P/PM, E-BOM, RES, DESF, L-ADU, RED  
 SA-07: CAPT-LL, RES, DESF

**CÓDIGOS DE COMPONENTES DE SISTEMA DE AGUA POTABLE:**

CAPT-FL: Captación del tipo flotante  
 CAPT-GR: Captación por Gravedad  
 CAPT-B: Captación por Bombeo  
 CAPT-M: Captación por Manantial

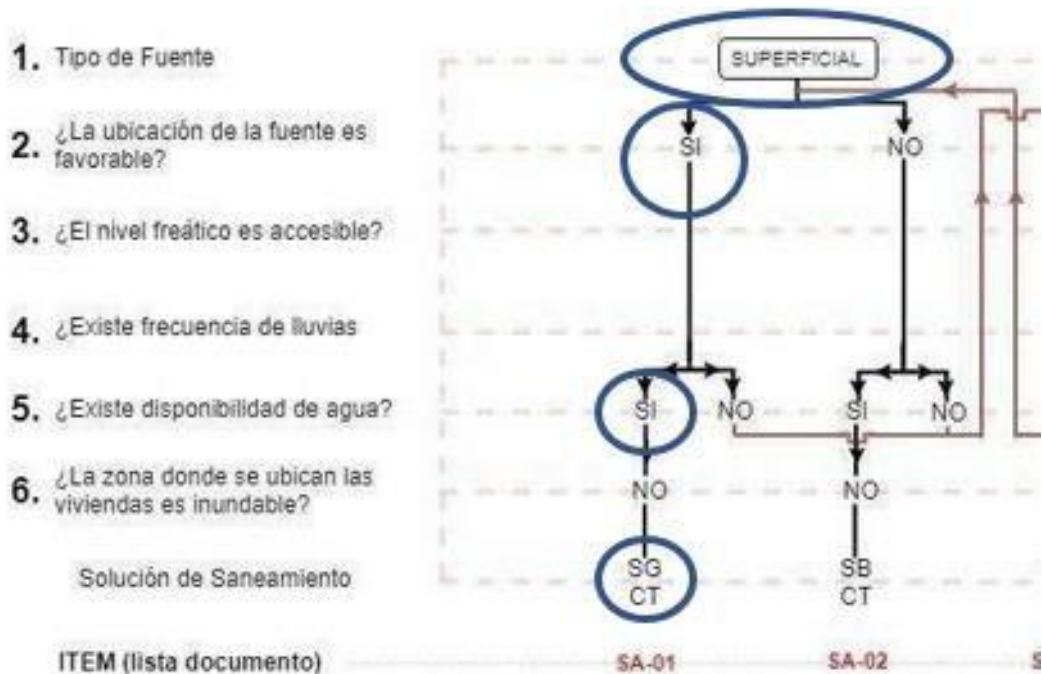
CAPT-LL: Captación de Agua de Lluvia  
 CAPT-GL: Captación por Galería Filtrante  
 CAPT-P: Captación por Pozo  
 CAPT-PM: Captación por Pozo Manual

L-CON: Línea de Conducción  
 L-IMP: Línea de Impulsión  
 L-ADU: Línea de Aducción  
 EBOM: Estación de Bombeo

PTAP: Planta de Tratamiento de Agua Potable  
 RES: Reservorio  
 DESF: Desinfección  
 RED: Redes de Distribución

Fuente: Guía Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural. Pág. 19

**“ILUSTRACIÓN 5 SELECCION DEL SISTEMAS DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD SONDOR”**



**ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE:**

SA-01: CAPT-GR. L-CON. PTAP. RES. DESF. L-ADU. RED  
 SA-02: CAPT-B. L-IMP. PTAP. RES. DESF. L-ADUC. RED  
 SA-03: CAPT-M. L-CON. RES. DESF. L-ADU. RED  
 SA-04: CAPT-GL/P/PM. E-BOM. RES. DESF. L-ADUC. RED

SA-05: CAPT-M. E-BOM. RES. D  
 SA-06: CAPT-GF/P/PM. E-BOM,  
 SA-07: CAPT-LL. RES. DESF

**Fuente:** “Guía Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.” Pág. 19

**“Componentes que serán diagnosticado: SA-01: CAPT-GR.L-CON.PTAP.RES.DESF. L-ADU, RED”**

**2.2.2.1.2 “CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO:”**

**2.2.2.1.2.1 “Período de diseño”:** “El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:”

- Economía de escala.
- Crecimiento poblacional.
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria.
- Vida útil de las estructuras y equipos.



**TABLA 2: PERIODOS DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA**

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

**Fuente:** “Norma Técnica de diseño de Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito Rural”. Abril 2018.Pag:34

2.2.2.1.2.2 **Población:** “Para el diseño del sistema de agua potable debe estimar la población futura, mediante el método aritmético; con la siguiente formula.”

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Donde:

Pi = Población inicial(habitantes)

Pd = Poblacion futura o de diseño(habitantes)

r = Tasa de crecimiento anual (%)

t = Periodo de diseño (años)

2.2.2.1.2.3 **Dotación.** “La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda. A continuación, se muestra las dotaciones consideradas para cada región.”

**TABLA 3: DOTACIÓN DE AGUA SEGÚN OPCION TECNOLOGIA REGION (L/HAB.D)**

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

**Fuente:** “Guía Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.”

2.2.2.1.2.4 **“Consumo máximo diario (Qmd)”**: “se debe considerar un Valor de 1.3 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo.”

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400}$$
$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Donde:

Qp = “Caudal promedio diario anual en l/s Qmd = Caudal máximo diario en l/s”

Dot = “Dotación en l/hab.d”

Pd = “población de diseño en habitantes (hab)”

2.2.2.1.2.5 **“Consumo máximo horario (Qmh)”**: se debe considerar un valor de 2.0 del consumo diario anual, Qp de este modo:”

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400}$$
$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Donde:

Qp = “Caudal promedio diario anual en l/s Qmh = Caudal máximo horario en l/s”

Dot = “Dotación en l/hab.d”

Pd = “Población de diseño en habitantes (hab)”

2.2.2.1.2.5 **“Tipo de fuentes de abastecimiento de agua”**

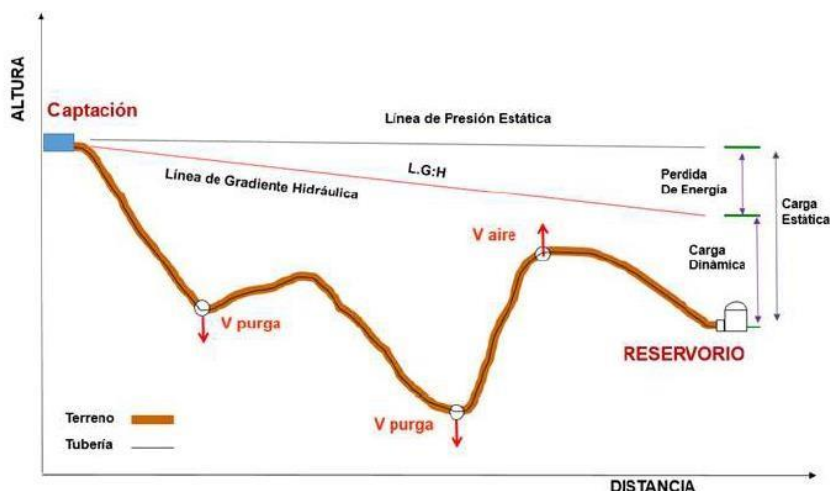
2.2.2.1.2.5.1 **“Criterios para la determinación de la fuente”**: “La fuente de abastecimiento se debe seleccionar de acuerdo a los siguientes criterios:”

- “Calidad de agua para consumo humano.”
- “Caudal de diseño según la dotación requerida.”
- “Menor costo de implementación del proyecto.”
- “Libre disponibilidad de la fuente.”

2.2.2.1.2.5.2 “**Rendimiento de la fuente**”: “Todo proyecto debe considerar evaluar el rendimiento de la fuente, verificando que la cantidad de agua que suministre la fuente sea mayor o igual al caudal.”

2.2.2.1.2.6 “**Línea de conducción**”: “Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.”

#### ILUSTRACIÓN 6: LINEA DE CONDUCCION



**Fuente:** “Guía Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.”

2.2.2.1.2.7 “**Válvula De Aire**”: “Son dispositivos hidromecánicos previstos para efectuar automáticamente la expulsión y entrada de aire a la conducción, necesarias para garantizar su adecuada explotación y seguridad.”

“Las necesidades de entrada/salida de aire a las conducciones, son las siguientes:”

- “Evacuación de aire en el llenado o puesta en servicio de la conducción, aducción e impulsión.”
- “Admisión de aire en las operaciones de descarga o rotura de la conducción, para evitar que se produzcan depresiones o vacío.”
- “Expulsión continúa de las bolsas o burbujas de aire que aparecen en el seno del flujo de agua por arrastre y desgasificación (purgado).”
- “Según las funciones que realicen, podemos distinguir los siguientes tipos de válvulas de aireación:”
  - “Purgadores: Eliminan en continuo las bolsas o burbujas de aire de la conducción.”
  - “Ventosas bifuncionales: Realizan automáticamente la evacuación/admisión de aire.”
  - “Ventosas trifuncionales: Realizan automáticamente las tres funciones señaladas.”

2.2.2.1.2.8 **“Válvula De Purga”**: “Es una derivación instalada sobre la tubería a descargar, provista de una válvula de interrupción (compuerta o mariposa, según diámetro) y un tramo de tubería hasta un punto de desagüe apropiado.”

- “Todo tramo de las redes de aducción o conducción comprendido entre ventosas consecutivas debe disponer de uno o más desagües instalados en los puntos de inferior cota. Siempre que sea posible los desagües deben acometer a un punto de descarga o pozo de absorción. El dimensionamiento de los desagües se debe efectuar teniendo en cuenta las características del tramo a desaguar: longitud, diámetro y desnivel; y las limitaciones al vertido.”

2.2.1.2.9 **“Planta De Tratamiento De Agua Potable (Ptap)”**: “Las unidades de la PTAP que deben diseñarse deben ser seleccionadas de acuerdo con las características del cuerpo de agua de donde se captará el agua cruda, tal como indica la tabla siguiente:”

**“TABLA 4 SELECCIÓN DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO”**

ALTERNATIVAS	LIMITES DE CALIDAD DEL AGUA CRUDA	
	80% DEL TIEMPO	ESPORADICAMENTE
Filtro lento (F.L.) solamente	$T_0 \leq 20$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 100$ UT
F.L.+ prefiltro de grava (P.G.)	$T_0 \leq 60$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 150$ UT
F.L.+ P.G.+ sedimentador (S)	$T_0 \leq 200$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 500$ UT
F.L.+ P.G.+ S+ presedimentador	$T_0 \leq 200$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 1000$ UT

Fuente: “Guía Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.”

$T_0$  : “turbiedad del agua cruda presente el 80% del tiempo.”

$C_0$  : “color del agua cruda presente el 80% del tiempo.”

$T_0\text{Max}$ : “turbiedad máxima del agua cruda, considerando que este valor se presenta por lapsos cortos de minutos u horas en alguna eventualidad climática o natural.”

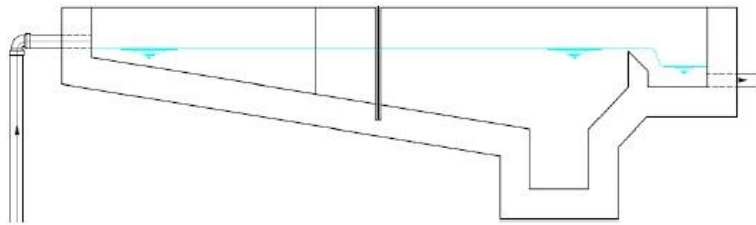
“Cualquiera de las 04 alternativas señaladas anteriormente puede ser complementada por un desarenador si esta contiene arenas. Adicionalmente, y en forma obligatoria, se deberá incluir Cerco Perimétrico y Lechos de secado de lodos.”

#### **“Unidades de Tratamiento”**

2.2.1.9 **Desarenador**: “Cuya función es la de separar del agua captada las arenas y partículas gruesas en suspensión, para evitar que se deposite en la tubería de conducción y así evitar la sobrecarga de arena en los procesos posteriores de

tratamiento. El desarenado normalmente remueve partículas en suspensión gruesa y arena, con tamaños superiores a 0,2 mm.”

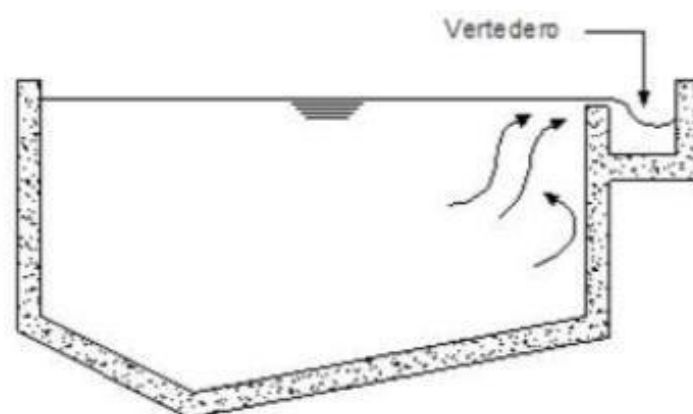
**ILUSTRACIÓN 7 ESQUEMA DEL DESARENADOR-PERFIL**



Fuente: Guía Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el  
Ámbito Rural.

2.1.2.1.2.9.2 “**Sedimentador**”: “Se debe incluir este componente cuando se compruebe que, mediante una prueba de sedimentación natural, se llega a remover la turbiedad por solidos suspendidos y cuyo efluente resulte con alrededor de 50 UNT. Un sedimentador puede remueve partículas en suspensión gruesa y arena, inferiores a 0,2 mm y superiores a 0,05 mm.”

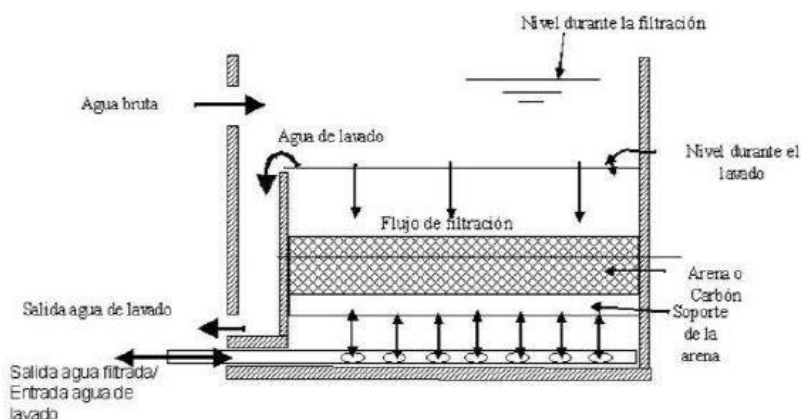
**ILUSTRACIÓN 8 SEDIMENTADOR**



Fuente: “Guía Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en  
el Ámbito Rural.”

2.1.2.1.2.9.3 “**Filtro lento de arena**”: “La filtración lenta en arena es el tipo tratamiento del agua más antiguo y eficiente utilizado por la humanidad, además de ser muy fácil de operar y mantener. Simula el proceso de purificación del agua que se da en la naturaleza, al atravesar el agua de lluvia las capas de la corteza terrestre, hasta encontrar los acuíferos o ríos subterráneos.”

**ILUSTRACIÓN 9 FILTRO LENTO DE ARENA**



Fuente: “Guía Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.”

2.1.2.1.3 “**Redes De Distribución**”: “Es un componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias. Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario (Qmh).”

- “Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1”), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm (¾”) para ramales.”
- “En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee,

siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.”

- “La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises”

#### 2.1.2.1.3.1 “Cámara Rompe Presión Para Redes De Distribución”

- “En caso exista un fuerte desnivel entre el reservorio y algunos sectores o puntos de la red de distribución, pueden generarse presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería. Es por ello que se sugiere la instalación de cámaras rompe presión (CRP) cada 50 m de desnivel.”
- “Se recomienda una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.”
- “La altura de la cámara se calculará mediante la suma de tres conceptos:”
- “Altura mínima de salida, mínimo 10 cm.”
- “Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm.”
- “Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.”

2.1.2.1.3.2 “Válvula De Control”: “Las cámaras donde se instalarán las válvulas de control deben permitir una cómoda construcción, pero además la correcta operación y mantenimiento del sistema de agua, además de regular el caudal en diferentes sectores de la red de distribución. La estructura que alberga será de concreto simple  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>. Los accesorios serán de bronce y PVC.”



## 2.2 Marco conceptual

2.2.1 **Agua potable:** “Es adecuada y segura para el uso y consumo humano ya que es una sustancia formada por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno”.(14)

2.2.2 **Calidad de agua:** “Esta garantiza que el agua que se está consumiendo este apta para el consumo humano, para ello se deben realizar varias pruebas para asegurar la inocuidad del agua.” (15)

2.2.3 **Diagnóstico:** “Al análisis que se realiza para determinar cualquier situación y cuáles son las tendencias. Esta determinación se realiza sobre la base de datos y hechos recogidos y ordenados sistemáticamente, que permiten juzgar mejor qué es lo que está pasando.” (16)

2.2.4 **Población:** “Se hace referencia habitualmente al conjunto de seres humanos que hacen vida en un determinado espacio geográfico o territorio.” (17)

2.2.5 **Captación:** “Es un sistema de agua potable, la cual reúne y dispone adecuadamente el agua superficial o subterránea, la cual puede variar de acuerdo a la zona y al tipo de terreno en el que se trabaja.” (18)

2.2.6 **Dotación:** “Es la cantidad de agua que se asigna para cada habitante de un determinado pueblo o comunidad y que incluye el consumo de todos los servicios que realiza en día medio anual tomando en cuenta las pérdidas que se producen.” (19)

2.2.7 **Redes de agua:** “Es el conjunto de instalaciones que la empresa de abastecimiento tiene para transportar desde el punto o puntos de captación y tratamiento hasta hacer llegar el suministro al cliente en unas condiciones que satisfagan sus necesidades.” (20)

2.2.8 **Línea de Conducción:** “Tubería que transporta agua desde la captación hasta la planta potabilizadora, o bien hasta el tanque de regularización, dependiendo de la configuración del sistema de agua potable.” (21)

2.2.9 **La planta de tratamiento de agua potable:** “Funciona a través de mecanismos de bombas de aire y filtros para la remoción de sólidos. Dependiendo del tipo de planta de tratamiento de agua potable, se pueden fabricar con distintos tipos de filtro; en algunos casos configurados, en serie o en paralelo y de forma doble o multicapa (en estos casos la filtración es más rigurosa para purificar y pulir aguas de mejor calidad).” (22)

2.2.10 **Desarenador:** “Cuya función es la de separar del agua captada las arenas y partículas gruesas en suspensión, para evitar que se deposite en la tubería de conducción y así evitar la sobrecarga de arena en los procesos posteriores de tratamiento.” (23)

2.2.11 **Sedimentador:** “Es una tecnología **que** está diseñada para eliminar sólidos suspendidos por sedimentación. También se le llama decantador, tanque de

asentamiento o tanque de sedimentación.” (24)

2.2.12 **Filtro lento de arena:** “La filtración lenta en arena es el tipo tratamiento del agua más antiguo y eficiente utilizado por la humanidad, además de ser muy fácil de operar y mantener. Simula el proceso de purificación del agua que se da en la naturaleza, al atravesar el agua de lluvia las capas de la corteza terrestre, hasta encontrar los acuíferos o ríos subterráneos.” (25)

2.2.13 **Reservorio apoyado:** “Es un almacenamiento de agua óptima para consumo humano, estéticamente aceptable, ya que De acuerdo a la capacidad que se requiere un óptimo diseño vinculado a la capacidad del reservorio. Los que principalmente tiene forma de rectangular y circular son construidos directamente sobre la superficie del suelo y los enterrados, de forma rectangular son construidos por debajo de la superficie del suelo.” (26)

2.2.14 **Red de distribución:** “Este sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten que el agua pueda llegar fácilmente a las viviendas del pueblo beneficiado y sobre todo que sea apto para el consumo humano.” (27)

2.2.15 **Conexiones domiciliarias:** “Son tuberías que permiten que el servicio de agua potable llegue a las viviendas y están conectadas a la red de distribución, pero mayormente en zonas rurales son mayas abiertas debido, a que las viviendas se encuentran distancia.” (28)

2.2.16 **Válvulas de aire:** “Permiten que salga el exceso de aire de la tubería mientras contienen los fluidos de la tubería dentro de la misma durante su funcionamiento.”

**(29)**

2.2.17 **Válvulas de compuerta:** “Una válvula que abre mediante el levantamiento de una compuerta o cuchilla (la cual puede ser redonda o rectangular) permitiendo así el paso del fluido.” **(30)**

### **III. Hipótesis**

**No aplica por ser una tesis descriptiva**

## **IV. Metodología**

### **4.1 Tipo y nivel de la investigación**

Hemos aplicado una metodología que tiene como nivel cuantitativo-cualitativo, esto nos ayuda que los resultados sean un aporte al reconocimiento de los problemas, también desestimamos la estadística y los modelos matemáticos y de Tipo correlacional-transversal nos ayuda a definir nuestra investigación como un conjunto de procesos sistémicos, críticos y empíricos en su esfuerzo.

### **4.2. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación es no experimental y para cada sub proyecto comprenden:

1. Búsqueda de antecedentes y elaboración del Marco conceptual, para mejorar los Sistemas de agua potable en Zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la Localidad Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba – Piura.
2. Analizar criterios de diseño para diagnosticar el sistema de agua potable en zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la Localidad Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba – Piura.
3. Diseño del instrumento que permita diagnosticar el sistema de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la Localidad Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba – Piura.
4. Aplica el instrumento, para obtener mis resultados y mejorar el sistema de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la Localidad Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba – Piura.

## **4.3 Población y muestra**

### **4.3.1 Universo:**

Mi universo está dado por la determinación Geográfica del Servicio de Agua Potable de todas las localidades de la Provincia Huancabamba.

### **4.3.2 Población:**

Está Compuesta por Sistemas de Agua Potable en zonas rurales del Distrito de Sondor.

### **4.3.3 Muestra**

Nuestra Muestra que hemos escogido el Saneamiento básico de Agua Potable de la Localidad de Sondor.

#### 4.4 DEFINICIÓN Y OPERACIÓN DE VARIABLES

CUADRO 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION

TITULO: “EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA-2022”					
VARIABLE	CONCEPTO	INDICADORES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
<b>a)Variable independiente:</b>  “Evaluación y mejoramiento del Sistema de Agua Potable.”	“Un Diagnóstico son el o los resultados que se arrojan luego de un estudio, evaluación o análisis sobre determinado ámbito u objeto. El diagnóstico tiene como propósito reflejar la situación de un cuerpo, estado o sistema para que luego se proceda a realizar una acción o tratamiento que ya se preveía realizar o que a partir de los resultados del diagnóstico se decide llevar a cabo”. <b>(16)</b>	Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable	- Captación	- Tipo de captación - Caudal máximo de la fuente - Antigüedad - Clase de tubería	Nominal
			- Línea de conducción	-Tipo de la línea de conducción - Tipo de tubería - Diámetro de tubería	
			- Reservorio  - Línea de aducción	- Tipo de reservorio - Material de construcción - Accesorios - Tipo de tubería - Diámetro de tubería - Antigüedad	Nominal
			- Línea de aducción  - Red de distribución	- Clase de tubería - Tipo de Sistema de red - Clase de tubería - Diámetro de tubería	
			- Captación	- Tipo de tubería - Clase de tubería	



		Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable	- Línea de conducción	- Accesorio - Clase de tubería - Diámetro de tubería - Presión	Nominal
			- Reservoirio	- Caudal máximo diario - Tipo de tubería - Accesorios	
			- Línea de aducción	- Clase de tubería - Diámetro de tubería - Presión	
			- Red de distribución	- Caudal máximo horario - Clase de tubería - Diámetro de tubería - Presión	

TITULO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA-2022"					
VARIABLE	CONCEPTO	INDICADORES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
<b>b)Variable dependiente:</b>  "Incidencia en la condición sanitaria de la población."	"Es un factor que incide directamente en la salud de los ecosistemas y el bienestar humano: de ella depende la biodiversidad, la calidad de los alimentos, las actividades económicas, etc. Por tanto, la calidad del agua es también un factor influyente en la determinación de la pobreza o riqueza de un país."	Condiciones sanitarias	- Cobertura	- Viviendas conectadas a la red - Dotación utilizada -Caudal máximo de la fuente	Nominal
			- Cantidad	- Conexiones domiciliarias - Piletas	
			- Continuidad	- Determinación del estado de la fuente - Tipo de trabajo de la fuente	Nominal
			- Calidad del agua	- Empleo de cloro - Nivel de cloro - Como es el agua consumida -Análisis químico y bacteriológico del agua. -Monitoreo del agua	

Fuente: elaboración propia.

#### **4.4 Técnicas E Instrumentos De Recolección De Información**

Este estudio consiste en dos partes verificar y mejorar el sistema por lo cual hemos realizado visitas al lugar de estudio, donde de obtendrá la información necesaria a través del uso de instrumentos y encuestas. la cual nos permitirá realizar la verificación del sistema , para satisfacer las necesidades de la población a nivel económico, tecnológico y que tenga relación acorde a la calidad, cantidad y continuidad del servicio.

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

- Se estima realizar periódicamente visitas a la comunidad de Sondor – Huancabamba donde se podrá obtener información de campo o in situ mediante uso de fichas de instrumento y encuestas, las cuales evaluaremos posteriormente.

##### **7.6.2 Instrumentos de recolección de datos**

- Denominaremos “instrumentos de recolección de datos” a cualquier recurso los cuales utilizaremos para acercarnos a los “fenómenos” y obtener de estos, información necesaria; existes varios y diferentes instrumentos útiles.

#### **4.5. Plan De Análisis**

El análisis de los datos se realizará hacienda uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cualitativos la mejorar significativa de la condición sanitaria, como recojo de información en campo, procesamiento de la información y al final mejorar.

4.5 MATRIZ DE CONSISTENCIA.

**CUADRO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

<b>TITULO: “EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA-2022”</b>			
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
<p><b>Caracterización del problema:</b></p> <p>Esta localidad si cuenta con un sistema de agua potable, pero con déficit de agua. El cual no se sabe si está funcionando adecuadamente ya que no se realizado ningún tipo de estudio, por lo cual se requiere un diagnostico ya que los pobladores han presenciado baja de presión de agua y colores extraños en el fluido</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>“Evaluar y mejorar el Sistema de Agua Potable de la Localidad Sondor para su Incidencia en la condición sanitaria de la población,”</p> <hr/> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Evaluar el sistema de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba: Piura-2022”.</li> <li>• “Mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de</li> </ul>	<p>NO CUENTA CON HIPOTESIS</p>	<p><b>Tipo y nivel de la investigación:</b> como Nivel Explorativo, esto nos ayuda que los resultados sean un aporte al reconocimiento de los problemas, también desestimamos la estadística y los modelos matemáticos y de Tipo Cualitativo nos ayuda a definir nuestra investigación como un conjunto de procesos sistémicos, críticos y empíricos en su esfuerzo.</p> <p><b>Diseño de investigación:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Búsqueda de antecedentes y elaboración del Marco conceptual, para mejorar el Sistema de agua potable en Zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria. <b>Mi universo</b> de este estudio se conforma por los sistemas de agua potable de la provincia de Huancabamba, mi <b>muestra</b> se conforma por el sistema de agua potable de la localidad Sondor,</li> </ol> <p><b>Definición y operacionalización de las variables:</b></p> <p>Variable: variable independiente: diagnosticar el sistema variable dependiente: calidad de agua</p> <p><b>Instrumento</b></p>

<p><b>Enunciado del problema:</b></p> <p>“¿Evaluar y mejorar el sistema de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba, Piura; mejorará el estilo de vida de los pobladores?”</p>	<p>la localidad de Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba: Piura-2022”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Determinar la incidencia de la condición sanitaria de la localidad de Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba: Piura-2022”.</li> </ul>		<p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de información</b></p> <p>Se realizarán visitas a la zona de estudio, donde se obtendrá información de campo mediante el uso de ficha de instrumentos y encuestas</p> <p><b>Plan de análisis:</b> El análisis de los datos se realizará haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cualitativos la mejorar significativa de la condición sanitaria</p>
---	---	--	--

**Fuente:** Propia

#### 4.7. Principios Éticos.

Yo como futuro ingeniero, gracias a mis padres plasmo siempre mis principios éticos y mis valores tanto en mi comunidad como en mi carrera profesional. En el transcurso de mi carrera he obtenido principales valores éticos: responsabilidad, honestidad, tolerancia, respeto, objetividad, paciencia, prudencia, autocontrol. Que me ayudan mucho al desarrollarme en la sociedad civil en su conjunto, para así ser un buen ingeniero y una buena persona, ya que eso alimenta al ser humano y no derrumbar tu carrera profesional ya que tenemos sanciones en nuestro código deontológico de ética para nuestra carrera profesional por lo cometido en no tener buenos aspectos éticos, observando y empleando así la ley 28858 de ingeniería.

La investigación se ejecuta de acuerdo a los tres principios universales de investigación, descritos en el Informe Belmont: Respeto por las personas, Beneficencia y Justicia. Estos principios se planearon para orientar y garantizar que siempre se tenga en cuenta el bienestar de los participantes. Tanto los investigadores como los patrocinadores y miembros de los comités de ética institucionales deben estar conscientes de la importancia de estos principios y velar por el bien de las poblaciones que participan en los estudios de investigación. Todos los involucrados deben comprender los principios de la ética de la investigación y su aplicación.

**RESPECTO POR LAS PERSONAS:** Este principio requiere que los sujetos de investigación sean tratados como seres autónomos, permitiéndoles decidir por sí mismos. Se debe brindar protección adicional a los individuos incapaces de decidir por sí mismos. Este principio se aplica a través de la obtención de consentimiento informado (CI). El CI se obtiene de aquellos sujetos de investigación que son capaces

de tomar decisiones sobre sí mismos, asegurando su comprensión de la información proporcionada. En el proceso de aplicación de CI se debe proveer información, asegurar que exista entendimiento por parte de los sujetos de investigación y asegurar que los sujetos comprendan que su participación es voluntaria, libre de coerción o incentivos indebidos. Para los individuos que carecen de capacidad de decisión, otras salvaguardas deben proveerse para asegurar protecciones adicionales.

**BENEFICIENCIA:** En relación a la ética de investigación, la beneficencia significa una obligación a no hacer daño (no maleficencia), minimización del daño y maximización de beneficios. Este principio requiere que exista un análisis de los riesgos y los beneficios de los sujetos, asegurándose que exista una tasa riesgo/beneficio favorable hacia el sujeto de investigación.

**JUSTICIA:** Este principio se refiere a la justicia en la distribución de los sujetos de investigación, de tal manera que el diseño del estudio de investigación permita que las cargas y los beneficios estén compartidos en forma equitativa entre los grupos de sujetos de investigación. Es decir, los sujetos no deben ser elegidos en razón que están fácilmente disponibles o porque su situación los hace más fácilmente reclutables, como sería el caso de sujetos institucionalizados o individuos de menor jerarquía.

## V.- Resultados

### 5.1 Resultados

#### Descripción del proyecto:

El lugar de estudio se encuentra en la sección norte de la Cordillera Occidental de los Andes a 6° 32' de latitud sur y 72° 33' de longitud oeste, entre los grandes macizos andinos del departamento de Cajamarca y las montañas de Huancabamba, Sondorillo y Tacobas, el distrito de Sondor cuenta con una extensión territorial de 347.38 km<sup>2</sup>, el 8.18% del total de la provincia de Huancabamba.

Los límites del área de influencia del proyecto son los siguientes:

- Por el Norte con el distrito de Huancabamba.
- Por el Sur con los distritos de Sallique y Huarmaca.
- Por el Este con el distrito de Tabaconas-Cajamarca.
- Por el Oeste con el distrito de Sondorillo

ILUSTRACIÓN 10 FOTO CAPTURA, ZONA DE INVESTIGACION



FUENTE: Propia



**5.1 Dando respuesta a nuestro primer objetivo:** “Evaluar el sistema de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba: Piura-2022”, tenemos que:

**CUADRO 3: POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD SONDOR**

AÑO	POBLACION(hab.)
1993	771
2007	811
2017	839
2022	867

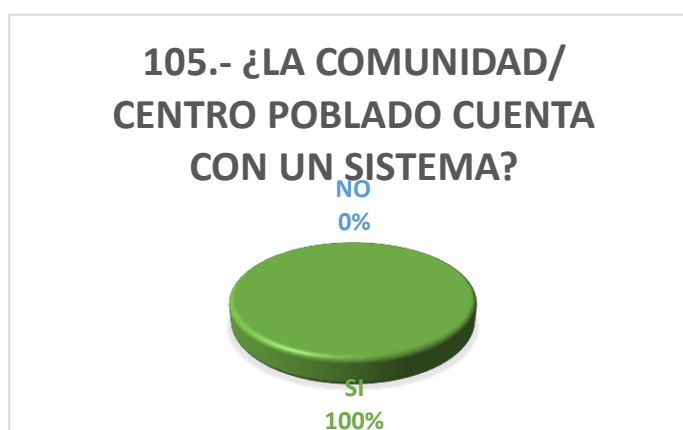
Fuente: propia

**CUADRO 4 LA COMUNIDAD/CENTRO POBLADO CUENTA CON UN SISTEMA**

	SI	NO
105.- ¿LA COMUNIDAD/CENTRO POBLADO CUENTA CON UN SISTEMA?	100%	0%

Fuente: propia

**GRAFICO 1: ¿LA COMUNIDAD/ CENTRO POBLADO CUENTA CON UN SISTEMA?**



Fuente: propia

Interpretación:

En este gráfico tenemos como resultado la evaluación del Sistema de Agua Potable de la Localidad Sondor, para ellos hemos planteado “Encuesta de Diagnóstico sobre

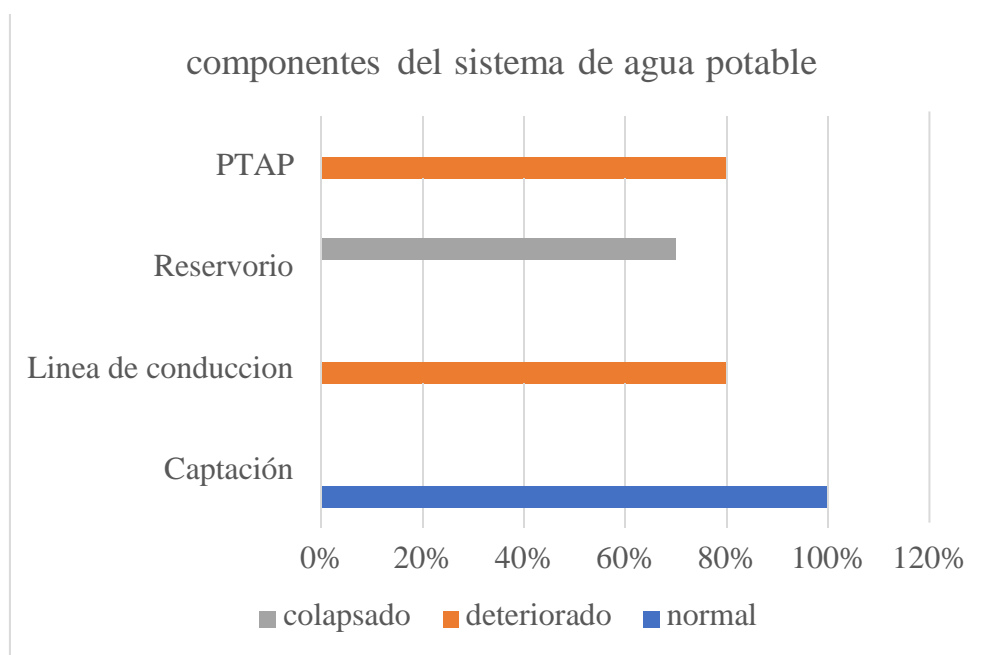
Abastecimiento de Agua y Saneamiento en el *Ámbito Rural*” Modulo I: información de la comunidad, por lo cual en la tabla se observa que cuenta con un Sistema de Agua Potable.

### 5.1.1 Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable.

**CUADRO 5: ESTADO DE COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA**

Componentes del Sistema de Agua	BUENO	REGULAR	MALO
Captación		80%	
Línea de conducción	100%		
Reservorio apoyado	100%		
PTAP	100%		

**GRÁFICO 2: ESTADO DE COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA**



Fuente: propia

Interpretación.

“En este gráfico tenemos como resultado la evaluación del Sistema de Agua Potable de la Localidad Sondor, para ello hemos planteado “Encuesta de Diagnóstico sobre Abastecimiento de Agua y Saneamiento en el *Ámbito Rural*”: del sistema de agua y

servicio, por lo cual en la tabla se aprecia: captación: 100% estado normal, línea de conducción: 80% deteriorado, reservorio: colapsado 70%, PTAP: 80% deteriorado.”

**5.1.1.1 Establecer el estado del sistema de agua potable de la localidad de Sondor y su incidencia en la condición sanitaria de la población.**

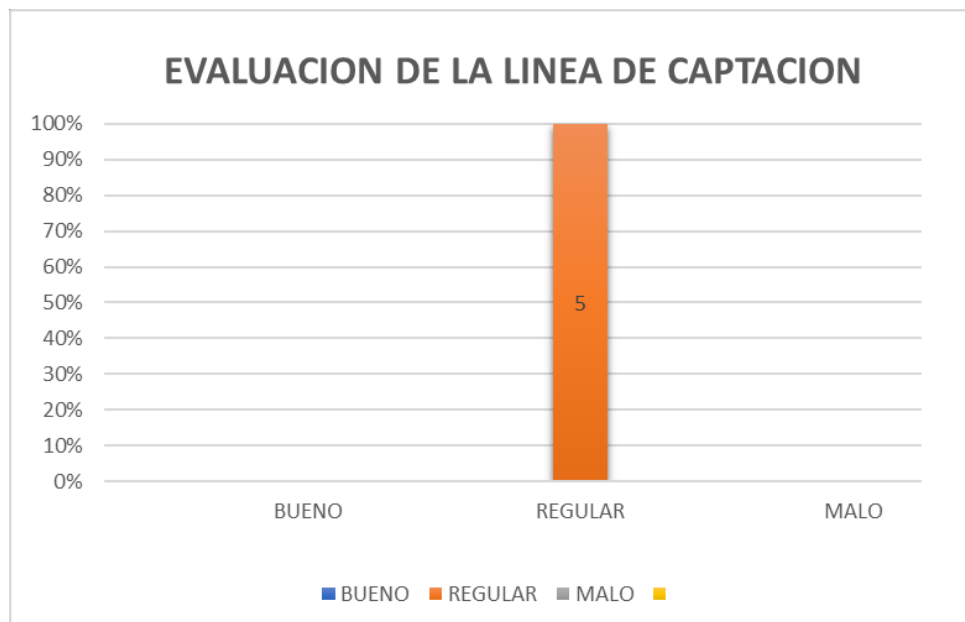
**Tabla 5: Evaluación de la captación**

 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</b>				
Titulo :	<b>“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION – 2022”</b>			
Autor :	<b>GASTELU QUEVEDO SEBASTIAN ARTURO</b>			
Asesor :	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>			
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>				
Nombre del componente	<b>CAPTACION</b>			
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.			
	Departamento	<b>PIURA</b>		
	Distrito	<b>SONDOR</b>		
	Localidad	<b>SONDOR</b>		
	Área	<b>RURAL</b>		
2	Fecha de Inspección			
		DIA	MES	AÑO
		<b>15</b>	<b>MAYO</b>	<b>2022</b>
3	Antigüedad			
	<b>15 AÑOS</b>			
4	Tipo de Inspección.			
	Visual	Fotográfica		
	<b>X</b>	<b>X</b>		
5	Datos Geo - Referenciales			
	Altitud	Latitud	Longitud	
	1996 m.s.n.m	-5.31528	*79.41 (5°18'55")	
6	Cuenta con el componente.			

	SI			NO	
	X				
7	Tipo de componente.				
	Tipo	Material constructivo	Caudal	Caudal en tiempos de estiaje	Obtención del agua
	CAPTACION POR GAVEDAD DE AGUA SUPERFICIAL	CONCRETO ARMADO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	8.55l/s.	1 m3/s.	El agua cruda se obtiene de manera superficial.
8	Estado del componente.				
	BUENO		REGULAR		MALO
	10 PUNTOS		5 PUNTOS		0 PUNTOS
			5		
9	Tipos de Peligro para el Componente				
		Hundimiento del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes
	No presenta				
	X				

**FUENTE: Propia**

**Gráfico 3: Estado en que se encuentra la captación.**



**FUENTE: Propia**

### Interpretación:

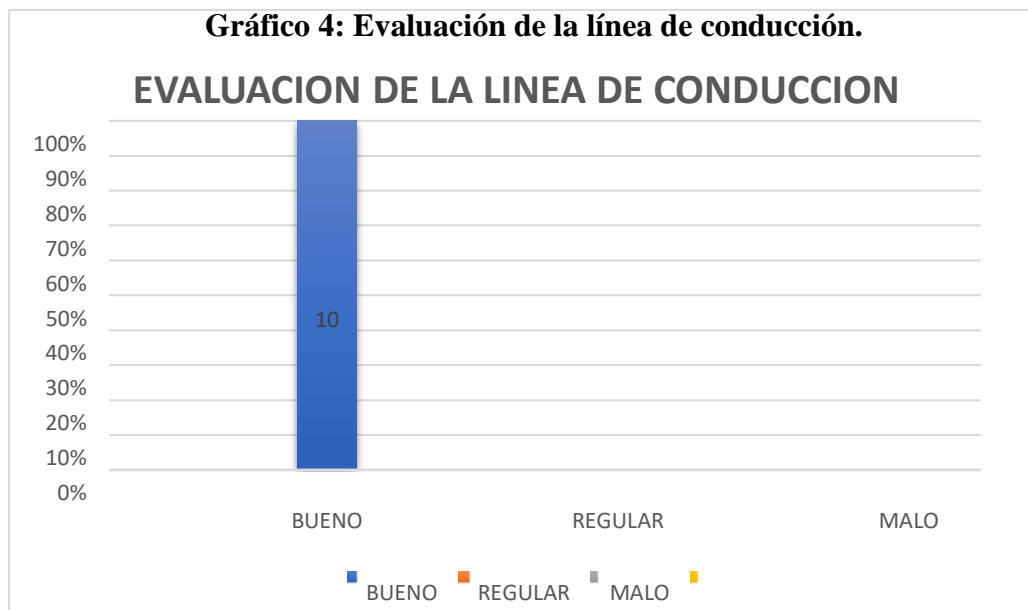
La fuente de agua para la localidad de Sondor son aguas superficiales los cuales se encuentra en un estado REGULAR, de acuerdo a los resultados de análisis físicos químicos y bacteriológicos requieren tratamiento para la potabilización del mismo al no cumplir con los límites máximos permisibles para consumo doméstico y no cumplir con el abastecimiento de la población.

**Tabla 6: Evaluación de la línea de conducción de agua cruda**

 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</b>				
Título :	<b>“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION – 2022”</b>			
Autor :	<b>GASTELU QUEVEDO SEBASTIAN ARTURO</b>			
Asesor :	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>			
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>				
Nombre del componente	<b>LINEA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA</b>			
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.			
	Departamento	<b>PIURA</b>		
	Distrito	<b>SONDOR</b>		
	Localidad	<b>SONDOR</b>		
	Área	<b>RURAL</b>		
2	<b>Fecha de Inspección</b>			
		<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>
		<b>15</b>	<b>MAYO</b>	<b>2022</b>
3	<b>Antigüedad</b>			
		<b>15 AÑOS</b>		
4	<b>Tipo de Inspección.</b>			
	<b>Visual</b>	<b>Fotográfica</b>		
	<b>X</b>	<b>X</b>		
5	<b>Datos Geo - Referenciales</b>			
	<b>Altitud</b>	<b>Latitud</b>		<b>Longitud</b>
	1996 m.s.n.m	-5.31528		*79.41 (5°18'55”)

6	Cuenta con el componente.				
	SI			NO	
	X				
7	Tipo de componente.				
	Tipo	Material constructivo	Longitud	Componentes	Diámetro de la tubería
	LINEA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA	PVC - U DE CLASE C-7.5	2.4 km	Válvula de purga-Válvula de aire	Ø3"
8	Estado del componente.				
	BUENO		REGULAR		MALO
	10 PUNTOS		5 PUNTOS		0 PUNTOS
	10				
9	Tipos de Peligro para el Componente				
	No presenta	Hundimiento del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes
	X				

**FUENTE: Propia**




**FUENTE: Propia**

**Interpretación:**

La localidad de Sondor cuenta con una línea de conducción de aproximada de 2.4Km de longitud, con tuberías de PVC, Ø3”, este componente no presenta fallas ni deterioros por lo cual se considera como BUENO.

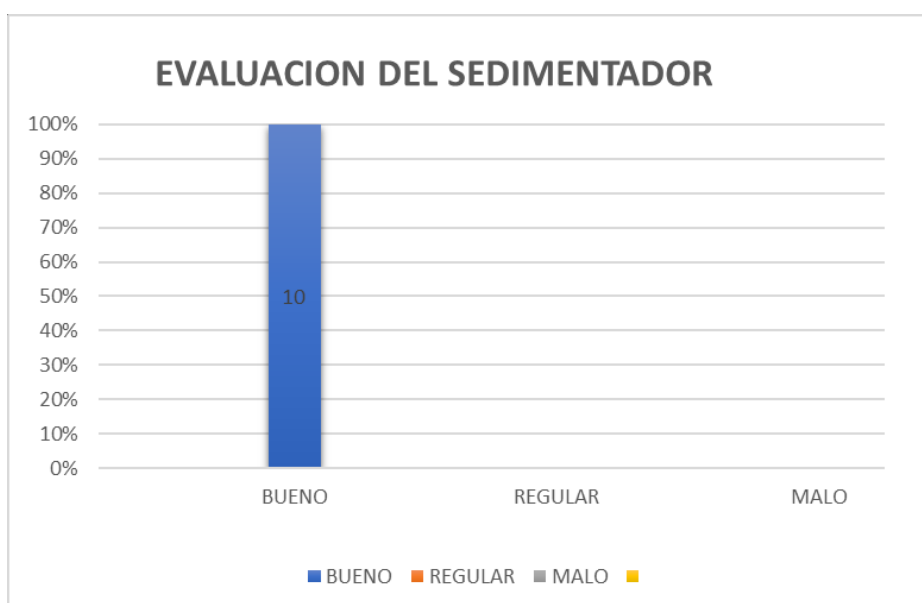
**Tabla 7: Evaluación de la planta de tratamiento: Sedimentador**

 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</b>				
Título :	<b>“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION – 2022”</b>			
Autor :	<b>GASTELU QUEVEDO SEBASTIAN ARTURO</b>			
Asesor :	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>			
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>				
Nombre del componente	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO: SEDIMENTADOR</b>			
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.			
	Departamento	<b>PIURA</b>		
	Distrito	<b>SONDOR</b>		
	Localidad	<b>SONDOR</b>		
	Área	<b>RURAL</b>		
2	<b>Fecha de Inspección</b>			
		DIA	MES	AÑO
		<b>15</b>	<b>MAYO</b>	<b>2022</b>
3	Antigüedad			
		<b>15 AÑOS</b>		
4	<b>Tipo de Inspección.</b>			
	Visual	Fotográfica		
	<b>X</b>	<b>X</b>		
5	<b>Datos Geo - Referenciales</b>			
	Altitud	Latitud	Longitud	
	1996 m.s.n.m	-5.31528	*79.41 (5°18'55”)	

6	Cuenta con el componente.				
	SI			NO	
	X				
7	Tipo de componente.				
	Tipo	Material constructivo	Unidades	Componentes	Diámetro de la tubería
	SEDIMENTADOR	CONCRET O ARMADO f <sub>c</sub> = 210 Kg/cm <sup>2</sup>	1 Und.	ALIVIADERO. PANTALLA DIFUSORA. TANQUE DE AMACENAMIENTO O. TUBERIA DE Ø3" DE SALIDA DE AGUA	Ø3"
8	Estado del componente.				
	BUENO		REGULAR		MALO
	10 PUNTOS		5 PUNTOS		0 PUNTOS
	10				
9	Tipos de Peligro para el Componente				
	No presenta	Hundimiento o del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes
	X				

FUENTE: Propia

Gráfico 5: Evaluación del sedimentador





**FUENTE: Propia**

**Interpretación:**

La localidad de Sondor cuenta con 01 planta de tratamiento de agua potable con tecnología convencional conformada por las siguientes unidades de tratamiento (01 Sedimentador, 02 pre filtros y 02 filtros lentos, los cuales no presenta deficiencia en su infraestructura y operación, por el cual garantiza la potabilización del agua cruda a tratar más aun al contar con un sistema de desinfección.

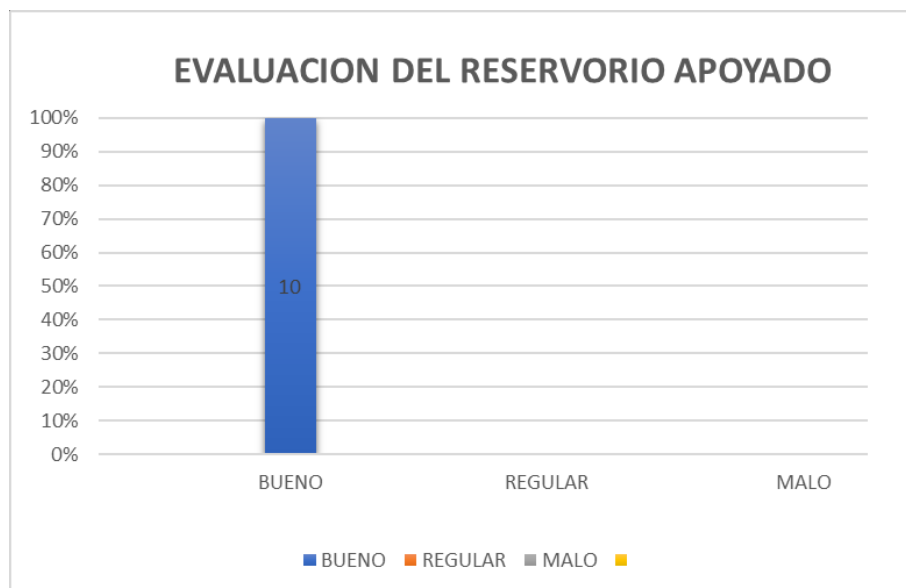
**Tabla 8: Evaluación del reservorio apoyado**

			
<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</b>			
Título :	<b>“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION – 2022”</b>		
Autor :	<b>GASTELU QUEVEDO SEBASTIAN ARTURO</b>		
Asesor :	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>		
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>			
Nombre del componente	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO: SEDIMENTADOR</b>		
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.		
	Departamento	<b>PIURA</b>	
	Distrito	<b>SONDOR</b>	
	Localidad	<b>SONDOR</b>	
	Área	<b>RURAL</b>	
2	Fecha de Inspección		
	DIA	MES	AÑO
	<b>15</b>	<b>MAYO</b>	<b>2022</b>
3	Antigüedad		
	<b>15 AÑOS</b>		
4	Tipo de Inspección.		
	Visual	Fotográfica	
	<b>X</b>	<b>X</b>	

Datos Geo - Referenciales					
5	Altitud	Latitud		Longitud	
	1996 m.s.n.m	-5.31528		*79.41 (5°18'55")	
Cuenta con el componente.					
6	SI			NO	
	X				
Tipo de componente.					
7	Tipo	Material constructivo	Volumen de reservorio	Componentes	Diámetro de la tubería
	RESERVORIO APOYADO	CONCRETO ARMADO f <sub>c</sub> = 210 Kg/cm <sup>2</sup>	40m <sup>3</sup>	TUBERIAS VALVULAS COMPUERTAS	Ø4"
Estado del componente.					
8	BUENO		REGULAR		MALO
	10 PUNTOS		5 PUNTOS		0 PUNTOS
	10				
Tipos de Peligro para el Componente					
9	No presenta	Hundimiento del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes
	X				

FUENTE: Propia

Gráfico 6: Evaluación del reservorio apoyado



**FUENTE: Propia**

**Interpretación:**

La localidad de Sondor cuenta, con material de concreto armado con un volumen de 40m<sup>3</sup> lo cual al momento cumple con su función de abastecer a la comunidad o población de Sondor.

**Tabla 9: Evaluación de la planta de tratamiento: Pre filtro**

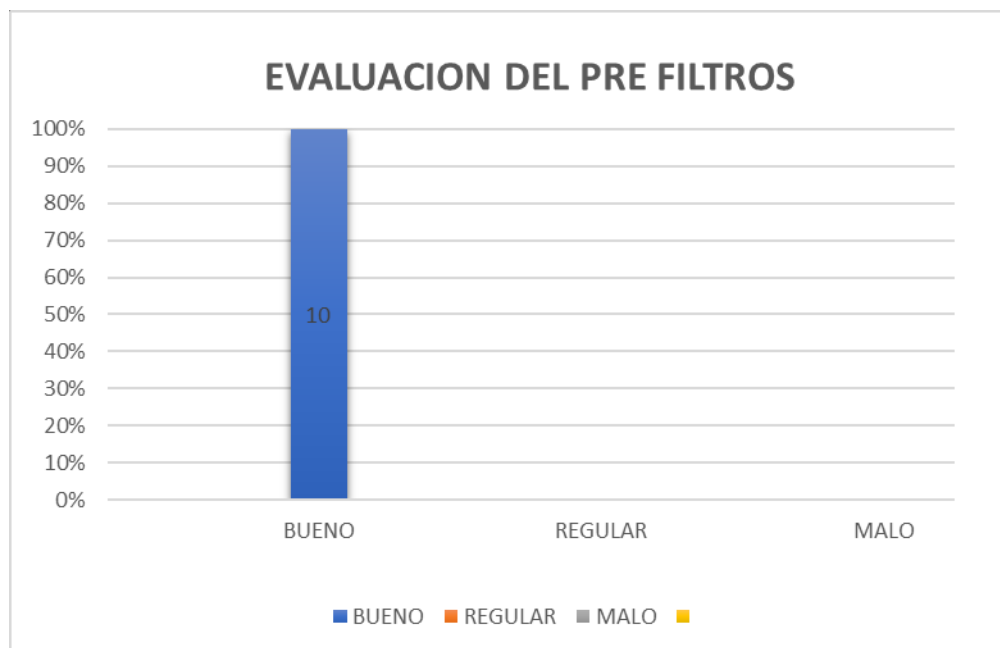
 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</b>				
<b>Título :</b>	<b>“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION – 2022”</b>			
<b>Autor :</b>	<b>GASTELU QUEVEDO SEBASTIAN ARTURO</b>			
<b>Asesor :</b>	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>			
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>				
<b>Nombre del componente</b>	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO: PRE FILTRO</b>			
<b>1</b>	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.			
	Departamento	<b>PIURA</b>		
	Distrito	<b>SONDOR</b>		
	Localidad	<b>SONDOR</b>		
	Área	<b>RURAL</b>		
<b>2</b>	Fecha de Inspección			
	DIA	MES	AÑO	
	<b>15</b>	<b>MAYO</b>	<b>2022</b>	
<b>3</b>	Antigüedad			
	<b>15 AÑOS</b>			
<b>4</b>	Tipo de Inspección.			
	Visual	Fotográfica		
	<b>X</b>	<b>X</b>		
<b>5</b>	Datos Geo - Referenciales			
	Altitud	Latitud	Longitud	
	1996 m.s.n.m	-5.31528	*79.41 (5°18'55")	
<b>6</b>	Cuenta con el componente.			

	SI			NO	
	X				
7	Tipo de componente.				
	Tipo	Material constructivo	Unidades	Componentes	Diámetro de la tubería
	PRE FILTRO	CONCRETO ARMADO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	02 Und.	3 CAMARAS POR UNIDAD	TUBERIA DE ENTRADA Y SALIDA DE Ø4"
8	Estado del componente.				
	BUENO		REGULAR		MALO
	10 PUNTOS		5 PUNTOS		0 PUNTOS
	10				
9	Tipos de Peligro para el Componente				
	No presenta	Hundimiento del terreno	Deslizamiento o	Crecidas o avenidas	Derrumbes

X

FUENTE: Propia

Gráfico 7: Evaluación del Pre filtros




FUENTE: Propia

**Interpretación:**

La localidad de Sondor cuenta con 01 planta de tratamiento de agua potable con tecnología convencional el cual incluye también 02 pre filtros, los cuales no presenta deficiencia en su infraestructura y operación, por el cual garantiza la potabilización del agua cruda a tratar más aun al contar con un sistema de desinfección.

**Tabla 10: Evaluación de la planta de tratamiento: Filtros lentos**

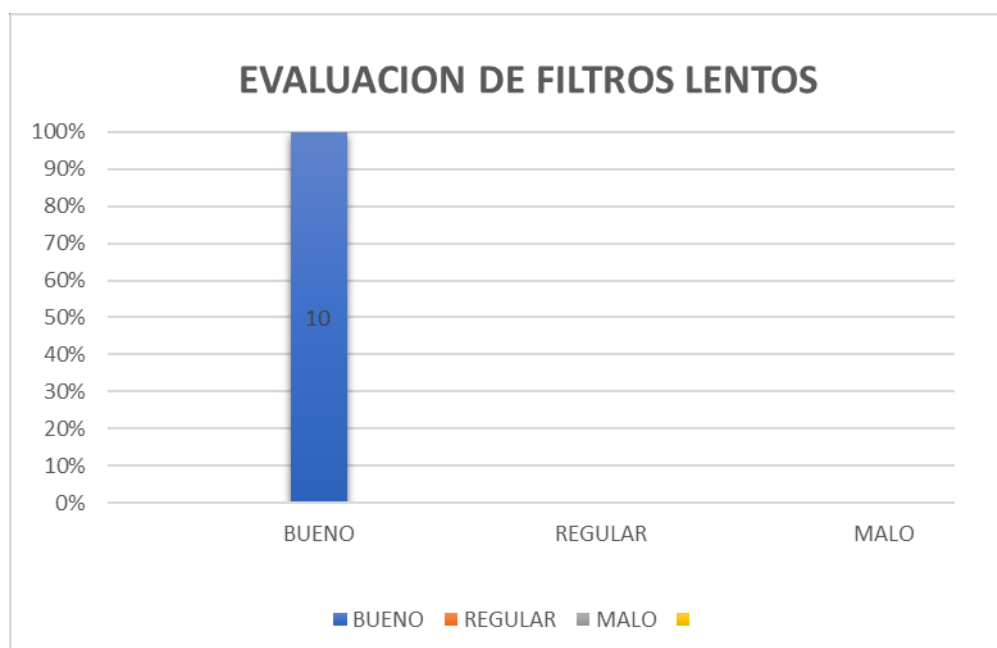
 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</b>				
Título :	<b>“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION – 2022”</b>			
Autor :	<b>GASTELU QUEVEDO SEBASTIAN ARTURO</b>			
Asesor :	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>			
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>				
Nombre del componente	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO: FILTROS LENTOS</b>			
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.			
	Departamento	<b>PIURA</b>		
	Distrito	<b>SONDOR</b>		
	Localidad	<b>SONDOR</b>		
	Área	<b>RURAL</b>		
2	Fecha de Inspección			
		DIA	MES	AÑO
		<b>15</b>	<b>MAYO</b>	<b>2022</b>
3	Antigüedad			
	<b>10 AÑOS</b>			
4	Tipo de Inspección.			
	Visual	Fotográfica		
	<b>X</b>	<b>X</b>		
5	Datos Geo - Referenciales			
	Altitud	Latitud		Longitud
	1996 m.s.n.m	-5.31528		*79.41 (5°18'55")

6	Cuenta con el componente.				
	SI			NO	
	X				
7	Tipo de componente.				
	Tipo	Material constructivo	Total de unidades	Componentes	Diámetro de la tubería
	FILTROS LENTOS	CONCRETO ARMADO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	02 Und.	TUBERIA DE INGRESO Y SALIDA DE $\varnothing 4''$ .	$\varnothing 4''$ .
8	Estado del componente.				
	BUENO		REGULAR		MALO
	10 PUNTOS		5 PUNTOS		0 PUNTOS
9	Tipos de Peligro para el Componente				
	No presenta	Hundimiento del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes

X

FUENTE: Propia

Gráfico 8: Evaluación de filtros lentos



**FUENTE: Propia**

### Interpretación:

La localidad de Sondor cuenta con 01 planta de tratamiento de agua potable con tecnología convencional el cual incluye también 02 filtros lentos, los cuales no presenta deficiencia en su infraestructura y operación, por el cual garantiza la potabilización del agua cruda a tratar más aun al contar con un sistema de desinfección.

**Tabla 11: Evaluación de la línea de aducción y red de distribución**

 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</b>				
Titulo :	<b>“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION – 2022”</b>			
Autor :	<b>GASTELU QUEVEDO SEBASTIAN ARTURO</b>			
Asesor :	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>			
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>				
Nombre del componente	<b>LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION</b>			
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.			
	Departamento	<b>PIURA</b>		
	Distrito	<b>SONDOR</b>		
	Localidad	<b>SONDOR</b>		
	Área	<b>RURAL</b>		
2	<b>Fecha de Inspección</b>			
		DIA	MES	AÑO
		<b>15</b>	<b>MAYO</b>	<b>2022</b>
3	Antigüedad			
		<b>10 AÑOS</b>		
4	<b>Tipo de Inspección.</b>			
	Visual	Fotográfica		
	<b>X</b>	<b>X</b>		
5	<b>Datos Geo - Referenciales</b>			
	Altitud	Latitud	Longitud	
	1996 m.s.n.m	-5.31528	*79.41 (5°18'55”)	

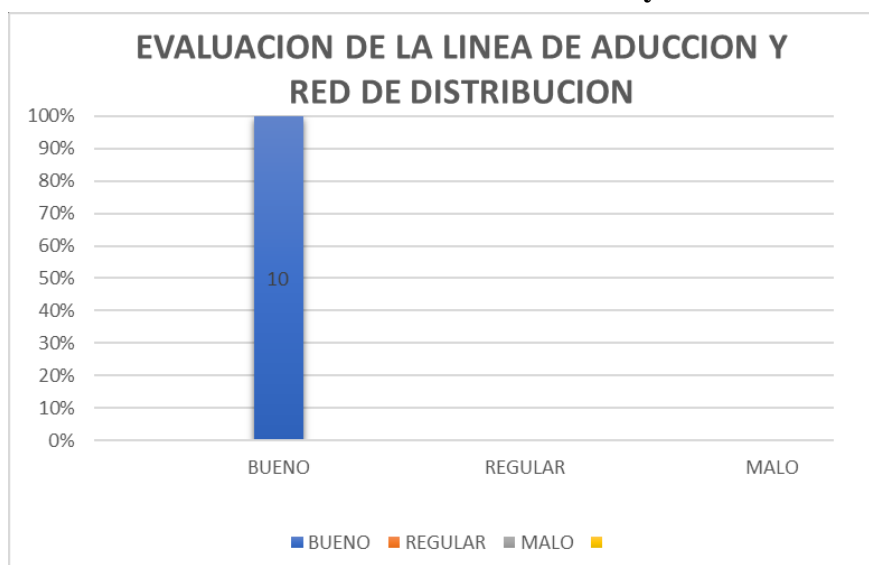


6	Cuenta con el componente.				
	SI			NO	
	X				
7	Tipo de componente.				
	Tipo	Material constructivo	Clase de tubería	Componentes	Diámetro de la tubería
	LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION	TUBERIAS DE PVC		TUBERIA VALVULAS UNIONES C-10	Ø4" Ø3" Ø2" Ø1"
8	Estado del componente.				
	BUENO		REGULAR		MALO
	10 PUNTOS		5 PUNTOS		0 PUNTOS
9	10				
	Tipos de Peligro para el Componente				
	No presenta	Hundimiento del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes

X

FUENTE: Propia

Gráfico 9: Evaluación de la línea de aducción y red de distribución



**FUENTE: Propia**

**Interpretación:**

Las redes de distribución de la localidad de Sondor están conformadas con tuberías de PVC, Ø4”, Ø3”, Ø2” y Ø 1”, contando con una distribución adecuada por el cual no se presenta deficiencias operacionales en la prestación del servicio de agua (continuidad, calidad y presión de servicio). Por otra parte las conexiones domiciliarias cuentan con sus respectivos accesorios de una conexión típica y su respectivo medidor de caudal.

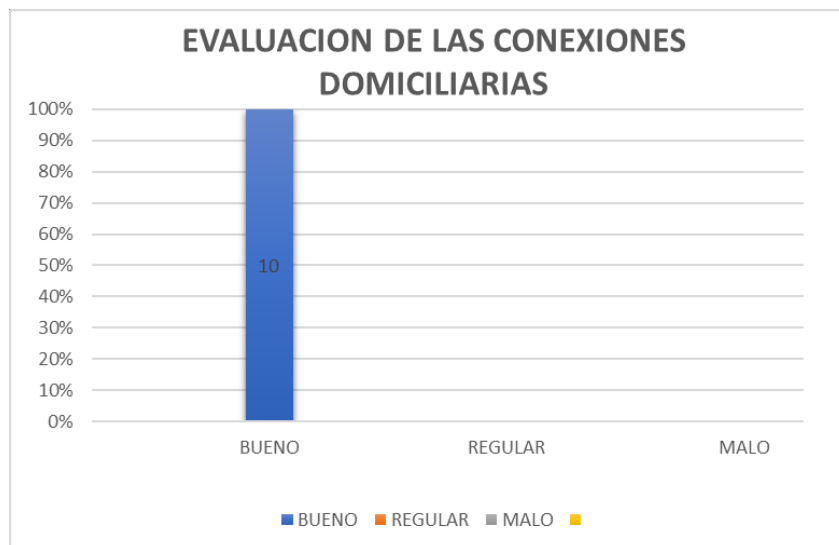
**Tabla 12: Evaluación de las conexiones domiciliarias**

 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</b>				
Título :	<b>“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION – 2022”</b>			
Autor :	<b>GASTELU QUEVEDO SEBASTIAN ARTURO</b>			
Asesor :	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>			
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>				
Nombre del componente		<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>		
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.			
	Departamento	<b>PIURA</b>		
	Distrito	<b>SONDOR</b>		
	Localidad	<b>SONDOR</b>		
	Área	<b>RURAL</b>		
2	Fecha de Inspección			
		DIA	MES	AÑO
		<b>15</b>	<b>MAYO</b>	<b>2022</b>
3	Antigüedad			
		<b>10 AÑOS</b>		
4	Tipo de Inspección.			
	Visual	Fotográfica		
	<b>X</b>	<b>X</b>		
5	Datos Geo - Referenciales			
	Altitud	Latitud		Longitud

	1996 m.s.n.m	-5.31528	*79.41 (5°18'55")		
6	Cuenta con el componente.				
	SI			NO	
	X				
7	Tipo de componente.				
	Tipo	Material constructivo	Clase de tubería	Componentes	Diámetro de la tubería
	CONEXIONES DOMICILIARIAS	TUBERIAS DE PVC	C-10	TUBERIA VALVULAS UNIONES  CODOS TEE VALVULAS DE PURGA REDUCCIONES	Ø1/2"
8	Estado del componente.				
	BUENO		REGULAR		MALO
	10 PUNTOS		5 PUNTOS		0 PUNTOS
	10				
9	Tipos de Peligro para el Componente				
	No presenta	Hundimiento del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes
	X				

**FUENTE: Propia**

**Gráfico 10: Evaluación de la línea de las conexiones domiciliarias**



**FUENTE: Propia**

**Interpretación:**

Las redes de conexiones domiciliarias de la localidad de Sondor están conformadas con tuberías de PVC de Ø1/2", contando con una conexión adecuada por el cual no se presenta deficiencias operacionales en la prestación del servicio de agua (continuidad, calidad y presión de servicio). Por otra parte las conexiones domiciliarias cuentan con sus respectivos accesorios de una conexión típica y su respectivo medidor de caudal-

**5.2 En respuesta a nuestro segundo objetivo:** “Mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Sondor para su incidencia en la condición sanitaria de la población.”, se determina posterior a la evaluación del sistema de abastecimiento que se deben mejorar los siguientes componentes.

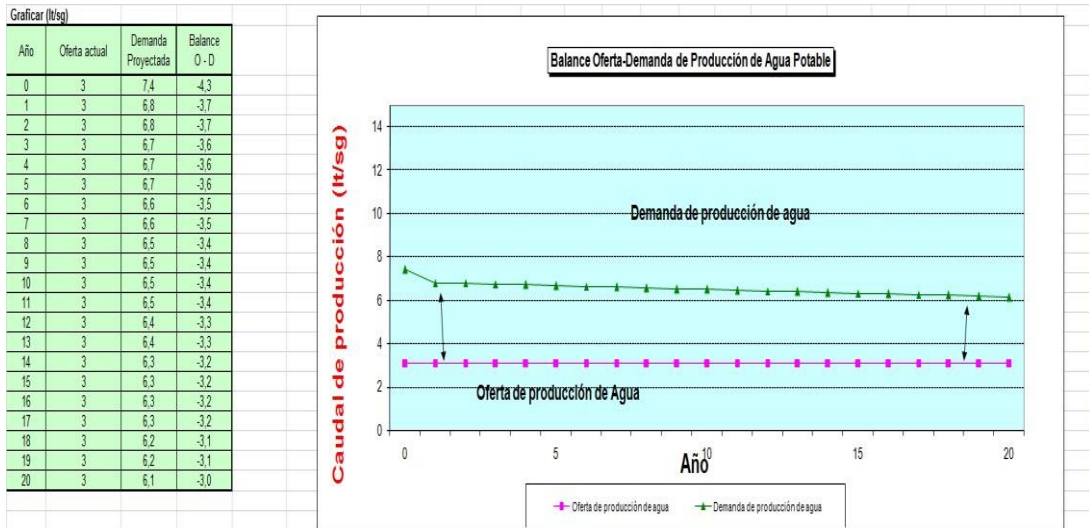
**a. Mejoramiento Captación-Fuentes de agua:**

El caudal máximo diario de agua captada (Oferta) será de 10.0 l/s, cubriendo la demanda de agua de la población de la localidad de Sondor y sus caseríos la cual requiere 8.55 lps. Es decir se traerá 10.0 l/s como caudal máximo diario, cubriendo de esta forma todo el horizonte del proyecto. Se construirá 01 captación de concreto armado de 10 lps, ubicada en la quebrada Chorro Blanco.

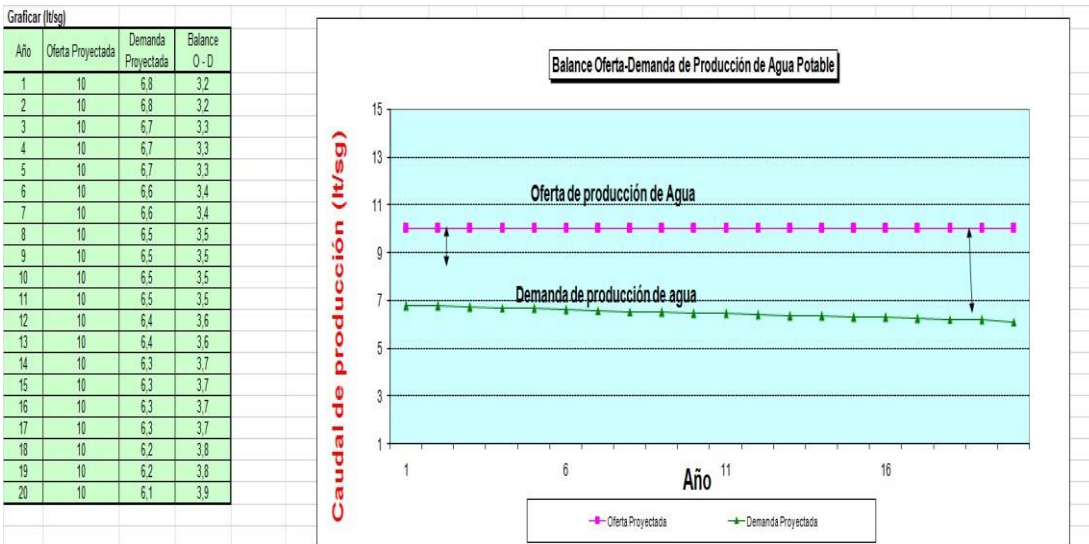
**Desarenador**

Construcción de 01 desarenador de concreto armado, con su respectiva estructura de by pass.

**Gráfico 11. Balance de Agua potable sin mejoramiento del Caserío de Sondor**



**Gráfico 12. Balance de agua potable con mejoramiento de la localidad de Sondor**



**b. Mejoramiento Línea de conducción.**

Como previamente visualizábamos en las encuestas las líneas de conducción están a un 80% (deteriorado) dado a que estas se encuentran a la intemperie y sufren constantemente impactos ya sea de autos o rocas

para lo cual se ha propuesto lo siguiente: Instalación de Línea de Conducción con tubería de PVC, clase 10, Ø160mm (L=18,120.08 m.), NTP ISO 1452:2011, con caudal de diseño de 10.0lps y ser cubierta de arena o agregado en su totalidad, también se plantea realizar la instalación de línea de conducción con tubería de PVC, clase 10, Ø160mm (L=18,120.08 m.), NTP ISO 1452:2011, con capacidad para conducir un caudal máximo diario de 8.55lps. Instalación de 18 válvulas de aire de Ø1", con su respectiva caja y tapa. Instalación de 5 válvulas de purga de Ø90mm, con su respectiva caja y tapa. Instalación de 11 cámaras rompe presión para tubería de 160mm.

Construcción de una caja de distribución hacia las dos plantas de tratamiento de agua potable.

#### **c. Mejoramiento planta de tratamiento de agua potable.**

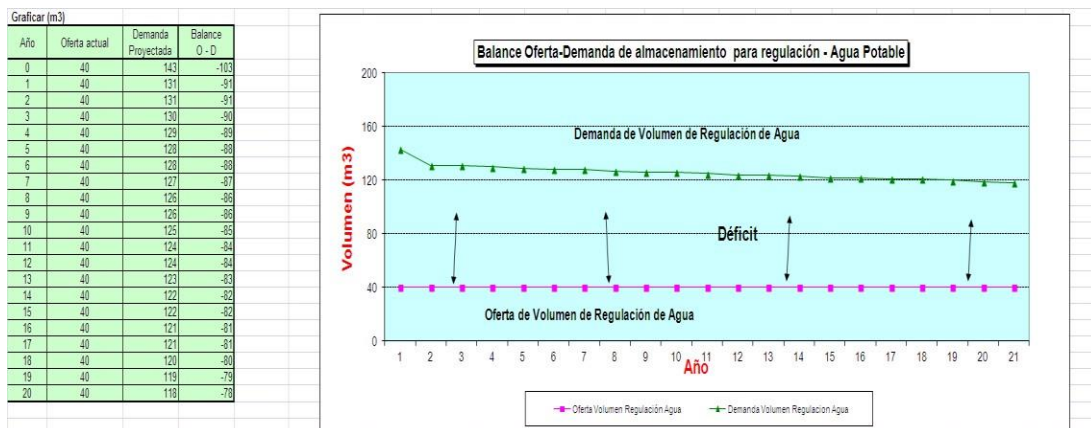
De igual forma como se observa en el previo estudio, nuestra planta de tratamiento también se encuentra en un 80% (deteriorado) para lo cual se observa que en la situación sin mejoramiento se tiene una capacidad de 40 m<sup>3</sup>, lo cual no cubre la demanda del caserío de Sondor por lo tanto se está planteando una ampliar a una capacidad de 120 m<sup>3</sup>.

#### **d. Mejoramiento reservorio.**

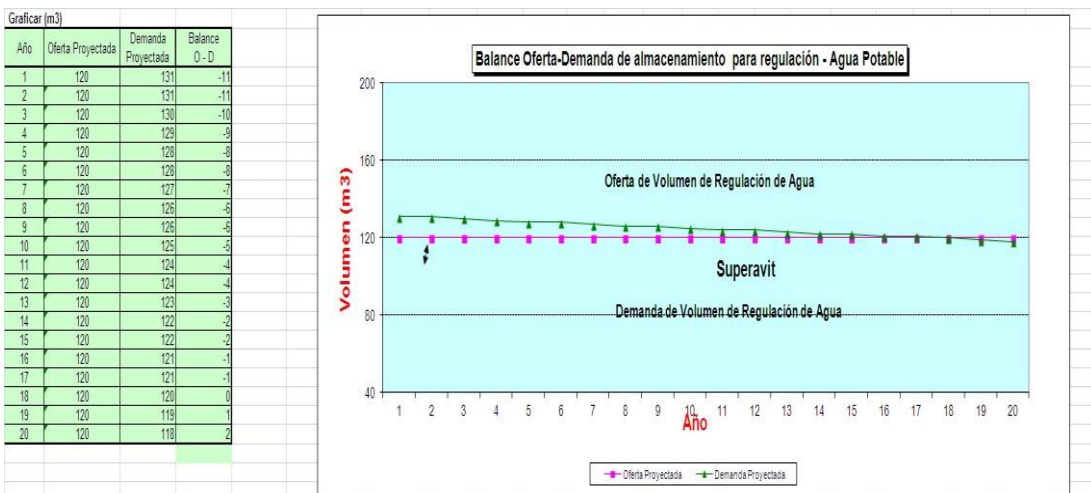
En la situación sin mejoramiento de igual forma se tiene una capacidad de 40 m<sup>3</sup> y según nuestros estudios este reservorio se encuentra en 70% (colapsado), dado a que nuestra captación está en buen estado y abastece

de manera satisfactoria, también se tendría que ampliar si o si dado a que tiene que estar en óptimas condiciones para nuestra futura captación (Quebrada chorro blanco) y de igual forma la ampliación del PTAP al momento no cubre la demanda del caserío de Sondor por ello se está planteando ampliar a una capacidad de 120 m3.

**Gráfico 13. Balance de almacenamiento sin mejoramiento de la localidad de Sondor**



**Gráfico 14. Balance de almacenamiento con mejoramiento de la localidad de Sondor**



**e. Mejoramiento Línea de aducción, redes de distribución y conexiones domiciliarias.**



Las redes de distribución de la localidad de Sondor están conformadas con tuberías de PVC, Ø4”, Ø3”, Ø2” y 1”, sin contar con una distribución adecuada por el cual se presenta deficiencias operacionales en la prestación del servicio de agua (baja continuidad, calidad y presión de servicio) por ello estas también están dentro del plan de propuesta de mejora.

**Tabla 13: Reporte de tramos de las tuberías**

A. REPORTE DE TRAMOS DE LAS TUBERIAS										
Label	Length (m)	Diameter (mm)	Material	Discharge (l/s)	Hazen-Williams C	Upstream Structure Hydraulic Grade (m)	Downstream Structure Hydraulic Grade (m)	Pressure Pipe Headloss (m)	Headloss Gradient (m/m)	Velocity (m/s)
P-1	123.444	58	PVC	0.95	150	1,983.15	1,982.83	0.317	0.00257	0.355
P-3	115.824	23	PVC	0.015	150	1,934.87	1,934.85	0.013	0.00011	0.036
P-5	415.138	29	PVC	0.126	150	1,935.86	1,935.14	0.715	0.00172	0.185
P-6	177.089	29	PVC	0.016	150	1,935.14	1,935.14	0.007	0.00004	0.023
P-8	123.749	58	PVC	0.412	150	1,901.69	1,901.62	0.068	0.00055	0.154
P-12	53.035	23	PVC	0.07	150	1,872.63	1,872.52	0.104	0.00196	0.17
P-13	166.116	23	PVC	0.015	150	1,872.63	1,872.61	0.019	0.00011	0.036
P-15	174.346	58	PVC	0.546	150	1,935.86	1,935.70	0.161	0.00092	0.204
P-16	134.112	29	PVC	0.203	150	1,935.70	1,935.14	0.561	0.00418	0.299
P-18	250.241	29	PVC	0.1	150	1,935.14	1,934.86	0.281	0.00112	0.147
P-23	120.396	58	PVC	-0.074	150	2,039.71	2,039.71	0.003	0.00002	0.028
P-24	782.422	23	PVC	0.09	150	2,039.71	2,037.32	2.391	0.00306	0.217
P-25	280.416	58	PVC	0.644	150	2,090.47	2,090.11	0.362	0.00129	0.244
P-27	113.386	29	PVC	0.325	150	2,090.11	2,088.90	1.208	0.01066	0.492
P-28	135.941	23	PVC	0.04	150	2,088.90	2,088.81	0.093	0.00068	0.096
P-29	213.36	29	PVC	0.175	150	2,088.90	2,088.18	0.722	0.00339	0.265
P-30	523.037	23	PVC	0.06	150	2,088.18	2,087.43	0.754	0.00144	0.144

**Tabla 14: Reporte de los nudos**

<b>B. REPORTE DE LOS NUDOS</b>				
<b>NUDO</b>	<b>Elevación (m)</b>	<b>Caudal de Influen cia (l/s)</b>	<b>Gradiente Hidráulica (m)</b>	<b>Presión (m H2O)</b>
J-1	1,948.00	0.015	1,982.83	34.76
J-2	1,894.00	0.015	1,934.87	40.78
J-3	1,895.00	0.015	1,934.85	39.77
J-4	1,905.00	0.05	1,935.86	30.8
J-5	1,890.00	0.01	1,935.14	45.05
J-6	1,885.30	0.02	1,935.14	49.74
J-7	1,866.00	0.02	1,901.69	35.61
J-8	1,860.00	0.09	1,901.62	41.53
J-9	1,850.00	0.11	1,873.86	23.81
J-10	1,865.00	0.04	1,873.54	8.53
J-11	1,832.00	0.11	1,872.63	40.54
J-12	1,838.00	0.07	1,872.52	34.45
J-13	1,825.00	0.015	1,872.61	47.51
J-14	1,894.00	0.11	1,935.70	41.61
J-15	1,904.00	0.1	1,934.86	30.8
J-16	2,044.00	0.025	2,090.47	46.38
J-17	2,020.00	0.015	2,044.41	24.36
J-18	1,980.00	0.04	2,039.00	58.88
J-19	2,018.00	0.07	2,039.71	21.66
J-20	2,025.00	0.08	2,039.71	14.68
J-21	1,990.00	0.09	2,037.32	47.22
J-22	2,043.00	0.075	2,090.11	47.02
J-23	2,050.00	0.11	2,088.90	38.83
J-24	2,047.00	0.04	2,088.81	41.73
J-25	2,060.00	0.06	2,088.18	28.12
J-26	2,040.00	0.06	2,087.43	47.33
J-27	2,065.00	0.02	2,087.94	22.89
J-28	2,044.00	0.02	2,087.92	43.83
J-29	2,073.00	0.015	2,087.91	14.88
J-30	2,271.00	0.017	2,319.68	48.59

5.1.1 En respuesta a mi tercer objetivo y “Determinar la incidencia de la condición sanitaria de la localidad de Sondor” se realizaron los siguientes estudios.

**Descripción del sistema de saneamiento existente**

Sólo la localidad de Sondor cuenta con sistema de alcantarillado, y su estado es regular.

Se hace mención que la localidad de Sondor ya cuenta con un proyecto Estudio de pre inversión “Ampliación y rehabilitación del sistema de agua potable y eliminación de excretas en la localidad de Sondor, distrito Sondor, provincia de Huancabamba – Piura con código SNIP N.º 238197, el cual es un estudio

financiado por FONIPREL, donde considera la instalación de redes de alcantarillado y construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales. Algunos caseríos cuentan con letrinas tipo hoyo seco, pero estas se encuentran deterioradas e inoperativas en muchos casos.

### **Posee red de desagüe en su vivienda**

De acuerdo a las encuestas efectuadas, se puede apreciar que de 242 viviendas encuestadas, solo 74 personas manifestaron que poseen sistema de desagüe, registrándose en la localidad de Sondor. Mientras que 168 personas manifestaron que no tienen sistema de Saneamiento, contando con letrinas. Por otro lado respondieron que por el servicio no cancelan ningún pago.

### **Se encuentra conectado a la red de alcantarillado**

Se puede observar que de las 242 personas entrevistadas solo 221 personas respondieron la pregunta; de los cuales en Sondor 56 personas manifestaron que están conectados al sistema de alcantarillado y 64 no se encuentran conectados.

## **5.2 Análisis de resultados**

Con respecto a nuestro **primer objetivo específico**: “Evaluar el sistema de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba: Piura-2022” podemos decir que en la “Encuesta de Diagnóstico sobre Abastecimiento de Agua y Saneamiento en el Ámbito

Rural” del sistema de agua y servicio, analizamos los componentes de la infraestructura: captación: 80% estado regular, línea de conducción:100% estado normal, reservorio: colapsado 100%, PTAP: 100% estado normal. Por lo cual tiene una disminución de sostenibilidad por lo que necesitamos mejorar el sistema de captación de agua potable.” Tenemos que establecer el estado actual del sistema de agua potable de la Localidad Sondor y su incidencia en la condición sanitaria, ya que se realizó la evaluación de todos los componentes de agua potable (captación, línea de conducción, reservorio apoyado, PTAP)”, a través de mis instrumentos y acompañado de reglamentos para así verificar, si es que los componentes se encuentra en deterioro , colapsado, deficiente, poca sostenibilidad y su antigüedad, ya que un sistema en el ámbito rural en el reglamento, Norma Técnica de diseño de Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito Rural debería tener 20 años de periodo y así tener valorización a lo referido y mejorar la calidad de vida de un ser humano.”. Comparando con lo mencionado por **Adrianzen M. (9)** “El mejorar los sistemas de agua potable y saneamiento de las zonas rurales debe ser uno de los objetivos fundamentales del Estado, debido a que no solo se mejora los sistemas, sino también nuestra calidad de vida, y así se contribuye al desarrollo de la sociedad”. Esto nos da a entender que es de suma importancia prestar atención a este tipo de fallas en lo que respecta abastecimiento y saneamiento en ámbitos rurales, por defectos como estos es que las personas se enferman y en la localidad de Sondor no cuentan con centros de salud cercanos.

Con lo que respecta a nuestro **segundo objetivo específico**, “Mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba: Piura-2022.”,

después de haber evaluado nuestro sistema y cada uno de sus componentes hemos llegado a las conclusiones de que como mencionábamos, el sistema de abastecimiento de la localidad de Sondor aun esta en su tiempo estimado de vida por lo cual la mayoría de sus componentes se encuentra operables y por motivos también de una buena ejecución de obra ejecutada anteriormente. Cuando hablamos de lo que respecta a “captación” pudimos analizar que no se encuentra en buen estado pero si sería necesario hacer una nueva que cumpla con los requerimientos de la población ya que como sabemos la tasa de poblaciones suele aumentar conforme pasa el tiempo y esto es lo que precisamente sucede, ya no se está abasteciendo con buena presión a sus habitantes para lo cual se consideró mejorar esta captación siendo ahora en la quebrada Chorro Blanco ya que esta brinda mayor cantidad de agua, actualmente la población de Sondor está requiriendo con 8.55 l/s y con esta captación se podrá abastecer hasta 10.0 l/s como caudal máximo diario cubriendo de esta forma el horizonte del mejoramiento en su totalidad como nos indica **Berru D. (8)** “Es claro que a la fecha ya el sistema adolece de algunos problemas, tales como el deterioro que han sufrido algunos de sus componentes y considerando el año horizonte objeto de este estudio, se requiere cambiar algunas tuberías y principalmente la construcción de un nuevo tanque reservorio de mayor capacidad, además se debe considerar las zonas en expansión que requieren de este servicio. Conclusiones Determinación de las condiciones técnicas y de servicio en los componentes de los sistemas de agua potable y la Instalación de algunas tuberías y principalmente la construcción de un nuevo tanque reservorio de mayor capacidad.” Actualmente en la población de Sondor se es necesario hacer todas estas mejoras para garantizar un buen estilo de vida para la población actual y futura.

Como **tercer objetivo específico** y último en este informe de investigación tenemos que: “Determinar la incidencia de la condición sanitaria de la localidad de Sondor, Distrito de Sondor, Provincia de Huancabamba: Piura-2022”, como pudimos observar la localidad de Sondor si cuenta con un sistema de alcantarillado pero se deduce que su estado es regular. De tal modo la población no cuenta con este sistema en su totalidad para lo cual algunos de sus pobladores cuenta con letrinas y/o pozo séptico pero de igual forma muchas de estas se encuentran en deterioro, por tal motivo también fue fuente de estudio para un futuro mejoramiento ya que esto involucra bastante el actual estado de salud de los pobladores ya que de no contar con un buen sistema este podría generar un sin número de enfermedades, en el distrito de Sondor las enfermedades infecciosas intestinales en el año 2017 fueron de 976 casos es decir 7.1%, mientras que en el año 2022 se registraron un total de 639 casos es decir 6.5%, muy por encima de otras enfermedades frecuentes. Con respecto a este tercer objetivo podemos comparar con **Rosas J. (4)** “El proyecto de tesis se desarrolló de acuerdo a los principios, procesos, metodologías y normas técnicas vigentes tanto en los estudios y diseños. Es una propuesta para mejorar los servicios de agua y saneamiento y así garantizar el bienestar de la población y de esta manera contribuir con la disminución de la incidencia de enfermedades diarreicas, parasitosis y dérmicas. Y sobre todo contribuir a mejorar la vida socioeconómica de dicha población.” Como precisamente mencionábamos para cuidar la salud de los pobladores.

#### **IV. Conclusiones**

- 1.** En nuestra evaluación “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria en la localidad de Sondor, distrito de Sondor, provincia de Huancabamba, Piura-2022”, analizamos los componentes de la infraestructura: captación: 80% estado regular, línea de conducción: 100% estado normal, reservorio: 100% estado normal, PTAP: 100% estado normal. Siendo específicos habiendo analizado cada componente llegamos a la conclusión que: La mayoría de estos elementos no necesita contar con su mejoramiento respectivo dado a que aun no cumple su tiempo estimado de vida y está a nivel de demanda de la población de Sondor ya que la población ha aumentado desde la última vez que se realizó el anterior proyecto de abastecimiento y saneamiento.
- 2.** Con respecto a nuestro segundo objetivo específico acerca del mejoramiento de los componentes de abastecimiento de agua potable concluimos que es netamente necesario actuar en estos elementos dado a que se están presentando fallas tales como: captación no permisible para los 10.0l/s que requiere la población, por esta razón el mejoramiento contemplaría únicamente a la captación para que de esta manera puedan tener una mayor presión y eficacia en el abastecimiento .
- 3.** Como tercer objetivo tenemos que después de haber determinado la incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Sondor concluimos que de igual modo estas también necesitan un mejoramiento ya que no todos los pobladores están contando con sistemas de alcantarillado, algunos pobladores utilizan letrinas y/o pozos sépticos por lo cual no sería conveniente viéndolo desde el punto que esto puede

causar enfermedades infecciosas en los pobladores los cuales no cuentan con centros de salud.



## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

1. Como primer punto se recomienda que la evaluación de dicho sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la localidad de Sondor sea eficiente para poder llegar a una solución que pueda beneficiar a la población en su totalidad y esto se puede hacer siguiendo las normas, reglamentos, técnicas correspondientes y que de igual forma los pobladores sean de ayuda ya que ellos conocen muy bien su localidad.
2. También es recomendable como mencionábamos que se pueda hacer una mejora en su totalidad de dicho sistema proyectándonos a la población futura, utilizar las herramientas, materiales adecuados y de buena calidad para garantizar un estilo de vida factible para los pobladores de la localidad de Sondor y no sean deficientes para la sociedad dado que aquí es donde se contempla el “bien común” y los “principios éticos” que deben prevalecer en todo profesional.
3. Por último una de las recomendaciones primordiales será poder mejorar el sistema de saneamiento de la población, como ya hemos podido observar no todos los habitantes tienen sistema de alcantarillado lo cual puede ser muy perjudicial para la salud aquellos que no cuentan con este sistema dado a que esos desechos liberan gases tóxicos los cuales no son buenos por lo cual es factible que se pueda hacer una completa ampliación de este sistema de saneamiento para poder garantizar el estilo de vida de la población ya sean niños, jóvenes o adultos mayores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Meneses D. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la población de Nanegal, cantón Quito, provincia de Pichincha. 2013;391. Available from:  
<http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2087>
- (2) BOTERO, J; GONZALEZ, G; SANCHEZ C. Diagnóstico del estado actual de redes y evaluación Técnico-económica de las alternativas para la Optimización del Sistema de Acueducto del Municipio de Anapoima - Colombia. Stat F Theor [Internet]. 2019;53(9):99. Available from:  
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15239/1/Trabajo de Grado.pdf>
- (3) Jimenez .T Tesis 2012. Instalación del Servicio de Agua Potable Y Alcantarillado- Colombia 2010. Theor [Internet]. 2019;53(9):99. Available from:  
[http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/2637/browse?order=ASC&rpp=20&sort\\_by=1&etal=-1&offset=136&type=title](http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/2637/browse?order=ASC&rpp=20&sort_by=1&etal=-1&offset=136&type=title)
- (4) Rosas J. De Abastecimiento De Agua Potable En Yarinacocha , Provincia De Coronel Portillo - Ucayali. 2015; Available from:  
<http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/803>
- (5) Nemecio I. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash - 2017. Univ. César Vallejo [Internet]. 2017; Available from:  
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12203>
- (6) Quiroz C. Salomón J, Ciriaco . Universidad Nacional De Cajamarca Facultad De Ingeniería Escuela Académico Profesional De Ingeniería Civil. 2013; Available from: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/672>

- (7) Valdiviezo Granda MDJ. Mejoramiento del sistema de agua potable del caserío la capilla del distrito San Miguel del Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, marzo – 2019. Univ. Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 2019;140. Available from:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11014?show=full>
- (8) Berru. D, El DDE, La CDE. De Agua Potable En La Localidad De Frontera , Provincia De Huancabamba –. 2019;0–2. Available from:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15028>
- (9) Adrianzén Gómez MA, Nureña Díaz LA. “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento Nuevo San Martín, distrito de Huarmaca, Huancabamba, Piura, 2018.” 2014;0–1. Available from:  
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/35319>
- (10) Organización Mundial de la Salud (OMS). Guías para el Saneamiento y la Salud [Internet]. 2018. 22 p. Available from:  
[https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/guia-de-saneamiento-resumen-ejecutivo.pdf?ua=1](https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/guia-de-saneamiento-resumen-ejecutivo.pdf?ua=1)
- (11) Francisco J, Hoyos S, Calle P, Clulow M, Sangster J. en gestión del recurso hídrico LAC PPA Análisis del proyecto a pequeños municipios en agua y saneamiento - Programa PRAGUAS Análisis del proyecto a pequeños municipios en agua y saneamiento - Programa PRAGUAS Créditos : Available from:  
[https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/CARE\\_2007CasoPROPILAS\\_en\\_Cajamarca-SPANISH.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CARE_2007CasoPROPILAS_en_Cajamarca-SPANISH.pdf)

(12) Ministerio de viviendas, construcción y saneamiento. “Encuesta de Diagnóstico sobre Abastecimiento de Agua y Saneamiento en el Ámbito Rural” [Fecha de acceso 1 de abril 2020] Available from: En <https://rural.vivienda.gob.pe>

(13) Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Minist vivienda construcción y Saneam [Internet]. 2018;189. Available from: <https://ecovidaconsultores.com/wp-content/uploads/2018/05/RM-192-2018-VIVIENDA-TECNOLÓGICAS-PARA-SISTEMAS-DE-SANEAMIENTO-EN-EL-ÁMBITO-RURAL.pdf>

(14) Impacto del Fenómeno del Niño en Infraestructura de Agua Potable - Lecciones Aprendidas en Ecuador: Capítulo 3 Análisis de los daños en los sistemas de agua potable y alcantarillado: 2. Provincia de Esmeraldas: 2.1 Esmeraldas: 2.2.1 Sistema de agua potable [Internet]. [cited 2020 May 23]. Available from: <http://helid.digicollection.org/en/d/Js8252s/6.2.1.1.html>

(15) Calidad de agua definición - Buscar con Google [Internet]. [cited 2020 May 23]. Available from: [https://www.google.com/search?q=calidad+de+agua+definicion&rlz=1C1EXJR\\_enPE898PE898&oq=Calidad+de+agua&aqs=chrome.1.69i57j69i59j015j69i60.1474j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=calidad+de+agua+definicion&rlz=1C1EXJR_enPE898PE898&oq=Calidad+de+agua&aqs=chrome.1.69i57j69i59j015j69i60.1474j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

(16) Diagnostico definición - Buscar con Google [Internet]. [cited 2020 May 23]. Available from: [https://www.google.com/search?q=2.2.3+Diagnostico+definicion&rlz=1C1EXJR\\_enPE898PE898&oq=2.2.3%09Diagnostico+definicion&aqs=chrome..69i57.4949j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=2.2.3+Diagnostico+definicion&rlz=1C1EXJR_enPE898PE898&oq=2.2.3%09Diagnostico+definicion&aqs=chrome..69i57.4949j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

(17) Definición Población - Buscar con Google [Internet]. [cited 2020 May 23].

Available from:

[https://www.google.com/search?q=definicion+Población&rlz=1C1EXJR\\_enPE898PE898&oq=definicion+Población&aqs=chrome..69i57.8415j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=definicion+Población&rlz=1C1EXJR_enPE898PE898&oq=definicion+Población&aqs=chrome..69i57.8415j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

(18) Definición 2.2.5 Captación} - Buscar con Google [Internet]. [cited 2020 May

23]. Available from:

[https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.5+Captación%7D&rlz=1C1EXJR\\_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.5%09Captación%7D&aqs=chrome..69i57.4535j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.5+Captación%7D&rlz=1C1EXJR_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.5%09Captación%7D&aqs=chrome..69i57.4535j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

(19) Definición 2.2.6 Dotación - Buscar con Google [Internet]. [cited 2020 May 23].

Available from:

[https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.6+Dotación&rlz=1C1EXJR\\_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.6%09Dotación&aqs=chrome..69i57j35i39l2j0l5.3135j1j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.6+Dotación&rlz=1C1EXJR_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.6%09Dotación&aqs=chrome..69i57j35i39l2j0l5.3135j1j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

(20) Definición 2.2.7 Redes de agua - Buscar con Google [Internet]. [cited 2020

May 23]. Available from:

[https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.7+Redes+de+agua&rlz=1C1EXJR\\_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.7%09Redes+de+agua&aqs=chrome..69i57.2679j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.7+Redes+de+agua&rlz=1C1EXJR_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.7%09Redes+de+agua&aqs=chrome..69i57.2679j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

(21) Definición 2.2.8 Línea de Conducción - Buscar con Google [Internet]. [cited 2020 May 23]. Available from:

[https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.8+Línea+de+Conducción&rlz=1C1EXJR\\_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.8%09Línea+de+Conducción&aqs=chrome..69i57.5303j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.8+Línea+de+Conducción&rlz=1C1EXJR_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.8%09Línea+de+Conducción&aqs=chrome..69i57.5303j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

(22) Definición 2.2.9 La planta de tratamiento de agua potable - Buscar con Google [Internet]. [cited 2020 May 23]. Available from:

[https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.9+La+planta+de+tratamiento+de+agua+potable&rlz=1C1EXJR\\_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.9%09La+planta+de+tratamiento+de+agua+potable&aqs=chrome..69i57i2j69i59i2j35i39j69i59j69i60i2.2455j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.9+La+planta+de+tratamiento+de+agua+potable&rlz=1C1EXJR_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.9%09La+planta+de+tratamiento+de+agua+potable&aqs=chrome..69i57i2j69i59i2j35i39j69i59j69i60i2.2455j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

(23) Definición 2.2.10 Desarenador - Buscar con Google [Internet]. [cited 2020 May 23]. Available from:

[https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.10+Desarenador&rlz=1C1EXJR\\_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.10%09Desarenador&aqs=chrome..69i57.2879j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.10+Desarenador&rlz=1C1EXJR_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.10%09Desarenador&aqs=chrome..69i57.2879j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

(24) Definición 2.2.11 Sedimentador - Buscar con Google [Internet]. [cited 2020 May 23]. Available from:

[https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.11+Sedimentador&rlz=1C1EXJR\\_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.11%09Sedimentador&aqs=chrome..69i57.2623j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.11+Sedimentador&rlz=1C1EXJR_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.11%09Sedimentador&aqs=chrome..69i57.2623j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

(25) Definición 2.2.12 Filtro lento de arena - Buscar con Google [Internet]. [cited 2020 May 23]. Available from:

[https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.12+Filtro+lento+de+arena&rlz=1C1EXJR\\_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.12%09Filtro+lento+de+arena&aqs=chrome..69i57.2815j1j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.12+Filtro+lento+de+arena&rlz=1C1EXJR_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.12%09Filtro+lento+de+arena&aqs=chrome..69i57.2815j1j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

(26) Definición 2.2.13 Reservorio apoyado - Buscar con Google [Internet]. [cited 2020 May 23]. Available from:

[https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.13+Reservorio+apoyado&rlz=1C1EXJR\\_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.13%09Reservorio+apoyado&aqs=chrome..69i57.2599j1j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.13+Reservorio+apoyado&rlz=1C1EXJR_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.13%09Reservorio+apoyado&aqs=chrome..69i57.2599j1j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

(27) Definición 2.2.14 Red de distribución - Buscar con Google [Internet]. [cited 2020 May 23]. Available from:

[https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.14+Red+de+distribución&rlz=1C1EXJR\\_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.14%09Red+de+distribución&aqs=chrome..69i57.2574j1j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.14+Red+de+distribución&rlz=1C1EXJR_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.14%09Red+de+distribución&aqs=chrome..69i57.2574j1j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

(28) Definición 2.2.15 Conexiones domiciliarias - Buscar con Google [Internet]. [cited 2020 May 23]. Available from:

[https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.15+Conexiones+domiciliarias&rlz=1C1EXJR\\_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.15%09Conexiones+domiciliarias&aqs=chrome..69i57.3087j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.15+Conexiones+domiciliarias&rlz=1C1EXJR_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.15%09Conexiones+domiciliarias&aqs=chrome..69i57.3087j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

(29) Definición 2.2.16 Válvulas de aire - Buscar con Google [Internet]. [cited 2020 May 23]. Available from:

[https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.16+Válvulas+de+aire&rlz=1C1EXJR\\_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.16%09Válvulas+de+aire&aqs=chrome..69i57.2519j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=definicion+2.2.16+Válvulas+de+aire&rlz=1C1EXJR_enPE898PE898&oq=definicion+2.2.16%09Válvulas+de+aire&aqs=chrome..69i57.2519j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

(30) Definición 2.2.17 Válvulas de compuerta - Buscar con Google [Internet]. [cited 2020 May 23]. Available from:

[https://www.google.com/search?q=definicion2.2.17+Válvulas+de+compuerta&rlz=1C1EXJR\\_enPE898PE898&oq=definicion2.2.17%09Válvulas+de+compuerta&aqs](https://www.google.com/search?q=definicion2.2.17+Válvulas+de+compuerta&rlz=1C1EXJR_enPE898PE898&oq=definicion2.2.17%09Válvulas+de+compuerta&aqs)



**ANEXOS**

**Anexo 1: POBLACIÓN DEL SONDOR SEGÚN EL INEI CENSO -  
1993**

CUADROS SEGÚN NIVEL GEOGRÁFICO

DEPARTAMENTO:  PROVINCIA:  DISTRITO:

CATEGORIA:  CENTRO POBLADO:

CARACTERÍSTICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS Y DE VIVIENDA	
PUEBLO: SONDOR	
DEPARTAMENTO :	PIURA
PROVINCIA :	HUANCABAMBA
DISTRITO :	SONDOR
CARACTERÍSTICAS	
DEMOGRÁFICAS	
1. POBLACION	771
Hombres	382
Mujeres	389

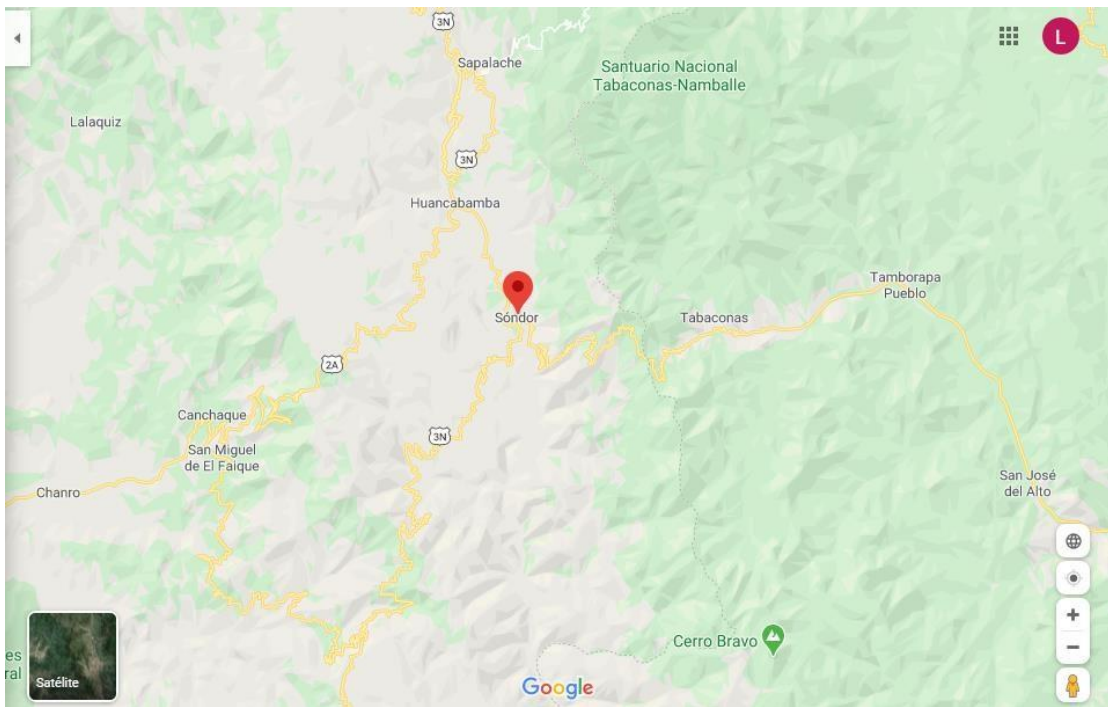
Fuente: INEI – Censos Nacionales 1993: XI de Población y VI de Vivienda

**Anexo 2: POBLACIÓN DEL SONDOR SEGÚN EL INEI CENSO - 2017**

DEPARTAMENTO DE PIURA									
CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocupadas
0048	COYONA	Yunga maritim:	1 752	74	31	43	34	33	1
<b>200307</b>	<b>DISTRITO SÓNDOR</b>			<b>7 140</b>	<b>3 565</b>	<b>3 575</b>	<b>2 335</b>	<b>2 249</b>	<b>86</b>
0001	SONDOR	Yunga fluvial	2 003	839	415	424	357	333	24
0002	CHANTACO	Yunga fluvial	2 203	412	207	205	177	174	3
0003	PUCUTAY	Yunga fluvial	1 960	119	64	55	54	54	-
0004	CASHACOTO	Yunga fluvial	2 022	508	250	258	210	198	12
0005	HUARICANCHA	Yunga fluvial	2 165	239	125	114	112	110	2
0006	MARAYPAMPA	Yunga fluvial	2 000	220	114	106	66	66	-
0007	EL PORVENIR	Yunga fluvial	1 936	103	48	55	34	34	-

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda

**Anexo 3: Ubicación de la localidad Sondor**



**FUENTE: Propia**



**Altitud del Distrito de Sontor**

DISTRITO	CAPITAL DEL DISTRITO	ALTITUD
Sontor	Sontor	2,050

Fuente: Censo del INEI, 2007

**Extensión Territorial**

DISTRITO	Km <sup>2</sup>	%	CP
Sontor	347.38	8.18	24 <sup>1</sup>

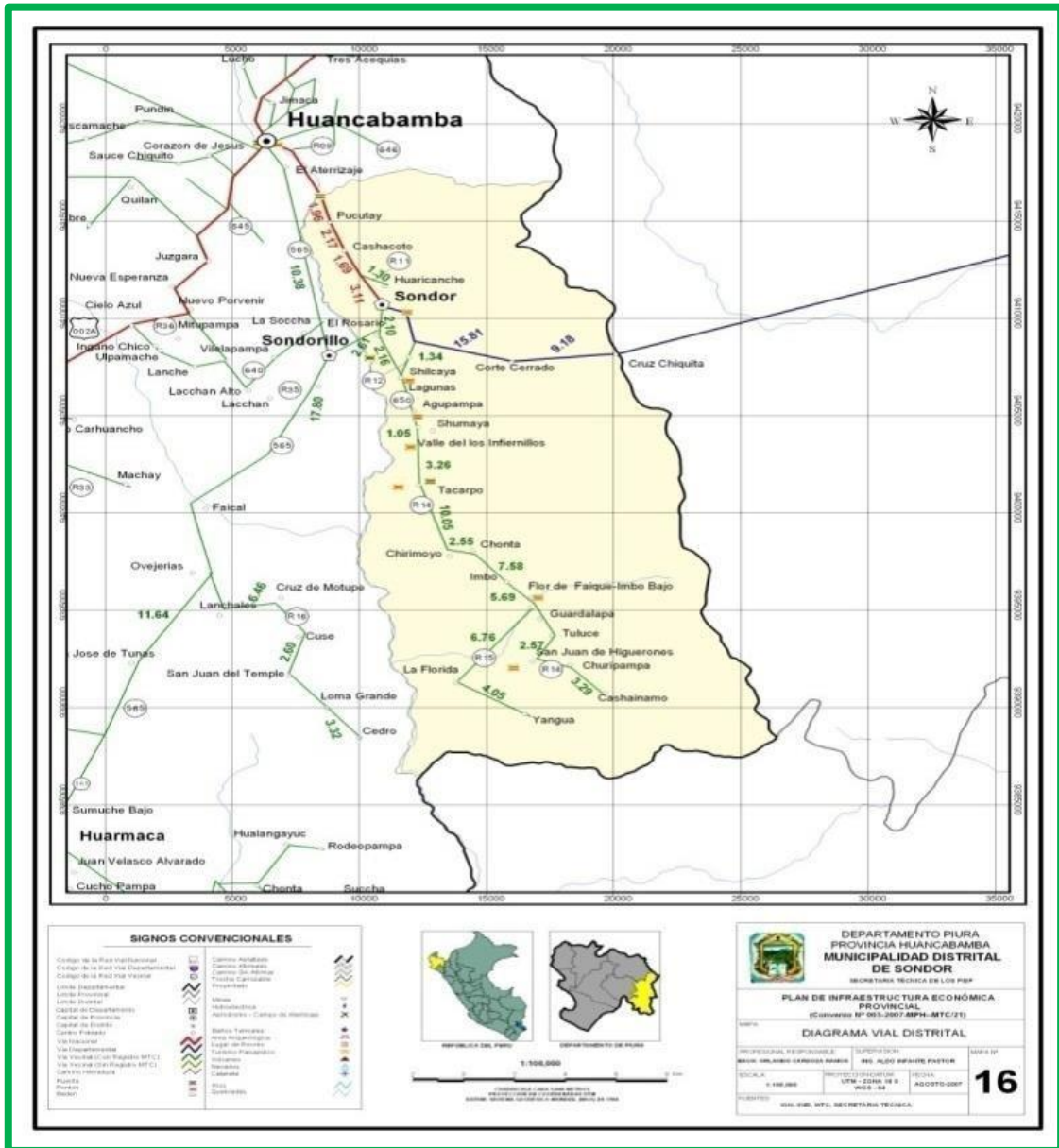
Fuente: Censo del INEI, 2007

## ANEXO 4: Información de la población de Sondor

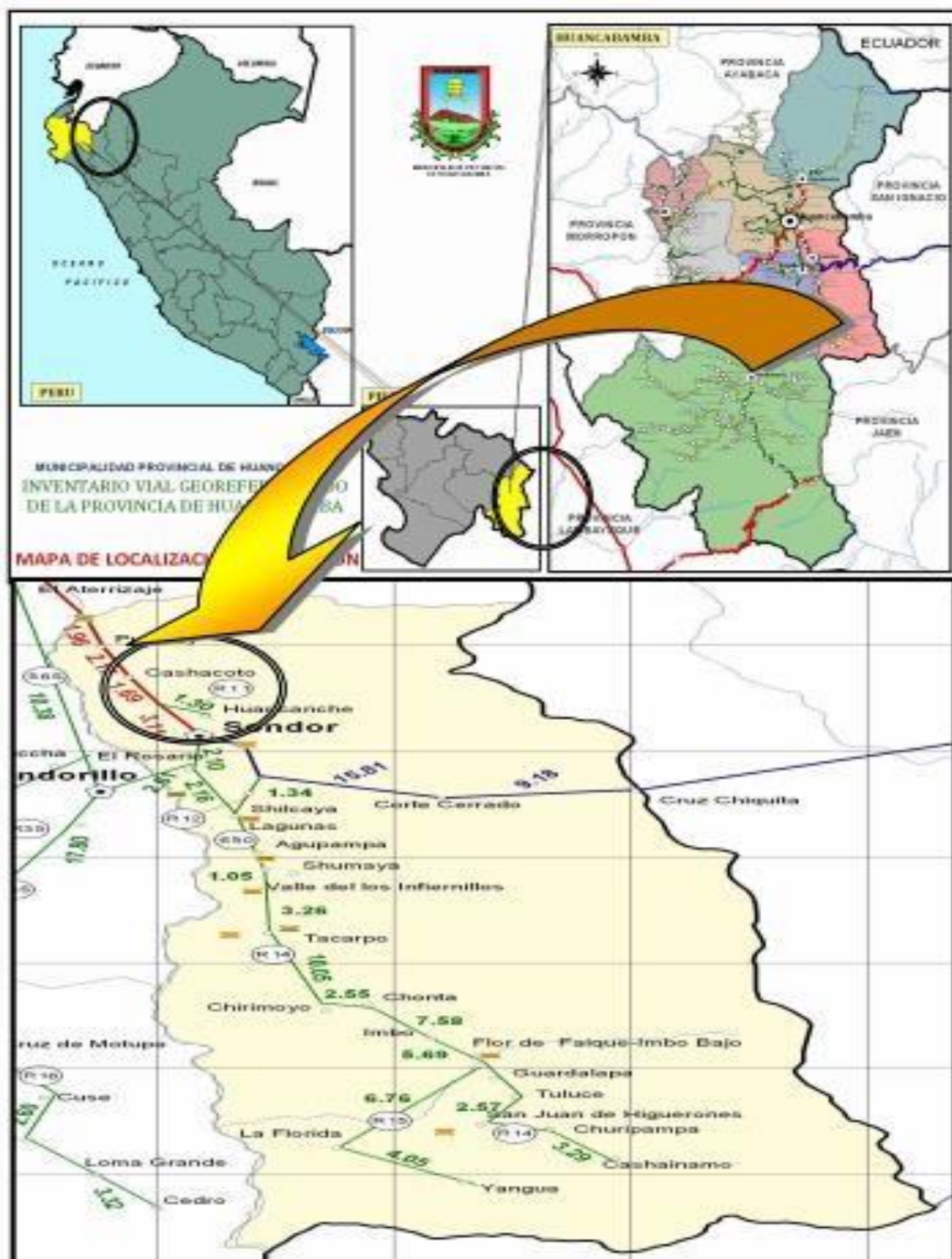
AÑO		POBLACION
0	2013	8.451
1	2014	8.454
2	2015	8.457
3	2016	8.460
4	2017	8.463
5	2018	8.466
6	2019	8.469
7	2020	8.472
8	2021	8.475
9	2022	8.478
10	2023	8.481
11	2024	8.484
12	2025	8.487
13	2026	8.490
14	2027	8.493
15	2028	8.496
16	2029	8.499
17	2030	8.502
18	2031	8.505
19	2032	8.508
20	2033	8.511

AÑO	POBLACION
0	3.270
1	3.284
2	3.298
3	3.313
4	3.328
5	3.343
6	3.358
7	3.373
8	3.388
9	3.403
10	3.418
11	3.433
12	3.448
13	3.463
14	3.478
15	3.493
16	3.508
17	3.523
18	3.539
19	3.555
20	3.571

## ANEXO 5: Vías de comunicación con otras comunidades



## ANEXO 6: Ubicación de la zona de estudio



## ANEXO 7: Matriz del marco lógico

RESUMEN DE OBJETIVOS	RESUMEN DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<b>FIN</b>	Mejora de la calidad de Vida de la población de la localidad de Sondor y sus Caseríos, Distrito de Sondor – Huancabamba.	Disminución de las necesidades básicas insatisfechas asociadas al servicio de agua potable y saneamiento en 80% al primer año de ejecutado el proyecto	Estadísticas del INEI	Las condiciones económicas se mantienen estables
<b>PROPOSITO</b>	Mejorar el sistema de agua y alcantarillado en la localidad de Sondor y sus Caseríos, Distrito de Sondor – Huancabamba.	*Disminución de los casos de morbilidad general asociadas al consumo de agua contaminada, en un 5% a partir del segundo año de ejecutado el proyecto.	*Boletines del Ministerio de Salud. *Estadísticas del INEI	Población apoya y se muestra satisfecha con la ejecución del proyecto
<b>COMPONENTES</b>	Adecuado Servicio de Agua Potable	* Continuidad del servicio de 10 horas al primer año de ejecución del proyecto.	*Reportes estadísticos mensual, trimestral y semestral de los reclamos en el	Mejoramiento de la gestión del sistema de agua



	Adecuada Disposición de Excretas	* el 100% de la población cuentan con letrinas al primer año de ejecución del proyecto.	servicio de agua potable y alcantarillado en la zona de estudio  *Planes de seguimiento y monitoreo	
	Adecuadas Prácticas de Higiene	*80% de personas capacitadas en educación sanitaria en la zona de estudio al primer año de ejecutado el proyecto.		
<b>ACCIONES</b>	<p>Agua Potable:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAPTACION DE AGUAS SUPERFICIALES (CHORRO BLANCO)</li> <li>• PTAP CASERIOS DE SONDOR</li> <li>• PTAP SONDOR</li> <li>• RESERVORIOS SONDOR Y CASERIOS</li> <li>• LINEA DE CONDUCCION SONDOR</li> <li>• RED DE AGUA CASERIOS SONDOR</li> </ul>	<p>Contrato de supervisión de obra de agua potable y letrinas. S/ 399,390.86</p> <p>Costo Total de La Obra:</p> <p>Agua Potable S/ 11,193,857</p> <p>Letrinas. S/. 2,651,692.87</p>	<p>*Reportes de avance de obra de la Unidad Ejecutora</p> <p>*Visitas de campo de la supervisión</p> <p>*Actas de Recepción de Obras</p> <p>*Valorizaciones de Obras</p> <p>* Informes del Programa de</p>	<p><b>-Participación del</b> Gobierno Local y población organizada.</p> <p>-Eventos naturales no afectan ejecución física ni financiera del proyecto</p> <p>-Cumplimiento estricto de la especificación técnica del Expediente</p>

	Saneamiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de 254 Letrinas de Arrastre Hidráulico. (BIODIGESTOR Y POZO DE INFILTRACIÓN (UBS)</li> </ul>		capacitación de la población	
	Capacitación a la JASS y capacitación en educación Sanitaria a la población			

### ANEXO 8: Cálculos del mejoramiento

Para nuestros cálculos hidráulicos se ha considerado las pautas y guía simplificada por proyectos de saneamiento en el ámbito rural.

$$P_f = P_a * (1 + r)^t$$

Dónde:

$P_f$  = Población Futura

$P_o$  = Población Actual

$r$  = tasa de crecimiento poblacional

$t$  = años

## Tasa de Crecimiento

La tasa de crecimiento considerada es de 0.44%, según el cálculo efectuado por el INEI – Método geométrico utilizando los censos de los años 1993 – 2007, conforme se aprecia en el siguiente cuadro:

### Proyección de la Población del distrito de Sónдор

Observación.	Sónдор 1981	Sónдор 1993	Sónдор 2007	Sónдор 2010	Sónдор 2015	Sónдор 2022
<b>Población</b>	6,927	7,901	8,399	8,510	8,698	8,925
	Población 1981-1993	Población 1993-2007	Población 2007-2010	Población 2010-2015	Población 2015-2021	
<b>Tasa de Crecimiento</b>	1.1	0.4	0.3	0.44	0.44	

Fuente: Censo del INEI, 2007, Elaborado por el Consultor

## Densidad por vivienda

La densidad tomada es 5.0 habitantes por vivienda, para la ciudad de Sónдор y sus caseríos, información según del resultado de las encuestas realizadas en la zona de proyecto.

## Personas habitan en la familia

En los cuadros, se puede apreciar que de las 242 personas encuestadas, el promedio de personas que viven en los caseríos señalados son de 5.00, mientras que la moda es de 5 personas es decir que 5 personas por familia es común de las viviendas, por otro lado se puede observar que en algunas viviendas viven hasta más de 10 personas, lo que arroja una densidad de 5.0 por vivienda.

¿Cuántas personas habitan en su vivienda?

N	Valid	242
Mean		4,7190
Median		5,0000

Fuente: Elaboración Propia

¿Cuántas personas habitan en su vivienda?

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1,00	1	,4	,4	,4
2,00	16	6,6	6,6	7,0
3,00	33	13,6	13,6	20,7
4,00	65	26,9	26,9	47,5
5,00	73	30,2	30,2	77,7
6,00	36	14,9	14,9	92,6
7,00	6	2,5	2,5	95,0
8,00	5	2,1	2,1	97,1
9,00	4	1,7	1,7	98,8
17,00	3	1,2	1,2	100,0
Total	242	100,0	100,0	

Los caudales de diseño se calculan en base a las siguientes formulas

**Demanda promedio:** es la demanda para el horizonte de evaluación también denominada consumo promedio y esta expresado en lt/s, m3/día, m3/año.

$$Q_{\text{medio}} = \frac{\text{Consumo total}}{(1-\%PF)}$$

DONDE:

$Q_{\text{medio}}$  : Demanda Producción Media  
Consumo Total : Consumo Total de todos los usuarios  
PF : Pérdidas Físicas.

Expresado en m3/día.

$$Q_{\text{medio}} = \frac{\text{Volumen de producción por día}}{86,400}$$

#### DEMANDA MAXIMA PARA SONDOR

**Demanda Máxima:**

**Demanda máxima diario:**

$$Q_{\text{md}} = K1 \times Q_{\text{medio}} \quad K1 = 1.3$$

**Demanda máximo horario:**

$$Q_{\text{mh}} = K2 \times Q_{\text{medio}} \quad K2 = 2.0$$

#### DEMANDA MAXIMA PARA CASERIOS

**Demanda Máxima:**

**Demanda máxima diario:**

$$Q_{\text{md}} = K1 \times Q_{\text{medio}} \quad K1 = 1.3$$

**Demanda máximo horario:**

$$Q_{\text{mh}} = K2 \times Q_{\text{medio}} \quad K2 = 1.5$$

Para Sondor, K1 y K2: son factores máximos establecidos de acuerdo a normas técnicas del sector saneamiento. Para nuestro caso consideraremos  $K1 = 1.3$  y  $K2 = 2.0$  que están establecidos por el sector.

Para Sondor, K1 y K2: son factores máximos establecidos de acuerdo a normas técnicas del sector saneamiento. Para nuestro caso consideraremos  $K1 = 1.3$  y  $K2 = 1.5$  que están establecidos por el sector para el ámbito rural.

**Volumen de almacenamiento:**

$$V = V_{reg} + V_{ci} + V_{res}$$

Donde:

$V_{reg}$  : Volumen de regulación  
 $V_{ci}$  : Volumen contra incendio  
 $V_{res}$  : Volumen de reserva.

El Volumen de almacenamiento corresponde al 25% de la demanda de producción media diaria. Como es una población menor a 10,000 habitantes no se considera volumen contra incendios y volumen de reserva. Por lo tanto el volumen de almacenamiento será:

$$V = \frac{Q_{medio} (l/s) * 25\%}{1,000}$$

En los siguientes cuadros analizaremos el comportamiento de la demanda para los diferentes componentes del sistema de agua y letrinas.

**Período óptimo de diseño**

Para el cálculo del período óptimo de diseño de los principales componentes de las alternativas de agua potable y letrinas se ha utilizado:

- Los factores de economía a escala proporcionados por el MEF.
- La tasa de descuento social del 9% dada por el MEF.
- El período de déficit considerando el número de años transcurridos desde el momento en que la oferta sin proyecto fue superada por la demanda hasta que se formuló el proyecto.
- En el Cuadro siguiente se muestra los períodos óptimos de diseño

## PERIODOS ÓPTIMOS DE DISEÑO

Componentes	Período Óptimo de Diseño (años)
Línea de distribución de PVC	15
Letrinas	10

### Proyección de la demanda de agua potable y Letrinas.

El cálculo de la proyección de la demanda para los sistemas de agua potable y letrinas, considerando los parámetros indicados en los siguientes cuadros siguientes:

## INFORMACIÓN BASE Y PARÁMETROS DE PROYECCIÓN DE LA DEMANDA LOCALIDAD DE SONDOR

LOCALIDAD	Localidad Sondor	Sin Proyecto	Con Proyecto
	POBLACIÓN ACTUAL (habitantes)	2.000	
	TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%) (1)	0,44%	
	DENSIDAD POR LOTE (hab/lote) (2)	5	5
	PORCENTAJE DE PÉRDIDAS (4)	60,00%	25%
	APORTE DE AGUAS RESIDUALES (6)	80%	80%
	POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública) (hab)	1.795	
	POBLACIÓN ACTUAL ABASTECIDA CON PILETAS (hab)	0	
	POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES DESAGÜE (red pública) (hab)	990	
	OFERTA ACTUAL DE TRATAMIENTO DE AGUA (capacidad de producción del sistema) (lt/sq)	3,1	
	OFERTA ACTUAL DE TRATAMIENTO DE DESAGÜES (capacidad de tratamiento del sistema) (lt/sq)	3	
	OFERTA ACTUAL DE VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO(m3)	40	

**FUENTE: Elaboración propia.**

## Información de proyección de cobertura de los servicios de la localidad de Sondor

AÑO	COBERTURA AGUA (%)		COBERTURA ALCANTARILLADO (%)	PÉRDIDAS DE AGUA (%)	MICROMEDICIÓN (%)
	CONEXIONES	PILETAS			
0 ( * )	89,8%	0,0%	49,5%	60,0%	0,0%
1	100%	0,00%	100%	38,0%	100,0%
2	100%	0,00%	100%	37,4%	100,0%
3	100%	0,00%	100%	36,7%	100,0%
4	100%	0,00%	100%	36,1%	100,0%
5	100%	0,00%	100%	35,4%	100,0%
6	100%	0,00%	100%	34,8%	100,0%
7	100%	0,00%	100%	34,1%	100,0%
8	100%	0,00%	100%	33,5%	100,0%
9	100%	0,00%	100%	32,8%	100,0%
10	100%	0,00%	100%	32,2%	100,0%
11	100%	0,00%	100%	31,5%	100,0%
12	100%	0,00%	100%	30,9%	100,0%
13	100%	0,00%	100%	30,2%	100,0%
14	100%	0,00%	100%	29,6%	100,0%
15	100%	0,00%	100%	28,9%	100,0%
16	100%	0,00%	100%	28,3%	100,0%
17	100%	0,00%	100%	27,6%	100,0%
18	100%	0,00%	100%	27,0%	100,0%
19	100%	0,00%	100%	26,3%	100,0%
20	100%	0,00%	100%	25,0%	100,0%

FUENTE: Elaboración propia.

## Proyección de la demanda general de agua potable de la localidad de Sondor

AÑO	POBLACION	COBERTURA (%)			POBLACION SERVIDA (hab)	VIVIENDAS SERVIDAS (unidades)	VIVIENDAS SERVIDAS POR CATEGORÍAS																		
		CONEX.	PILETAS	OTROS MEDIOS (*)			CONEXIONES DOMÉSTICAS			CONEXIONES COMERCIALES			CONEXIONES INDUSTRIALES			CONEXIONES ESTATALES			CONEXIONES SOCIALES			TOTAL CONEXIONES			%MICROMED.
							CMED	SMED	TOTAL	CMED	SMED	TOTAL	CMED	SMED	TOTAL	CMED	SMED	TOTAL	CMED	SMED	TOTAL	CMED	SMED	TOTAL	
0	2000	89,8%	0,0%	10,3%	1.795	359	0	257	257	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	258	259	0,39%
1	2.009	100%	0,0%	0%	2.001	400	398	0	398	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	400	0	400	100,00%
2	2.018	100%	0,0%	0%	2.018	404	402	0	402	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	404	0	404	100,00%
3	2.027	100%	0,0%	0%	2.027	405	403	0	403	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	405	0	405	100,00%
4	2.036	100%	0,0%	0%	2.036	407	405	0	405	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	407	0	407	100,00%
5	2.045	100%	0,0%	0%	2.045	409	407	0	407	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	409	0	409	100,00%
6	2.054	100%	0,0%	0%	2.054	411	409	0	409	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	411	0	411	100,00%
7	2.063	100%	0,0%	0%	2.063	413	411	0	411	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	413	0	413	100,00%
8	2.072	100%	0,0%	0%	2.072	414	412	0	412	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	414	0	414	100,00%
9	2.081	100%	0,0%	0%	2.081	416	414	0	414	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	416	0	416	100,00%
10	2.090	100%	0,0%	0%	2.090	418	416	0	416	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	418	0	418	100,00%
11	2.099	100%	0,0%	0%	2.099	420	418	0	418	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	420	0	420	100,00%
12	2.108	100%	0,0%	0%	2.108	422	420	0	420	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	422	0	422	100,00%
13	2.117	100%	0,0%	0%	2.117	423	421	0	421	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	423	0	423	100,00%
14	2.126	100%	0,0%	0%	2.126	425	423	0	423	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	425	0	425	100,00%
15	2.135	100%	0,0%	0%	2.135	427	425	0	425	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	427	0	427	100,00%
16	2.144	100%	0,0%	0%	2.144	429	427	0	427	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	429	0	429	100,00%
17	2.153	100%	0,0%	0%	2.153	431	429	0	429	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	431	0	431	100,00%
18	2.162	100%	0,0%	0%	2.162	432	430	0	430	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	432	0	432	100,00%
19	2.172	100%	0,0%	0%	2.172	434	432	0	432	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	434	0	434	100,00%
20	2.182	100%	0,0%	0%	2.182	436	434	0	434	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	436	0	436	100,00%

FUENTE: Elaboración propia.

## Estimación de la Demanda para el Servicio de Letrinas.

Para la estimación de la demanda de las Letrinas, se ha tenido en cuenta las siguientes variables y supuestos

La población al actual año asciende a 3,270 habitantes (Sondor y Caseríos). El número de lotes es de 654. Una densidad poblacional de 5.0 hab/vivienda (fuente: encuestas realizadas en la zona de estudio.).

Se debe de tener en cuenta que las conexiones de alcantarillado serán 254, siendo solo los caseríos de la localidad de Sondor los beneficiarios, debido a que la localidad de Sondor ya cuenta con un PIP Viable.

La población crece en función a la tasa de crecimiento del distrito de Sondor de 0.44%. Cobertura del servicio de Letrinas: Año 0 : 49.6%, Año 20: 100%.

### Demanda proyectada para la localidad de sondor

AÑO (1)	POBLACION TOTAL (2)	COBERTURA (%) (3)	POBLACION SERVIDA C/CONEXION (hab) (4)	NUMERO DE CONEXIONES						VOLUMEN DESAGUE	
				DOMÉSTICO (5)	COMERCIAL (6)	INDUSTRIAL (7)	ESTATAL (8)	SOCIAL (9)	TOTAL (10)	lts/seg (11)	m3/día (12)
0	2.000	49,5%	990	196	1	0,0	1,0	0,0	198	1,38	118,87
1	2.009	99,6%	2.001	398	1	0,0	1,0	0,0	400	2,57	221,71
2	2.018	100,0%	2.018	402	1	0,0	1,0	0,0	404	2,59	223,96
3	2.027	100,0%	2.027	403	1	0,0	1,0	0,0	405	2,60	224,42
4	2.036	100,0%	2.036	405	1	0,0	1,0	0,0	407	2,61	225,55
5	2.045	100,0%	2.045	407	1	0,0	1,0	0,0	409	2,62	226,67
6	2.054	100,0%	2.054	409	1	0,0	1,0	0,0	411	2,64	227,74
7	2.063	100,0%	2.063	411	1	0,0	1,0	0,0	413	2,65	228,90
8	2.072	100,0%	2.072	412	1	0,0	1,0	0,0	414	2,66	229,47
9	2.081	100,0%	2.081	414	1	0,0	1,0	0,0	416	2,67	230,52
10	2.090	100,0%	2.090	416	1	0,0	1,0	0,0	418	2,68	231,63
11	2.099	100,0%	2.099	418	1	0,0	1,0	0,0	420	2,69	232,74
12	2.108	100,0%	2.108	420	1	0,0	1,0	0,0	422	2,71	233,85
13	2.117	100,0%	2.117	421	1	0,0	1,0	0,0	423	2,71	234,40
14	2.126	100,0%	2.126	423	1	0,0	1,0	0,0	425	2,73	235,51
15	2.135	100,0%	2.135	425	1	0,0	1,0	0,0	427	2,74	236,62
16	2.144	100,0%	2.144	427	1	0,0	1,0	0,0	429	2,75	237,73
17	2.153	100,0%	2.153	429	1	0,0	1,0	0,0	431	2,76	238,84
18	2.162	100,0%	2.162	430	1	0,0	1,0	0,0	432	2,77	239,39
19	2.172	100,0%	2.172	432	1	0,0	1,0	0,0	434	2,78	240,50
20	2.182	100,0%	2.182	434	1	0,0	1,0	0,0	436	2,80	241,61

FUENTE: Elaboración propia.



## Evaluación Económica de Agua Potable

1	2	3	4a			5a			6	7	8	9	10	11		
			Nº de Familias conectadas al servicio			Beneficios Brutos (S/ año)										
Años	Poblacion Total	Poblacion Conectada (%)	Antiguas	Nuevas	Total	Antiguas	Nuevas	Total	Inversión Total a precios sociales (S/.)	Producción de agua (m³/año)	Costos O y M incrementales a precios sociales	Flujo neto a precios sociales	Factor de descuento 9%	Valor actual del flujo neto a precios sociales		
									8.030.800			-8.030.800	1,000	-8.030.800		
1	3284	100	403	254	657	765.118	1.026.359	1.791.477	0	297.534	163.882	1.627.595	0,917	1.493.207		
2	3298	100	403	257	660	765.118	1.038.481	1.803.600	0	298.893	164.630	1.638.970	0,842	1.379.488		
3	3313	100	403	260	663	765.118	1.050.604	1.815.722	0	300.251	165.379	1.650.344	0,772	1.274.368		
4	3328	100	403	263	666	765.118	1.062.726	1.827.844	0	301.610	166.127	1.661.718	0,708	1.177.203		
5	3343	100	403	266	669	765.118	1.074.848	1.839.967	0	302.969	166.875	1.673.092	0,650	1.087.395		
6	3358	100	403	269	672	765.118	1.086.971	1.852.089	0	304.327	167.623	1.684.466	0,596	1.004.392		
7	3373	100	403	272	675	765.118	1.099.093	1.864.211	0	305.686	168.372	1.695.840	0,547	927.682		
8	3388	100	403	275	678	765.118	1.111.215	1.876.334	0	307.045	169.120	1.707.214	0,502	856.793		
9	3403	100	403	278	681	765.118	1.123.338	1.888.456	0	308.403	169.868	1.718.588	0,460	791.286		
10	3418	100	403	281	684	765.118	1.135.460	1.900.579	0	309.762	170.617	1.729.962	0,422	730.755		
11	3433	100	403	281	684	765.118	1.135.460	1.900.579	0	311.120	171.365	1.729.213	0,388	670.127		
12	3448	100	403	281	684	765.118	1.135.460	1.900.579	0	312.479	172.113	1.728.465	0,356	614.529		
13	3463	100	403	281	684	765.118	1.135.460	1.900.579	0	313.838	172.862	1.727.717	0,326	563.544		
14	3478	100	403	281	684	765.118	1.135.460	1.900.579	0	315.196	173.610	1.726.968	0,299	516.789		
15	3493	100	403	281	684	765.118	1.135.460	1.900.579	0	316.555	174.358	1.726.220	0,275	473.913		
16	3508	100	403	281	684	765.118	1.135.460	1.900.579	0	317.913	175.107	1.725.472	0,252	434.594		
17	3523	100	403	281	684	765.118	1.135.460	1.900.579	0	319.272	175.855	1.724.724	0,231	398.537		
18	3539	100	403	281	684	765.118	1.135.460	1.900.579	0	320.631	176.603	1.723.975	0,212	365.472		
19	3555	100	403	281	684	765.118	1.135.460	1.900.579	0	321.989	177.352	1.723.227	0,194	335.150		
20	3571	100	403	281	684	765.118	1.135.460	1.900.579	0	323.348	178.100	1.722.479	0,178	307.343		
														<b>VAN SOCIAL</b>	<b>7.374.787</b>	
															<b>THR SOCIAL</b>	<b>20,29%</b>

**FUENTE: Elaboración propia.**

### 1.00 PARAMETROS DE DISEÑO-LOCALIDAD DE SONDOR:

DATOS BASICOS DE DISEÑO	Cantidad	unidad	Fuente de información
% Pérdidas futuras	25%		Estudio de pre inversión
Coficiente diario (K1)	1.3		Según RNE
Coficiente horario (K2)	2		Según RNE
Densidad de vivienda	5.0	hab/vivienda	Estudio socioeconómico
Tasa de crecimiento	0.43%		Según INEL-Plan de Desarrollo Concertado Sondo
Dotación	180	lphd	Según RNE
Cobertura proyectada	100%		Estudio de pre inversión
Período de diseño	20	años	Estudio de pre inversión

### 2.00 CALCULO DE LOS CAUDALES DE DISEÑO DE AGUA POTABLE

Localidad	Nº lotes beneficiados	Población Actual (Hab.)	Población Futura (Hab.)	Población Futura servida (Hab.)	CAUDALES DE DISEÑO (l/s)		
					Q Promedio	Q md	Q mh
Sondor	309	1545	1,678	1,678	4.66	6.06	9.32
<b>TOTAL</b>	<b>309</b>	<b>1,545</b>	<b>1,678</b>	<b>1,678</b>	<b>4.66</b>	<b>6.06</b>	<b>11</b>

**FUENTE: Elaboración propia.**

## A. DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCIÓN EN EL TRAMO: CAPTACIÓN CHORRO BLANCO - PLANTA DE TRATAMIENTO SONDOR.

### 1. Caudal de diseño (Qmd)

<b>Sondor</b>	6.06	lps
<b>El Rosario</b>	0.45	lps
<b>Nuevo Progreso</b>	0.27	lps
<b>Shilcaya</b>	0.47	lps
<b>Lagunas</b>	0.62	lps
<b>Agupampa</b>	0.68	lps
<b>Total caudal máximo diario</b>	<b>8.55</b>	lps

### 2. Determinación del Diámetro de la Línea de Conducción (D)

$$V_c = 1.974 * Q_{md} / D^2$$

$D = \text{Raiz}(1.974 * Q_{md} / V_c) \rightarrow D(\text{pulg}), Q_{md}(\text{L/s}), V_c(\text{m/s}) = \text{Recomendable: } 1.0\text{m/s} - 1.5\text{m/s}, V_c > 0.6 \text{ m/s}$

Asumiendo Veloc (Vc) =	1 m/s
D=	4.11 pulg
<b>Diametro Comercial D=</b>	<b>6.0 pulg</b>
<b>Velocidad Recalculada Vc=</b>	<b>0.47 m/s</b>

### Ecuación de Hazen y Williams

$$Q(\text{l/s}) = 0.000426 C * D(\text{pulg})^{2.63} * S(\text{m/Km})^{0.54} \quad (a)$$

$$H_f(\text{m}) = 1741 * L(\text{m}) / D(\text{pulg})^{4.87} * \{Q(\text{l/s})/C\}^{1.85} \quad (b)$$

Donde:

Q = Caudal (l/s)

D = Diámetro (pulg)

S = Pérdida de carga unitaria en (m/Km)

L = Longitud de la tubería (m)

C = Coeficiente de Hazen y Williams

El valor de C depende del material de la tubería a utilizar ver (cuadro 2.1)

Cuadro 2.1 . Valores del coeficiente de fricción "C" en la Fórmula de Hazen y Williams.

MATERIAL	C
Polietileno	150
Policloruro de Vinilo (PVC)	150
Asbesto Cemento	140
Fierro Galvanizado	100
Concreto	110
Fierro Fundido	100

**Aplicando las formulas para los tramos A-B**

2.985

**A) TRAMO (CAPTACION - CRP6 N°01)**

1.25

Datos:

$$\begin{aligned} L &= 5135 \text{ m} \\ D_c &= 6 \text{ pulg} \\ Q_{md} &= 8.55 \text{ l/s} \\ C(\text{PVC}) &= 140 \end{aligned}$$

Reemplazando en la ecuación (b) entonces la pérdida de carga en el tramo será:

$$\begin{aligned} H_{f1} &= 8.23 \text{ m} \\ \text{Cota salida de buzón de reunión} &= 2821.25 \text{ msnm} \\ \text{Cota ingreso a CRP6 N°01} &= 2754.23 \text{ msnm} \\ \text{Altura estática} &= 67.02 \text{ m} \\ \\ \text{Presión} &= 58.79 \text{ m} \\ \text{Cota piezométrica en CRP6 N°01} &= 2813.02 \text{ m} \end{aligned}$$

### B) TRAMO (CRP6 N°01 y CRP6 N°02)

Datos:

$$\begin{aligned} L &= 1829.02 \text{ m} \\ D_c &= 6 \text{ pulg} \\ Q_{md} &= 8.55 \text{ l/s} \\ C(\text{PVC}) &= 140 \end{aligned}$$

Reemplazando en la ecuación (b) entonces la pérdida de carga en el tramo será:

$$\begin{aligned} H_{f1} &= 2.93 \text{ m} \\ \text{Cota Salida en CRP6 N°01} &= 2754.23 \text{ msnm} \\ \text{Cota ingreso en CRP6 N°02} &= 2698.82 \text{ msnm} \\ \text{Altura estática} &= 55.41 \text{ m} \\ \text{Presión} &= 52.48 \text{ m} \\ \text{Cota piezométrica en CRP6 N° 02} &= 2751.30 \text{ m} \end{aligned}$$

### C) TRAMO (CRP6 N°02 y CRP6 N° 03)

Datos:

$$\begin{aligned} L &= 2858.26 \text{ m} \\ D_c &= 6 \text{ pulg} \\ Q_{md} &= 8.55 \text{ l/s} \\ C(\text{PVC}) &= 140 \end{aligned}$$

Reemplazando en la ecuación (b) entonces la pérdida de carga en el tramo será:

$$\begin{aligned} H_{f1} &= 4.58 \text{ m} \\ \text{Cota Piezométrica en CRP6 N°02} &= 2698.82 \text{ msnm} \\ \text{Cota terreno en CRP6 N°03} &= 2633.82 \text{ msnm} \\ \text{Altura estática} &= 65.00 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Presión} &= 60.42 \text{ m} \\ \text{Cota piezométrica en CRP6 N° 03} &= 2694.24 \text{ m} \end{aligned}$$

### D) TRAMO (CRP6 N° 03 - CRP6 N° 04)

Datos:

$$\begin{aligned} L &= 1157.14 \text{ m} \\ D_c &= 6 \text{ pulg} \\ Q_{md} &= 8.55 \text{ l/s} \\ C(\text{PVC}) &= 140 \end{aligned}$$

Reemplazando en la ecuación (b) entonces la pérdida de carga en el tramo será:

	Hf1=	1.85 m	
Cota terreno en CRP6 N°03	=	2633.82 msnm	
Cota terreno ingreso CRP6-04	=	2568.82 msnm	
Altura estatica	=	65.00 m	
Presión	=	63.15 m	
Cota piezometrica en R -02	=	2631.97 m	

**E) TRAMO (CRP6 N° 04 - CRP6 N° 05)**

Datos:

L =	266.69 m
Dc =	6 pulg
Qmd =	8.55 l/s
C(PVC)=	140

Reemplazando en la ecuación (b) entonces la pérdida de carga en el tramo será:

	Hf1=	0.43 m	
Cota Piezometrica ingreso CRP6 N° 04 =		2568.82 msnm	
Cota terreno ingreso CRP6 N° 05	=	2500.20 msnm	
Altura estatica	=	68.62 m	
Presión	=	68.19 m	

**F) TRAMO (CRP6 N° 05 - CRP6 N° 06)**

Datos:

L =	1617.06 m
Dc =	6 pulg
Qmd =	8.55 l/s
C(PVC)=	140

Reemplazando en la ecuación (b) entonces la pérdida de carga en el tramo será:

	Hf1=	2.59 m	
Cota Piezometrica ingreso CRP6 N° 05 =		2500.20 msnm	11246.11
Cota terreno ingreso CRP6 N° 06	=	2430.00 msnm	
Altura estatica	=	70.20 m	1617.06
Presión	=	67.61 m	

**G) TRAMO (CRP6 N° 06 - CRP6 N° 07)**

Datos:

L =	1647.13 m	9.125
Dc =	6 pulg	2359.12
Qmd =	8.55 l/s	
C(PVC)=	140	

Reemplazando en la ecuación (b) entonces la pérdida de carga en el tramo será:

	Hf1=	2.64 m	
Cota Piezometrica ingreso CRP6 N° 06 =		2430.00 msnm	14510.3
Cota terreno ingreso CRP6 N° 07	=	2359.12 msnm	
Altura estatica	=	70.88 m	1647.13
Presión	=	68.24 m	

**H) TRAMO (CRP6 N° 07 - CRP6 N° 08)**

Datos:

$$\begin{aligned}
 L &= 984.14 \text{ m} \\
 Dc &= 6 \text{ pulg} \\
 Qmd &= 8.55 \text{ l/s} \\
 C(\text{PVC}) &= 140
 \end{aligned}$$

Reemplazando en la ecuación (b) entonces la pérdida de carga en el tramo será:

$$Hf1 = 1.58 \text{ m}$$

Cota Piezometrica ingreso CRP6 N° 07 =	2359.12	msnm	
Cota terreno ingreso CRP6 N° 08 =	2293.50	msnm	6.885
Altura estatica =	65.62	m	2293.5
Presión =	64.04	m	15494.44

**I) TRAMO (CRP6 N° 08 - CRP6 N° 09)**

Datos:

$$\begin{aligned}
 L &= 674.45 \text{ m} \\
 Dc &= 6 \text{ pulg} \\
 Qmd &= 8.55 \text{ l/s} \\
 C(\text{PVC}) &= 140
 \end{aligned}$$

Reemplazando en la ecuación (b) entonces la pérdida de carga en el tramo será:

$$Hf1 = 1.08 \text{ m} \quad 2232.5$$

Cota Piezometrica ingreso CRP6 N° 08 =	2293.50	msnm	
Cota terreno ingreso CRP6 N° 09 =	2220.00	msnm	16168.89
Altura estatica =	73.50	m	674.45
Presión =	72.42	m	

**J) TRAMO (CRP6 N° 09 - CRP6 N° 10)**

Datos:

$$\begin{aligned}
 L &= 279.6 \text{ m} \\
 Dc &= 6 \text{ pulg} \\
 Qmd &= 8.55 \text{ l/s} \\
 C(\text{PVC}) &= 140
 \end{aligned}$$

Reemplazando en la ecuación (b) entonces la pérdida de carga en el tramo será:

$$Hf1 = 0.45 \text{ m}$$

Cota Piezometrica ingreso CRP6 N° 09 =	2220.00	msnm	16448.49
Cota terreno ingreso CRP6 N° 10 =	2145.00	msnm	279.6
Altura estatica =	75.00	m	
Presión =	74.55	m	

**K) TRAMO (CRP6 N° 10 - CRP6 N° 11)**

Datos:

$$\begin{aligned}
 L &= 183.66 \text{ m} \\
 Dc &= 6 \text{ pulg} \\
 Qmd &= 8.55 \text{ l/s}
 \end{aligned}$$

$$C(\text{PVC}) = 140$$

Reemplazando en la ecuación (b) entonces la pérdida de carga en el tramo será:

$$H_{f1} = 0.29 \text{ m}$$

Cota Piezometrica ingreso CRP6 N° 10 =	2145.00	msnm	
Cota terreno ingreso CRP6 N° 11 =	2074.00	msnm	16632.15
Altura estatica =	71.00	m	183.66
Presión =	70.71	m	

**M) TRAMO (CRP6 N° 11 - CRP6 N° 12)**

Datos:

$$L = 1487.93 \text{ m}$$

$$D_c = 6 \text{ pulg}$$

$$Q_{md} = 8.55 \text{ l/s}$$

$$C(\text{PVC}) = 140$$

Reemplazando en la ecuación (b) entonces la pérdida de carga en el tramo será:

$$H_{f1} = 2.39 \text{ m}$$

Cota Piezometrica ingreso CRP6 N° 11 =	2074.00	msnm	18120.075
Cota terreno ingreso CRP6 N° 12 =	2044.65	msnm	1487.925
Altura estatica =	29.35	m	
Presión =	26.96	m	2044.65

**F) TRAMO ( PTO 01 - INGRESO A R-03)**

Datos:

$$L = 3226.62 \text{ m}$$

$$D_c = 2 \text{ pulg}$$

$$Q_{md} = 8.55 \text{ l/s}$$

$$C(\text{PVC}) = 140$$

Reemplazando en la ecuación (b) entonces la pérdida de carga en el tramo será:

$$H_{f1} = 1089.58 \text{ m}$$

Cota Piezometrica en PTO 01 =	0.00	msnm	
Cota terreno ingreso R-03 =	350.00	msnm	
Altura estatica =	-350.00	m	
Presión =	-1439.58	m	
Cota piezometrica en R - 03 =	-1089.58	m	

**G) TRAMO ( INGRESO A R-03 hasta INGRESO A R-4)**

Datos:

$$L = 2046.34 \text{ m}$$

$$D_c = 1.5 \text{ pulg}$$

$$Q_{md} = 0.47 \text{ l/s}$$

$$C(\text{PVC}) = 140$$

Reemplazando en la ecuación (b) entonces la pérdida de carga en el tramo será:

$$H_{f1} = 13.13 \text{ m}$$

Cota Piezometrica en ingreso R-3 =	-1089.58	msnm	
------------------------------------	----------	------	--

Cota terreno ingreso R-04	=	337.45 msnm
Altura estatica	=	-1427.03 m
Presión	=	-1440.16 m
Cota piezometrica llegada a R - 04	=	-1102.71 m

**G) TRAMO ( INGRESO A R-03 hasta INGRESO A R-5)**

Datos:

L =	5906.7 m
Dc =	1.5 pulg
Qmd =	0.62 l/s
C(PVC)=	140

Reemplazando en la ecuación (b) entonces la perdida de carga en el tramo será:

$$Hf1 = 62.68 \text{ m}$$

Cota Piezometrica en ingreso R-3	=	-1089.58 msnm
Cota terreno ingreso R-05	=	339.02 msnm
Altura estatica	=	-1428.60 m
Presión	=	-1491.28 m
Cota piezometrica llegada a R - 05	=	-1152.26 m

**FUENTE: Elaboración propia.**

## MEMORIA DE CÁLCULO

### CÁLCULO DE LAS DIMENSIONES HIDRÁULICAS DEL RESERVORIO APOYADO SONDOR V= 120 m<sup>3</sup>

<b>I.- DATOS BASICOS DE DISEÑO:</b>			
1.1	Población de diseño	=	<b>1678 hab.</b>
1.2	Dotación	=	<b>180 l/hab/d</b>
1.3	Coefficiente de Variación diaria (K1)	=	<b>1.30</b>
1.4	Coefficiente de Variación horaria (K2)	=	<b>2.00</b>
1.5	Caudal Máximo Diario (Qmd)	=	<b>6.06 l/s</b>
1.6	Caudal Promedio (Qp)	=	<b>4.66 l/s</b>
1.7	Caudal Máximo Horario (Qmh)	=	<b>9.32 l/s</b>
1.8	Porcentaje de Regulacion	=	<b>25 %</b>
1.9	Porcentaje de Reserva	=	<b>4.0 %</b>
1.10	Nivel de Terreno (NIV.T)	=	<b>1947.10 msnm.</b>
1.11	Nivel mínimo de Agua (NIV.min.) - (*)	=	<b>1947.30 msnm.</b>
<b>II.- CRITERIOS DE CALCULO:</b>			
2.1	Volumen de Almacenamiento (V)	=	<b>V1 + V2</b>
2.2	Volumen de Regulación (V1)	=	<b>25 % (Qp)</b>
2.3	Volumen de Reserva (V2)	=	<b>4.0 % (Qp)</b>
2.4	Relación entre el diámetro y la altura	=	<b>D/H &gt;= 2</b>
<b>III.- RESULTADOS:</b>			
3.1	Volumen de Regulación (V1)	=	<b>100.67 m<sup>3</sup></b>
3.2	Volumen de Reserva (V2)	=	<b>16.11 m<sup>3</sup></b>
3.4	Volumen de Almacenamiento (V)	=	<b>116.78 m<sup>3</sup></b>
3.6	Volumen de Diseño	=	<b>120.00 m<sup>3</sup></b>
3.6	Altura Util del Reservoirio	=	<b>3.37 m</b>
3.7	Diámetro del Reservoirio	=	<b>6.74 m</b>
<b>IV.- DIMENSIONES PARA EL DISEÑO:</b>			
4.1	Diámetro interno (D)	=	<b>2.90 m</b>
4.2	Radio ( R )	=	<b>1.45 m</b>
4.3	Tirante de Agua Util (H)	=	<b>1.42 m</b>
4.4	Volumen Final de Almacenamiento	=	<b>9 m<sup>3</sup></b>
4.5	Nivel máximo de Agua (NIV.max.)	=	<b>1948.72 m.s.n.m.</b>
4.7	Diámetro de la tubería de Ingreso	=	<b>110 mm</b>
4.8	Diámetro de la tubería de Rebose	=	<b>110 mm</b>
4.9	Diámetro de la tubería de Limpia	=	<b>110 mm</b>
4.10	Diámetro de la tubería de aducción	=	<b>90 mm</b>
4.11	Velocidad en la línea de Aducción	=	<b>1.47 m/s</b>

**FUENTE: Elaboración propia.**



**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LOCALIDAD DE SONDOR**

**COMPONENTE; FILTRO LENTO**

	<b>Datos</b>	<b>Unidad</b>		<b>Criterios</b>	<b>Cálculos</b>
1	Caudal de diseño	Q	m <sup>3</sup> /h		21.82
2	Número de unidades	N	adim		2
3	Velocidad de filtración	Vf	m/h		0.2
4	Espesor capa de arena extraída en c/d raspada	E	m	Asumido	0.02
5	Número de raspados por año	n	adim	Asumido	6
6	Area del medio filtrante de cada unidad	AS	m <sup>2</sup>	$AS = Q / (N * Vf)$	54.54
7	Coefficiente de mínimo costo	K	adim	$K = (2 * N) / (N + 1)$	1.3333
8	Largo de cada unidad	B	m	$B = (AS * K)^{(1/2)}$ Usar B=	8.53 8.60
9	Ancho de cada unidad	A	m	$A = (AS / K)^{(1/2)}$ Usar A=	6.40 6.50
10	Volumen del depósito para almacenar arena durante 2 años	V	m <sup>3</sup>	$V = 2 * A * B * E * n$	13.416
11	<b>Vel.de Filtración Real</b>	<b>VR</b>	<b>m/h</b>	$V = Q / (2 * A * B)$	<b>0.20</b>

<b>Parámetros de diseño</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valores</b>
Velocidad de filtración	m/h	0.10 - 0.30
Area máxima de cada unidad	m <sup>2</sup>	10 - 200
Número mínimo de und		2
Borde Libre	m	0.20 - 0.30
Capa de agua	m	1.0 - 1.5
Altura del lecho filtrante	m	0.80 - 1.00
Granulometría del lecho	mm	0.15 - 0.35
Altura de capa soporte	m	0.10 - 0.30
Granulometria grava	mm	1.5 - 40
Altura de drenaje	m	0.10 - 0.25

**FUENTE: Elaboración propia.**

**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LOCALIDAD DE SONDOR**

**COMPONENTE: PRE-FILTRO DE GRAVA**

El caudal de diseño es el caudal máximo diario.

$$Q_{md} = 6.06 \text{ lps}$$

$$Q_{md} = 0.0061 \text{ m}^3/\text{seg}$$

El mínimo número de unidades (N) es 2

$$N = 2 \text{ unidades}$$

Se recomienda velocidades de filtración de 0.10 - 0.60 m/h variables en razón inversa a la calidad del agua  
Asumiremos:

$$V_f = 0.4 \text{ m/hora}$$

El área de filtración viene dado por:

$$A = \frac{3600 * Q}{N * V_f} = 27.27 \text{ m}^2$$

Considerando la profundidad de la grava de H = 3.6 m.

Entonces el ancho de la unidad será B:

$$B = A/H = 7.58 \text{ m.}$$

La longitud necesaria de Pre-Filtro viene dado por :

$$L_i = \frac{-\ln(c_i/c_o)}{a}$$

Siendo:

- ci = Turbiedad de salida (UN)
- co = Turbiedad de entrada (UN)
- Li = Longitud del tramo i del Pre-Filtro
- a = Modulo de Impedimento

El modulo de impedimento es función de la velocidad de filtración y el diámetro de grava.  
El CEPIS en plantas piloto ha elaborado el siguiente cuadro.

**VALORES EXPERIMENTALES DEL MODULO DE IMPEDIMENTO (a)**

	Diámetro	1 - 2	2 - 3	3 - 4
Velocidad				
0.1		1.00 - 1.40	0.70 - 0.90	0.40 - 0.80
0.2		0.70 - 1.00	0.60 - 0.80	0.30 - 0.70
0.4		0.60 - 0.90	0.40 - 0.70	0.25 - 0.60
0.8		0.50 - 0.80	0.30 - 0.60	0.15 - 0.50

Se ingresa con los valores de la velocidad de filtración y el diámetro de la sección.

**PRIMER TRAMO:**

Grava de 3 a 4 cm.

$$V_f = 0.40 \text{ m/h}$$

Se obtiene:  $a = 0.425$  y considerando una turbiedadmáxima  $c_0 = 1,000.00 \text{ U.T.}$ , y para el efluente una turbiedad  $c_1 = 300.00 \text{ U.T.}$ 

$$L_1 = \frac{-\ln(c_1/c_0)}{a}$$

Reemplazando valores

$$L_1 = 2.83 \text{ m.}$$

**SEGUNDO TRAMO:**

Grava de 2 a 3 cm.

$$V_f = 0.40 \text{ m/h}$$

Se obtiene:  $a = 0.55$  y la turbiedad al ingreso de este tramo será igual a la salida del tramo 1:  $300.00 \text{ U.T.}$ , y para el efluente una turbiedad  $c_1 = 100.00 \text{ U.T.}$ 

$$L_2 = \frac{-\ln(c_1/c_0)}{a}$$

Reemplazando valores

$$L_2 = 2.00 \text{ m.}$$

**TERCER TRAMO:**

Grava de 1 a 2 cm.

$$V_f = 0.40 \text{ m/h}$$

Se obtiene:  $a = 0.75$  y la turbiedad al ingreso de este tramo será igual a la salida del tramo 2:  $100.00 \text{ U.T.}$ , y para el efluente una turbiedad  $c_1 = 20.00 \text{ U.T.}$ 

$$L_3 = \frac{-\ln(c_1/c_0)}{a}$$

Reemplazando valores

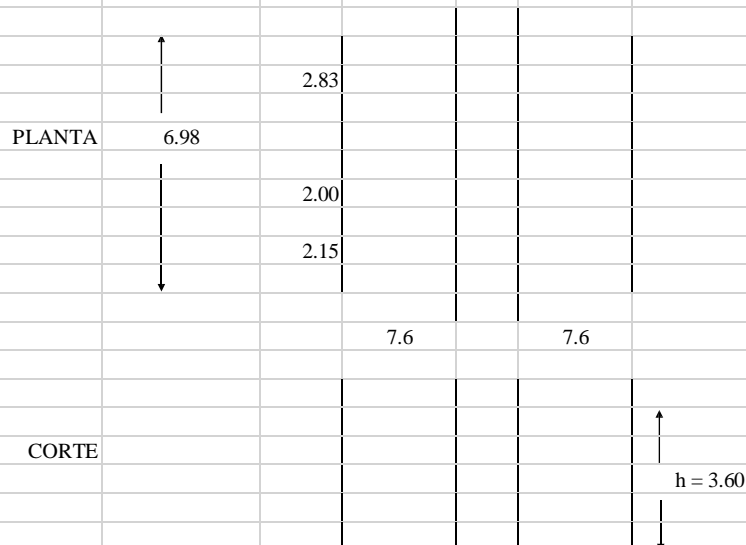
$$L_3 = 2.15 \text{ m.}$$

**LONGITUD TOTAL DE LA UNIDAD SIN CONSIDERAR ANCHO DE MUROS:**

$$L_t = L_1 + L_2 + L_3$$

Reemplazando valores

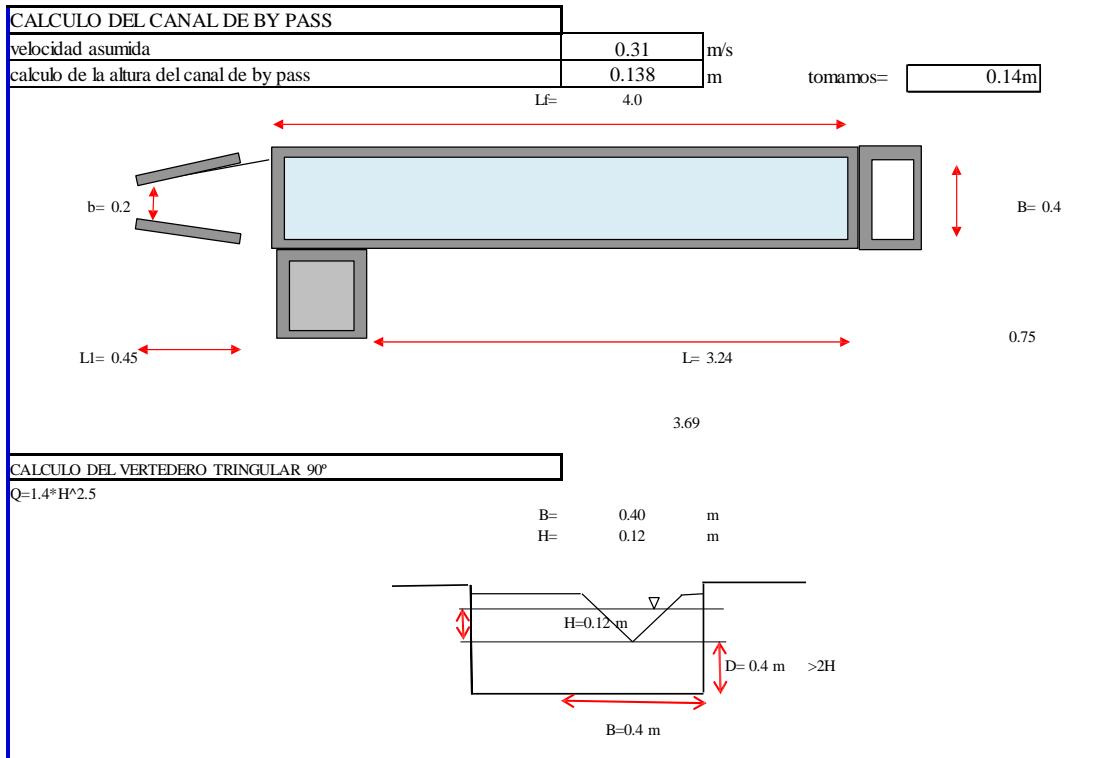
$$L = 6.98 \text{ m. (Longitud total de la Unidad).}$$



<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LOCALIDAD DE SONDOR</b>					
<b>COMPONENTE: SEDIMENTADOR</b>					
DESCRIPCION		Und	Cálculos	Usar	Criterio
CAUDAL DE DISEÑO, Q <sub>md</sub>	Q	m <sup>3</sup> /s	0.006		
ANCHO SEDIMENTADOR	B	mts	3.5		
LONGITUD DE ENTRADA AL SEDIMENT	L1	mts	0.8		Asumido
ALTURA DEL SEDIMENTADOR	H	mts	1		
PENDIENTE EN EL FONDO	S	dec.	0.1		Asumido
VELOCIDAD DE PASO EN C/. ORIFICIO	V <sub>o</sub>	m/s	0.1		Asumido
DIAMETRO DE C/. ORIFICIO	D	mts	0.025		Asumido
SECCION DEL CANAL DE LIMPIEZA	A2	m <sup>2</sup>	0.02		Asumido
1 Velocidad de sedimentación	VS	m/s	0.00013		VS, calculada: Stokes, Allen ó Newton
2 Área superficial de la zona de decantación	AS	m <sup>2</sup>	46.615		AS=Q/VS
3 Longitud en la zona de sedimentación	L2	mts	13.319	14.0	L2=AS/B
4 Longitud total del sedimentador	LT	mts	14.8	15.0	LT=L1+L2
5 Relación (L2/B) en la zona de sedimentación	L2/B	adim	4.00		<b>3&lt;L2/B&lt;6; verificar</b>
6 Relación (L2/H) en la zona de sedimentación	L2/H	adim	14.00		<b>6&lt;L2/H&lt;20; verificar</b>
7 Velocidad horizontal del flujo, VH<0.55	VH	cm/s	0.173		VH=100*Q/(B*H)
8 Tiempo de retención de la unidad	To	hr	2.137		To=(AS*H)/(3600*Q)
9 Altura máxima en la tolva de lodos	H1	mts	2.4		H1=H+(S)*L2
10 Altura de agua en el vertedero de salida	H2	mts	0.010		H2=(Q/1.84*L)^(2/3)
11 Área total de orificios	Ao	m <sup>2</sup>	0.0606		Ao=Q/Vo
12 Área de cada orificio	ao	m <sup>2</sup>	0.00049		ao=0.7854*D^2
13 Número de orificios	n	adim	123	124	Asumir redondeo para N1 y N2
14 Altura de la cortina cubierta con orificios	h	mts	0.6		h=H-(2/5)*H
15 Número de orificios a lo ancho, B	N1	adim	12		
16 Número de orificios a lo alto, H	N2	adim	10		
17 Espaciamiento entre orificios	a	mts	0.058065		a=h/N2
18 Espaciamiento lateral respecto a la pared	a1	mts	1.430645		a1=(B-a*(N1-1))/2
19 Tiempo de vaciado en la unidad	T1	min	29		T1=(60*AS*(H)^(1/2))/(4850*A2)
20 Caudal de diseño en la tub. de desagüe	q	l/s	30.346		q=(1000*LT*B*(H2))/(60*T1)

**FUENTE: Elaboración propia.**

MEMORIA DE CÁLCULO					
DISEÑO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE					
COMPONENTE: DESARENADOR					
<b>DATOS</b>		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
POBLACION ACTUAL		2815	hab		
TASA DE CRECIMIENTO		0.43	%		
PERIODO OPTIMO DE DISEÑO		20	años		
POBLACION DE DISEÑO		3057			
CAUDAL DE DISEÑO		6.58	lps	0.00658	m3/seg
CAUDAL DE PLANTA		8.554000	lps	0.008554	m3/seg
<b>COMPONENTES DE DESARENADOR</b>					
ZONA DE ENTRADA					
ZONA DE DESARENACION					
ZONA DE SALIDA					
ZONA DE DEPOSITO Y ELIMINACION DE ARENA DE SALIDA					
<b>PARAMETROS PARA CALCULAR LA VELOCIDAD DE SEDIMENTACION</b>					
<b>DATOS</b>		<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CRITERIO</b>	
DENSIDAD DE LA ARENA		2.65			
DIAMETRO DE LA ARENA		0.0090	cm	laboratorio	
VISCOSIDAD DEL AGUA		0.01102		laboratorio/tabla	
DENSIDAD DEL AGUA		1			
GRAVEDAD		981	cm/seg		
VELOCIDAD DE SEDIMENTACION (Vs)		0.661	cm/sg	formula de Stokes	
NUMERO DE REYNOLDS		0.540			
VELOCIDAD LIMITE DE ARRASTRE DE LA PARTICULA		15.233	cm/sg		
VELOCIDAD HORIZONTAL EN LA UNIDAD (Vh)		7.616	cm/sg		
SECCION TRANSVERSAL DE LA UNIDAD		0.112	m2		
DIMENSIONAMINETO DEL AREA TRANSVERSAL .AT $AT=Q/Vh$		0.112	m2		
ALTURA (H)		0.28	m	tomamos=	0.28m
BASE (B)		0.40	m	tomamos=	0.40m
<b>DIMENSIONAMIENTO DEL AREA SUPERFICIAL: As</b>					
AREA SUPERFICIAL (As)		1.29	m2		
LONGITUD DE LA ZONA DE DESARENACION (L)		3.24	m		
RELACION DE Longitu/altura		12	m	si $10 < L/H < 20$	
LONGITUD FINAL DE LA ZONA DE DESARENACION; Lf		4.04	m	tomamos=	4.0m
LONGITUD DE LA TRANSISION DE LA ESTRUCTURA DE INGRESO					
base de ingreso		0.4 m			
tag.b		0.2 m			
Longitud de transicion : L1		12.5			
		0.451 m		tomamos=	0.45m
$((D53-D54)/2)/(TAN(D55*PI()/180))$					
Velocidad de paso en vertedero de salida, donde $m$ e [1.8-2.0]					
$m$		1.8			
velocidad de paso		0.44	m/seg	<1 aceptable	
CALCULO DE LA LONGITUD TOTAL DE LA UNIDAD					
$L1=1+l1+f+h1$		4.79	m		
pendiente: [5%-10%]		0.05			
h1		0.187	m		
ALTURA EN EL EXTREMO PROFUNDO DE LA ZONA DE DECANTACION : H1=h1+H		0.468	m	tomamos=	0.47m



**FUENTE: Elaboración propia.**

Si la población es finita, es decir conocemos el total de la población y deseásemos saber cuántos del total tendremos que estudiar la respuesta sería:			
$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$			
donde:			
■	N = Total de la población		
■	$Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$ (si la seguridad es del 95%)		
■	p = proporción esperada (en este caso 50% = 0.5)		
■	q = 1 - p (en este caso 1-0.5 = 0.5)		
■	d = Error (en este caso deseamos un 5%).		
<b>Datos</b>			
N	654		
z	1.96		
p	0.5		
q	0.5		
e	0.05		
<b>Tamaño de la muestra</b>			
n=	242	<b>242</b>	<b>A APLICAR</b>

POBLACIÓN Y VIVIENDA	
Case rios	Viviendas
Sondor	400
Nuevo Progreso	28
Lagunas	63
Shicaya	48
El Rosario	46
Aguapampa	69
<b>Total</b>	<b>654</b>

**FUENTE: Elaboración propia.**

## ANEXO 9: Panel fotográfico



**FUENTE:** Elaboración propia. Se muestra en la imagen el abastecimiento de agua potable en la localidad de Sondor con servicio de (6:00am a 6:00pm).



**FUENTE:** Elaboración propia. Nueva captación de aguas superficiales para la localidad de Sondor y sus caseríos denominados Chorro Blanco.



**FUENTE:** Elaboración propia. Llegada de línea de conducción de agua potable hacia la planta de tratamiento de agua potable de la Localidad de Sondor



**FUENTE:** Elaboración propia. Sedimentador; primera unidad de pre-tratamiento del agua cruda, a donde llega la línea de conducción de Ø3”.





**FUENTE:** Elaboración propia. Planta de Tratamiento de agua potable de la Localidad de Sondor.



**FUENTE:** Elaboración propia. Unidad de Pre-filtro.



**FUENTE: Elaboración propia. Unidad de filtro lento.**



**FUENTE: Elaboración propia. Reservorio Apoyado existente en la Localidad de Sondor**



**FUENTE: Elaboración propia. Cámara rompe presión típica en buen estado de conservación.**



**FUENTE: Elaboración propia. Caseta de válvula con accesorios de PVC en buen estado de conservación con tuberías de ingreso y salida de Ø1", y con tubería de rebose y limpia de Ø2".**



**FUENTE:** Elaboración propia. Letrina existente en los caseríos de Sondor

**REPORTE DE TRAMO DE LAS TUBERIAS**

<b>Label</b>	<b>Length (m)</b>	<b>Diameter (mm)</b>	<b>Material</b>	<b>Discharge (l/s)</b>	<b>Hazen-Williams C</b>	<b>Upstream Structure Hydraulic Grade (m)</b>	<b>Downstream Structure Hydraulic Grade (m)</b>	<b>Pressure Pipe Headloss (m)</b>	<b>Headloss Gradient (m/m)</b>	<b>Velocity (m/s)</b>
P-1	123.444	58	PVC	0.95	150	1,983.15	1,982.83	0.317	0.00257	0.355
P-3	115.824	23	PVC	0.015	150	1,934.87	1,934.85	0.013	0.00011	0.036
P-5	415.138	29	PVC	0.126	150	1,935.86	1,935.14	0.715	0.00172	0.185
P-6	177.089	29	PVC	0.016	150	1,935.14	1,935.14	0.007	0.00004	0.023
P-8	123.749	58	PVC	0.412	150	1,901.69	1,901.62	0.068	0.00055	0.154
P-12	53.035	23	PVC	0.07	150	1,872.63	1,872.52	0.104	0.00196	0.17
P-13	166.116	23	PVC	0.015	150	1,872.63	1,872.61	0.019	0.00011	0.036
P-15	174.346	58	PVC	0.546	150	1,935.86	1,935.70	0.161	0.00092	0.204
P-16	134.112	29	PVC	0.203	150	1,935.70	1,935.14	0.561	0.00418	0.299
P-18	250.241	29	PVC	0.1	150	1,935.14	1,934.86	0.281	0.00112	0.147
P-23	120.396	58	PVC	-0.074	150	2,039.71	2,039.71	0.003	0.00002	0.028
P-24	782.422	23	PVC	0.09	150	2,039.71	2,037.32	2.391	0.00306	0.217

P-25	280.416	58	PVC	0.644	150	2,090.47	2,090.11	0.362	0.00129	0.244
P-27	113.386	29	PVC	0.325	150	2,090.11	2,088.90	1.208	0.01066	0.492
P-28	135.941	23	PVC	0.04	150	2,088.90	2,088.81	0.093	0.00068	0.096
P-29	213.36	29	PVC	0.175	150	2,088.90	2,088.18	0.722	0.00339	0.265
P-30	523.037	23	PVC	0.06	150	2,088.18	2,087.43	0.754	0.00144	0.144
P-31	619.354	29	PVC	0.055	150	2,088.18	2,087.94	0.246	0.0004	0.083
P-32	102.413	23	PVC	0.02	150	2,087.94	2,087.92	0.019	0.00019	0.048
P-33	254.508	23	PVC	0.015	150	2,087.94	2,087.91	0.028	0.00011	0.036
P-34	552.907	58	PVC	0.422	150	2,320.00	2,319.68	0.316	0.00057	0.158
P-42	170.078	23	PVC	0.015	150	2,016.02	2,016.00	0.019	0.00011	0.036
P-43	102.108	23	PVC	0.015	150	2,016.02	2,016.01	0.012	0.00011	0.036
P-44	157.886	23	PVC	0.015	150	2,145.83	2,145.82	0.018	0.00011	0.036
P-45	26.213	58	PVC	0.69	150	1,947.10	1,947.06	0.039	0.00147	0.261
P-47	133.198	58	PVC	0.045	150	1,896.24	1,896.24	0.001	0.00001	0.017
P-48	88.392	58	PVC	-0.038	150	1,896.24	1,896.24	0.001	0.00001	0.014
P-49	170.993	29	PVC	0.006	150	1,896.24	1,896.24	0.001	0	0.009
P-50	332.842	58	PVC	-0.125	150	1,896.24	1,896.26	0.02	0.00006	0.046

P-51	165.811	58	PVC	-0.215	150	1,896.26	1,896.28	0.027	0.00016	0.08
P-53	33.223	58	PVC	-0.45	150	1,947.04	1,947.06	0.021	0.00064	0.168
P-55	265.481	58	PVC	-0.135	150	1,896.28	1,896.30	0.018	0.00007	0.05
P-56	319.126	23	PVC	0.015	150	1,896.30	1,896.27	0.035	0.00011	0.036
P-57	315.163	29	PVC	0.12	150	1,896.24	1,895.74	0.496	0.00157	0.177
P-58	210.312	23	PVC	0.05	150	1,895.74	1,895.53	0.216	0.00103	0.12
P-59	115.214	23	PVC	0.015	150	1,895.53	1,895.51	0.013	0.00011	0.036
P-60	148.742	23	PVC	0.015	150	1,895.53	1,895.51	0.017	0.00011	0.036
P-61	224.638	23	PVC	0.03	150	1,895.74	1,895.65	0.09	0.0004	0.072
P-62	24.689	58	PVC	1.04	150	1,886.00	1,885.93	0.075	0.00304	0.388
P-63	62.484	58	PVC	0.362	150	1,885.93	1,885.90	0.027	0.00043	0.135
P-64	166.726	58	PVC	0.347	150	1,885.90	1,885.83	0.066	0.0004	0.13
P-65	105.766	58	PVC	0.332	150	1,885.83	1,885.79	0.039	0.00037	0.124
P-66	288.95	58	PVC	0.272	150	1,885.79	1,885.72	0.073	0.00025	0.102
P-67	163.678	29	PVC	0.03	150	1,885.72	1,885.70	0.02	0.00012	0.044
P-68	170.688	58	PVC	-0.663	150	1,885.70	1,885.93	0.225	0.00132	0.248
P-70	59.436	29	PVC	0.046	150	1,873.21	1,873.20	0.017	0.00029	0.069

P-71	300.533	29	PVC	-0.678	150	1,873.20	1,885.70	12.505	0.04161	1.027
P-72	244.754	29	PVC	0.709	150	1,873.20	1,862.14	11.059	0.04518	1.073
P-73	229.819	23	PVC	0.075	150	1,862.14	1,861.64	0.501	0.00218	0.181
P-74	269.748	29	PVC	0.513	150	1,862.14	1,855.44	6.694	0.02482	0.777
P-75	175.87	29	PVC	0.407	150	1,855.44	1,852.60	2.843	0.01616	0.616
P-76	44.501	29	PVC	0.347	150	1,852.60	1,852.07	0.535	0.01203	0.525
P-77	261.214	29	PVC	0.128	150	1,852.07	1,851.57	0.493	0.00189	0.193
P-78	57.607	29	PVC	0.007	150	1,851.57	1,851.57	0.001	0.00001	0.011
P-79	325.831	29	PVC	-0.113	150	1,851.57	1,852.07	0.494	0.00152	0.172
P-80	127.711	23	PVC	0.046	150	1,851.57	1,851.46	0.113	0.00088	0.111
P-81	127.711	23	PVC	-0.045	150	1,851.46	1,851.57	0.112	0.00088	0.11
P-82	234.391	23	PVC	0.016	150	1,851.46	1,851.43	0.029	0.00013	0.039
P-83	93.574	23	PVC	0.015	150	1,852.60	1,852.59	0.01	0.00011	0.036
P-84	71.018	29	PVC	0.2	150	1,873.86	1,873.55	0.308	0.00434	0.303
P-85	30.785	29	PVC	0.04	150	1,873.55	1,873.54	0.007	0.00022	0.061
P-86	138.989	29	PVC	0.195	150	1,873.86	1,873.32	0.538	0.00387	0.287
P-87	179.527	29	PVC	0.195	150	1,873.32	1,872.63	0.695	0.00387	0.287



P-88	136.855	29	PVC	0.12	150	1,873.55	1,873.32	0.23	0.00168	0.182
P-89	70.714	29	PVC	0.106	150	1,885.72	1,885.63	0.094	0.00133	0.16
P-90	17.069	8	PVC	0.106	150	1,885.63	1,873.55	12.077	0.70755	2.106
P-91	252.07	29	PVC	0.106	150	1,873.55	1,873.21	0.336	0.00133	0.16
P-92	59.131	29	PVC	-0.169	150	1,896.28	1,896.46	0.176	0.00298	0.249
P-93	15.545	7	PVC	-0.169	150	1,896.46	1,946.77	50.313	3.23663	4.4
P-94	89.611	29	PVC	-0.169	150	1,946.77	1,947.04	0.267	0.00298	0.249
P-96	41.148	58	PVC	0.21	150	1,896.31	1,896.30	0.006	0.00016	0.078
P-95	198.425	58	PVC	0.21	150	1,947.04	1,947.01	0.031	0.00016	0.078
P-97	20.117	8	PVC	0.21	150	1,947.01	1,896.31	50.7	2.52029	4.182
P-98	416.662	58	PVC	0.225	150	1,947.06	1,946.99	0.074	0.00018	0.084
P-99	17.678	8	PVC	0.225	150	1,946.99	1,896.25	50.737	2.87002	4.486
P-100	66.142	58	PVC	0.225	150	1,896.25	1,896.24	0.012	0.00018	0.084
P-101	69.494	58	PVC	0.72	150	2,276.87	2,276.76	0.107	0.00154	0.269
P-102	9.754	11	PVC	0.72	150	2,276.76	2,225.80	50.961	5.22481	7.576
P-103	82.906	58	PVC	0.72	150	2,225.80	2,225.68	0.127	0.00154	0.269
P-104	9.449	11	PVC	0.72	150	2,225.68	2,176.31	49.368	5.22481	7.576

P-105	108.204	58	PVC	0.72	150	2,176.31	2,176.14	0.166	0.00154	0.269
P-106	9.754	11	PVC	0.72	150	2,176.14	2,125.18	50.961	5.22481	7.576
P-107	116.129	58	PVC	0.72	150	2,125.18	2,125.00	0.178	0.00154	0.269
P-108	10.058	12	PVC	0.72	150	2,125.00	2,090.60	34.398	3.41982	6.366
P-109	84.43	58	PVC	0.72	150	2,090.60	2,090.47	0.13	0.00154	0.269
P-110	18.898	58	PVC	0.244	150	2,090.11	2,090.11	0.004	0.00021	0.092
P-111	7.925	7	PVC	0.244	150	2,090.11	2,039.74	50.368	6.35569	6.335
P-112	143.866	58	PVC	0.244	150	2,039.74	2,039.71	0.031	0.00021	0.092
P-113	556.565	58	PVC	0.051	150	2,090.47	2,090.47	0.007	0.00001	0.019
P-114	8.534	4	PVC	0.051	150	2,090.47	2,044.41	46.061	5.39708	4.076
P-115	131.978	58	PVC	0.051	150	2,044.41	2,044.41	0.001	0.00001	0.019
P-117	225.552	58	PVC	-0.004	150	2,039.71	2,039.71	0	0	0.001
P-116	203.606	58	PVC	-0.004	150	2,039.00	2,039.00	0	0	0.001
P-118	16.459	4	PVC	-0.004	150	2,039.00	2,039.71	0.712	0.04324	0.301
P-119	35.966	58	PVC	0.036	150	2,044.41	2,044.41	0	0.00001	0.014
P-120	13.716	6	PVC	0.036	150	2,044.41	2,039.00	5.407	0.39418	1.281
P-121	490.728	58	PVC	0.036	150	2,039.00	2,039.00	0.003	0.00001	0.014

P-122	37.795	58	PVC	0.213	150	1,982.83	1,982.83	0.006	0.00016	0.079
P-123	18.593	8	PVC	0.213	150	1,982.83	1,934.89	47.941	2.57847	4.233
P-124	127.406	58	PVC	0.213	150	1,934.89	1,934.87	0.02	0.00016	0.079
P-125	53.035	58	PVC	0.722	150	1,982.83	1,982.75	0.082	0.00155	0.27
P-126	8.839	11	PVC	0.722	150	1,982.75	1,936.31	46.445	5.25443	7.599
P-127	290.17	58	PVC	0.722	150	1,936.31	1,935.86	0.448	0.00155	0.27
P-128	52.426	58	PVC	0.183	150	1,934.87	1,934.86	0.006	0.00012	0.068
P-129	17.069	8	PVC	0.183	150	1,934.86	1,901.64	33.215	1.94598	3.637
P-130	206.654	58	PVC	0.183	150	1,901.64	1,901.62	0.025	0.00012	0.068
P-131	66.446	29	PVC	0.233	150	1,935.70	1,935.34	0.358	0.00538	0.343
P-132	10.973	8	PVC	0.233	150	1,935.34	1,901.87	33.473	3.05051	4.636
P-133	33.528	29	PVC	0.233	150	1,901.87	1,901.69	0.181	0.00538	0.343
P-134	13.411	29	PVC	0.199	150	1,935.14	1,935.08	0.054	0.00402	0.293
P-135	14.63	8	PVC	0.199	150	1,935.08	1,901.71	33.376	2.28127	3.963
P-136	143.561	58	PVC	0.199	150	1,901.71	1,901.69	0.02	0.00014	0.074
P-137	87.173	43	PVC	0.505	150	1,901.62	1,901.32	0.295	0.00338	0.341
P-138	10.058	11	PVC	0.505	150	1,901.32	1,874.08	27.247	2.70887	5.314

P-139	64.618	43	PVC	0.505	150	1,874.08	1,873.86	0.218	0.00338	0.341
P-140	21.336	58	PVC	0.405	150	2,319.68	2,319.67	0.011	0.00053	0.151
P-141	10.668	9	PVC	0.405	150	2,319.67	2,268.64	51.037	4.78417	6.366
P-143	18.288	58	PVC	0.405	150	2,234.53	2,234.52	0.01	0.00053	0.151
P-142	115.214	58	PVC	0.405	150	2,268.64	2,268.57	0.061	0.00053	0.151
P-144	11.887	10	PVC	0.405	150	2,268.57	2,234.53	34.041	2.86367	5.157
P-145	85.954	43	PVC	0.275	150	2,234.52	2,234.43	0.094	0.0011	0.186
P-147	10.668	8	PVC	0.275	150	2,234.43	2,190.20	44.227	4.1458	5.471
P-148	168.859	29	PVC	0.09	150	2,234.52	2,234.37	0.156	0.00092	0.133
P-149	9.144	5	PVC	0.09	150	2,234.37	2,187.09	47.274	5.16999	4.584
P-150	129.845	29	PVC	0.09	150	2,187.09	2,186.97	0.12	0.00092	0.133
P-151	8.534	5	PVC	0.09	150	2,186.97	2,142.85	44.123	5.16999	4.584
P-152	64.618	29	PVC	0.09	150	2,142.85	2,142.79	0.06	0.00092	0.133
P-153	68.275	23	PVC	0.02	150	2,142.79	2,142.78	0.013	0.00019	0.049
P-154	10.973	3	PVC	0.02	150	2,142.78	2,100.64	42.139	3.84029	2.829
P-155	212.446	23	PVC	0.02	150	2,100.64	2,100.60	0.041	0.00019	0.049
P-156	38.71	23	PVC	0.02	150	2,142.79	2,142.78	0.007	0.00019	0.049

P-157	9.754	3	PVC	0.02	150	2,142.78	2,105.33	37.457	3.84029	2.829
P-158	114.605	23	PVC	0.02	150	2,105.33	2,105.31	0.022	0.00019	0.049
P-160	10.363	43	PVC	0.275	150	2,145.84	2,145.83	0.011	0.00109	0.186
P-159	119.482	43	PVC	0.275	150	2,190.20	2,190.07	0.131	0.0011	0.186
P-161	10.668	8	PVC	0.275	150	2,190.07	2,145.84	44.227	4.14579	5.471
P-162	87.173	43	PVC	0.21	150	2,145.83	2,145.77	0.058	0.00067	0.142
P-164	9.144	7	PVC	0.21	150	2,145.77	2,101.69	44.089	4.82161	5.457
P-163	87.478	43	PVC	0.21	150	2,101.69	2,101.63	0.058	0.00067	0.142
P-165	9.144	7	PVC	0.21	150	2,101.63	2,057.54	44.089	4.82161	5.457
P-166	79.858	43	PVC	0.21	150	2,057.54	2,057.49	0.053	0.00067	0.142
P-167	391.668	43	PVC	0.11	150	2,057.49	2,057.41	0.079	0.0002	0.074
P-168	13.411	6	PVC	0.11	150	2,057.41	2,016.04	41.368	3.08459	3.89
P-169	76.81	43	PVC	0.11	150	2,016.04	2,016.02	0.015	0.0002	0.074

<b>REPORTE DE LOS NUDOS</b>				
<b>NUDO</b>	<b>Elevación (m)</b>	<b>Caudal de Influencia (l/s)</b>	<b>Gradiente Hidráulica (m)</b>	<b>Presión (m H2O)</b>
J-1	1,948.00	0.015	1,982.83	34.76
J-2	1,894.00	0.015	1,934.87	40.78
J-3	1,895.00	0.015	1,934.85	39.77
J-4	1,905.00	0.05	1,935.86	30.8
J-5	1,890.00	0.01	1,935.14	45.05
J-6	1,885.30	0.02	1,935.14	49.74
J-7	1,866.00	0.02	1,901.69	35.61
J-8	1,860.00	0.09	1,901.62	41.53
J-9	1,850.00	0.11	1,873.86	23.81
J-10	1,865.00	0.04	1,873.54	8.53
J-11	1,832.00	0.11	1,872.63	40.54
J-12	1,838.00	0.07	1,872.52	34.45
J-13	1,825.00	0.015	1,872.61	47.51
J-14	1,894.00	0.11	1,935.70	41.61
J-15	1,904.00	0.1	1,934.86	30.8
J-16	2,044.00	0.025	2,090.47	46.38
J-17	2,020.00	0.015	2,044.41	24.36
J-18	1,980.00	0.04	2,039.00	58.88
J-19	2,018.00	0.07	2,039.71	21.66
J-20	2,025.00	0.08	2,039.71	14.68
J-21	1,990.00	0.09	2,037.32	47.22
J-22	2,043.00	0.075	2,090.11	47.02
J-23	2,050.00	0.11	2,088.90	38.83
J-24	2,047.00	0.04	2,088.81	41.73
J-25	2,060.00	0.06	2,088.18	28.12
J-26	2,040.00	0.06	2,087.43	47.33
J-27	2,065.00	0.02	2,087.94	22.89
J-28	2,044.00	0.02	2,087.92	43.83
J-29	2,073.00	0.015	2,087.91	14.88
J-30	2,271.00	0.017	2,319.68	48.59
J-31	2,225.00	0.04	2,234.52	9.5
J-32	2,118.00	0.05	2,142.79	24.74
J-33	2,060.00	0.02	2,105.31	45.21
J-34	2,075.00	0.02	2,100.60	25.55
J-35	2,140.00	0.05	2,145.83	5.82
J-36	2,040.00	0.1	2,057.49	17.45
J-37	1,985.00	0.08	2,016.02	30.96
J-38	1,990.00	0.015	2,016.00	25.95
J-39	1,978.00	0.015	2,016.01	37.93

J-40	2,130.00	0.015	2,145.82	15.78
J-41	1,940.00	0.015	1,947.06	7.05
J-42	1,870.00	0.06	1,896.24	26.19
J-43	1,862.00	0.09	1,896.24	34.17
J-44	1,854.00	0.08	1,896.24	42.15
J-45	1,870.00	0.09	1,896.26	26.2
J-46	1,873.00	0.09	1,896.28	23.24
J-47	1,930.00	0.07	1,947.04	17.01
J-48	1,875.00	0.06	1,896.30	21.26
J-49	1,860.00	0.015	1,896.27	36.19
J-50	1,870.00	0.04	1,895.74	25.69
J-51	1,875.00	0.02	1,895.53	20.48
J-52	1,885.00	0.015	1,895.51	10.49
J-53	1,845.50	0.015	1,895.51	49.91
J-54	1,890.00	0.03	1,895.65	5.64
J-55	1,883.00	0.015	1,885.93	2.92
J-56	1,879.00	0.015	1,885.90	6.88
J-57	1,855.00	0.015	1,885.83	30.77
J-58	1,843.00	0.06	1,885.79	42.71
J-59	1,843.00	0.136	1,885.72	42.63
J-60	1,860.00	0.015	1,885.70	25.65
J-61	1,825.00	0.06	1,873.21	48.12
J-62	1,850.00	0.015	1,873.20	23.15
J-63	1,847.00	0.121	1,862.14	15.11
J-64	1,825.00	0.075	1,861.64	36.56
J-65	1,830.00	0.106	1,855.44	25.39
J-66	1,827.00	0.045	1,852.60	25.55
J-67	1,825.00	0.106	1,852.07	27.01
J-68	1,825.00	0.075	1,851.57	26.52
J-69	1,836.00	0.075	1,851.57	15.54
J-70	1,822.00	0.075	1,851.46	29.4
J-71	1,814.00	0.016	1,851.43	37.35
J-72	1,810.00	0.015	1,852.59	42.5
J-73	1,863.00	0.04	1,873.55	10.53
J-74	1,850.00	0.12	1,873.32	23.27
J-75	1,840.00	0	1,885.63	45.53
J-76	1,838.00	0	1,873.55	35.48
J-77	1,893.00	0	1,896.46	3.45
J-78	1,897.00	0	1,946.77	49.67
J-79	1,893.00	0	1,896.31	3.3
J-80	1,897.00	0	1,947.01	49.91
J-81	1,897.00	0	1,946.99	49.89
J-82	1,893.00	0	1,896.25	3.24

J-83	2,228.00	0	2,276.76	48.66
J-84	2,225.00	0	2,225.80	0.8
J-85	2,178.00	0	2,225.68	47.58
J-86	2,175.00	0	2,176.31	1.3
J-87	2,128.00	0	2,176.14	48.04
J-88	2,125.00	0	2,125.18	0.18
J-89	2,078.00	0	2,125.00	46.91
J-90	2,075.00	0	2,090.60	15.57
J-91	2,041.00	0	2,090.11	49.01
J-92	2,039.00	0	2,039.74	0.74
J-93	2,042.00	0	2,090.47	48.37
J-94	2,040.00	0	2,044.41	4.4
J-95	1,998.00	0	2,039.71	41.62
J-96	1,996.00	0	2,039.00	42.91
J-97	1,995.00	0	2,044.41	49.31
J-98	1,993.00	0	2,039.00	45.91
J-99	1,934.00	0	1,982.83	48.73
J-100	1,932.00	0	1,934.89	2.88
J-101	1,934.00	0	1,982.75	48.65
J-102	1,932.00	0	1,936.31	4.3
J-103	1,892.00	0	1,934.86	42.77
J-104	1,889.00	0	1,901.64	12.62
J-105	1,887.00	0	1,935.34	48.24
J-106	1,885.00	0	1,901.87	16.83
J-107	1,885.00	0	1,935.08	49.98
J-108	1,883.00	0	1,901.71	18.67
J-109	1,855.00	0	1,901.32	46.23
J-110	1,853.00	0	1,874.08	21.03
J-111	2,270.00	0	2,319.67	49.57
J-112	2,267.00	0	2,268.64	1.63
J-113	2,228.00	0	2,234.53	6.52
J-114	2,230.00	0	2,268.57	38.5
J-115	2,184.00	0	2,190.20	6.19
J-116	2,186.00	0	2,234.43	48.33
J-117	2,185.00	0	2,234.37	49.27
J-118	2,183.00	0	2,187.09	4.09
J-119	2,138.00	0	2,186.97	48.87
J-120	2,136.00	0	2,142.85	6.84
J-121	2,097.00	0	2,142.78	45.69
J-122	2,095.00	0	2,100.64	5.63
J-123	2,097.00	0	2,142.78	45.69
J-124	2,095.00	0	2,105.33	10.31
J-125	2,141.00	0	2,145.84	4.83



J-126	2,143.00	0	2,190.07	46.98
J-127	2,095.00	0	2,101.69	6.67
J-128	2,097.00	0	2,145.77	48.68
J-129	2,054.00	0	2,101.63	47.53
J-130	2,052.00	0	2,057.54	5.53
J-131	2,008.00	0	2,057.41	49.31
J-132	2,006.00	0	2,016.04	10.02

### Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	Actividades	Año 2022								Año 2022							
		Semestre I				Semestre II				Semestre I				Semestre II			
		Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del Proyecto	■															
2	Revisión del Proyecto por el Jurado de Investigación		■														
3	Aprobación del Proyecto por el Jurado de Investigación			■													
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación o Docente Tutor				■												
5	Mejora del marco Teórico					■											
6	Redacción de la revisión de la literatura						■										
7	Elaboración del consentimiento informado							■									
8	Ejecución de la Metodología								■								
9	Resultados de la investigación									■							
10	Conclusiones y recomendaciones										■						
11	Redacción del pre informe de Investigación											■					
12	Reacción del informe final												■				
13	Aprobación del informe final por el jurado de Investigación													■			
14	Presentación de ponencia en eventos científicos														■	■	
15	Redacción de artículo científico															■	

## Presupuesto

Presupuesto desembolsables (Estudiante)			
Categoría	Base	% o Número	Total (S/.)
<b>Suministros (*)</b>			
• Impresiones	S/ 1.00	100	S/ 100.00
• Fotocopias	S/ 1.00	100	S/ 100.00
• Empastado	S/ 120.00	1	S/ 120.00
• Papel bond A-4 (500 hojas)	S/ 18.00	1	S/ 18.00
• Lapiceros	S/ 20.00	3	S/ 60.00
<b>Servicios</b>			
• Uso de Turnitin	S/ 50.00	2	S/ 100.00
<b>Sub Total 1</b>			<b>S/ 498.00</b>
<b>Gastos de viaje</b>			
• Pasajes para recolectar información	S/ 300.00	4	S/ 1,200.00
<b>Sub Total 2</b>			<b>S/ 1,200.00</b>
<b>Total de presupuesto desembolsable</b>			<b>S/ 1,698.00</b>
Presupuesto no desembolsables (Universidad)			
Categoría	Base	% o Número	Total (S/.)
<b>Servicios</b>			
• Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	S/ 30.00	4.00	S/ 120.00
• Búsqueda de información en base de datos	S/ 35.00	2.00	S/ 70.00
• Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	S/ 40.00	4.00	S/ 160.00
• Publicación de artículo en repositorio Institucional	S/ 50.00	1.00	S/ 50.00
<b>Sub Total 1</b>			<b>S/ 400.00</b>
<b>Recurso humano</b>			
• Asesoría personalizada (5 horas por semana)	S/ 63.00	4.00	S/ 252.00
<b>Sub Total 1</b>			<b>S/ 252.00</b>
<b>Total de presupuesto desembolsable</b>			<b>S/ 652.00</b>
<b>Total (S/.)</b>			<b>S/ 2,350.00</b>

## ANEXO 10: Fichas Técnicas



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FICHA SOBRE EL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CONDICION SANITARIA					
TITULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022				
TESISTA:	Br. GASTELÚ QUEVEDO SEBASTIAN ARTURO				
ASESOR:	ING. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL				
1. DATOS GENERALES					
1.1.	LOCALIDAD:		1.5	UNIVERSIDAD	
1.2.	DISTRITO:		1.6	FACULTAD	
1.3.	PROVINCIA:		1.7	ESCUELA	
1.4.	REGION:		1.8	MUESTRA EN ESTUDIO	
2.1 ¿Cuántas familias tiene el centro poblado o sector? INFORMACION DEL LUGAR					
2.2	Promedio de integrantes de la familia				
2.3	Explique como se llega al centro poblado o sector desde la capital del distrito				
	DESDE	HASTA	TIPO DE VIA	MEDIO DE TRANSPORTE	DISTANCIA
					TIEMPO (Horas)
2.4	¿Qué servicios tiene el centro poblado?				
	Establecimiento de salud	SI	NO		
	centros educativos	SI	NO	INICIAL	PRIMARIA
	energía eléctrica	SI	NO		SECUNDARIA
2.5	Fecha en la que se concluyó la construcción del sistema de agua potable				
2.6	Institución ejecutora				
2.7	Que tipo de fuente de agua abastece al sistema de agua potable Marque con una X				
	Manantial	<input type="checkbox"/>	Pozo	<input type="checkbox"/>	
	Agua superficial	<input type="checkbox"/>			
2.8	¿Cuál es el sistema de abastecimiento? Marque con una X				
	Por gravedad	<input type="checkbox"/>	por bombeo	<input type="checkbox"/>	

**ALÁN OMAR MOSCOL IPANAQUE**  
 Representante Común

**ING. VÍCTOR ROMERO RIVEROS**  
 JEFE DE SUPERVISIÓN

**Fuente: Elaboración Propia.**



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FICHA SOBRE EL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CONDICION SANITARIA	
TITULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA
TESISTA:	Br. GASTELÚ QUEVEDO SEBASTIAN ARTURO
ASESOR:	ING. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

3. COBERTURA DEL SERVICIO

3.1 ¿Cuántas familias se benefician con el sistema de agua potable? (Indicar numero)

ASIGNACION DE PUNTAJE (SEGÚN DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDAS DE CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO)

**V1 PRIMERA VARIABLE (COBERTURA)**

SI A > B = BUENO = 4 PTS SI	Datos		A		 <b>Ing. Víctor Romero Riveros</b> QP N° 12328 JEFE DE SUPERVISION
A = B = REGULAR = 3 PTS	Caudal		B		
SI A < B = MALO = 2 PTS	Promedio de				
SI B = 0 = MUY MALO = 1 PT	Dotación				

Costa

**FORMULA**

$A = N^{\circ} \text{ de personas atendidas cob} = (\text{caudal} * 86400) / \text{Dotación}$	 <b>Alán Omar Moscol Ipanaque</b> Representante Común
$B = N^{\circ} \text{ de personas atendidas} = \text{Familias beneficiadas} * \text{promedio de integrantes}$	

**A > B**  **PUNTOS**

**V1**  **PUNTOS**

4. CANTIDAD DE AGUA

- 4.1 Cual es el caudal de la fuente en epocas de sequia? En lts/seg
- 4.2 ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? En lts/seg
- 4.3 El sistema tiene piletas publicas? Marque con una X SI  NO
- 4.4 ¿Cuántas piletas publicas tiene su sistema?

ASIGNACION DE PUNTAJE (SEGÚN DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDAS DE CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO)

**V1 PRIMERA VARIABLE (CANTIDAD DE AGUA)**

SI D > C = BUENO = 4 PTS	Datos		
SI D = C = REGULAR = 3 PTS	Conex. Domi		
SI D < C = MALO = 2 PTS	Prom. De integr		A <input type="checkbox"/>
SI D = C = MUY MALO = 1 PT	Dotación		
	Piletas publicas		B <input type="checkbox"/>
	Familias benef		
	Conex. Domi		C <input type="checkbox"/>

**FORMULA**

C = Volumen demandado = a + b	a = conex. Dom * prom de integr * dotacion * 1.3	D = <input type="checkbox"/>
	b = piletas pub * (fam benef - conex domi) * prom de integr * dotación * 1.3	

D = Volumen ofertado = Caudal de la fuente \* 86400

**D > C**  **PUNTOS**

**V2**  **PUNTOS**

Fuente: Elaboración Propia.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FICHA SOBRE EL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CONDICION SANITARIA	
TITULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
TESISTA	Br. GASTELÚ QUEVEDO SEBASTIAN ARTURO
ASESOR:	ING. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL
5. CONTINUIDAD DEL SERVICIO	

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

NOMBRE DE LA FUENTE	DESCRIPCION			MEDICIONES (Lts/seg)					CAUDAL
	Permanente	baja calidad pero no seca	se seca totalmente en algunos meses	Prueba 1 (Tiempo 2 seg)	Prueba 2 (Tiempo 3 seg)	Prueba 3 (Tiempo 2 seg)	Prueba 4 (Tiempo 2 seg)	Prueba 5 (Tiempo 3 seg)	

5.2 ¿En los últimos 12 (doce) meses, cuanto tiempo han tenido en servicio de agua? Marque con una X

Todo el día durante el año 
 Por horas solo en épocas de sequías 
 Por horas todo el año 
 Solamente algunos días por semana

ASIGNACION DE PUNTAJE (SEGÚN DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDAS DE CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO)	
V3 Tercera variable (Continuidad de servicio)	FORMULAS
Pregunta 5.1	E = sumatorias del puntaje de las fuentes / el numero de la fuente
PERMANENTE = BUENO = 4 PTS	F = Puntaje de preguntas 5.2
BAJA CALIDAD PERO NO SE SECA = REGULAR = 3 PTS	
SE SECA TOTALMENTE EN ALGUNOS MESES = MALO = 2 PTS	
CAUDAL SI ES "0" = MUY MALO = 1 PT	V3 = Continuidad del servicio = (E + F)/2
Pregunta 5.2	

TODO EL DIA DURANTE EL AÑO = BUENO = 4 PTS  
 POR HORAS SOLO EN EPOCAS DE SEQUÍAS = REGULAR = 3 PTS  
 POR HORAS TODO EL AÑO = MALO = 2 PTS  
 SOLAMENTE ALGUNOS DIAS POR SEMANA = MUY MALO = 1 PT

E	
F	

V3

6. CALIDAD DEL AGUA

6.1 ¿Colocan cloro en el agua en forma periodica? Marque con una X SI  NO

6.2 ¿Cómo es el agua que consumen?

Agua clara  Agua turbia  Agua con elementos extraños

6.3 ¿Se ha realizado el analisis bacteriologico en los ultimos doce meses? Marque con una X

SI  NO

6.4 ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X

Municipalidad  MINSA  JASS  NADIE

ASIGNACION DE PUNTAJE (SEGÚN DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDAS DE CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO)

V4 = Cuarta variable (calidad del agua)						
Pregunta 6.1	Pregunta 6.3	FORMULA	P 6.1	<input type="checkbox"/>		
Colocan cloro en el agua Analisis bacteriologico		P 6.2 = (A+B+C)/3	P 6.2	<input type="checkbox"/>		
SI 4 puntos	SI 4 puntos	V4 --> Calidad del agua = (P6.1 + P6.2 + P6.3 + P6.4)/4	P 6.3	<input type="checkbox"/>		
NO 1 Puntos	NO 1 Puntos		P 6.4	<input type="checkbox"/>		
Pregunta 6.2	Pregunta 6.4		V4	<input type="checkbox"/>	Puntos	
Agua clara 4 puntos	Municipalidad 4 puntos					
Agua turbia 3 puntos	MINSA 3 puntos					
Agua con elemento 2 puntos	JASS 2 puntos					
No hay agua 1 Puntos	NADIE 1 Puntos					

Fuente: Elaboración Propia.

CONSORCIO SUPERVISOR GRAU  
 Alda Omar Moscol Ipanaque  
 Representante Común

CONSORCIO SUPERVISOR GRAU  
 Ing. Víctor Romero RIVEROS  
 CP# 12320  
 JEFE DE SUPERVISION



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES

FICHA DE REGISTRO DE LA CONDICIÓN SANITARIA	
TÍTULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022
TESISTA	Br. GASTELÚ QUEVEDO SEBASTIAN ARTURO
ASESOR:	ING. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

7. ESTADO DE LA ESTRUCTURA

7.1 ¿Cuántas captaciones tiene el servicio?

7.2 Describa el cerco perimetrico y el material de construcción de las captaciones

Estado del cerco perimetrico			Material de construcción de la	
Si tiene			Concreto	Artisanal
Buen estado	Mal estado	No tiene		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

CONSORCIO SUPERVISOR GRAL  
*Alan Omar Moscoso Ipanaque*  
 Representante Común

IDENTIFICACION DE PELIGROS							
Captación	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terrenos	Deslizamiento	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

CONSORCIO SUPERVISOR GRAL  
*Ing. Victor Romero Riveros*  
 CP N° 83528  
 JEFE DE SUPERVISION

7.3 Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura ? Marque con una X

- B = Bueno
- R = Regular
- M = Malo

ASIGNACION DE PUNTAJE (SEGUN DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDAS DE CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO)

V5 QUINTA VARIABLE (ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA)

Pregunta 7.2
Buen estado = 4 PTS
Mal estado = 2 PTS
No tiene = 1 PT

V5 QUINTA VARIABLE (ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA)

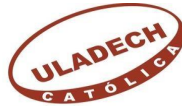
Pregunta 7.1.2
En buen estado = 4 PTS
En mal estado = 2 PTS
No tiene = 1 PT
Pregunta 7.1.3
Bueno = 4 PTS
Regular = 3 PTS
Malo = 2 PTS
No tiene = 1 PT

Datos	Valvula	TAPA	Punto	Punto	
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	P2
		SEGURO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	A
		TAPA	<input type="text"/>	<input type="text"/>	B
	TAPA 2	SEGURO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	C
		TAPA	<input type="text"/>	<input type="text"/>	D
	TAPA 3	SEGURO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	P3
		TAPA	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Tubería de limpieza y rebose			<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Dado de protección Estado del cerco perimetrico			<input type="text"/>	<input type="text"/>	
estructura			<input type="text"/>	<input type="text"/>	
canastilla			<input type="text"/>	<input type="text"/>	

FORMULA
P 7.1.2.= (Cercap capt. 1 + Cerco capt.2...)/Numero de cerco cap
A = Solo puntuacion de valvula
B = Tapas = (Tapa 1 + Tapa 2 + Tapa 3)/3
Tapa 1 = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2
Tapa 2 = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/3
Tapa 3 = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/4
C = Solo puntuacion de estructura
D = Accesorios = (f+g+h)/3
f = Canastilla
g = Tubería de limpia y rebose
d = Dato de proteccion
P 7.1.3 = (A+B+C+D)/4
Captacion = (P 7.1.2 + P 7.1.3)/2

CAPTACIÓN

Fuente: Elaboración Propia.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FICHA SOBRE EL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CONDICION SANITARIA	
TITULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022
TESISTA:	Br. GASTELÚ QUEVEDO SEBASTIAN ARTURO
ASESOR:	ING. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

8. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA LINEA DE ADUCCIÓN

8.1 ¿Tiene tuberías de conducción? Marque con una X  
SI  NO

IDENTIFICACION DE PELIGROS							
Captación	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento o de terrenos	Deslizamiento o	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CONSORCIO SUPERVISOR GRAU  
*Alán Omar Moscoso Ipanaque*  
Representante Común

8.2 ¿Como está la tubería? Marque con una X  
Totalmente enterrada  Malograda  Enterrada de forma parcial   
Colapsada

CONSORCIO SUPERVISOR GRAU  
*Ing. Víctor Romero Riveros*  
QEP N° 83328  
JEFE DE SUPERVISION

8.3 Tiene pases aéreos?  
SI  NO

ASIGNACION DE PUNTAJE (SEGÚN DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDAS DE CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO)

V5. Quinta variable (estado de la infraestructura)

Totalmente enterrada	4 puntos
Malograda	3 puntos
Enterrada de forma parcial	2 puntos
Colapsada	1 puntos

LINEA DE ADUCCIÓN	PUNTOS

Fuente: Elaboración Propia.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FICHA SOBRE EL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CONDICION SANITARIA	
TITULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022
TESISTA	Br. GASTELÚ QUEVEDO SEBASTIAN ARTURO
ASESOR:	ING. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

9. RESERVORIO

9.1 ¿Tiene reservorio? Marque con una X  
SI  NO

9.2 Describe el cerco perimetrico y el material de la construcción del reservorio. Marque con una X

RESERVORIO	Estado de cerco perimetrico		Material de construcción		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal
	En buen estado	En mal estado			

IDENTIFICACION DE PELIGROS

Captación	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terrenos	Deslizamiento	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua

o de la estructura . Marque con una X

Descripción		No tiene	Si tiene			Seguro	
Volumen	m <sup>3</sup>		Bueno	Malo	Regular	No tiene	Si tiene
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto						
	Metálica						
	Madera						
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto						
	Metálica						
	Madera						
Reservorio/ Tanque de almacenamiento							
Caja de válvula (b)							
Canastilla ©							
Tubería de limpia y reboso (d)							
Tubo de ventilación (e)							
Hipoclorador (f)							
Válvula flotadora (g)							
válvula de entrada (h)							
válvula de salida (i)							
Válvula de desagüe (j)							
Nivel estático (k)							
Dado de protección (l)							
Obstrucción por goteo (m)							
Grifo de enjuague (n)							

ASIGNACION DE PUNTAJE (SEGÚN DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDAS DE CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO)

V5. Quinta variable (Estado de la infraestructura)
Pregunta 7.4.2
En buen estado = 4 Pts
En mal estado = 3 pts
No tiene = 1 PT
Pregunta 7.4.3
Bueno = 4 PTS
Regular = 3 PTS
Malo = 2 PTS
Si tiene seguro = 4 PTS
No tiene seguro = 1 PT

Cerco perimetrico				
Puntaje de tapa de reservorio	=		Seguro	Puntos
Puntaje de tapa de válvula	=		Seguro	Puntos
a	=			
b	=			
c	=		Cerco perimetrico	Puntos
d	=		Puntaje de tapa de reservorio	Puntos
e	=		puntaje de tapa de válvula	Puntos
f	=		Pregunta 9.3 Reservorio	Puntos
g	=			
h	=			
i	=			
j	=			
k	=			
l	=			
m	=			
n	=			

CONSORCIO SUPERVISOR GRAU  
Alan Omar Moscol Ipanaque  
Representante Común

CONSORCIO SUPERVISOR GRAU  
Ing. Víctor Romero Riveros  
CP N° 13328  
JEFE DE SUPERVISION

Fuente: Elaboración Propia.





UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FICHA SOBRE EL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CONDICION SANITARIA	
TITULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022
TESISTA	Br. GASTELÚ QUEVEDO SEBASTIAN ARTURO
ASESOR:	ING. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

10. LINEA DE CONDUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCION

10.01 ¿ Como está la tubería? Marque con una X

Cubierta totalmente  Malograda  Cubierta en forma parcial   
Colapsad  No tiene

10.02 IDENTIFICACION DE PELIGROS

Captación	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimient o de terrenos	Deslizamiento	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10.03 ¿Tiene cruces/ Pases aereos? Marque con una X

SI  NO

10.04 ¿ En que estado se encuentra el cruce / pases aereos ? Marque con una X

Bueno  Regular  Malo  Colapsado

10.05 Describe el estado de las valvulas del sistema. Marque con una X e indique el numero

DESCRIPCION	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No necesita
Valvulas de aire (A)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valvulas de purga (B)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valvula de control (C)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ASIGNACION DE PUNTAJE (SEGÚN DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDAS DE CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO)

V5= Quinta variable (Estado de la infraestructura)

Pregunta 10.01		FORMULA	Datos			Puntos
	Puntos		Puntaje de tubería	=		
Cubierta totalmente	4 puntos	Linea de aducción= Puntaje de Tuberíaa	A	=		Puntos
Cubierta en forma parcial	3 puntos		B	=		Puntos
Malograda	2 puntos		C	=		Puntos
Colapsada	1 puntos					
Pregunta 10.05						
Bueno	4 puntos	Valvulas =				
Malo	2 puntos	(A+B+C) #	Linea de conducción			Puntos
No necesita	1 puntos	Respuestas	Valvulas			Puntos

CONSORCIO SUPERVISOR GRAU  
*Alán Omar Moscoso Ipanaque*  
Representante Común

CONSORCIO SUPERVISOR GRAU  
*Ing. Víctor Romero Riveros*  
CIP N° 13328  
JEFE DE SUPERVISION

Fuente: Elaboración Propia.

Encuestas realizadas para identificar la condición sanitaria de la población

Evaluación según fórmula para obtener el número de encuestas a realizar.

Si la población es finita, es decir conocemos el total de la población y deseásemos saber cuántos del total tendríamos que estudiar la respuesta sería:				
$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$		<b>POBLACIÓN Y VIVIENDA</b>		
		<b>Case rios</b>	<b>Viviendas</b>	
		Sondor	100	
		<b>Total</b>	<b>100</b>	
donde:				
■	N = Total de la población			
■	$Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$ (si la seguridad es del 95%)			
■	p = proporción esperada (en este caso 50% = 0.5)			
■	q = 1 - p (en este caso 1-0.5 = 0.5)			
■	d = Error (en este caso deseamos un 5%).			
<b>Datos</b>				
N	100			
z	1.96			
p	0.5			
0.5 e	0.05			
<b>Tamaño de la muestra</b>				
n=	80	<b>80</b>	ENCUESTAS A APLICAR	

Fuente: Elaboración Propia.

### ENCUESTA SOCIOECONOMICA SOBRE LA CONDICION SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE SONDOR

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, DISTRITO DE SONDOR, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022”.

#### A.-INFORMACIÓN BASICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador (a): \_\_\_\_\_

Fecha de entrevista: \_\_\_\_\_ hora: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_

Distrito: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Caserío: \_\_\_\_\_

Persona entrevistada (jefe de Hogar): Padre ( ) Madre ( ) Otro: \_\_\_\_\_

Nombre de la Persona

Entrevistada: \_\_\_\_\_

**B.-INFORMACIÓN SOBRE VIVIENDA**

- 1.- Vivienda: Propia ( ) Vivienda Alquilada ( )
- 2.- Tiempo que viven en la casa..... Años..... Meses.....
- 3.- Material Predominante de la vivienda  
 Adobe ( ) Madera ( ) Material Noble ( ) Estera ( ) Quincha ( )  
 Otro.....
- 4.- Posee Energía Eléctrica SI ( ) NO ( ) ¿Cuánto paga al mes?.....
- 5.- Posee red de agua potable SI ( ) NO ( ) ¿Cuánto paga al mes?.....
- 6.- Posee red de desagüe SI ( ) NO ( ) ¿Cuánto paga al mes?.....
- 7.- Pozo séptico/letrina/otro SI ( ) NO ( ) ¿Cuánto paga al mes?.....
- 8.- Posee teléfono SI ( ) NO ( ) ¿Cuánto paga al mes?.....

**C.- INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA**

- 9.- ¿Cuántas personas habitan en la vivienda? .....
- 10.- ¿Cuántas familias viven en la vivienda? .....
- 11.- ¿Cuántos miembros tiene su familia? .....

Parentesco	Edad	Sexo		Grado de Instrucción	¿Sabe leer y escribir?	Trabaja	¿A qué se dedica?
		F	M				

12.- ¿Cuántas personas trabajan en su familia? Detallar el salario de los integrantes de la vivienda?

<b>Pariente</b>	<b>Salario/ Jornal por día/quincenas/ mes (S/.)</b>	<b>Cuanto al mes</b>
Jefe de familia		
Abuelo (a)		
Madre		
Hijo (a) mayor a 18 años		
Hijo (a) mayor a 10 años		
Hijo (a) menor a 10 años		
Pensión / Jubilación		
Otros ingresos		
<b>Total anual familia (s/.)</b>		

#### **D.- INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

- 13.- ¿Cuántos días de la semana dispone de agua potable? .....
- 14.- ¿Cuántas horas por día dispone de agua potable? ..... De ..... a .....
- 15.- ¿Paga usted por el servicio de agua potable? SI ( ) NO ( ) **si es SI pasar a la pregunta 18**
- 16.- Si es NO ; ¿Por qué? .....
- 17.- Si es SI, el consumo de agua facturado en el último mes fue: (Solicitar el último recibo)
- 18.- Cantidad facturada (m3) ..... El pago fue de S/. .....
- 19.- Habitualmente cuanto paga al mes S/. ..... ¿Cuándo fue el último mes que pagó? .....
- 20.- ¿Cree Ud., que lo que paga por el servicio de agua?: Bajo ( ) Justo ( ) Elevado ( )
- 21.- La cantidad de agua que recibe es: Suficiente ( ) Insuficiente ( )  
Si es insuficiente ¿Por qué? .....
- 22.- ¿Almacena el agua para el consumo de su familia? SI ( ) NO ( )  
**Si es NO pasar a la Pregunta 24**
- 23.- ¿Cuántos litros le cabe en el depósito donde almacena agua en su casa? ..... litros .

<b>Recipiente</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Capacidad de recipiente</b>	<b>Total Litros</b>
Balde – Lata			

Bidones			
Tinaja			
Cilindro			
Tanque			
Otros			
Total			

24.- ¿Cuenta con tanque cisterna en su casa? SI ( ) NO ( )

25.- La calidad de agua es: Buena ( ) Mala ( ) Regular ( )

26.- ¿Con que presión llega el agua a su casa? Bajo ( ) Suficiente ( ) Alto ( )

27.- ¿El agua llega limpia o turbia?

Limpia todo el año ( ) Turbia por días ( ) Turbia por meses ( ) Turbia todo el año ( )

28.- ¿Esta Ud., satisfecho con el servicio de agua que le brinda actualmente la Comisión de agua? SI ( ) NO ( )

¿Cómo lo calificaría?

Bueno ( ) Malo ( ) Regular ( )

29.- ¿El agua antes de consumir le da algún tratamiento?

Hierve ( ) Lejía ( ) Otro ( ) Ninguno ( )

30.- El agua que viene de la red pública la usa para:

1.- Beber ( ) 2.- Preparar alimentos ( ) 3.- lavar ropa ( ) 4.- Higiene personal ( )  
5.- Limpieza de vivienda ( ) 6.- Regar ( ) 7.- Otros ( )

31.- Se abastece de otra fuente: SI ( ) NO ( ) **Si es NO: Pasar a la Pregunta 38**

Si es SI: ¿Cuál es la otra fuente?

a) Pileta ( )

b) Pozo ( )

c) Camión cisterna ( )

d) Vecino ( )

e) Otro ( )

32.-¿Cuál es la distancia de la vivienda hasta la otra fuente de abastecimiento ..... metros.

Qué tiempo demora en ir y venir..... Minutos.

33.- ¿Cuántas veces al día acarrea?.....

34.- ¿Quién acarrea el agua normalmente?

Padre ( ) Madre ( ) Hijo mayor de 18 años ( ) Niños ( )

35.-¿ Cada vez que acarrea ¿Cuántos viajes realiza?

¿Cuántos mayores de 18 años? ..... ¿Cuántos menores de 18 años? .....

36.- ¿Qué tipo de recipiente utiliza, y si paga o no paga por el agua?

Recipiente	Capacidad de envase (litros)	Precio pagado por envase	No paga
Balde – Lata			
Bidones			
Tinaja			
Cilindro			
Tanque			
Otros			
Total			

37.- ¿Cuántos recipientes de agua carga por viaje?

¿Cuántos los mayores de 18 años? ..... ¿Cuántos menores de 18 años? .....

38.- ¿En qué ocasiones se abastece de esta fuente?

Permanente ( ) Algunos días ( ) especificar .....

Algunos meses ( ) especificar.....

39.- Si se realiza un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable ¿Cuánto pagaría por el buen servicio (Mas horas diarias, buena presión y buena calidad de agua) S/.  
..... Mensual.

40.- ¿Si la respuesta es NO ¿Por qué?

Estoy satisfecho con la forma que me abastezco ( ) No tengo dinero

para pagar cuota mensual ( )

Otros/especificar.....

### **E.- INFORMACIÓN SOBRE SANEAMIENTO**

41.- ¿Esta Ud. Conectado a la red de alcantarillado? SI ( ) NO ( )

**Si es NO; pasar a la pregunta N° 43**

42.- ¿Paga alguna cuota por este servicio?

Si es SI; ¿Cuánto? S/. ..... **Si es SI; pasar a la pregunta N° 45**

Si es NO ¿Por qué no? .....

43.- ¿Desearía contar con un mejor servicio de desagüe o alcantarillado?

SI ( ) NO ( ) Porque.....

44.- ¿Cuánto pagaría al mes por contar con el servicio de desagüe o alcantarillado?

S/. .....

**F.- INFORMACIÓN GENERAL Y OTROS SERVICIOS DE LA VIVIENDA**

45.- Considera Ud., que el agua potable es un bien que:

a) Debe pagarse ( ) ¿Por qué?

.....

b) No debe pagarse ( ) ¿Por qué?

.....

46.- ¿Cree usted que el agua que consume le puede causar enfermedades?

SI ( ) ¿Por qué?

.....

NO ( ) ¿Por qué?

.....

47.- ¿Qué enfermedades afectan con mayor frecuencia a los niños y adultos de familia?

¿Cómo se tratan?

Enfermedad	Niños	Adultos	Tratamiento de mayor uso				
			Casero	Se auto medica	Posta(mencionarla)	Médico particular	Hospital
Ninguna							
Diarreas							
Infecciones respiratorias							
Paludismo/ Dengue							
A los ojos							
Otras indicar							

48.- Medios de comunicación que utiliza la familia con mayor frecuencia

.....  
.....  
.....

**G.- INFORMACIÓN SOBRE ORGANIZACIÓN DE LA SOCIEDAD CIVIL**

49.- ¿Existe una junta vecinal? SI ( ) NO ( )

50.- ¿Cómo participa Usted en la Junta Vecinal Local?

51.- ¿Qué organizaciones existen en su localidad?

.....

52.- ¿En caso que no existan organizaciones en su localidad?

¿Por qué cree que no existen?

.....

53.- ¿Participarías en la ejecución de un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua y desagüe?

( ) SI --> ¿Cómo? Mano de obra ( ) Materiales de construcción ( ) Dinero ( )  
Herramientas ( ) Solo reuniones ( ) Otros.....

**H.- INFORMACIÓN SOBRE CONCIENCIA AMBIENTAL**

54.- ¿Cómo se elimina la basura de su vivienda?

Por colector Municipal ( ) Enterrado ( ) En Botadero ( ) Quemador ( )  
Otro.....

55.- ¿Con que frecuencia elimina basura de su vivienda?

Diaria ( ) 4 veces a la semana ( ) cada 2 días ( ) 1 vez a la semana ( )

56.- ¿Cuánto paga al mes por el servicio de recolección de basura? S/.

.....

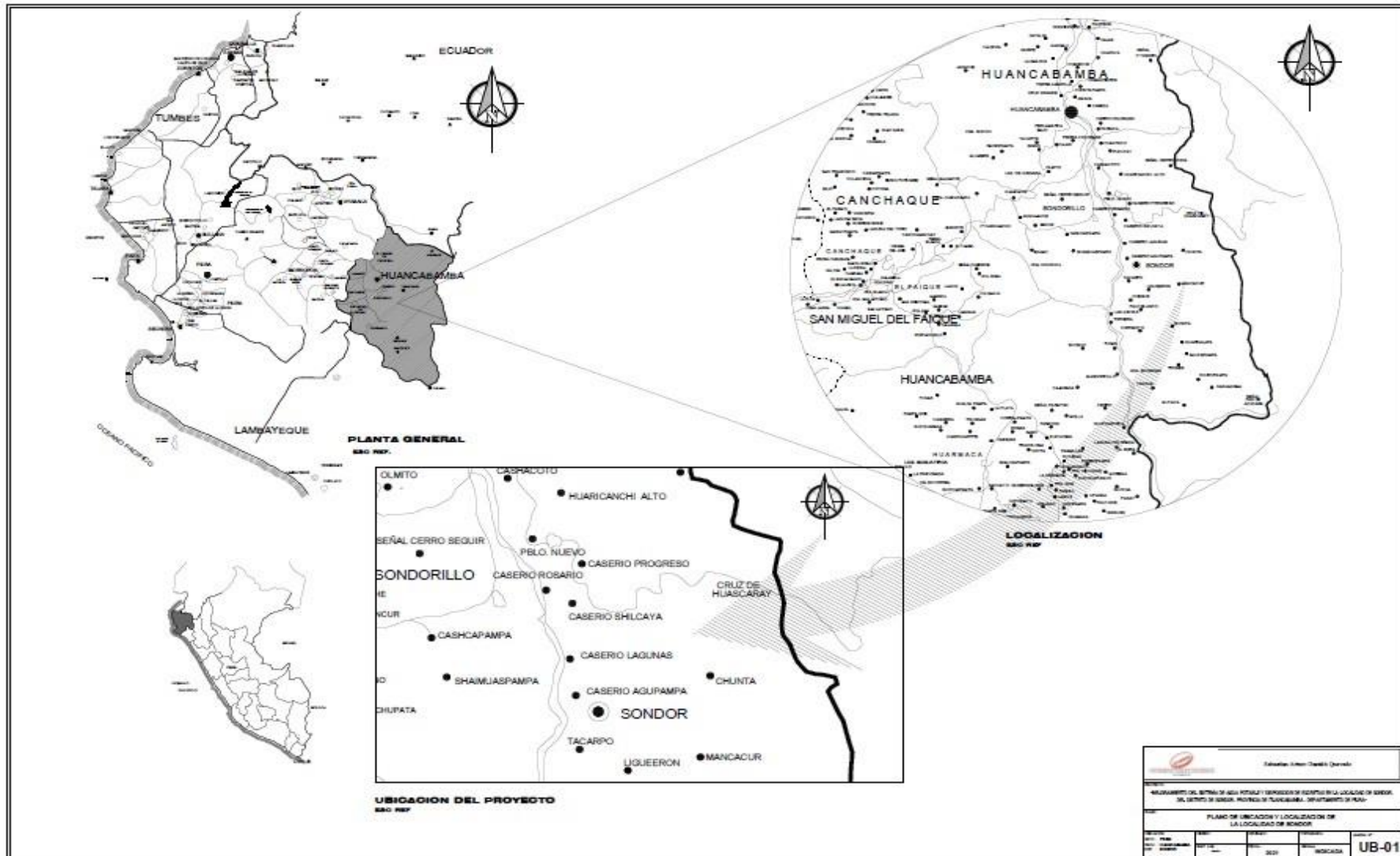
**I.- INFORMACIÓN SOBRE ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS**

57.- ¿Dónde arroja las aguas servidas (de lavar ropa, platos, higiene personal, etc.?)

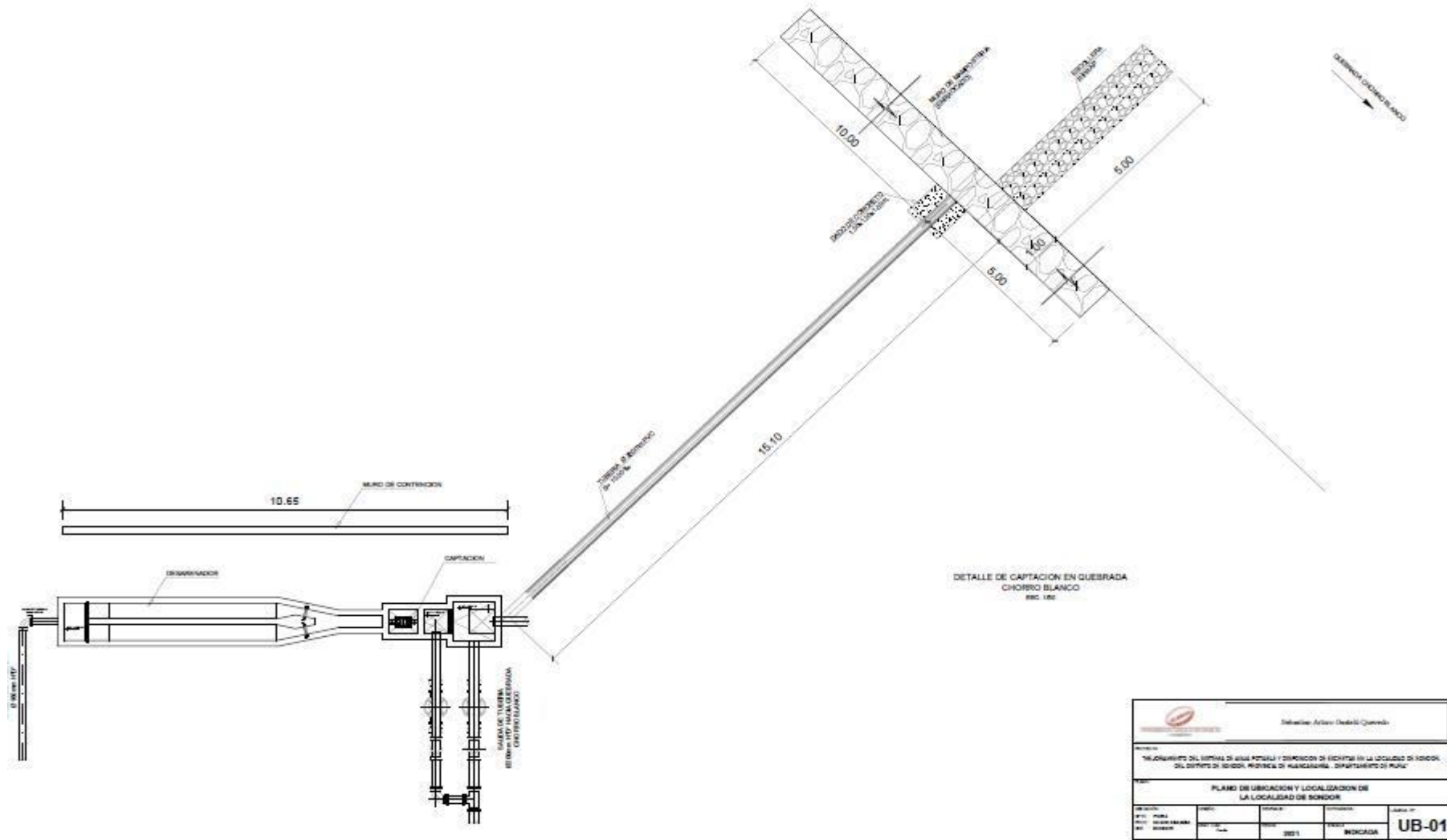
a) Red pública ( ) b) Silo ( ) c) Corral ( ) d) Pozo ( ) e) Otros ( ) f) calle ( )



## **ANEXO 11: Planos**

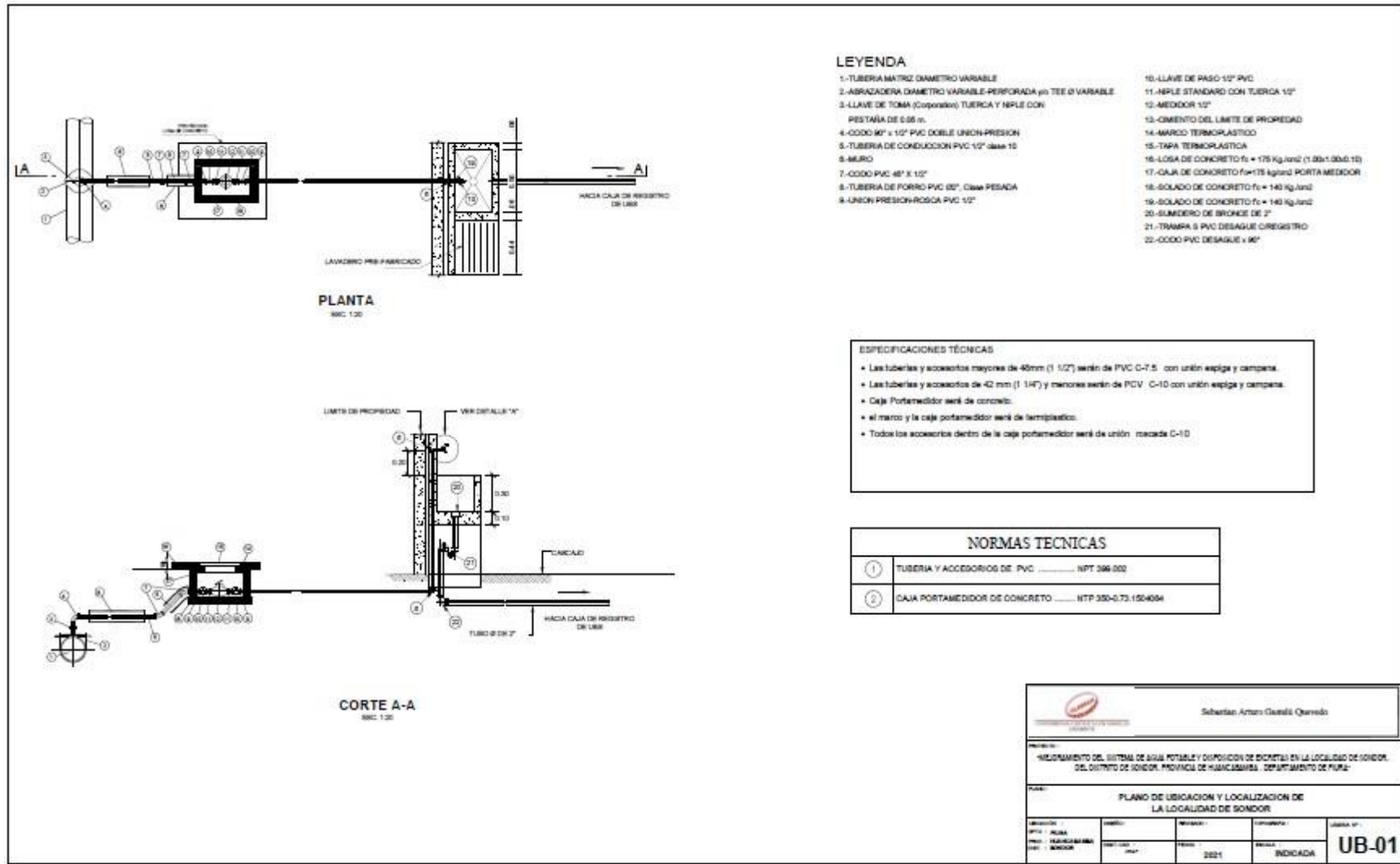


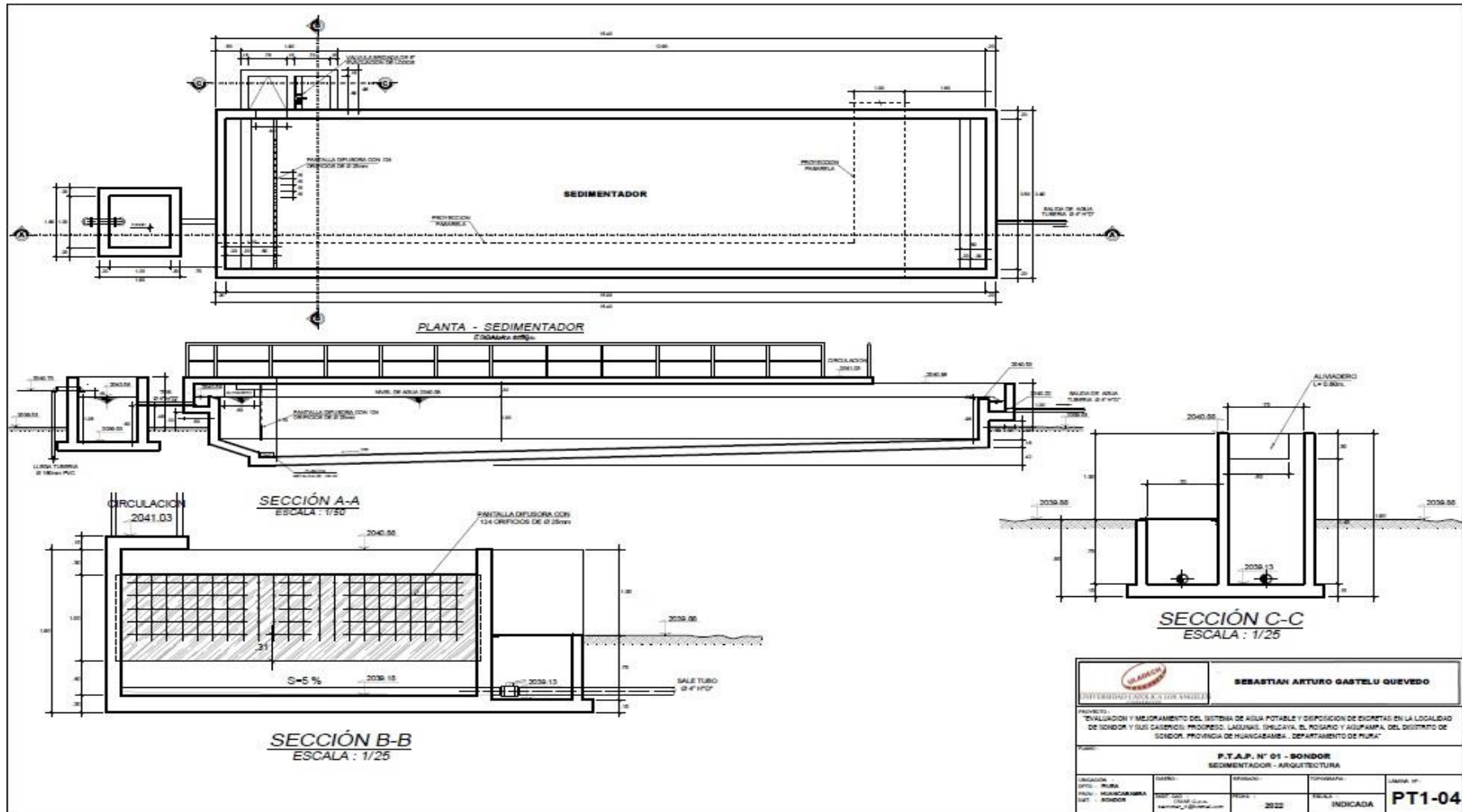
PLANO DE UBICACION  
 FUENTE: Elaboración propia.



		Intendente: Arturo Osorio Quiroga	
MUNICIPIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE RESIDUOS EN LA LOCALIDAD DE SONDON, DEL DEPARTAMENTO DE SONDON, PROVINCIA DE HUACABAMBURA, DEPARTAMENTO DE BOLIVIA			
PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION DE LA LOCALIDAD DE SONDON			
ELABORADO POR: INGENIERO CIVIL INGENIERO	FECHA: 2013	ESCALA: 1:1000	PROYECTO: INDICADA
			UB-01

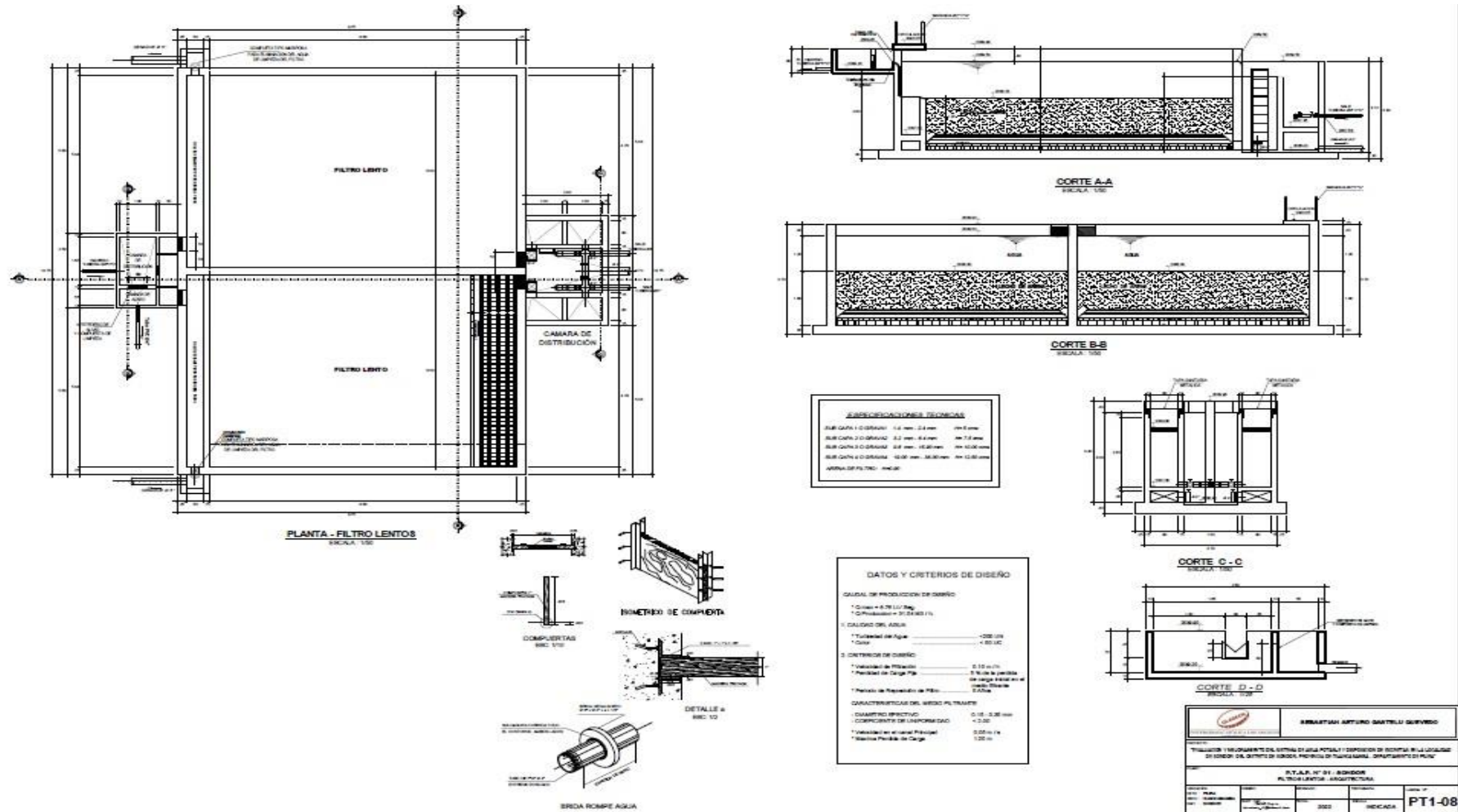
PLANO DE DETALLE DE CAPTACION EN QUEBRADA  
FUENTE: Elaboración propia.



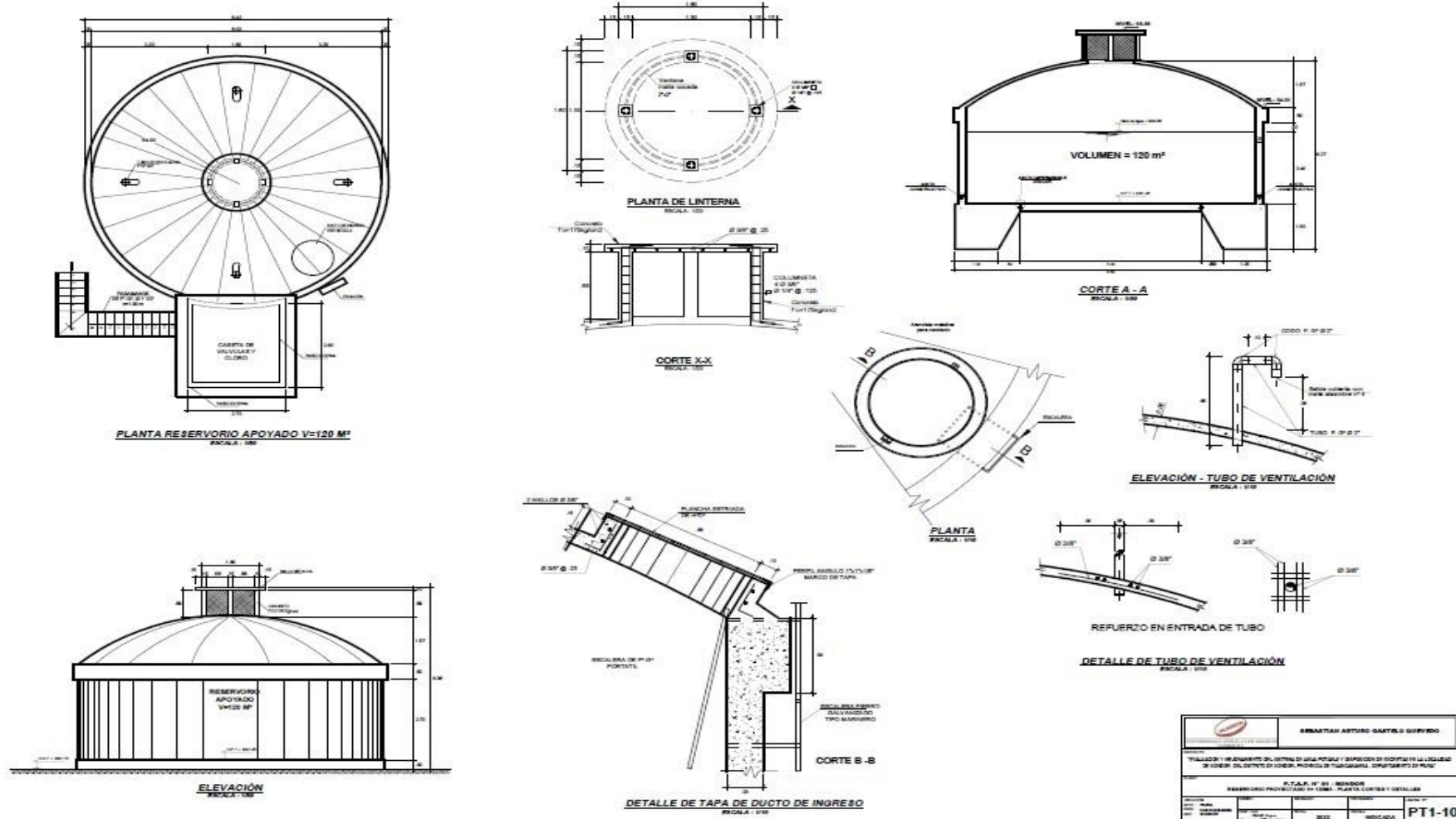


PLANO DE SEDIMENTADOR  
FUENTE: Elaboración propia.





PLANO DE FILTRO LENTO  
FUENTE: Elaboración propia.



PLANO DE RESERVOIR  
FUENTE: Elaboración propia.



