



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

**CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL  
CENTRO POBLADO DE ATOCPAMPA, DISTRITO DE  
SAN MIGUEL DE ACO, PROVINCIA DE CARHUAZ,  
DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, PARA SU  
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA  
POBLACIÓN - 2022**

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

**AUTORA**

**ILLAHUAMAN TINOCO, ANSIGLER JERALDINES**

**ORCID: 0000-0002-7921-7821**

**ASESORA**

**ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE**

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

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2023**

## **1. Título de la tesis**

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022.

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTORA**

Illahuaman Tinoco, Ansigler Jeraldines

ORCID: 0000-0002-7921-7821

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

### **ASESORA**

Zarate Alegre, Giovana Marlene

ORCID: 0000-0001-9495-0100

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

### **JURADOS**

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Lázaro Díaz, Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

### 3. Firma del jurado y asesor

---

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen  
**PRESIDENTE**

---

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor  
**MIEMBRO**

---

Mgtr. Lázaro Díaz, Saúl Heysen  
**MIEMBRO**

---

Mgtr. Zarate Alegre, Giovana Marlene  
**ASESORA**

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

##### **AGRADECIMIENTO**

A Dios por permitirme alcanzar mis metas, cuidarme y darme salud todos los días.

A mis padres y hermanos que me apoyan siempre y me brindan su amor.

A la Universidad Católica "Los Ángeles de Chimbote" por brindarme una línea adecuada de investigación, para hacer de mi desarrollo profesional un desarrollo de comodidad y seguridad.

A los profesores que han sido mis mentores durante todo el proceso de aprendizaje, me enseñaron los valores que debo seguir a lo largo de mi carrera, como la humildad y la sencillez.

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS**

Por darme salud, constancia, perseverancia, firmeza y protegerme siempre, para poder cumplir mis objetivos.

### **A MI FAMILIA**

A mis abuelos, padres y hermanos quienes me infundieron el valor de la responsabilidad, para poder avanzar y perseguir mis metas a pesar de las caídas que se tuvo durante el proceso.

## 5. Resumen y abstract

### Resumen

El presente trabajo de investigación denominado “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022.”. El cual tuvo como objetivo “desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2022”; el mismo que surgió a partir de la interrogante ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2022?; asimismo, la metodología planteada fue de tipo de investigación cualitativa - descriptiva, no experimental y de corte transversal, diseño no experimental, de nivel descriptivo, en cuanto a la población y a la muestra estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Atocpampa. Así mismo las variables de estudio fueron el sistema de abastecimiento de agua potable y la condición sanitaria del centro poblado de Atocpampa. Las técnicas de recolección de datos fueron la observación no experimental, encuesta, la entrevista y el análisis documental; los instrumentos de recolección fueron la ficha de recolección de datos, cuestionario sobre la percepción de la condición sanitaria, reporte de las enfermedades hídricas, reporte del monitoreo del cloro residual, reporte del análisis de calidad del agua. Asimismo; el plan de análisis se basó en la técnica estadística descriptiva, para ello se realizó la recolección y procesamiento de datos. Como resultado se constató que no se está efectuando el mantenimiento de la línea de conducción del sistema de agua potable desde su creación en 1999, por lo que existe la no conformidad de la población, respecto a la cantidad, continuidad y calidad del servicio. En conclusión, a partir de los resultados conseguidos, se plantea cambiar los accesorios de la línea de conducción, como también incidir en mejorar las actividades de operación y mantenimiento, para con ello evitar problemas como obstrucciones en el sistema.

**PALABRAS CLAVE:** abastecimiento de agua potable, evaluación, mejoramiento, condición sanitaria.

## **Abstract**

The present research work called "Evaluation and improvement of the drinking water supply system of the town center of Atocpampa, district of San Miguel de Aco, province of Carhuaz, department of Ancash, for its impact on the health condition of the population - 2022 .". The objective of which was to "develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system for the improvement of the sanitary condition of the town of Atocpampa, district of San Miguel de Aco, province of Carhuaz, department of Ancash - 2022"; the same one that arose from the question Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system improve the sanitary condition of the town of Atocpampa, district of San Miguel de Aco, province of Carhuaz, department of Ancash - 2022?; Similarly, the proposed methodology was of the type of qualitative research - descriptive, non-experimental and cross-sectional, non-experimental design, descriptive level, in terms of the population and the sample was composed of the drinking water supply system of the populated center from Atopacampa. Likewise, the study variables were the drinking water supply system and the sanitary condition of the town of Atopacampa. The data collection techniques were non-experimental observation, survey, interview and documentary analysis; the collection instruments were the data collection sheet, questionnaire on the perception of the sanitary condition, report of water diseases, residual chlorine monitoring report, water quality analysis report. likewise; The analysis plan was based on the descriptive statistical technique, for which data collection and processing was carried out. As a result, it was found that the maintenance of the conduction line of the drinking water system has not been carried out since its creation in 1999, so there is non-conformity of the population, regarding the quantity, continuity and quality of the service. In conclusion, based on the results obtained, it is proposed to change the accessories of the condition line, as well as to improve the operation and maintenance activities, in order to avoid problems such as obstructions in the system.

**KEY WORDS:** drinking water supply, evaluation, improvement, sanitary condition.



## 6. Contenido

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de trabajo .....	iii
3. Firma del jurado y asesor.....	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....	v
5. Resumen y abstract.....	vii
6. Contenido.....	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	x
I. Introducción .....	1
II. Revisión de literatura .....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.2. Bases teóricas de la investigación .....	11
III. Hipótesis.....	46
IV. Metodología .....	47
4.1. El tipo de investigación.....	47
4.2. Nivel de la investigación de la tesis .....	48
4.3. Diseño de la investigación .....	48
4.4. El universo y muestra .....	50
4.5. Definición y operacionalización de variables.....	50
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	53
4.7. Plan de análisis .....	55
4.8. Matriz de consistencia .....	57
4.9. Principios éticos.....	60
V. Resultados.....	62
5.1. Resultados.....	62
5.2. Análisis de resultado .....	72
5.2.2. Determinar de la incidencia en la condición sanitaria.....	76
VI. Conclusiones y recomendaciones.....	77
6.1. Conclusiones .....	77
6.2. Recomendaciones .....	79
VII. Referencias bibliográficas .....	80
Anexos.....	87
Anexo 1: ubicación del sistema de abastecimiento del centro poblado de Atocpampa.....	87
Anexo 2: instrumentos de recolección de datos.....	88
Anexo 3: Consentimiento informado.....	98
Anexo 4: Cálculo de mejoramiento de sistema de captación .....	100
Panel fotográfico .....	105

## 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

### Índice de cuadros

Cuadro 1 Sistema de servicio de saneamiento básico.....	14
Cuadro 2 Criterios de selecciones de abastecimientos de las aguas potables. ....	15
Cuadro 3 alternativa del sistema apto para el consumo humano. ....	16
Cuadro 4 Enfermedades de origen Hídrico.....	31
Cuadro 5 Condición de servicio.....	35
Cuadro 6 Evaluación de los servicios. ....	41
Cuadro 7 Accionamientos de intervenciones.....	42
Cuadro 8 Operacionalización de variables.....	52
Cuadro 9 Matriz de consistencia. ....	58

### Índice de tablas

Tabla 1 Coeficientes de fricciones Hazen Williams. ....	19
Tabla 2 Clases de las tuberías. ....	20
Tabla 3 Condición Sanitaria.....	27
Tabla 5 Tipo y medida para identificación de una fisura en concreto. ....	33
Tabla 6 Patologías del Concreto, Grado de Severidad y Rango de afectación. ....	34
Tabla 10 Evaluación de la captación.....	62
Tabla 11 Evaluación de la línea de conducción. ....	64
Tabla 12 evaluación del reservorio. ....	65
Tabla 13 Evaluación de la línea de aducción. ....	66
Tabla 14 Mejoramiento de la Captación. ....	67
Tabla 15 Mejoramiento de línea de conducción. ....	68
Tabla 16 Mejoramiento del Reservorio.....	69

### Índice de figuras

Figura 1 Agua potable.....	12
Figura 2 La captación. ....	18
Figura 3 La línea de conducción. ....	18
Figura 4 El reservorio. ....	21
Figura 5 Capacidad del reservorio. ....	22
Figura 6 Cámara reductora de presión 6. ....	23

Figura 7 Cámara reductora de presión 7. ....	24
Figura 8 La red de distribución. ....	24

### **Índice de gráficos**

Gráfico 1 Evaluación de los componentes de la captación. ....	63
Gráfico 2 Evaluación de la línea de conducción. ....	64
Gráfico 3 Evaluación del reservorio. ....	65
Gráfico 4 Evaluación de la línea de conducción y distribución. ....	66
Gráfico 5 Resumen de la evaluación del sistema de agua potable. ....	67
Gráfico 6 Evaluación de la incidencia de la condición sanitaria. ....	71

### **Índice de fotografías**

Fotografía 1 Captación principal. ....	105
Fotografía 2 Captación principal, concreto agrietado, y hay filtraciones en tiempo de lluvias. ....	105
Fotografía 3 Línea de conducción, tubería expuesta. ....	106
Fotografía 4 Reservorio (Se aprecia patologías). ....	106
Fotografía 5 Fugas de agua en el reservorio. ....	107
Fotografía 6 Cámara de romper presión. ....	107
Fotografía 7 Cámara rompe presión. ....	108
Fotografía 8 Cámara rompe presión. ....	108
Fotografía 9 Cámara rompe presión. ....	109
Fotografía 10 Cajas de inspección. ....	109
Fotografía 11 Centro Poblado Atocpampa. ....	110

## **I. Introducción**

La presente investigación tuvo como título “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash”, dicho sistema de abastecimiento de agua potable tiene una antigüedad de 22 años, desde su creación en 1999; cumpliendo ya su vida útil, por lo cual hay existencia de indicios de un servicio no continuo en cuanto al sistema de agua potable; afectando así el desarrollo de la calidad de vida de los pobladores; respecto a la captación de agua es del tipo subterránea, de sistema de gravedad sin tratamiento, el problema que manifiesta estructuralmente en el concreto son patologías, la cual no afecta el funcionamiento de esta; en cuanto a la línea de conducción, muestra problemas de tubería expuesta a la intemperie con una longitud tres metros del tramo inicial, lo que originaría roturas, y se generaría fugas de agua, además que nunca ha recibido mantenimiento, y debido a su antigüedad el material se encuentra deteriorada, ocasionando que la cobertura de agua potable no sea suficiente para abastecer a la población en su totalidad, al mismo tiempo de no contar con agua las 24 horas del día; en lo concerniente al reservorio, manifiesta patologías en el concreto, también se aprecia eflorescencia y fugas de agua; respecto a la línea de aducción y la red de distribución, manifiestan deterioros en el material, por su misma antigüedad ya que se aprecia que no reciben ningún tipo de mantenimiento; referente a las cámaras rompe presión, las conexiones domiciliarias se hallan en un estado regular manifestando solo en el concreto patologías, por la misma carencia del poco conocimiento técnico que se tiene sobre el manejo de operación y mantenimiento, en consecuencia, su uso y mantenimiento son deficientes.

Es por ello que se plantea el siguiente enunciado del problema: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2022?; para dar respuesta a dicho enunciado se formula como objetivo desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de dicho centro poblado.

La justificación de la presente investigación se da a partir de la necesidad de realizar una evaluación y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable y con ello mejorar la condición sanitaria de la población.

La metodología aplicada fue del tipo de investigación cualitativa, descriptiva, no experimental y de corte transversal, diseño no experimental, de nivel descriptivo, en cuanto a la población y la muestra estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Atocpampa. Asimismo, las variables en cuestión de estudio fueron el sistema de abastecimiento de agua potable y la condición sanitaria. Las técnicas de recolección de datos fueron la observación no experimental, encuesta, la entrevista y el análisis documental; los instrumentos de recolección fueron la ficha de recolección de datos, cuestionario sobre la percepción de la condición sanitaria, reporte de las enfermedades hídricas, reporte del monitoreo del cloro residual, reporte del análisis de calidad del agua. De esta manera; el plan de análisis se basó en la técnica estadística descriptiva, para realizar la evaluación de las variables en cuestión de estudios, para ello se realizó la recolección y procesamiento de datos con la finalidad de obtener un resultado para lograr determinar la condición sanitaria de la población de Atocpampa, el cual nos permitió realizar los planes de mejora para el desarrollo de la población.

## **II. Revisión de literatura**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

##### **Evaluación y propuesta de mejora de sistema de agua potable de la comunidad Mancotal abajo Jinotega.**

Cruz et al (4)

Esta investigación fue realizada en el año 2019, el cual tuvo como objetivo realizar el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable de la comunidad el Mancotal Abajo–Jinotega para dar abastecimiento a 125 familias; del mismo modo la metodología empleada por los tesista fue del tipo de investigación descriptiva y analítica. Asimismo los autores llegaron a las siguientes conclusiones; que el sistema de agua potable de la comunidad Mancotal abajo del municipio de Jinotega se encuentra en un mal estado, funcionando de una forma ineficiente del cual lo reutilizable fue únicamente el tanque de almacenamiento y redes secundarias del sistema, los demás componentes del mismo fueron diseñados nuevamente; del mismo modo dedujeron que para que la elaboración del sistema de agua potable para la comunidad, para mantenerse en funcionamiento se deberá de aumentar la tarifa del costo del servicio; es por ello que para la correcta operación y el mantenimiento del sistema, los autores recomiendan organizar un CAPS dentro de la comunidad el cual estará a cargo de llevar a cabo las labores para el buen funcionamiento del sistema de agua potable, asimismo brindar capacitación a las personas encargadas del comité del agua en la comunidad

acerca de la operación y el mantenimiento que debe recibir el sistema para su correcto funcionamiento (4).

**Evaluación y estudio de la red de abastecimiento de agua en la comunidad de San Francisco de Birrisito, ubicado en Paraíso de Cartago.**

Chanto (5)

Esta investigación fue realizada en el año 2019, el cual tuvo como objetivo evaluar la red de abastecimiento de agua de modo que el estudio otorgue información que resulte en un apoyo para el servicio municipal; del mismo modo la metodología empleada por el tesista fue del tipo de investigación descriptiva, cualitativa y cuantitativa. Asimismo el autor llegó a las siguientes conclusiones; que se ha realizado un análisis detallado de los parámetros más importantes de la red de distribución de más relevancia como es presión, velocidad y caudal en escenarios de presión estático y de larga duración, el 95% de estas tensiones son del sistema y la mayoría de los nodos no obtienen más de 50 mca de presión, sin embargo para aquellos nodos de más de 70 mca (ubicados en el área inferior), la velocidad presentada no supera los 0,6m/s, por lo que la tubería puede encontrar problemas con la acumulación y reducción de sedimentos y una reducción del diámetro; en cuanto a sectores hidráulicamente vulnerables y ejecución de proyectos son la máxima prioridad, los resultados de esta evaluación muestran que sirve como herramientas complementarias para los funcionarios para que puedan descubrir el valor de presión y este sea menor que el nivel mínimo estándar; es por ello que el autor recomienda analizar el cambio de diámetro del tramo 7 (de 2 pulgadas a 3 pulgadas), para reducir la pérdida de carga en el nodo

más cercano al nodo de tanques, y así aumentar la capacidad del sistema con el fin de satisfacer las necesidades de 20 años (2040) (5).

### **Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarenas.**

Chavarría (6)

Esta investigación fue realizada en el año 2013, su objetivo se basó en proponer mejoras para el sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento administrado por la ASADA Paquera en la provincia de Puntarenas, Costa Rica; del mismo modo la metodología empleada por la tesista fue del tipo de investigación descriptiva, cualitativa y cuantitativa. Asimismo la autora llegó a las siguientes conclusiones, que los sistemas de cloración de las tres fuentes de suministro estaban defectuosos, además el resultado del cloro residual libre durante el muestreo es mayor que 0,6 mg / l, por lo tanto, los requisitos del Reglamento de calidad del agua potable, no se cumplen; la tasa de cobertura de ASADA Paquera es del 100% y el agua provista por el sistema está libre de contaminación fecal y químicos propietarios, se determina que el 100% de los servicios se gestionen de forma segura; sin embargo el suministro de agua actual no es suficiente para proporcionar el flujo diario máximo para el 2045, tomando en cuenta la disposición de excretas por medio de tanque séptico como un sistema de tratamiento gestionado de forma segura, el porcentaje de cobertura es de 95% de la población; sin embargo, es necesario regular la disposición de las aguas residuales grises para disminuir la contaminación ambiental, así como problemas de saneamiento para la población abastecida, la oferta actual de



agua no es suficiente para abastecer el caudal máximo diario de la población, por lo tanto la búsqueda de fuentes alternativas está permitida, especialmente fuentes por gravedad (6).

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

**Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población.**

Huaranca (7)

Esta investigación fue realizada en el año 2019, su objetivo general se basó en desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población; del mismo modo el tipo de investigación planteada por el autor fue exploratorio, el nivel, cualitativo; el diseño de investigación fue a través de elaboración de encuestas. Como resultados indicó que la población servida está satisfecha por el mejoramiento y ampliación de los servicios de saneamiento; a través de capacitaciones mejoró la educación sanitaria, la reducción de enfermedades y por consiguiente una población más saludable; es por ello que el autor llegó a las siguientes conclusiones, que el sistema de saneamiento básico y alcantarillado cuenta con serias deficiencias, asimismo los arreglos propuestos cumplen al 100% para el abastecimiento, la condición sanitaria de la población es óptima ya que se satisface todas las necesidades básicas de saneamiento especificado por la OMS (Organización Mundial de

Salud), asimismo recomendó realizar evaluaciones periódicas a todos los componentes del sistema de saneamiento para de esa manera encarar adecuadamente futuros desabastecimientos en agua y alcantarillado (7).

**Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de la Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población.**

Gálvez (8)

Esta investigación fue realizada en el año 2019, su objetivo se basó principalmente en desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de la Convención, departamento de Cusco; del mismo modo la metodología de la investigación tuvo las siguientes características, el tipo de investigación es exploratorio, el nivel de la investigación fue de carácter cualitativo. Al finalizar la investigación concluyó que el sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe, ejecutado con proyecto, se encuentra en condición regular, en los componentes de la infraestructura, gestión, operación y mantenimiento, la misma que debe ser potenciada, en cuanto a la condición sanitaria de la población se situó en regular con un puntaje de 20, el cual necesita reforzarse, con la implementación de un plan de gestión, supervisada, monitoreada y soportada por la Municipalidad distrital de Kimbiri, permita llegar al índice de condición sanitaria óptimo 27, cumpliendo con los límites máximos permisibles en el consumo de agua potable, asimismo el mejoramiento de la

condición sanitaria de la población, garantizó el ejercicio de uno de los derechos fundamentales del hombre el acceso a agua segura y al saneamiento básico (8).

**Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Yucamani del C.P. Santa Cruz, distrito de Candarave, provincia de Candarave, región Tacna y su incidencia en la condición sanitara de la población -2020.**

Villalba (9)

Esta investigación fue realizada en el año 2020, la cual propuso como objetivo desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Yucamani del C.P. Santa Cruz, distrito de Candarave, Región Tacna y su incidencia a la condición sanitaria de la población -2020; del mismo modo la metodología empleada por la tesista en la presente investigación es de tipo correlacional, con un nivel cualitativo y cuantitativo. Asimismo la autora llegó a las siguientes conclusiones, que debido al mal servicio de agua potable que se viene brindando, la cobertura no es del 100%, ya que hay hogares provistos por vecinos, así mismo la continuidad de este servicio hace que los habitantes se sientan incómodos ya que solo son por horas el servicio, por lo que el tesista recomienda efectuar cada mes una limpieza en los componentes del sistema, y plantar plantas que mantengan la humedad en la captación (9).

### **2.1.3. Antecedentes locales**

#### **Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Ucucha, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2019.**

Martin (10)

Esta investigación fue realizada en el año 2019, su objetivo fue desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria del Caserío de Ucucha; del mismo modo la metodología empleada para la presente investigación es del tipo descriptivo, cualitativo, del tipo transeccional, no experimental y en cuanto a su nivel es exploratorio. Asimismo el autor llegó a las siguientes conclusiones, que de acuerdo a la evaluación realizada en el sistema de abastecimiento de agua se requiere cambiar las línea de aducción, la cámara rompe presión, y las redes de distribución por presentar deterioros y que ya sobrepasa de 25 años de haberse construido; también concluyendo que la calidad de agua que se capta en el manantial muestra metales que están por debajo de los límites máximos permisibles de acuerdo al reglamento de calidad de agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA; además la propuesta técnica planteada servirá para el conocimiento de la población y servirá como base para elaborar un expediente técnico y ejecutar la obra, con lo que se estima mejorar las condiciones sanitarias de la población y disminuir la prevalencia de enfermedades comunes derivadas del consumo de agua (10).

**Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Purhuay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash, 2019.**

Flores (11)

Esta investigación fue realizada en el año 2019, su objetivo se basó en evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del caserío de Purhuay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash, 2019; dicha investigación fue del tipo cualitativo, de corte seccional (transversal), el nivel es exploratorio, descriptivo y observacional, no experimental. Asimismo el resultado obtenido por el tesista fue que luego de realizar la evaluación del estado del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario, se determinó que la captación se encuentra en estado regular, la caja de reunión en estado malo, CRP6 estado malo, la líneas de conducción en buen estado, el reservorio en estado regular; no cuenta con sistema de cloración, la línea de aducción en estado bueno, la CRP tipo7 en mal estado, el sistema no cuenta con válvulas, sistema de alcantarillado sanitario en buen estado, y el PTAR en estado regular en vista que la cámara de rejilla está en mal estado y los pozos de percolación colmatadas; por lo que el autor llegó a la siguiente conclusión, que se debe poner a la línea de conducción las válvulas de control, purga y aire y se requiere construir un sistema de cloración en el reservorio, 01 cámara de rejas, 01 canal Parshall y el mantenimiento del PTAR (11).

**Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Pumpuc, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash – 2020.**

Sánchez (12)

Esta investigación fue realizada en el año 2020, su objetivo se basó en evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario existente; del mismo modo la metodología empleada en la investigación es de tipo descriptiva, cualitativa, observacional, no experimental. Asimismo el autor llegó a las siguientes conclusiones, que los componentes de la infraestructura, gestión, operación y mantenimiento se encuentra en condición regular, la misma que debe ser potenciada; en cuanto a la condición sanitaria concluyó que la población se situó en regular, el cual necesita reforzarse, con la implementación de un plan de gestión, supervisada, monitoreada y soportada por la Municipalidad distrital de Pariahuanca, que permita llegar al índice de condición sanitaria, cumpliendo con los límites máximos permisibles en el consumo de agua potable (12).

**2.2. Bases teóricas de la investigación**

**2.2.1. Agua**

Según UNICEF (13) define “al agua como el elemento natural que integra el ecosistema natural, el cual es esencial para el sostén y la reproducción de la vida en la tierra, además es un factor imprescindible para el desarrollo del proceso biológico que la conciben posible” (13). Asimismo, el agua aporta al equilibrio del medio ambiente y las funciones del organismo y organismos que lo ocupan, definido de esta forma el agua es elemental y básico para el

sustento de la vida, para los animales y plantas en la tierra, dicho de otro modo, el agua siempre es y será vital, así como también es una necesidad básica para todos los seres vivos.

### **2.2.2. Agua potable**

Para OMS (14) sostiene que “el agua es empleada para fines de higiene, para los haceres domésticos, y fundamental para el ser vivo el cual le sirve en su desarrollo de proceso orgánico y digestivo”. Por otra parte Según Agüero (15) manifiesta que: cuando se habla de agua potable se refiere a que el agua debe ser limpia, incoloro, insípido, inodoro, y a su vez debe encontrarse libre de bacterias, contaminantes, microorganismo patógeno, de este modo asegure que sea apta para el consumo humano, sobre todo no afecte la salud, aunque deba contener sustancias disueltas que son favorables para el organismo, la misma que debe estar dentro de los parámetros permisibles (químicos, físicos y bacteriológicos), para que pueda considerarse agua potable, por otra lado el agua debe ser tratada hasta encontrarse en condición necesaria para el consumo humano.



*Figura 1 Agua potable*  
*Fuente: Sunnas.*

### **2.2.3. Salubridad y calidad de agua**

“Para alcanzar el óptimo desarrollo, satisfacción y bienestar de las individuos, es esencial que no se perjudique la salud de la humanidad

(salubridad) y la calidad del agua, por esto, dotar de agua en facultad de salubridad es lo más efectivo para impulsar la salud, por consiguiente se logre contrarrestar la pobreza” (14).

Como autoridad internacional en materia de salud pública y de calidad del agua, la OMS (14) “administra los intereses mundiales para con ello evitar transmisiones de enfermedades hídricas. con el objetivo de promover las medidas que impulsan a los entes de las reglamentaciones sanitarias y vela con sus miembros para promover las prácticas de gestiones de riesgos eficientes entre los distribuidores de agua, así como las mismas prestadores de servicio y beneficiarios” (14).

#### **2.2.4. Saneamiento básico**

La (OMS) (14) y (UNICEF) (13) manifiestan “que el saneamiento básico en un conjunto de accionamiento técnico y socioeconómico de la salud poblacional el mismo que abarca el manejo de los sistema de abastecimiento de agua potable, como el sistema de eliminación de excretas, que son servicios básicos a la que estamos en derecho de contar con condiciones óptimas y adecuadas, para satisfacer las necesidades básicas de todo ser humano, al contar con un adecuado sistema de saneamiento básico, se reduce las enfermedades provenientes del origen hídrico, al mismo tiempo realzan las condiciones de vida de la población ”.

#### **2.2.5. Servicio de saneamiento básico**

Según Machado (16) refiere que: “El servicio de saneamiento básico, comprende a los servicios de abastecimientos de aguas potables, como



también los servicios que corresponde al servicio de eliminaciones de excretas o alcantarillado sanitario, pluvial”.

### 2.2.6. Sistema de saneamiento básico

El proceso que abarcan los sistemas y los servicios de saneamiento: conforme a las Leyes del Marco de las Gestiones y Prestaciones del servicio de saneamiento (17), se detalla en el siguiente cuadro:

*Cuadro 1 Sistema de servicio de saneamiento básico.*

SERVICIO DE SANEAMIENTO BÁSICO	PROCESO
<p><b>Servicios de agua potable</b></p>	<p>a) <b>Las producciones:</b> se dan mediante el procedimiento de captar, almacenar y conducir el agua natural; el cual pasara por un riguroso tratamiento ya sea de clorado u otro proceso para su posterior conducción a través de cualquier conjunto de técnicas y/o métodos tecnológicos.</p> <p>b) <b>Las distribuciones:</b> se contempla al procedimiento de almacenar en este caso (reservorio de almacenamiento), a fin de distribuir a través de las redes de distribución, para la posterior entrega y disposición de los usuarios a través de cualquier conjunto de técnicas y/o métodos tecnológicos.</p>
<p><b>Servicios de alcantarillado sanitario</b></p>	<p>Evacuaciones, impulsiones y conducciones de las aguas servidas y/o residuales para las disposiciones finales o tratados de reúsos.</p>
<p><b>Servicio de tratamiento de aguas residuales y disposición final</b></p>	<p>Las disposiciones de las aguas residuales son mejoradas provenientes de los alcantarillados sanitarios mediante el proceso ya sea físico, biológico, químicos, entre otros.</p>
<p><b>Servicio de disposición sanitarias de excretas</b></p>	<p>Provenga de los intradomiciliarios, con arrastres hidráulicos o no, en esos casos de disposiciones sanitarias de excretas; conjuntamente a las disposiciones finales de las aguas residuales.</p>

Fuente: Ley marco de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento  
Elaboración: Propia.

### 2.2.7. Opciones tecnológicas (Resolución Ministerial N°192-2018-VIVIENDA)

De acuerdo a Las Opciones Tecnológicas para el sistema de saneamiento en el Ámbito Rural (18), promulgada en el mes de abril del año 2018; “se enfoca y muestra, el servicio sostenible se da en función a las opciones tecnológicas RM N°192-2018-VIVIENDA, referente a los servicios de saneamiento de modo que sea sostenible satisfaciendo al beneficiario y encargado del mantenimiento correspondiente; por consiguiente se contempla el aspecto técnico, económico y cultural garantizando las sostenibilidades”.

#### a. Abastecimiento de agua para consumo humano

*Cuadro 2 Criterios de selecciones de abastecimientos de las aguas potables.*

N°	CRITERIO	DENOMINACIÓN
1	<b>Tipo de fuente</b>	Comprenden de tres tipos de fuentes de agua, para el consumo familiar. <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Fuentes Superficiales: lagunas o lagos, ríos, canales, quebradas.</li><li>▪ Fuentes Subterráneas: Manantiales (laderas, fondos y bofedales), pozo y galería filtrante.</li><li>▪ Fuentes Pluviales: llluvias, neblinas.</li></ul>
2	<b>Ubicaciones de las fuentes</b>	Teniendo en cuenta que los sistemas serán: dese el caso por gravedades o por bombeos, estará en determinado por las ubicaciones de las fuentes.
3	<b>Nivel freático</b>	Las profundidades de los niveles freáticos aprueban las determinaciones de las opciones tecnológicas de las aguas para los consumos humanos, para los casos de las fuentes subterráneas; estas napas que se hallen más próximas a las superficies, admiten la captación de las aguas por manantiales, para cuyo caso de dichas napas freáticas a más profundidad, demandando múltiples soluciones que engloba la galería filtrante, o pozos profundos o pozos manuales.
4	<b>Frecuencias e intensidades de las llluvias</b>	Representan únicamente a las fuentes pluviales, donde las zonas de las intervenciones muestran los registros pluviométricos de estos últimos 10 años, que dichas viviendas logren tener con las

N°	CRITERIO	DENOMINACIÓN
		cantidades de agua para el consumo, o podría lograrse la obtención por otra fuente.
5	<b>Disponibilidades de las aguas</b>	Esta referido a que la fuente (superficial, subterránea o pluvial) escogida otorgue una cantidad de agua suficiente para el consumo humano y servicios en la vivienda.
6	<b>Zonas de viviendas inundables</b>	Esta concierne a las zonas de intervenciones las mismas que pueden resultar vulnerables a inundaciones de maneras permanentes o ya sea por tiempos limitados, o darse el caso de la lluvia intensa, o también los desbordes naturales.
7	<b>Calidad del agua</b>	Para el caso de una fuente subterránea, presentando características, va requerir desinfección en este proceso; en cuanto a la fuente superficial se encontrará en necesidad de un proceso como mínimos de prefiltraciones; al realizarse los estudios de las calidades de las aguas, que requieran las remociones de ciertos parámetros para que se obtenga así una adecuada agua y a la vez optimo que no peligre la salubridad de las personas será óptimo para el consumo del individuo u persona.

Fuente: RM N°192-2018-VIVIENDA.

Elaboración: propia.

*Cuadro 3 alternativa del sistema apto para el consumo humano.*

N°	ALTERNATIVA	DESCRIPCIÓN
1	<b>Con tratamientos</b>	<b>SCA-01:</b> Captaciones por gravedades, líneas de conducciones, plantas de tratamientos de las aguas potables, reservorios, desinfecciones, líneas de aducciones, redes de distribuciones.
	<b>Sin tratamientos</b>	<b>SCA-02:</b> Captaciones de los manantiales (laderas o fondos), líneas de conducciones, reservorios, desinfecciones, líneas de aducciones, redes de distribuciones. <b>SCA-03:</b> Captaciones (galerías filtrantes, pozos profundos, pozos manuales), estaciones de bombeos, reservorios, desinfecciones, líneas

N°	ALTERNATIVA	DESCRIPCIÓN
		de aducciones, redes de distribuciones.

Fuente: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.

Elaboración: propia.

### 2.2.8. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable

Se encuentra comprendida por los conjuntos de las instalaciones que engloba equipos, infraestructuras, maquinarias, entre otros, las cuales cumplen el funcionamiento de captación, almacenamiento, y la conducción el agua natural, para su respectivo almacenamiento y tratamiento, como también la respectiva conducción y distribución de agua potable a cada usuario (15).

### 2.2.9. Captación

“La captación es el componente que sitúa en la parte inicial del sistema de abastecimiento de agua potable la cual tienen como función captar el agua para poder abastecer a una determinada población, puede darse el caso de ser proveniente de aguas subterráneas o superficiales, pero cabe señalar que el objetivo principal de esta es que los usuarios o población puedan obtener la cantidad de agua que satisfaga sus necesidades básicas” (6).

Para la captación que respecta a las aguas superficiales, se da mediante las bocatomas, la cual mayormente hace uso de galerías filtrantes, están pueden ser paralelas o perpendiculares, pero van estar dadas según sea el curso del agua, el cual captara el filtrado preliminar, para el caso de las aguas subterráneas se da mediante las galerías filtrantes o pozos (12).

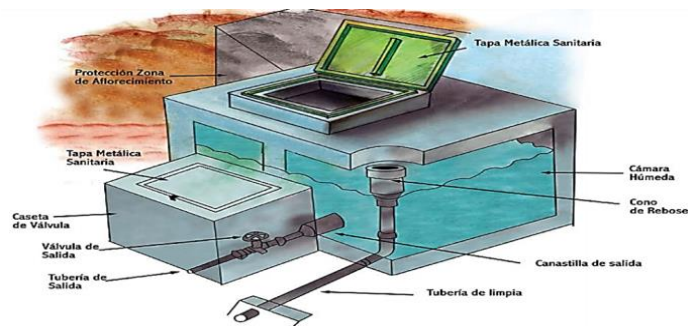


Figura 2 La captación.

Fuente: Manual de Operación & Mantenimiento.

### 2.2.10. Línea de conducción

Según Cepal (13) ostenta que “es el componente del sistema de abastecimiento, el cual tiene la función de trasladar el agua a partir de la captación hasta el reservorio de almacenamiento. Asimismo, la línea de conducción debe estar diseñada estructuralmente como hidráulicamente con capacidad de tener el soportar adecuado como óptimo para trasladar y soportar el máximo caudal diario. Por otro lado, Según el Código Nacional de Edificación (19) menciona que la línea de conducción, es el componente o estructura civil, cuya finalidad es cumplir con trasportar agua desde la zona de captación, el cual será ingresado mediante la línea de conducción hasta el reservorio de almacenamiento para después se transporte para el correspondiente consumo de los usuarios o pobladores.



Figura 3 La línea de conducción.

Fuente: (MVCS).

### Conducción por gravedad

“Forma parte de los sistemas de gravedades se identifica a causa de que el agua cae y la vez fluye debido al propio peso de este, a partir de que ingresa del reservorio, y de ahí sigue el proceso que concierne a las diferentes conexiones domiciliarias” (19).

### Diseño de la línea de conducción

“Para efectuar el cálculo de diseño de la línea de conducción, se requiere de la fórmula de Hazen y William’s el cual hace uso primeramente del parámetro normativo, que se destaca a continuación” (19).

$$Q = 0.27850 \times C \times D^{2.63} \times hf^{0.54} \dots\dots\dots(1)$$

#### Donde:

- C = Coeficiente - rugosidades de los tubos.
- D = Diámetros de las tuberías (metros).
- hf = Perdidas de cargas unitarias – pendientes (metros).
- Q = Caudales (m3/Segundo.)

De igual manera se necesita también el uso de la tabla que se presenta a continuación:

*Tabla 1 Coeficientes de fricciones Hazen Williams.*

COEFICIENTE DE FRICCIÓN "C" - HAZEN & WILLIAMS	
TIPO	C
(R.N.E.) Tuberías: Aceros sin costuras	120
(R.N.E.) Tuberías: Aceros soldados en espirales	100
(R.N.E.) Tuberías: Cobres sin costuras	150

<b>COEFICIENTE DE FRICCIÓN "C" - HAZEN &amp; WILLIAMS</b>	
<b>TIPO</b>	<b>C</b>
(R.N.E.) Tuberías: Concretos	110
(R.N.E.) Tuberías: Fibras de vidrios	150
(R.N.E.) Tuberías: Hierros fundidos	100
(R.N.E.) Tuberías: Hierros fundidos / con....	140
(R.N.E.) Tuberías: Hierros galvanizados.	100
(R.N.E.) Tuberías: Polietilenos, Asbestos	140
(R.N.E.) Tuberías: Polietilenos (cloruros de vidrios) PVC.	150

Fuentes: NTP 399.002

Elaboración: propia.

### **Clases de tuberías para las líneas de conducción**

“Con lo concerniente a las clases de tuberías corresponden a regirse por criterios ya establecidos, los cuales ya guardan relación en los ensayos de los laboratorios, lo cual conlleva a pertenecer a la capacidad de la línea de conducción; según la disposición de lo establecido en los parámetros de la norma, estas tuberías que se emplean o manipulen, deberán guardar relación a los parámetros ya establecidos, que se presentan a continuación en la tabla N° 2” (19):

*Tabla 2 Clases de las tuberías.*

<b>CLASES DE TUBERÍAS</b>	<b>CARGAS ESTATICAS (metros)</b>	
	<b>PRESIONES MÁXIMAS DE PRUEBAS (METROS)</b>	<b>PRESIONES MÁXIMAS DE PRUEBAS (METROS)</b>
TUBERÍAS-CLASES-5	5m.	35m.
TUBERÍAS-CLASES-7.5	7m.	50m.
TUBERÍAS-CLASES-10	1m.	70m.
TUBERÍAS-CLASES-15	1m.	100m.

Fuente: Norma Técnica Peruana 399.002.

### 2.2.11. Reservorio

Según Soto (19) afirma que “El reservorio es el componente del sistema de abastecimiento que estructuralmente esta hecho de material de concreto armado, la forma que tiene puede ser de forma circular o cuadrada, el mismo que tiene como función principal almacenar el agua, y dentro de esta, también se realiza el tratamiento, cabe destacar que también se hace la realización del clorado del agua, para posteriormente se realice la distribución a la población y/o comunidad”.

“Además, menciona que el reservorio de almacenamiento de agua, permite a través de su función a que los usuarios perciban de un servicio eficaz, eficiente, óptimo, continuo y de calidad durante las 24 horas del día; y de esa manera, cuando exista un menor consumo en algunos lapsos del día, se pueda almacenarse el agua en el reservorio, y se use en las horas de mayor consumo para satisfacer las necesidades de la comunidad” (19).

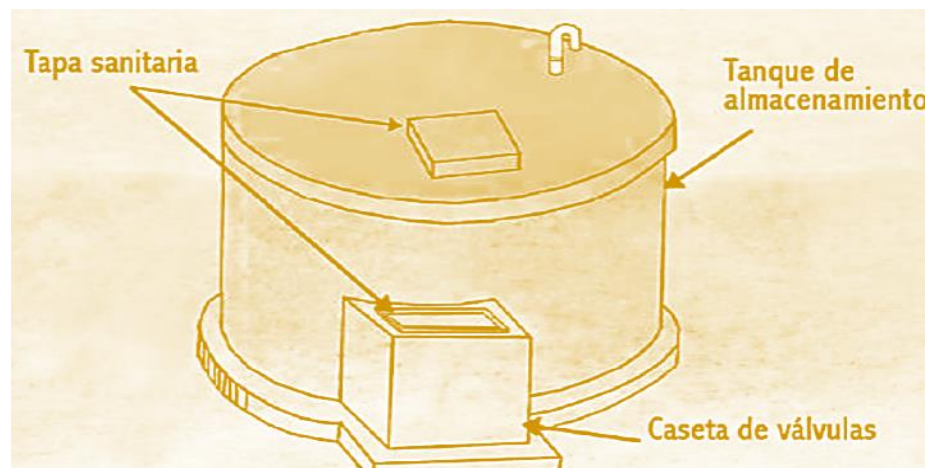


Figura 4 El reservorio.

Fuentes: Manual de Operación & Mantenimiento.

#### a. Capacidad del reservorio

Según la NORMA OS.030 (20) “En lo concerniente al establecimiento de la capacidad del reservorio, se requiere estudiar y analizar la



variación horaria, para la previsión de almacenar agua y con ello guardar el agua que no se usa, al mismo tiempo se deberá prever daños y evitar obstáculos en la línea de aducción y así asegurar el correcto funcionamiento del reservorio”.

- **Volumen de regulación**

“Se da a partir del cálculo del diagrama de masa apropiada en la variación horaria de la demanda, caso contrario se compruebe la no disposición de dicha información, se deberá tener en consideración el 25% de los Caudales promedios anuales de las demandas” (20).

- **Volúmenes de reservas**

“En cuanto a los volúmenes de reservas se asumirá a considerar el porcentaje del 20% de los volúmenes de regulaciones” (20).

- **Volúmenes contra incendios**

“En lo referente a los volúmenes contra incendios para usuarios que sean (< menor ) a 10000 pobladores o habitantes se deberá tener en consideración cinco metros cúbicos 5 m<sup>3</sup>” (20).



*Figura 5 Capacidad del reservorio.  
Fuente: Norma OS. 030.*

### 2.2.12. Línea de aducción

Según Agüero (15), “en lo que respecta a la línea de aducción es la parte del sistema de abastecimiento que cumple con la funcionalidad de transportar el agua a partir del reservorio de almacenamiento llegando hasta el inicio de la red de distribución”.

**Cámara rompe presión:** “Generalmente están construidas de material de concreto armado, provisionando de las válvulas de entradas como de salidas, conjuntamente también de las tuberías de reboses como de limpias; para que se facilite la limpieza como el mantenimiento debe contar con una pila de boca hecha de metálica, la misma que se instala en línea de conducción con el cual se regula la presión de las tuberías para evitar roturas, conservando las presiones máximas, comúnmente conocidas y de mayor utilidad encontramos a las cámaras del tipo CRP6 y CRP 7” (15).

a) **Cámara rompe presión tipo 6:** “Este tipo de cámara de rompe presión tiene la funcionalidad de disminuir la presión en la tubería” (15).

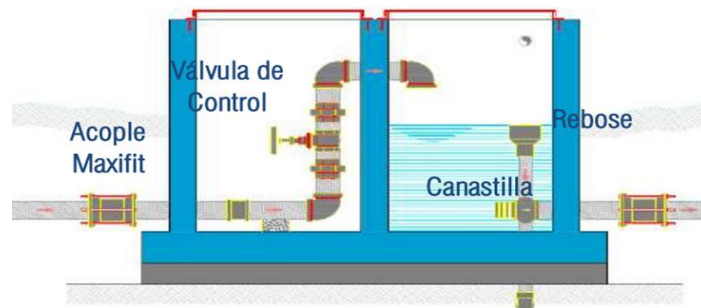


Figura 6 Cámara reductora de presión 6.  
Fuentes: Manual de Operación&Mantenimiento).

b) **Cámara rompe presión tipo 7:** “En cuanto a la cámara rompe presión tipos 7 se usan para la red de distribución, del mismo tiene la funcionalidad de disminuir la presión y su vez regular el abastecimiento a través del acondicionamiento de la válvula flotadora” (15).

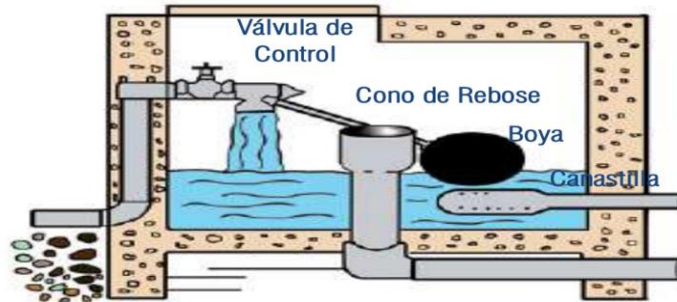


Figura 7 Cámara reductora de presión.  
Fuentes: Manual de Operación&Mantenimiento)

### 2.2.13. Red de distribución

“Respecto a la red de distribución de un sistema de abastecimiento que comprende al sistema de estructuras, como de tuberías, accesorios que transportan agua; el cual está conectado a partir del reservorio hasta la conexión domiciliaria, la misma que contará con válvulas de control que surgirá en lo largo del recorrido, también mediante la red de distribución se podrá hacer la operación y mantenimiento del sistema, cortando el flujo de agua en las diferentes partes, así como también realizar la operación y mantenimiento de este mediante la desinfección” (21).



Figura 8 La red de distribución.  
Fuentes: Manual de Operación&Mantenimiento)

Según Alba (21) “La red de distribución es el componente del sistema de abastecimiento la cual está conformada por tuberías que tienen como función la entrega de agua a los domicilios de la comunidad, durante todo

el día, con continuidad, calidad, con suficiente cantidad suficiente que satisfaga las necesidades de la población”.

La red de distribución normalmente se inicia en:

- Estación de bombeo.
- Tubería principal, secundaria.
- Válvulas que tienen funcionalidad de apoyo en operación de la red.

Las misma que se conforman por anillos ramificadas y cerrados (21).

#### **2.2.14. Conexión domiciliaria**

Pineda (24) manifiesta “que esta conforma por tuberías, las mismas que cumplen con conducir el agua desde la matriz o las redes de distribución a cada usuario, esto con la finalidad de queda usuario posea disposición del agua, y con ello se logre cubrir las necesidades básicas como es la alimentación e higiene personal, la conexión domiciliaria consta de dos partes”:

- a. Válvula de Paso.-** “Las válvulas de paso es de material de concreto armado que admite regular el ingreso del agua al domicilio” (24).
- b. Grifo.-** “Se refiere al accesorio de material normalmente de fierro o también PVC, el cual la instalación se encuentra adentro del domicilio” (24).

#### **2.2.15. Condición sanitaria**

“Se refiere a que el sistema del suministro del agua potable que debe hallarse en las óptimas condiciones en cuanto a su funcionamiento; por consiguiente, en cuanto a la composición del sistema de agua tendrá que cumplir encontrándose en condiciones buenas en cuanto a su uso, y que garantice

cobertura, cantidad, continuidad y calidad en cuanto a los servicios de abastecimiento, para que los usuarios hagan uso del servicio y que este no presente falencias de servicio y se pueda satisfacer sus necesidades” (24).

**a. Cobertura agua potable**

“Esta concierne a representar con respecto al agua que tiene que circular sin ninguna limitación absolutamente a todos los usuarios, dicho de ese modo, no se debe excluir a ningún poblador, puesto que es un derecho y tiene que tener la conformidad que todo individuo obtenga agua de óptima calidad” (24).

**b. Continuidad de agua potable**

“Constituye a que los servicios de agua potable deban obtener un alcance óptimo en cuanto a continuidad y permanencia; puesto que lo adecuado y pertinente es que toda persona cuente las 24 horas del día con agua potable para sus diferentes necesidades; de darse el caso que el suministro de agua, solo llegue por unas determinadas horas lo que significa la no continuidad del servicio, ocasionaría en los habitantes, generándoles molestias de que los usuarios tengan que almacenar el líquido vital en contenedores dentro de su vivienda, que posteriormente provocaría problemas, como darse el caso de dar indicios a enfermedades hídricas ya que se ve afectada la calidad del agua (24).

**c. Calidad de agua potable**

“Se encuentra referido a lo que concierne a la calidad del agua potable, esto implica que debe el agua hallarse en óptimas condiciones, las cuales se deben regir según parámetros permisibles, mejor dicho debe

encontrase libre de contaminantes o bacterias, que posteriormente puedan dañar la salubridad de los pobladores o usuarios, que vayan resultar en enfermedades hídricas peligrando la salud de los habitantes, es por esto que contar con una buen calidad de agua trae una óptima sostenibilidad” (24).

### **Incidencia en la condición sanitaria de la población**

“La Incidencia se define como una cierta cantidad de síntomas o casos de las enfermedades nuevas, lesiones o hasta muertes, las cuales se presentan en un tiempo establecido” (25). Asimismo, las incidencias presentan probabilidades que se vea e perjudicada un individuo por dicha enfermedad, podemos decir que la relación que guarda la incidencia con la condición sanitaria de una determinada población se relaciona estrechamente al mejoramiento de la condición sanitaria de esta población ya que se espera optimizar la satisfacciones humanas, los hábitos de higiene o salubridad, el mismo bienestar de la salud, la misma calidad de agua y entre otros factores que intervengan la población y la relación de mejorarlas en cuanto a su condición sanitaria” (25).

*Tabla 3 Condición Sanitaria*

INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA	RANGO DE CALIFICACIÓN	INDICADOR
	0 - 5	Bueno
	6 - 12	Regular
	13 - 18	Malo

Fuente: Jiménez (31).

### **Factores que afectan las condiciones sanitarias de las poblaciones**

De acuerdo a la Presentaciones estratégicas de Accesos al agua potable en cuanto a las zonas rurales que se contemplan población rural (25), destaca los diferentes factores que afectan a la población como son:

- La no concientización de manipular el agua
- Que no se disponga de los sistemas abastecimientos de aguas potables.
- Que haya existencia de deterioros en las infraestructuras.
- Que exista una mala gestión de los servicios de abastecimientos.
- Así como la carencia de los controles de los organismos que se encargan de supervisión del agua

“En consecuencia, cabe resaltar que la condición sanitaria dependerá de una óptima calidad del agua potable, como también la continuidad de este servicio, permanencia, y correcta cobertura del servicio que satisfaga las necesidades de los usuarios” (25).

### **Mejoras en la condición sanitaria**

Conforme a las destrezas logradas por la ONG Cesal (26), “a través de los diferentes proyectos enfocados en el mejoramiento de la condición sanitaria y reducción del impacto ambiental, sostienen estas Ongs como principal propósito impulsar e cuanto los escolaridad la salud las cuales forman parte de la zona en estudio; asimismo estos proyectos se constituyen por dos bloques” (25):

**Primero:** “Se enfocan en la educación escolar englobando tanto a los docentes como a los estudiantes, padres de familia en lo concierne a

medidas de tener en cuenta la higiene dentro del colegio, como fuera de él; mediante prevención y sensibilización de saneamiento y enfermedades, simultáneamente también con comités escolares de estas entidades y esperando tener replicas a través de los años, teniendo el objetivo de lograr cambios en los hábitos de salubridad, conductas perjudiciales para la salud” (25).

**Segundo:** “En esta segunda etapa hace referencia al mejoramiento de la calidad como del acceso de la infraestructura del agua potable como del saneamiento básicos y con relación de las gestiones de saber clasificar los residuos en las instituciones escolares” (25):

#### **Potabilización del agua**

“Otorgar a las instituciones escolares que cuenten con kits de potabilización el que seguidamente mitigue los factores de riesgo en la comunidad escolar, dentro y fuera, puesto que vivimos en una sociedad donde los servicios de sanidad pertenecen al sector privado y gran parte de los pobladores, mucho de ellos personas de zonas rurales no logran acceder a estos servicios básicos, corren con el riesgo de contraer enfermedades hídricas y tal es el caso de la diarrea una enfermedad muy común en este sector, debido al mal asesoramiento técnico del servicio de abastecimiento y también el no contar con el servicio de agua potable el cual ya sea ha vuelto un paradigma social” (25).

#### **Gestión de desechos**

“Alcanzar óptimamente la gestión de los desperdicios o desechos y con ello poder conseguir un progreso en la sociedad es un objetivo que se busca



alcanzar, puesto esto, hay planteamientos de impartir a la sociedad mediante talleres en las instituciones educativas el correcto reciclaje de desechos, englobando zonas comunes de estas instituciones tanto dentro como fuera y forjar señalizaciones apropiadamente para lograr el fortalecimiento y llevar el mensaje a toda la sociedad y de esta manera convertirlo un hábito para toda la sociedad” (25).

### **Limpieza de las instalaciones**

Esta basada en plantear y al mismo tiempo tener limpias los espacios, de instituciones y entre otras, para que con ello se logren realizar mantenimientos preventivos para estas infraestructuras, además la limpieza de estas antes del tiempo de lluvia, lograra su optimización, también está el correcto uso apropiado de las instalación o instalaciones, asimismo, el educarse aprender a organizarse, concretar tareas como responsabilidad, y contar con herramientas básicas y necesarias lleva a optimizar tiempos y presentar calidades.

#### **2.2.16. Enfermedades de origen hídrico**

En las zonas rurales la población corre con la amenaza en la salud sujeta al sistema de agua potable, afectando esencialmente a las niñas, niños y personas de tercera edad porque son los más vulnerables a esta, eso se debe a las bacterias patógenas eliminadas por las excretas, relacionada a la contaminación microbiana del agua. Asimismo OMS (27) “estima que en zonas rurales en vías de desarrollo un 70% de todas las enfermedades diarreicas son transmitidos por el agua y alimentos contaminados, causando efectos más profundos en la salud humana”.

## Enfermedades Diarreicas Agudas

Es una enfermedad ocasionada por infecciones del tracto digestivo que estas pueden ser bacterias, parásitos o virus esto conlleva a la diarrea, por consiguiente la diarrea se define como la evacuación de tres o más veces de disposiciones liquidas, “en cuanto a dicha infección frecuente atacar a los niños menores a 5 años, además que suele transmitirse mediante los alimentos o a través del agua contaminada que se consume o también de una persona a otra como el resultado de una higiene deficiente” (27).

## Parasitosis

“La causa de esta enfermedad es por los parásitos que habitan en el organismo de una persona, normalmente en los niños. El síntoma principal es la perdida de flujos orgánicos, carencia de apetito, digestión reducida, entre otros síntomas” (27).

*Cuadro 4 Enfermedades de origen Hídrico*

CLASIFICACIÓN	MECANISMO	ENFERMEDADES
Portada o transportada por el agua.	Contaminación fecal.	Cólera, virus de la hepatitis A, tiróides, enteropatógenos, parasitosis intestinal, virus de la hepatitis E, enterovirus.
Vinculadas por el agua	Vectores biológicos que gran parte de ciclo de vida que se da en el agua	Malaria, dengue, fiebre amarilla, chikungunya.
Lavada por el agua	Relacionados a pobre higiene personal y al contacto con agua contaminada.	Pediculosis, rickettsiosis.
Dispersadas por el agua.	Organismos que se expanden en el agua y entran por el tracto respiratorio.	Legionelosis.

Fuente: OMS. Elaboración propia.

### **2.2.17. Evaluación y mejoramiento**

De acuerdo a la Real academia española (28), define “evaluar al acto de establecer la valorización de algo, también menciona que se refiere a la estimación, apreciación, y el cálculo del valor de algo; las cuales recaen en el conocimiento, aptitud y rendimiento de algo en estudio”.

Del mismo modo, la RAE (28), define que mejoramiento se refiere a “curar, arreglar, perfeccionar, embellecer algo, para que pase de su estado actual deficiente a un estado mejor u óptimo”.

### **2.2.18. Parámetros de calidad de agua potable**

El agua para encontrarse destinada y apta al consumo humano, tiene que regirse y cumplir una serie de parámetros permisibles, y así no genere riesgos para la salud, con esto se refiere a que debe encontrarse libres de bacterias dañinas, larvas, huevos, virus, y entre otros; de la misma manera que debe encontrarse libre de organismos de vida libre, como el caso de las algas, nematodos y protozoarios; asimismo, no debe exceder los límites máximos permitidos en cuanto a los parámetros orgánicos e inorgánicos que rigen de acuerdo a los reglamentos de las calidades de las aguas para consumo humano que indica el Ministerio de la salud (29).

Algunos parámetros que se encuentra en obligación y control de cumplir el agua son:

- PH
- Coliforme Totale
- Color
- Coliforme termo tolerante

- Turbiedades
- Residuales de desinfectantes

### 2.2.19. Evaluación estructural

Consiste en la evaluación de las estructuras de los diferentes componentes del sistema de saneamiento básico (sistema de agua potable y alcantarillado sanitario) in situ, el responsable de llevar a cabo dicha labor tendrá los conocimientos apropiados, obteniendo datos como: tipo de estructura, accesorios, dimensiones de la estructura, áreas afectadas, patologías del concreto, materiales de construcción, tiempo de servicio, etc (6).

#### a. Patologías

Según Yañez (30) define:

**Fisuras:** “Se define como abertura o aberturas horizontales, verticales, estrechas o de gran dimensión que suelen ser vistas en las superficies, las cuales no presentan mayor gravedad y pueden ser tratadas de dimensiones 0.05 milímetros, las cuales ya se consideran fisuras que son el inicio a darse la creación de las grietas”.

*Tabla 4 Tipo y medida para identificación de una fisura en concreto.*

TIPO	MEDIDA
Fina	Menos de 1mm
Media	Entre 1 y 2mm
Ancha	Más de 2mm

**Fuente:** Jiménez (31).

**Grietas:** “Se refieren a las aberturas de mayor grado de gravedad a comparación de las fisuras, y al igual que las fisuras son vistas en la superficie, suelen tener una ranura o dimensión de 1.5 milímetros, la

cual ya hace que se admita el ingreso del agua, sol, aire y ello conlleva daño patológico del concreto estructural” (30).

**Rajaduras:** “Se da indicios a partir de esfuerzos que superan el límite del esfuerzo del concreto al cual se diseñó” (30).

**Sales Minerales:** “Se refiere al producto del uso inapropiado de agregados que suelen salir de la infraestructura” (30).

**Oxidación y corrosión:** “La oxidación suele presentar un color rojizo el cual normalmente se lleva a cabo por la humedad, pero resulta ser un cambio estético, por otro lado, la corrosión ya es un proceso que emana ya una mayor gravedad como patología, porque significa el que material perdió sus propiedades” (30).

*Tabla 5 Patologías del Concreto, Grado de Severidad y Rango de afectación.*

PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	RANGOS
Grietas	Leve Moderado severo	Menor de 14% De 14% a 51% Mayor de 51%
Fisuras	Leve Moderado severo	Menor de 14% De 14% a 51% Mayor de 51%
Escamado	Leve Moderado severo	Menor de 14% De 14% a 51% Mayor de 51%
Desintegración	Leve Moderado severo	Menor de 14% De 14% a 51% Mayor de 51%
Erosión	Leve Moderado severo	Menor de 14% De 14% a 51% Mayor de 51%
Corrosión	Leve Moderado severo	Menor de 14% De 14% a 51% Mayor de 51%
Distorsión	Leve Moderado severo	Menor de 14% De 14% a 51% Mayor de 51%

PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	RANGOS
Eflorescencia	Leve Moderado severo	Menor de 14% De 14% a 51% Mayor de 51%

Fuente: Jiménez (31)

### 2.2.20. Equivalencia del nivel de severidad y estado de infraestructura

De acuerdo Bernaldo (32) guarda relación con los niveles de severidad el cual resulta en similitudes, para tener en consideraciones y saber el estado en la que se haya una estructura el cual resulta mejor establecerlo en cuadros de equivalencias, para con eso resulte más sencillo analizar y evaluar el nivel de severidad; ya con ello se hace la evaluación de cada componente del sistema de abastecimiento para lo clasifico de la siguiente manera.

*Cuadro 5 Condición de servicio.*

NIVELES DE SEVERIDADES	CONDICIÓN DE SERVICIO
Leves	Bueno
Moderados	Regular
Severos	Malo

Fuente: Bernaldo (32).

### 2.2.21. Evaluación hidráulica

Se basa en el estudio de la demanda de agua que abastece a una determinada población, la determinación paramétrica del caudal máximo diario y el caudal máximo horario es imprescindible para que de esta manera se pueda captar agua en cantidad, calidad y cobertura para la una determinada zona en estudio (11).

#### a. Periodo de diseño

“Resulta que para los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales el MVCS los clasifica con una vida útil no mayor a 20 años” (33). “asimismo esta clasificación de vida útil de

infraestructura de saneamiento básico rural se da en base evadir excesivas inversiones, del mismo modo en acuerdos al pedido de la traza de diseños, intervienen criterios y factores imprescindibles, las cuales generan una idónea y óptima eficacia en las estructuras y en sus procesos constructivos, estos impulsos presentan factores estimados en determinar el período del diseño que se detalla a continuación” (33):

- El primer factor son las vidas útiles de los concretos de las estructuras de abastecimiento de agua.
- El segundo factor es las facilidades para realizar ampliaciones de las infraestructuras.
- Y el tercer y no menos importante factor es considerar el crecimiento poblacional de la comunidad.

#### **b. Población futura**

Cuando se estima el establecimiento óptimo de los servicios de abastecimiento para una determinada población que requiere el consumo y demanda de agua, para establecer esta, la población futura y evadir las disconformidades en los servicios de los proyectos. Encontramos los métodos las cuales son: métodos aritméticos, geométricos (28).

#### **Dotación de diseño**

“Cuando se habla de dotación se refiere a la cantidad de agua que requieren las personas, el cual se establecen según litros/habitante/día” (20). “Debido a eso se requiere de cálculos que complementen a los proyectos las cuales se rigen en parámetros; primeramente, es

transcendental la estimación del consumo promedio diario anual, así como también el consumo máximo diario, y por consiguiente el consumo máximo horario. De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (20) en cuanto al sistema de abastecimiento de agua potable con cuentan con conexión domiciliaria, deben por lo menos poseer una dotación promedio de 180 litros/habitante/día, esto con respecto a épocas de lluvias y en promedio de 220litros/habitante/día épocas de estiaje.

### **Consumo**

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones - norma OS. 100 (26)

### **Consumo promedio diario anual**

“Está referido a estimar la población futura a partir de los periodos de diseños, indicada en (l/s), litros por segundo. La cual queda según la formula siguiente:

$$Q. m = \frac{Pf*dotaciones (d.)}{\frac{86400.0s}{días}} \dots\dots\dots(2)$$

### **En donde:**

- Q.m. : Consumos promedios diarios l/s
- P.f. : Poblaciones Futuras
- D. : dotaciones litro/habi./días

### **Consumo máximo diario**

“Se encuentra referido a los días de máximos consumos según las series de los registros que se observan en el tiempo de los 365 días del año, teniendo en consideración el coeficiente” K.1. : 1,3.



$$Q. m. d. = K. 1 * Q. m.....(3)$$

**En el cual:**

- Q.m.d. : Consumos máximos diarios
- Q.m. : Consumos promedios diarios litros/seg.
- K.1. : Coeficientes

**Consumo máximo horario**

“Esta concierne a las horas de máximos consumos en el día de los máximos consumos” (26). Considerando un coeficiente” K.2. : 1,8. <> 2,5.

$$Q. m. h. = k. 2 * Q. m.....(4)$$

**En el cual:**

- Q.m.h. : Consumos máximos horarios.
- Q.m. : Consumos promedios diarios litros/seg.
- K.2. : Coeficientes

**c. Caudal**

“Esta relacionado a las cantidades de los fluidos que circulan mediante una determinadas secciones de ductos, las cuales pueden ser tuberías de PVC, ríos, canales; mayormente, el caudal se define como el flujo ya sea este volumétricos o volúmenes que pasan por áreas determinadas e tiempo específicos, y se realizan mediante cálculos y métodos que presentan a continuación” (20):

**Métodos volumétricos:** se establece con la formula (30).

$$Q. = \frac{V.}{T.}.....(5)$$

**En el cual:**

- Q. : Caudales
- V. : Volúmenes
- T. : Tiempos

**Métodos Parshalls:** “su uso se hace en los aforos de los canales y ríos pequeños, en recomendación más para en canal de que son de uso para riego de las cual contemplan menores pendientes, su cálculo se da a través de la fórmula siguiente” (30):

$$Q. = C.* H.^n \dots\dots\dots(6)$$

**En el cual:**

- **Q.:** caudales dados en m<sup>3</sup>/seg.
- **H.:** Alturas de las láminas de las aguas.
- **C. y n.:** Es el coeficiente que dependerá de la dimensión de los canales.

**Diámetro**

“En cuanto al diámetro se refiere a variación que dependerá del caudal que fluya o requiera los tramos y van a variar dependiendo el cálculo” (30).

**Velocidad**

“en lo concerniente a la velocidad esta basada a las cantidades de aguas que fluyen mediante secciones de las tuberías por unidades de tiempos” (30). “para su respectivo calculo a de multiplicarse la velocidad del agua en (metros/seg.) multiplicándose tambien por el área de la sección (m<sup>2</sup>), lo que resultara en (m<sup>3</sup>/seg.); empleándose la formula siguiente”:

$$V. = 0.84940 * C.* (R. h.)^{0.630} * S.^{0.540} \dots\dots\dots(7)$$

**En el cual:**

- **(R.h.) es radio hidráulico:** Áreas del flujos/Perímetro húmedo: $D_i/4$ .
- **V. es (velocidad):** Velocidades medias de las aguas en los tubos en [metros/seg.].
- **Q.:** Caudal ó flujos volumétricos en [ $m^3/seg.$ ].
- **C.:** Coeficientes que dependerán de las rugosidades de los tubos.

**Presión**

“Se denomina empujamiento que ejerce al ejecutarse el agua en las paredes de los tubos, empleadas en kg. por  $cm^2$ , la atmósfera queda expresa x m por columnas de aguas” (30).

$$Z_{.1} + \frac{P_{.1}}{\gamma} + \frac{V_{.1}^2}{2.g} = Z_{.2} + \frac{P_{.2}}{\gamma} + \frac{V_{.2}^2}{2.g} + H.f \dots\dots\dots(8)$$

**En el cual:**

- **P./ $\gamma$ .:** Alturas o cargas de presiones “P” es las presiones y. " $\gamma$ " los pesos específicos de los fluidos (metros).
- **Z.:** Cotas de los puntos respectos a niveles de referencias arbitrarias (metros).
- **V.:** Velocidades medias de los puntos considerados (metros/seg.).
- **H.f. :** Es la pérdidas de cargas que se producen en los tramos de 1. a 2. (metros).

## 2.2.22. Evaluación de servicios

De acuerdo a las Guías para la formulaciones de proyectos de inversiones exitosas (34), tenemos:

*Cuadro 6 Evaluación de los servicios.*

EVALUACIONES DE LOS SERVICIOS	INFORMACIÓN
<p><b>Evaluaciones de los servicios de agua potable</b></p>	<p><b>Evaluaciones:</b> consisten en las operaciones y las infraestructuras existentes; así como el estudio las calidades de las aguas, las coberturas que se cubre, las continuidades como servicios, fundamentales problemáticas y evaluación de la necesidad puede ser ampliaciones o rehabilitaciones de los sistemas.</p> <hr/> <p><b>Situaciones de los servicios:</b> Aquí concierne la calidad de agua que se adecue en el componente del sistema abarcando: la realización respectiva de los análisis químicos-físico y también el aforo y otras evaluaciones microbiológicas completas. Asimismo, se resalta los consumos expresados en (l./h./día). En cuanto a las poblaciones servidas por conexión domiciliaria, puede ser el caso de pileta pública u otros tipos de medios que se dan de abastecimientos. Lo que concierne a las coberturas actuales de los servicios referentes a poblaciones servidas que guarden relación con poblaciones totales.</p>
<p><b>Evaluaciones de las gestiones de los servicios</b></p>	<p>La evaluación de este tipo se da mediante la realización de cobros a los integrantes o usuarios de dichas comunidades, con frecuencias de estos; las actividades que tengan que ver con las operaciones y mantenimientos serán con participación activa de los usuarios, ya que deben ser involucrados.</p> <p><b>Evaluación de gestión administrativa</b> Necesita saberse y hacer la descripción sea comité, JASS, o unidad de gestión. Asimismo, se requiere hacer reconocer legalmente ya sea por los registros emitidos por parte de la municipalidad o podría darse el caso de la misma JASS, mediante reglamentos, estatutos ya definidos, por medio de las titulaciones de los predios, etc.</p> <p>Por otra parte, el personal capacitado que contrate la JASS, deba ser capacitado junto a los de los usuarios, con periodicidad y frecuencias de acuerdo a las reuniones que se acorde por los comités y lo que se pacte en las asambleas generales que se tenga.</p> <p><b>Evaluación en cuanto a actividades que requieran operación y mantenimiento:</b> estas actividades serán percibidas para un correcto operación técnica mantenimiento y desinfección de los componentes de abastecimiento; así como contar con una cantidad adecuada de personal capacitado en esta área, que reciban constantemente capacitaciones y estar al día e informados acorde con documentos y manuales.</p> <p><b>Evaluación de respecto a actividad comercial.</b> Va requerir de una exhaustiva análisis y evaluación como es el caso de que haya existencia de un padrón de usuarios, y a la vez este se encuentre actualizado, para manejar la modalidad cobranza, se establezcan los montos que se acuerden hasta de los montos familiares.</p>

Fuentes: Guías para la formulaciones de proyecto de inversiones exitosas

Elaboración: Propia

### 2.2.23. Accionamiento para el desarrollo e implementación de sistema de saneamiento básico

Conforme las Guías para las formulaciones del proyecto de inversiones exitosas (26), “menciona que, para establecer el nombramiento de los proyectos habrá que precisar 3 características: las cuales constan de naturalezas de intervenciones, que abarcan como propósito que no imposibilita tener en cuenta, aunque requieran de localizaciones geográficas e intervenciones obligatoriamente.

*Cuadro 7 Accionamientos de intervenciones.*

<b>ACCIONAMIENTOS QUE SIRVEN COMO SOLUCIONES A PROBLEMAS YA IDENTIFICADOS</b>	
<b>Instalaciones</b>	A través de las instalaciones se facilita el dotaje del servicio de abastecimiento a una comunidad o puede darse el caso de un centro poblado que está completamente a falta de estos servicios.
<b>Rehabilitaciones</b>	Este accionamiento permite la admisión de recuperar las capacidades normales de un determinado servicio que ya existe sin admitir cambios en cuanto a facultades de los sistemas.
<b>Mejoramientos</b>	Respecto a este ítem de accionamiento requiere de la aprobación mejorando de múltiples formas las características en cuanto a la calidad del servicio prestado a los usuarios activos que se encuentran conectados. Asimismo, ha de contener aumentos en las capacidades de los sistemas.
<b>Ampliaciones</b>	Este accionamiento trata de que exista una intervención en alguno o en todo el componente del sistema de abastecimiento las cuales admitan ampliar las coberturas de los servicios.
<b>Recuperaciones de los servicios</b>	En lo concerniente a este accionamiento se requiere de intervención para poder lograra recuperar en su totalidad o parcialmente las capacidades de las prestaciones de servicio, puesto que implique la estructura este dañada o haya sufrido destrucción, sea el caso que se dio mediante causas como deslizamientos, desastres, entre otros factores, lo cual va requerir una intervención inmediata para su respectiva reconstrucción, obviamente esto ha de implicar cambios en cuanto a calidad y capacidades del servicio.

Fuentes: Guías para las formulaciones de proyecto de inversiones exitosas

Elaboración: Propia

#### 2.2.24. Operación y mantenimiento de servicios de saneamiento básico

Tenemos conforme al Manual Técnico de Saneamiento Básico (30), y al Manual de operaciones y mantenimientos de agua potable y saneamiento (35) manifiestan que:

**Operación:** son las medidas o regulaciones que se adoptan con el propósito de prevenir o evitar que las partes en este caso de los componentes respecto al sistema de saneamiento alcancen sufrir daños y así se origine la paralización del funcionamiento de este, a de requerirse accionamiento o como también se conoce como maniobras oportunas que se habrán que efectuar, para afirmando el correcto funcionamiento del sistema de saneamiento, eficientemente y ya sin interrupciones (30).

**Mantenimiento:** consta de realizar acción cuyo propósito consta de preservar y de restituir las infraestructuras de los componentes del sistema, así como también lo que respecta a la instalación, se alcance así que la infraestructura sea de mayor durabilidad y perduren en el tiempo. “Del mismo modo realizar mediante los programas de mantenimientos es un proceso que continuamente se tiene que estar monitoreando a todos los componentes del sistema con la finalidad de efectuar un correcto mantenimiento ya sea preventivo o correctivo” (30).

**Mantenimiento preventivo:** “Consta de realizar la actividad de prevención en los componentes del sistema evitando su deterioro y que impida su funcionamiento” (35).

Así mismo, refiere a la labor rutinaria y permanente que se da con el propósito de poder prevenir, como también preservar y con ello impedir o

evitar falencias y/o problemas que suelen darse cuando no se realiza las actividades de operación y mantenimiento, con el único fin de mitigarlos o disminuir dichas carencias (28).

**Mantenimiento correctivo:** en referido a lo concerniente con la actividad de reparar o puede ser de sustituir algún elemento o todo el componente del sistema cuando se haya dado el caso del daño a este.

Asimismo, contemplan de la labor necesaria para que se lleva a cabo la ejecución, puesto que tal vez requiera de reparación de alguno de los componentes el cual es el que presenta defecto, o problemas, para posteriormente mejorarlo y pueda funcionar de manera óptima.

### **Confiabilidad operativa del servicio y mantenimiento de la infraestructura**

**Confiabilidades operativas de los servicios:** respecto a las operaciones y mantenimientos de los sistemas ya instalados y en funcionamiento se tiene que asegurar que funcione de manera óptima y así como hacer cumplir su periodo de vida útil, y también cumplir con la calidad de dicho servicio que presta este (30).

Para ello hay que llevar a cabo los registros de información que constan de actividades, ocurrencias fechas de mantenimiento y registros de información (30).

**Variación en la condición de calidad de la prestación de servicios de saneamiento:** en caso se vea variabilidad de condición de calidad , habrá que informar al usuarios como también a la municipalidad sea distrital o provincial ya sea contemple el caso de cualquiera por la parte de OC (30).

### 2.2.25. Monitoreo de calidad de servicio de saneamiento básico

- **Servicio de agua potable**

**Monitoreo de la calidad del agua:** “Habrá que prever a través de la calidad del agua desde su salida del reservorio de almacenamiento y también en los puntos de lejanía de dicha red, asumiendo que los parámetros de los cloros residuales y la de turbiedad están acorde” (35).

**Monitoreos de los cloros residuales:** “realizando la comprobación del caudal que ingresa al reservorio; también ver la dosificación, como también tener en cuenta las concentraciones de cloro; adicional a ello los controles de los reactivos que se usen para monitorear a los equipos y partir de ellos realizar la correcta medición” (35).

**Controles de los procesos de tratamientos de aguas potables:** “Para el caso la OC cuentan con las plantas potabilizadoras que deben de efectuar los controles del insumo obligatorio en cuanto a las producciones de las dosificaciones” (35).

**Controles de los procesos de desinfecciones del agua:** “En este tipo de control consta de calibrar los diferentes equipos, como también ver el control que conlleva al respectivo proceso y en consecuencia finaliza en verificar la vigencia del producto usado”(35).



### **III. Hipótesis**

No aplica por tratarse de una investigación de tipo descriptivo.

## IV. Metodología

### 4.1. El tipo de investigación

El presente proyecto de investigación será del tipo cualitativo, descriptivo, no experimental y de corte transversal, pues se recolectará la información de las condiciones del sistema de saneamiento del centro poblado de Atocpampa, para la evaluación y posteriormente el mejoramiento de los sistemas de agua. Asimismo, se recolectará la información mediante una entrevista y encuesta, para tal efecto se usarán el cuestionario y la ficha de recolección de datos. Tipo de investigación es no experimental, porque su estudio se basa en la observación y evaluación de los hechos en pleno acontecimiento sin alterar en lo más mínimo ni el entorno ni el fenómeno estudiado.

**Cualitativo.** – “La investigación cualitativa evita la cuantificación, los investigadores cualitativos hacen registros narrativos de los fenómenos que son estudiados mediante técnicas como la observación participante y las entrevistas no estructuradas” (36). Se hará uso de esta investigación porque gracias a la ficha de recolección de datos se llegará a encontrar y establecer los aspectos a mejorar a lo largo del sistema de saneamiento.

**Descriptivo.** – “Se refiere al diseño de la investigación, creación de preguntas y análisis de datos que se llevarán a cabo sobre el tema, se conoce como método de investigación observacional porque ninguna de las variables que forman parte del estudio está influenciada, porque las variables en estudio están caracterizadas mediante sus cualidades, más no son medidas” (36). Se hará uso de esta investigación porque la recolección de datos es por medio de la observación y se detallará el estado de objeto en estudio.

**De corte transversal.** – “Pues los datos a extraer de toda la muestra serán recolectados investigados una única vez, en un determinado tiempo, obviando un seguimiento” (36).

**No experimental.** – “Pues la investigación no posee una variable independiente, además los anómalas a evaluar serán estudiadas en su ámbito natural” (36).

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

Según el estudio realizado es de tipo descriptivo, basado en describir la problemática para determinar el problema de investigación propia.

**Descriptivo.** – “Se refiere a la creación de preguntas y análisis de datos que se llevarán a cabo sobre el tema, se conoce como método de investigación observacional porque ninguna de las variables que forman parte del estudio está influenciada, porque las variables en estudio están caracterizadas mediante sus cualidades, más no son medidas” (34).

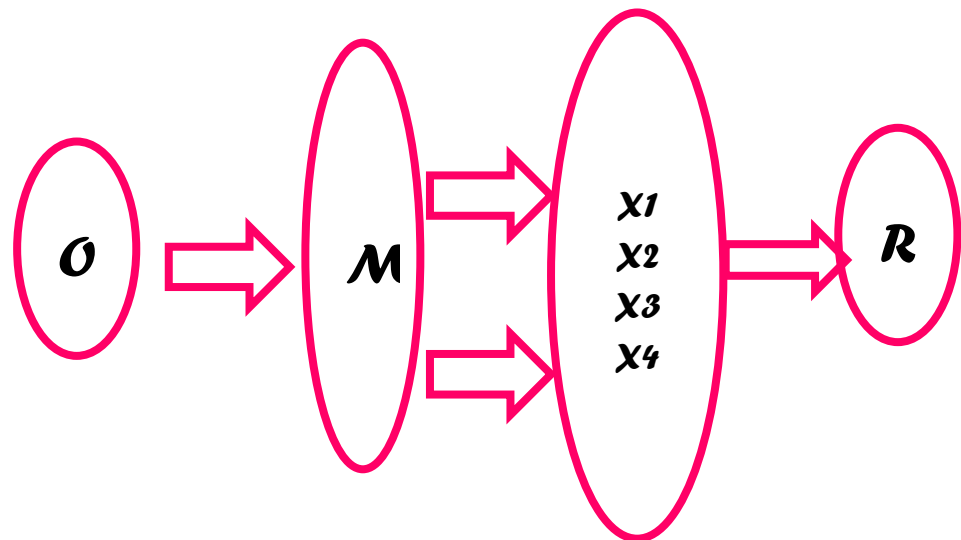
#### **4.3. Diseño de la investigación**

El diseño de investigación del presente proyecto será no experimental, ya que la metodología a emplear no modificará ni alterará las variables en cuestión de estudio, con la finalidad de recabar datos esenciales en la investigación del presente proyecto y así cumplir con el objetivo planteado (34).

El desarrollo de la investigación será no experimental y se debe seguir los siguientes pasos:

- Buscar antecedentes para la elaboración del marco conceptual, para evaluar los sistemas de saneamiento básico del centro poblado de Atocpampa y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

- Analizar criterios de diseño para elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.
- Diseñar el instrumento (encuesta y ficha de recolección de datos) que permita formular la evaluación de los sistemas de saneamiento básico del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.
- La aplicación de los instrumentos para el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico del centro poblado de Atocpampa, bajo estudio de acuerdo al marco de trabajo, estableciendo conclusiones. El diseño de la investigación comprende:



**Dónde:**

- O= Observación
- M= Muestra

- Análisis de evaluación (X1, X2, X3, X4) = son los diferentes componentes de un sistema y las anomalías que presentan
- R =Resultado

#### **4.4. El universo y muestra**

El universo o población de este proyecto es indeterminada y está compuesta por el sistema de abastecimiento del agua potable del centro poblado de Atocpampa.

La muestra de la presente investigación del centro poblado de Atocpampa, será igual al universo, es decir todos los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable de principio a fin.

El universo y la muestra concuerdan, porque el universo para este caso no se puede dividir, puesto que para obtener lo que necesitamos de acuerdo a los objetivos se tiene que evaluar el sistema en su conjunto, no se puede separar, para lograr conseguir resultados óptimos, y así podremos determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población en estudio.

#### **4.5. Definición y operacionalización de variables**

- **VARIABLES:**

Es una caracterización o propiedad a ser observado y ser medido. “Es donde que se obtiene de los textos, obras, o diccionarios que enuncian el género y características y la diferencia debe ser una característica o grupo de caracteres que están presentes” (36).

- **Operación:**

“Detalla para las acciones u operaciones que debe realizar para medir una variable indica que para recolectar datos de una variable se tiene que

desarrollar esto y otro, además articula los conceptos necesarios para identificar ejemplos de este” (36).

- **Indicadores:**

“Este tiene la función de indicar de cómo medir cada uno de los factores o rasgos de la variable se expresa precisamente, proporciones, tasas, índices y es una herramienta que sirve para detallar con mayor seguridad los objetivos” (36).

- **Unidad de medida:**

“Es el aspecto más relevante de la investigación que determina con mayor interés el proceso de elaboración de las variables y reconoce el nivel de investigación” (36).

Cuadro 8 Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
<b>Sistema de abastecimiento de agua potable</b>	El sistema de abastecimiento de agua potable abarca al conjunto de obra que consiste en captar, transportar, del tratamiento, almacenamiento y distribución el agua desde las fuentes sea el caso desde la subterránea o superficial, a cada vivienda de un determinada población (16).	El presente proyecto de investigación, se realizará con el uso de los instrumentos de investigación como son la encuesta y la ficha técnica de recolección de datos, donde se podrá observar y evaluar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro poblado de Atocpampa.	Sistema de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluación estructural.</li> <li>▪ Evaluación Hidráulica</li> <li>▪ Evaluación de gestión</li> <li>▪ Evaluación social</li> </ul>	Descriptivo Descriptivo Descriptivo
<b>Condición sanitaria</b>	Cuando se habla de condición sanitaria se refiere a la cobertura y calidad en el servicio de saneamiento básico dependiendo de factores como la satisfacción y su bienestar de salud que todos merecen. La condición sanitaria del ser humano no es observable a simple vista, sino verificable de acuerdo a la calidad de agua y su sistema de alcantarillado sanitario (26).	Para evaluar la condición sanitaria se realizará con la técnica observación no experimental, encuesta, entrevista y análisis documental.	Condición sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluación de calidad de agua.</li> <li>▪ Enfermedades de origen hídricas.</li> </ul>	Descriptivo

**Fuente:** Elaboración propia

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

Con respecto al presente proyecto de investigación porque fue de nivel exploratorio y tipo cualitativo, quedarán establecidas las convenientes técnicas e instrumentos para la recolección de datos que a continuación se detallan:

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

###### **Observación no experimental**

En cuanto a esta técnica nos permitió profundizar y verificar in situ la condición en la que se encuentra el sistema de saneamiento básico, así podemos comprobar el estado estructural y operacional de esta. “Se realizará la inspección visual el lugar en estudio, las estructuras que engloban al sistema de abastecimiento de agua potable, utilizando una ficha de evaluación técnica, en el centro poblado de Atocpampa.

###### **Encuesta sobre percepción de la condición sanitaria**

Encuesta que se tomó a los pobladores del centro poblado de Atocpampa, tomando como referencia en los modelo establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en materia de saneamiento básico y alcantarillado, para conocer la valoración de la población hacia este sistema.

###### **Entrevista**

Esta técnica permitió reconocer la medida de la satisfacción social, económica y ambiental que los usuarios del centro poblado de Atocpampa, perciben de los beneficios del sistema de saneamiento básico.



### **Análisis documental**

Se obtuvo información de la página <https://datass.vivienda.gob.pe/>, asimismo, buscando información del puesto de salud del distrito de San Miguel de Aco, para la evaluación de la condición sanitaria de la población, relacionado con el reporte de cloro residual, su instrumento correspondiente es la ficha de registros de datos.

#### **4.6.2. Instrumento para la reelección de datos**

##### **Ficha de recolección de datos**

Este instrumento permitió recolectar los datos del sistema para posteriormente conocer su estado de infraestructura y la operación actual, la ficha es obtenida y adaptada del Programa Nacional de Saneamiento Rural del Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento – Perú.

##### **Cuestionario**

Cuestionario que se tomó a los pobladores de Atocpampa a fin de conocer sus opiniones y percepciones sobre el servicio de abastecimiento de agua potable, sobre su condición sanitaria y como este influye en su vida cotidiana.

##### **Reporte de enfermedades hídricas del puesto de salud**

Reporte de enfermedades de origen hídrico de la población de Atocpampa.

##### **Reporte del monitoreo del cloro residual**

Se realizó el monitoreo del proceso de cloración, si se está realizando correctamente.

### **Reporte del análisis de calidad de agua**

Se realizó el análisis de laboratorio de la calidad de agua para poder realizar la evaluación respectiva.

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

- **Cámara fotográfica digital:** Nos permitió tomar imágenes de las diferentes partes del sistema de agua potable del Centro Poblado de Atocpampa.
- **Cuaderno de notas:** fue útil para registrar las coordenadas UTM y las variables que afectan a los sistemas de agua potable del Centro Poblado de Atocpampa.
- **GPS:** permitió para ubicar precisamente las coordenadas UTM de la captación del agua potable, así como también de los reservorios y la planta de tratamiento de aguas residuales.
- **Wincha:** Instrumento que permitió verificar y posteriormente realizar mediciones de las longitudes halladas vs las normadas.

#### **4.7. Plan de análisis**

Según el procedimiento de la línea de investigación de la ULADECH católica, el análisis de datos obtenidos en el campo se realizó por medio de las técnicas estadísticas descriptivas para evaluar las variables en cuestión de estudio (34).

- Primero se visitó el centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash; con el propósito de tener un mejor panorama del área de estudio y describir el estado situacional de los componentes del sistema de abastecimiento de agua

potable y la condición sanitaria de la población con la finalidad de identificar la problemática motivo de estudio.

- La recolección de datos se dio por medio del uso de las técnicas de observación no experimental y la encuesta; en donde para la recolección de datos del indicador de evaluación hidráulica y estructural se usará la ficha de recolección de datos, y el cuestionario para las recabar datos de la evaluación social y de gestión; así mismo en cuanto a las enfermedades hídricas se solicitará el reporte de enfermedades hídricas al centro de salud correspondiente y en cuanto al análisis de gua recoger la muestra para llevar posteriormente a un laboratorio para su análisis correspondiente.
- Después de aplicar los instrumentos de recolección de datos y los reportes del puesto de salud, del cloro residual y del análisis de la calidad del agua, el procesamiento de datos se realizó mediante el apoyo de software como el excel, word, en la que se digitalizo los datos obtenido en campo, se realizó las tabulaciones y se presentaron los resultados estadísticos, a través de gráficos de barras o tablas para que por medio de estas se comprendan y visualicen cada uno de los productos obtenidos de la investigación.
- La presentación de los resultados se dio para la evaluación estructural, evaluación hidráulica y evaluación de calidad de agua por medio de los cuadros y tablas, así mismo para las evaluaciones de gestión y social y enfermedades de origen hídrica se usó los gráficos estadísticos que facilitarán la comprensión, de la evaluación realizada del sistema de

abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

- Se realizó las propuestas de mejoras de acuerdo a los resultados obtenidos.

#### **4.8. Matriz de consistencia**

Cuadro 9 Matriz de consistencia.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE ATOCPAMPA, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE ACO, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2022				
Planteamiento del problema	Objetivos	Revisión literaria	Metodología	Bibliografía
<p><b>Caracterización del problema</b> El centro poblado de Atocpampa se encuentra ubicado en el distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, cuenta con un sistema de agua potable con más de 20 años de funcionamiento, asimismo se evidencia componentes deteriorados como es el caso de la línea de conducción, 3m del tramo inicial de la línea de conducción está expuesta a la superficie, lo que probablemente podría ocasionar una rotura, y generarse fugas de agua, sumado a ello que nunca se le ha realizado mantenimiento desde su creación desde 1999, parte de los accesorios se encuentran en deterioro por la misma antigüedad, generando pérdida de carga y fugas de agua, causando así que la cobertura de agua potable sea insuficiente para abastecer a la población en su totalidad, además de no contar con agua las 24 horas del día.</p>	<p><b>Objetivo general</b> Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz,</li> </ul>	<p><b>Antecedentes</b> Internacional Nacionales Locales</p> <p><b>Bases teóricas</b> Agua Agua potable Salubridad y calidad del agua Abastecimiento de Agua para consumo humano sistema de Evaluación y Mejoramiento. Evaluación de los servicios Acciones a desarrollar e implementar en sistemas de saneamiento básico Operación y mantenimiento de servicios de abastecimiento de agua potable.</p>	<p><b>Tipo de Investigación:</b> será del tipo cualitativo-descriptivo, no experimental, y de corte transversal.</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> será descriptivo.</p> <p><b>Diseño de la investigación:</b> será no experimental.</p> <p><b>Población y muestra</b> La población y muestra estará compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Atocpampa.</p> <p><b>Las variables serán:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable y condición sanitaria.</p> <p><b>Técnicas de recolección de datos:</b> serán, observación no experimental, encuesta, entrevista y análisis documental.</p> <p><b>Los instrumentos para la recolección de datos:</b> serán las fichas de recolección de datos, cuestionarios, reporte del puesto de salud, reporte de calidad del agua.</p> <p><b>Plan de análisis:</b> Se basará en, análisis descriptivo, procesamiento de datos y resultados finales.</p> <p><b>Principios éticos:</b> los principios éticos serán: Protección a la persona</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>La Organización Naciones Unidas (ONU). El derecho humano al agua y al saneamiento   Decenio Internacional para la Acción “El agua, fuente de vida” 2005-2015 [Internet]. 30/04/2021. Available from: <a href="https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml">https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml</a></li> <li>OMS  Agua potable salubre y saneamiento básico en pro de la salud [Internet]. Who. 2013 [cited 2021 Apr 30]. p. 1. Available from: <a href="https://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/">https://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/</a></li> <li>INEI. Perú: Formas De Acceso Al Agua Y Saneamiento Básico. Síntesis Estadística. Perú Formas acceso al agua y Saneamiento básico [Internet]. 2016;1–28. Available from: <a href="https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua.pdf">https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua.pdf</a></li> <li>Cruz Olivas, Hansell Enrique, Pineda Mejía, Lesmar Elim, Molina García SA. Evaluación y propuesta de mejora de sistema de agua potable</li> </ol>

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE ATOCPAMPA, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE ACO, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2022**

Planteamiento del problema	Objetivos	Revisión literaria	Metodología	Bibliografía
<p><b>Enunciado del problema</b></p> <p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2022?.</p>	<p>departamento de Ancash - 2022.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2022.</li> <li>▪ Determinar la incidencia en la condición sanitaria del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, departamento de Ancash - 2022.</li> </ul>		<p>Libre participación y derecho a estar informado</p> <p>Beneficencia no maleficencia</p> <p>Integridad científica</p>	<p>de la comunidad Mancotal abajo Jinotega. ISSN 2502-3632 ISSN 2356-0304 J Online Int Nas Vol 7 No1, Januari – Juni 2019 Univ 17 Agustus 1945 Jakarta [Internet]. 2019;53(9):1689–99. Available from: <a href="http://www.journal.uta45jakarta.ac.id">www.journal.uta45jakarta.ac.id</a></p> <p>5. Chanto-Sánchez A. Evaluación y estudio de la red de abastecimiento de agua en la comunidad de San Francisco de Birrisito, ubicado en Paraíso de Cartago. ISSN 2502-3632 ISSN 2356-0304 J Online Int Nas Vol 7 No1, Januari – Juni 2019 Univ 17 Agustus 1945 Jakarta [Internet]. 2019;53(9):1689–99. Available from: <a href="http://www.journal.uta45jakarta.ac.id">www.journal.uta45jakarta.ac.id</a></p>

Fuente: Elaboración propia.

#### **4.9. Principios éticos**

Los principios éticos que se tuvo en cuenta en el presente proyecto de investigación fueron los que a continuación se destacan, según la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (ULADECH) (37).

##### **Protección a las personas**

Todas las personas en la investigación son fines, no medios, por lo que necesita un cierto grado de protección, en función de los riesgos y la posibilidad de lucro; en las investigaciones que involucran a personas, se debe respetar la dignidad, derechos humanos, identidad, diversidad, confidencialidad y privacidad (37).

En el presente proyecto de investigación se respetó la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad de los habitantes del centro poblado de Atocpampa; por su gran colaboración y participación como base para la realización del proyecto. Para lo cual se tuvo que llevar a cabo los protocolos de entrevista y encuesta, por lo que se les hizo firmar un respectivo compromiso de participación, para tal efecto también se seguirá los protocolos de seguridad establecidos por el Ministerio de Salud en la resolución Ministerial n°456-2020-MINSA (38) la cual se sujeta a lo siguiente: el uso obligatorio de mascarillas, guantes, lentes de protección, desinfectante de manos, y evitar tocarse el rostro, ojos, nariz y boca; de este modo se asegurará el bienestar de los participantes de la presente investigación.

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

Las personas que participan en actividades de investigación tienen derecho a estar informados sobre los propósitos de la investigación, tienen la libertad

participa como deseen. Toda encuesta debe expresar la voluntad, informaciones claras y específicas; a través de estas personas, si el encuestado o el propietario de los datos aceptan utilizar información utilizada para un propósito específico en el proyecto (37).

El mecanismo a usar en este principio fue que los habitantes del centro poblado de Atocpampa tengan conocimiento y estén informados sobre el estudio del sistema de abastecimiento del agua potable, ya que, gracias a su participación, voluntaria propia, libre; sirvió como base de referencia para el presente estudio de investigación del proyecto.

#### **Beneficencia no maleficencia**

El asegura el bienestar de las personas involucradas en esta actividad de estudio (35). En este principio para cumplir el mecanismo, se aseguró el bienestar de los pobladores del centro de poblado de Atocpampa, teniendo en cuenta sus costumbres, ya que con el presente proyecto se desea mejorar su sistema de abastecimiento de agua potable.

#### **Integridad científica**

La honestidad o la integridad no solo deben regir las actividades científicas de un investigador, pero debe extenderse a sus actividades de enseñanza profesional y su ejercicio profesional (37).

En este principio, para cumplir el mecanismo a usar fue tener en cuenta la integridad de datos del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Atocpampa, como prioridad para la presente investigación del proyecto, teniendo en cuenta las actividades de enseñanza y el ejercicio profesional.



## V. Resultados

### 5.1. Resultados

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

Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2022.

Tabla 6 Evaluación de la captación.

COMPONENTE: CAPTACIÓN			
INDICADOR	CAPTACIÓN	INFORMACIÓN	ESTADO
<b>Ubicación</b>	UTM de N8964192, coordenadas E225173, altitud 3767msnm.	En el barrio Ichi Tuctur	Regular
<b>Tipo</b>	Subterránea, tipo de sistema de sistema de gravedad sin tratamiento.	Su construcción es de concreto armado de 150cm x150cm.	Regular
<b>Subcomponentes</b>	<b>Sello de protección</b>	Material de concreto armado con sus respectivos orificios (lloronas), de 2pulg. de PVC.	Regular
	<b>Cámara húmeda</b>	120cm x 120cmc x 60cm. De concreto armado.	Regular
	<b>Caja de válvulas</b>	La caja de válvula y control de dimensiones 60cm x 60cm x 40 cm.	Regular
	<b>Tapa sanitaria de inspección (caja húmeda)</b>	De material metálico de 50cm x 50cm.	Regular
	<b>Tapa sanitaria de inspección (caja válvulas)</b>	De material metálico con dimensiones de 40cm x 40cm.	Regular
	<b>Tubería de limpia y rebose</b>	Material PVC de 2 pulg.	Regular
	<b>Cerco perimétrico</b>	De madera con alambre de púa.	Malo
	<b>Dado de protección</b>	---	
<b>Evaluación final</b>			<b>Regular</b>

Elaboración: propia

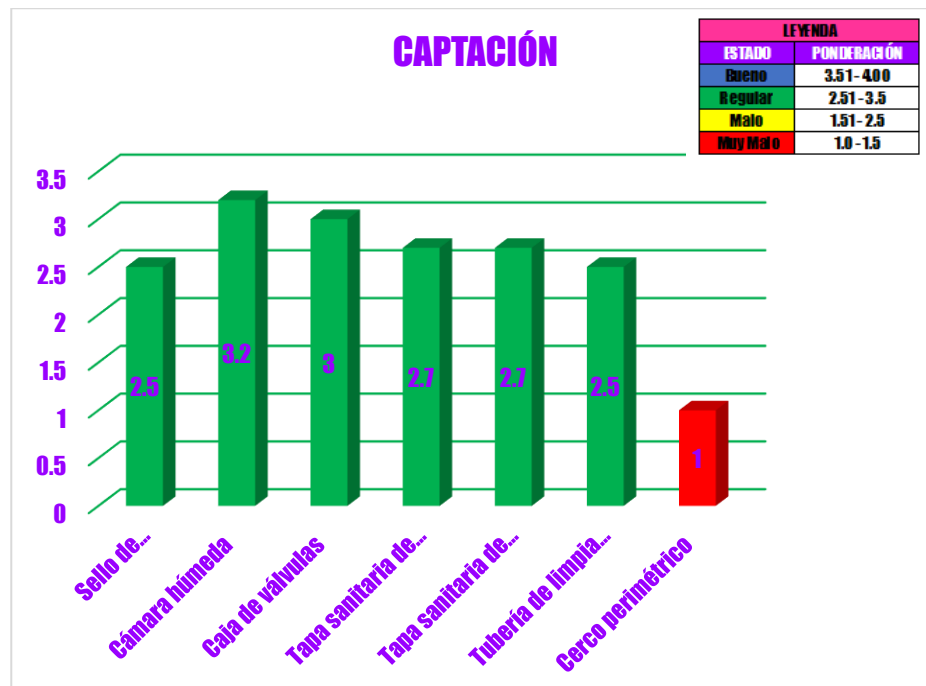


Gráfico 1 Evaluación de los componentes de la captación.

Fuente: elaboración propia.

### Interpretación:

Se efectuó la evaluación de la captación que es de agua subterránea, tipo de sistema es de gravedad sin tratamiento; el cual muestra respecto a los subcomponentes como son: sello de protección, cámara húmeda, caja de válvulas, las tapas sanitarias, tuberías de limpia y rebose, se encuentran en un estado regular, por otro el cerco perimétrico se encuentra en estado deficiente con una puntuación de 1, la madera esta con patologías de putrefacción y el alambre de púa muestra oxidación el cual se puede solucionar con mantenimiento.

Tabla 7 Evaluación de la línea de conducción.

COMPONENTE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN			
INDICADOR	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	INFORMACIÓN	ESTADO
<b>Ubicación</b>	Coordenadas UTM N, 8964608.6; E 224094.5, y a una altura de 3 465 msnm	En el barrio Ichi Tuctur	Regular
<b>Tipo</b>	Conducción subterránea	Antigüedad (20 años)	Regular
<b>Material</b>	PVC 2 pulgadas	De una longitud de aproximadamente 35m, del cual 3m de esta se encuentran expuestas a la superficie, lo que podría ocasionar roturas, así mismo generarse pérdidas de carga, fugas de agua afectando a que el servicio no sea continuo.	Regular
<b>Evaluación final</b>			<b>Regular</b>

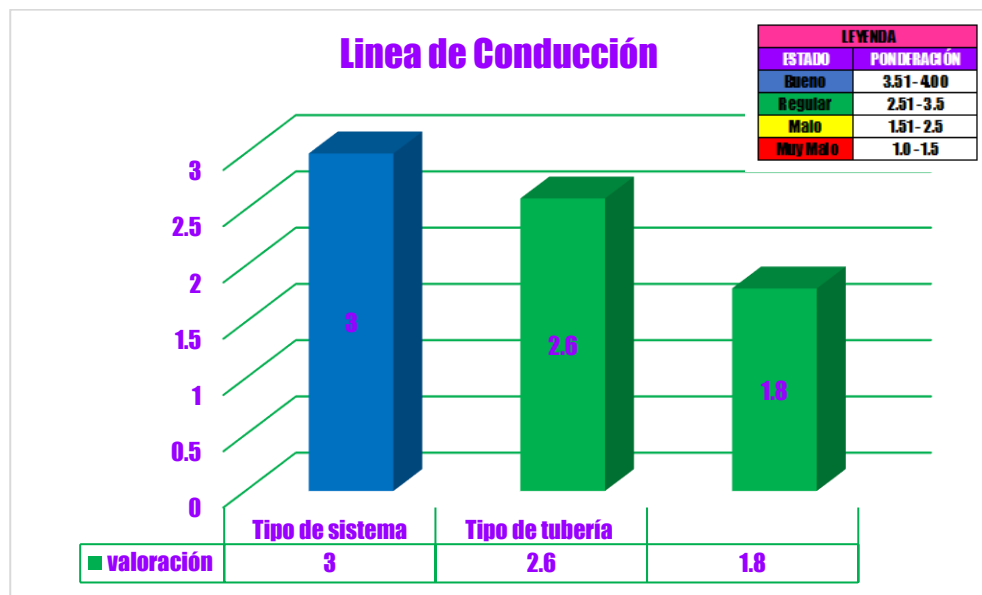


Gráfico 2 Evaluación de la línea de conducción.

Fuente: elaboración propia.

**Interpretación:** respecto a la línea de conducción es subterránea con una puntuación de 3 que indica que se encuentra en un estado regular, de material de pvc de 2 pulg. Asimismo, cuenta con 3m a la superficie expuesto a posibles

roturas, y que se dé pérdidas de carga, fugas de agua, haciendo que el sistema no sea continuo, por ello requiere de mantenimiento.

Tabla 8 evaluación del reservorio.

COMPONENTE: RESERVORIO		
INDICADOR	INFORMACIÓN	ESTADO
Tipo	Apoyado	Regular
Reservorio de almacenamiento	De concreto armado con dimensiones de 1.50 m de ancho x 3.20 m largo, con una profundidad 1.80m. su capacidad de almacenamiento es aproximadamente 8.64m <sup>3</sup> .	Regular
Tubo de ventilación	Acero galvanizado	Regular
Canastilla de salida	Material de PVC	Regular
Tapa de inspección	Tapa metálica de 60cm x 60cm	Regular
Caja de válvulas	Concreto armado	Regular
Tapa de inspección de la caja de válvula	Tapa metálica de 40cm x 40cm	Regular
Sistema de cloración	Cloración por goteo	Regular
Válvulas	De entrada y salida	Regular
Cerco perimétrico	De material de madera con alambre púa.	Regular
Dado de protección	No tiene	
Evaluación final		Regular

Fuente: elaboración propia.



Gráfico 3 Evaluación del reservorio.

Fuente: elaboración propia.

**Interpretación:** en cuanto al reservorio se halla en un estado regular obteniendo una puntuación de 3.2 según el grafico, sus subcomponentes se encuentran en un estado regular a excepción del cerco perimétrico el cual tiene una valoración de 1, el cual se haya en estado deficiente, debido a que la madera como el alambre de púa están en putrefacción y oxidación respectivamente, el cual se deberá solución con el mantenimiento respectivo.

Tabla 9 Evaluación de la línea de aducción.

COMPONENTE: LÍNEA DE ADUCCIÓN		
INDICADOR	INFORMACIÓN	ESTADO
Tipo	Tubería pvc 2pulg. (subterránea)	Regular
Válvulas	No presenta	Regular
Tiempo	Antigüedad (20 años)	Regular
Evaluación final		Regular
COMPONENTE: LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN		
INDICADOR	INFORMACIÓN	VALORACIÓN
Tipo de sistema	Del tipo ramificado porque alberga varias viviendas dispersas.	Regular
Tipo de material	PVC de 2 pulg.	Regular
Antigüedad	10 años.	Regular
Evaluación final		Regular

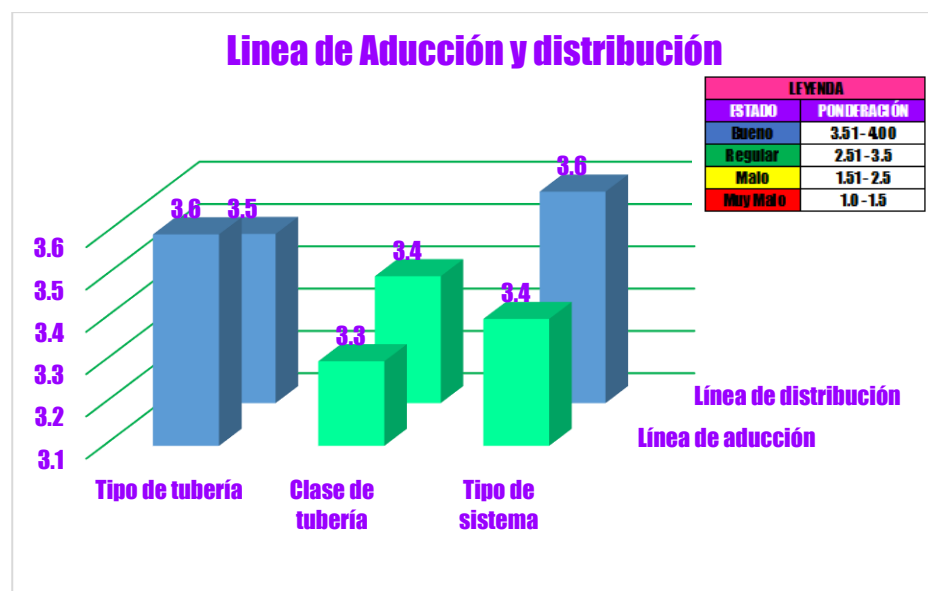


Gráfico 4 Evaluación de la línea de conducción y distribución.

Fuente: elaboración propia.

**Interpretación:** respecto a la línea de aducción y distribución según el grafico ha obtenido una valoración de 3.5, lo cual hace referencia que se encuentra en un estado regular, el diámetro de tubería no es la adecuada por ello el servicio no es de calidad y continuo, por lo que requiere mantenimiento.

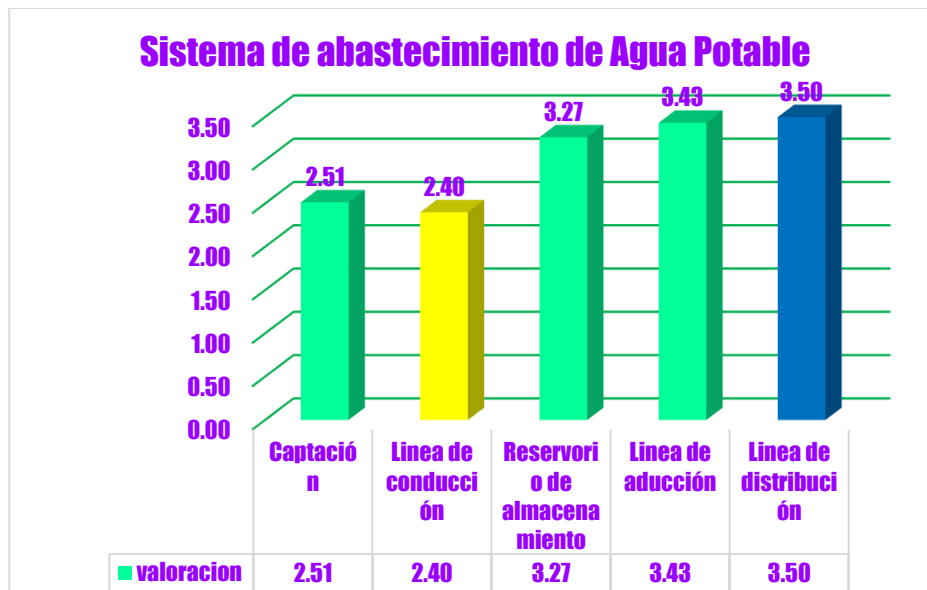


Gráfico 5 Resumen de la evaluación del sistema de agua potable.

Fuente: elaboración propia.

**Interpretación:** la evaluación del sistema de agua potable se encuentra en un estado regular con una valoración 2.86, encontrándose en el estado regular, pero varios de estos componentes requieren de mantenimiento.

### 5.1.2. Elaboración del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

Tabla 10 Mejoramiento de la Captación.

COMPONENTE: CAPTACIÓN		
SUBCOMPONENTES	INFORMACIÓN	UNIDAD
Sello de protección	Requiere una limpieza manual lo de lo concerniente al desbroce y limpieza de las vegetaciones del entorno inmediato.	-----

<b>Cámara húmeda</b>	Requiere mejora con respecto a todos sus accesorios.	-----
<b>Caja de válvulas</b>	Requiere mejora con respecto a todos sus accesorios.	-----
<b>Tapa sanitaria de inspección (caja húmeda)</b>	No requiere	-----
<b>Tapa sanitaria de inspección (caja válvulas)</b>	No requiere	-----
<b>Tubería de limpia y rebose</b>	Cambio de tubería por antigüedad e incorporación de cono de rebose.	Pulg.
<b>Cerco perimétrico</b>	Requiere mantenimiento y mejora en un nuevo cambio de alambre y tubos de aceros con medidas de 4m de largo y 6m de ancho, alto de 2.30m.	m
<b>Dado de protección</b>	Requiere construcción de dado de protección.	-----

**Interpretación:** para el desarrollo del mejoramiento gracias a los gráficos de evaluación se pudo evaluar y determinar las deficiencias que presenta cada subcomponente de la captación los cuales limitan su funcionamiento, y en base a ello con la elaboración de esta tabla se puede hacer la mejora específicamente de estas falencias con respecto al componente de la captación.

*Tabla 11 Mejoramiento de línea de conducción.*

<b>COMPONENTE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>		
<b>SUBCOMPONENTES</b>	<b>INFORMACIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
Línea de conducción	Respecto a la tubería de conducción requiere mantenimiento y mejora en la clase de tubería, según el RM-192, para su adecuado mantenimiento y mejora.	-
	Asimismo, el diámetro de la tubería debe estar reglamentada por estas entidades especializadas y aprobadas en base a las regiones del Perú.	Pulg.

**Interpretación:** para el desarrollo del mantenimiento y mejora de la línea de conducción en base a los resultados de la evaluación se pudo determinar

la deficiencia de este componente que limitan su funcionamiento, posterior a ello elaborar esta tabla para realizar el mantenimiento como la mejora específicas de estas anomalías con respecto a línea de conducción.

*Tabla 12 Mejoramiento del Reservorio.*

<b>COMPONENTE: RESERVORIO</b>		
<b>SUBCOMPONENTES</b>	<b>INFORMACIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>Reservorio</b>	Requiere una limpieza del entorno inmediato.	-----
<b>Tubo de ventilación</b>	El tubo corresponde ser remplazado porque tiene problemas de desgaste, el cual produce pequeñas filtraciones en esa área.	Pulg. PVC
<b>Canastilla de salida</b>	Cambio del accesorio antiguo por uno nuevo.	-----
<b>Tapa de inspección</b>	No requiere	-----
<b>Caja de válvulas</b>	No requiere	-----
<b>Tapa de inspección de la caja de válvula</b>	No requiere	-----
<b>Sistema de cloración</b>	Puesta de funcionamiento del sistema de clorado por goteo.	-----
<b>Válvulas</b>	Cambio de accesorio antiguo por uno nuevo.	
<b>Cerco perimétrico</b>	El cerco perimétrico requiere mantenimiento y mejora nuevo cambio de alambre y tubos de aceros con medidas de 8m de largo y 8m de ancho, alto de 2.50m.	m
<b>Dado de protección</b>	No requiere.	

**Interpretación:** para el desarrollo del mantenimiento y mejora del reservorio en base a los resultados de la evaluación se pudo determinar las deficiencias de sus subcomponentes que limitan su funcionamiento, posterior a ello en base a la elaboración de esta tabla se realizara el mantenimiento como la mejora específicas de estas anomalías con respecto al reservorio.



COMPONENTE: LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN		
SUBCOMPONENTES	INFORMACIÓN	UNIDAD
Línea de aducción y red de distribución.	Respecto a la tubería requiere mantenimiento y mejora en la clase de tubería, según el RM-192 Y/O RNE, en zonas rurales, el cual mejorara su calidad de servicio con la población bonificaría al cual abastece este suministro.	-
	Además, requiere una excavación más profunda para que la tubería no sufra factores como roturas y verse afectada el servicio de continuidad y calidad.	m
	Asimismo, el diámetro de la tubería debe estar reglamentada por estas entidades especializadas y aprobadas en base a las regiones del Perú.	Pulg.

**Interpretación:** para el desarrollo del mantenimiento y mejora de la línea de aducción y red domiciliaria en base a los resultados de la evaluación se pudo determinar las deficiencias de sus componentes que limitan su funcionamiento, posterior a ello en base a la elaboración de esta tabla se realiza el mantenimiento como la mejora específicas de estas anomalías, para que tenga un funcionamiento óptimo.

### 5.1.3. Determinar la incidencia en la condición sanitaria

#### a. Cobertura y cantidad de agua

La cobertura del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Atocpampa es del 95%, se debe a su geomorfología que el 5% restante que no tienen acceso al agua potable se encuentran alejados, asimismo la cantidad de agua en épocas de lluvia cubre las necesidades de la población las 24 horas del día, mientras que en

épocas de estiaje el caudal disminuye.

**b. Continuidad de servicio**

La continuidad de servicio del sistema de abastecimiento del centro poblado de Atocpampa es regular debido a que el sistema de distribución es por gravedad, por lo que las viviendas ubicadas en la parte bajas son las más beneficiadas y mientras en la parte media, intermedia y alta son las menos beneficiadas.

**c. Calidad del agua**

La cantidad de servicio del sistema de abastecimiento del centro poblado de Atocpampa es regular, debido a que no se realiza el clorado correcto del agua.

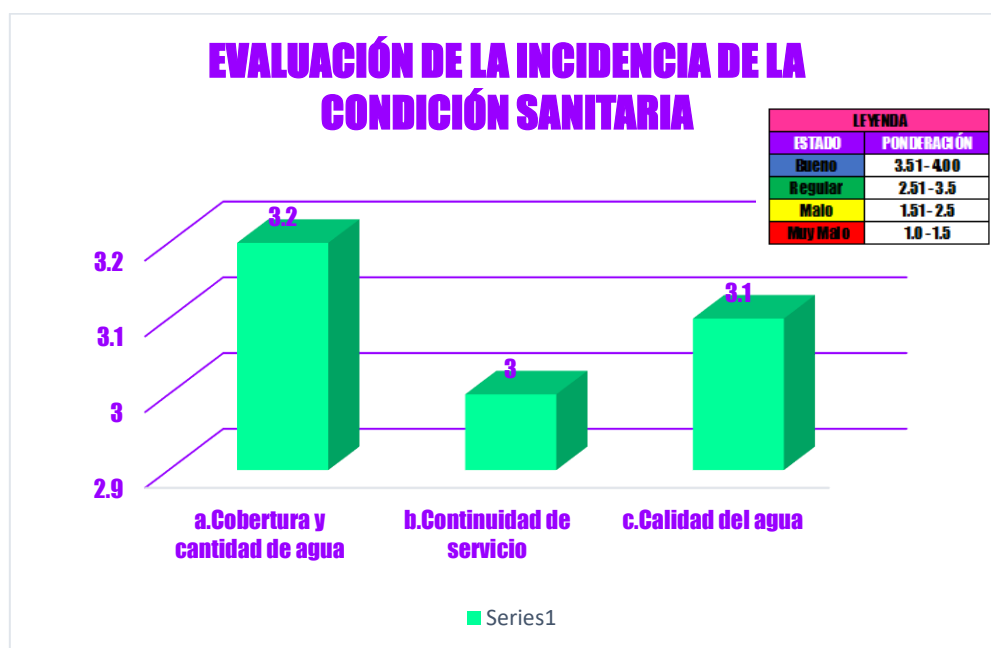


Gráfico 6 Evaluación de la incidencia de la condición sanitaria.

Fuente: elaboración propia.

**Interpretación:** el sistema de abastecimiento de agua potable en lo concerniente a cobertura y cantidad de agua con una puntuación de 3.2, continuidad de servicio con una puntuación de 3 y calidad de agua

con una puntuación de 3.1, inciden en la condición sanitaria de la población donde debido a estos factores regulares. Los cuales a través de la realización de la mejora se pretende que la condición sanitaria mejorará.

## **5.2. Análisis de resultado**

### **A. Captación**

Se conforma por una captación de manantial de ladera, la cual presenta patologías leves de fisuras estructuralmente, como es el caso del deslaminado de pintura del concreto, con respecto a las estructuras metálicas tanto de la captación, la cámara húmeda y la caja de válvulas se hayan en estado regular, como también es el caso de los accesorios, con respecto al cerco perimétrico se encuentra en estado deficiente debido a que la madera se encuentra con patologías de putrefacción y oxidación en el alambre de púa, el cual esta propenso de que ingresen animales como personas no autorizadas y hagan manipulaciones, entre otras acciones que afecte la funcionalidad de este componente. Asimismo, Villalba (9) en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Yucamani del C.P. Santa Cruz, distrito de Candarave, provincia de Candarave, región Tacna y su incidencia en la condición sanitaria de la población -2020”, concluyó que, con la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable de Yucamani, el componente de la captación es deficiente debido a la antigüedad y la falta de mantenimiento en los subcomponentes el cual afecta estructuralmente la captación.

## **B. Línea de conducción**

La línea de conducción de material de PVC de 2 pulgadas, con una antigüedad de 20 años, la cual 3m de este, se encuentra expuesta a la superficie propensa a que se de algún tipo de rotura, pérdida de carga y fugas, esto se debe a las propensas lluvias que padece la zona, y además se encuentra en zona de deslizamiento. Asimismo, Huaranca (7) en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”, concluyó que con respecto a la línea de conducción del sistema de Pichiurara se encuentra en un estado regular, manifestando que se requiere mantenimiento de tubería de la línea de conducción con un diámetro adecuado, también menciona que para dicho sistema se implemente un plan de gestión.

## **C. Reservorio**

El reservorio presenta patologías leves de eflorescencia, fisuras, que pueden ser solucionadas con mantenimiento, como la limpieza de las malezas, por otro lado, su cerco perimétrico presenta putrefacción de la madera y oxidación del alambre de púa. Asimismo, Flores (11) en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Purhuay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash, 2019”, concluyó que su sistema de agua potable se encuentra en estado regular, respecto al reservorio no cuenta con sistema de cloración, por lo que sugiere implementar mantenimiento para que se

añada un sistema de cloración de acuerdo a la normativa en zonas rurales.

#### **D. Línea de aducción y distribución**

La línea de aducción y distribución son de tubería de PVC de 2 pulg. En el cual en el recorrido de esta, se hayan cámaras rompe presión de tipo 7, las cuales tienen dimensiones de 115cm x 110cm, son del tipo apoyadas, con sus respectivas tapas metálicas de color blanco, presentando en ellas oxidación, y a la vez estas cámaras de rompe presión cuentan con un cerco perimétrico, que no es necesario según reglamento, pero como se hayan en zona de deslizamiento si cuentan con este cerco, pero cabe mencionar que los cercos perimétricos presentan patologías de putrefacción y oxidación, en la madera como en el alambre de púa, respectivamente, por otro lado las conexiones domiciliarias cuentan con material de PVC de 1 ½ hasta cada vivienda. Asimismo, Gálvez (8) en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de la Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población”, concluyó que respecto a los gestión e infraestructura se encuentran en un condición regular, pero respecto a la línea de aducción y red de distribución falta potenciamiento como cambio de tuberías, que tengan mayor profundidad para que no se vean expuestas a la intemperie.

#### **5.2.1. Determinar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable**

##### **a) Mejora de la captación**

La captación requiere de un mantenimiento preventivo en sus

subcomponentes como es el desbroce, cambio de los antiguos accesorios, implementación de un nuevo cerco perimétrico. Asimismo, Gálvez (8), en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de la Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población”, concluyó que el componente de la captación se encuentra en un estado regular, pero con mejoras de accesorios y mantenimiento continuo.

**b) Mejora de la línea de conducción**

En la línea de conducción se encontró tubería expuesta a la superficie, por lo tanto, se requiere el cambio y el recubrimiento con tierra, para evitar roturas y fugas de agua. Asimismo, Martín (10), en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Ucucha, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2019”. Concluyó que la línea de conducción por presentar deterioro y una antigüedad de 25 años requiere cambios de tuberías, como la respectiva operación y mantenimiento.

**c) Mejora del reservorio**

En lo concerniente a la mejora del reservorio requiere de un mantenimiento preventivo, como cambio de accesorios dañados e implementación de un nuevo cerco perimétrico. Asimismo, Flores (11), en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Purhuay, distrito de Marcará,

provincia de Carhuaz, departamento de Áncash, 2019”. Concluyó que el reservorio se encuentra en un estado regular, el mismo que no tiene sistema de cloración, por lo que sugiere la creación de del sistema de cloración.

### **5.2.2. Determinar de la incidencia en la condición sanitaria**

En lo concerniente a la determinación de la incidencia en la condición sanitaria del centro poblado de Atocpampa, el estado regular de la cobertura y cantidad de agua, continuidad de servicio y calidad de agua del sistema de abastecimiento de agua potable se halla estado regular, asimismo inciden en la condición sanitaria de la población el cual, se mejorará a través del desarrollo de la mejora de este sistema de abastecimiento de agua potable, teniendo en cuenta que el estado del sistema de abastecimiento tiene una estrecha relación en la incidencia de la condición sanitaria de la población. Asimismo, Sánchez (12), en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Pumpuc, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash – 2020”. Concluyó que la población de Pumpuc se halla en estado regular, el cual requiere de la implementación de gestión que sea supervisada como también monitoreada, y así permita llegar al índice de la condición sanitaria cumpliendo los entes vigentes.

## VI. Conclusiones y recomendaciones

### 6.1. Conclusiones

1. Se realizó la evaluación componente por componente llegando a concluir que el centro poblado de Atocpampa cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable, las dificultades que presenta dicho sistema es debido a que ya tiene un antigüedad de 20 años y el elemento fundamental es la no adecuada realización de la operación y mantenimiento, lo cual conlleva a que el suministro se ve afectando en cobertura, continuidad, cantidad y calidad, el resultado obtenido en base a la evaluación es el siguiente:

- Posee una captación de origen subterráneo, el cual presenta problemas de accesorios desgastados por antigüedad y la falta de mantenimiento, con presencia de algunas fisuras y grietas en el concreto, del mismo modo el cerco perimétrico presenta fallas patológicas de putrefacción de la madera como oxidación del alambre de púa. Por lo que se concluye que se deberá realizar operación y mantenimiento, mediante la implementación de un nuevo cerco perimétrico, así como también la reparación de las patologías del concreto.
- La línea de conducción de material de PVC tiene expuesta 3m de su recorrido a la superficie, con posibles roturas, pérdidas de carga y generándose fugas de agua. Por lo que se concluye que corresponde realizar el cambio de tubería para el tramo afectado, como el enterrado de tubería para que no se exponga a la intemperie.
- Con lo que respecta al reservorio se evaluó que ese ve afectado debido



a la misma antigüedad, presentado fisuras y grietas, eflorescencia mínima, algunas fugas de agua en el tubo de rebose, oxidación en las estructuras metálicas, con un cerco perimétrico deficiente, porque posee patologías de putrefacción en la madera como oxidación en el alambre de púa, los cuales indican la falta de operación y mantenimiento. Por lo que se concluye desarrollar el mejoramiento mediante la reparación de las patologías del concreto, como también sustituir los accesorios viejos y deteriorados por nuevos, asimismo la implementación de un nuevo cerco perimétrico.

- La línea de aducción y red de distribución se encuentran en una condición buena. Por lo que se concluye que no requiere mejoramiento.
2. Se realizará la mejora del sistema de agua potable a lo concerniente a la captación, se realizará los cambios de los accesorios deficientes, la reparación de las patologías del concreto, la implementación de un nuevo cerco perimétrico, para línea de conducción se deberá reparar el tramos expuesto a la superficie y a la vez enterrarla, para que no quede expuesto a la superficie y el reservorio, se realizara los cambios de accesorios, reparación de las patologías del concreto, limpieza de malezas e implementación de nuevo cerco perimétrico.
  3. Se concluye que el estado regular del sistema de bastecimiento de agua potable incide en la condición sanitaria de la población, por ello la mejora de los componentes del sistema abastecimiento de agua potable influirá en la mejora de la condición sanitaria de la población, ya que la fuente de agua del caudal es suficiente para suministrar a toda la población.

## 6.2. Recomendaciones

- Se recomienda una evaluación a los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, asimismo se tendrá que hacer una verificación de la fuente de captación del agua y su calidad, empleando el método volumétrico, y si el caudal es óptimo para abastecer a la población, del mismo modo poder determinar el tipo de suelo, verificar las áreas de cada componente del sistema, si estas son óptimas para cada componente del sistema, verificar si el tipo de sistema es adecuada para las población de acuerdo a su distribución.
- Se recomienda un trabajo de concientización en los pobladores sobre la gran importancia del sistema de agua potable, así como incentivar a la población al cuidado del sistema, debido a que es parte del desarrollo, asimismo concientizar la implicancia de realizar sus pagos correspondientes del servicio para un adecuado manejo operación y mantenimiento, y así el sistema cumpla con su función óptima y al mismo tiempo se logre un desarrollo sostenible.
- Se recomienda la evaluación periódica de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, realizándoles su respectiva evaluación de operación y mantenimiento, de esa manera se va prevenir problemas y así el sistema funcione óptimamente.

## VII. Referencias bibliográficas

1. La Organización Naciones Unidas (ONU). El derecho humano al agua y al saneamiento | Decenio Internacional para la Acción “El agua, fuente de vida” 2005-2015 [Internet]. 30/04/2021. Disponible en: [https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human\\_right\\_to\\_water.shtml](https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml)
2. OMS. OMS | Agua potable salubre y saneamiento básico en pro de la salud [Internet]. Who. 2013 [citado el 30 de abril de 2021]. p. 1. Disponible en: [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/mdg1/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/)
3. INEI. Perú: Formas De Acceso Al Agua Y Saneamiento Básico. Síntesis Estadística. Perú Formas acceso al agua y Saneam básico [Internet]. 2016;1–28. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_agua.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua.pdf)
4. Cruz Olivas, Hansell Enrique, Pineda Mejía, Lesmar Elim, Molina García SA. Evaluación y propuesta de mejora de sistema de agua potable de la comunidad Mancotal abajo Jinotega. ISSN 2502-3632 ISSN 2356-0304 J Online Int Nas Vol 7 No1, Januari – Juni 2019 Univ 17 Agustus 1945 Jakarta [Internet]. 2019;53(9):1689–99. Disponible en: [www.journal.uta45jakarta.ac.id](http://www.journal.uta45jakarta.ac.id)
5. Chanto-Sánchez A. Evaluación y estudio de la red de abastecimiento de agua en la comunidad de San Francisco de Birrisito, ubicado en Paraíso de Cartago. ISSN 2502-3632 ISSN 2356-0304 J Online Int Nas Vol 7 No1, Januari – Juni 2019 Univ 17 Agustus 1945 Jakarta [Internet]. 2019;53(9):1689–99. Disponible en: [www.journal.uta45jakarta.ac.id](http://www.journal.uta45jakarta.ac.id)
6. Chavarría Villalobos MM. Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarenas. J Chem

- Inf Model. 2013;53(9):1689–99.
7. Huarancca Quispe E. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. 2019;1:149. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10548>
  8. Galvez Jeri NY. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fé del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de La Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 2019;72. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10720>
  9. Villalba Centeno CY. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Yucamani del C.P. Santa Cruz, distrito de Candarave, provincia de Candarave, región Tacna y su incidencia en la condición sanitara de la población -2020. 2020. 184 p.
  10. Martin Flores WR. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Ucucha, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2019. 150 p. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/18050>
  11. Flores Apeña EJ. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Purhuay, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2019. Vol. 53, Journal of Chemical Information and Modeling.

2019. 163 p.
12. Sanchez Garcia JE. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Pumpuc distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash – 2020. Vol. 21, Orphanet Journal of Rare Diseases. 2020. 1–9 p.
  13. UNICEF. 11 datos básicos sobre agua, saneamiento e higiene (WASH) en las escuelas [Internet]. UNICEF. 2018 [citado el 30 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.unicef.org/es/historias/11-datos-basicos-sobre-agua-saneamiento-e-higiene-en-las-escuelas>
  14. WHO. OMS | Agua potable salubre y saneamiento básico en pro de la salud. WHO. 2013;
  15. Agüero Pittman R. Agua Potable Para Poblaciones Rurales. J Chem Inf Model [Internet]. 2003;1–169. Disponible en: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
  16. Machado Castillo AG. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropón – Piura [Internet]. [citado el 2 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1246/CIV-MAC-CAS-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  17. Poder Ejecutivo. Decreto de urgencia N° 011-2020. Decreto Legislativo que modifica el decreto legislativo N° 1280, decreto legislativo que aprueba la ley marco de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento. Diario Oficial el Peruano [Internet]. 2020 [citado el 2 de mayo de 2021];3–10. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que->

- aprueba-la-ley-marco-de-la-gestion-y-decreto-legislativo-n-1280-1468461-1/
18. Rural LOT para S de S en el Á. Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA | Gobierno del Perú [Internet]. [citado el 2 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
  19. Soto Chavez RA. Evaluacion Y Mejoramiento Del Las Localidades De Ayahuanco, Choccllo, Qochaq Y Pampacoris, Distrito De Ayahuanco, Provincia Ayacucho Y Su Incidencia En La De Huanta Y Departamento De Condición Sanitaria De La Poblacion. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 2019;147. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10622>
  20. RNE. Reglamento Nacional De Edificaciones. Reglam Nac Edif [Internet]. 2006;53(9):1689–99. Disponible en: <http://www3.vivienda.gob.pe/pnc/docs/normatividad/varios/Reglamento Nacional de Edificaciones.pdf>
  21. Alba Quispe AL. Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Y Su Incidencia En La Condición Sanitaria Del Caserío Miraflores, Distrito Cáceres Del Perú, Provincia Del Santa, Región Áncash – 2019 [Internet]. 2020. 0–2 p. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16837>
  22. Iglesias Martín JA. Captaciones subterráneas/Perforación y equipamiento de sondeos para captación de aguas subterráneas. Esc Organ Ind. 2016;1–75.
  23. Ministerio De Vivienda Construcción y Saneamiento. OS.070: Redes de aguas residuales. Minist Vivienda Constr y Saneam [Internet]. 2009;14. Disponible

en:

<https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=188%0A%0Ahttps://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>

24. APRISABAC. Manual de Educación Sanitaria. Man Educ Sanit. 1997;59.
25. Acceso a Saneamiento Rural [Internet]. [citado el 6 de mayo de 2021]. Disponible en: [https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_content&language=es-ES&Itemid=100751&view=article&catid=211&id=2191&lang=es-ES](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100751&view=article&catid=211&id=2191&lang=es-ES)
26. ¿Cómo mejorar las condiciones sanitarias de una comunidad? Empecemos por la salud escolar. [Internet]. [citado el 2 de mayo de 2021]. Disponible en: [https://www.cesal.org/ong/ano-2017/como-mejorar-las-condiciones-sanitarias-de-una-comunidad-empecemos-por-la-salud-escolar\\_3543\\_488\\_5033\\_0\\_1\\_in.html](https://www.cesal.org/ong/ano-2017/como-mejorar-las-condiciones-sanitarias-de-una-comunidad-empecemos-por-la-salud-escolar_3543_488_5033_0_1_in.html)
27. Salud O| A potable salubre y saneamiento básico en pro de la. No Title [Internet]. 2013 [citado el 30 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.mendeley.com/reference-manager/library/all-references>
28. evaluar | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE [Internet]. [citado el 2 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/evaluar>
29. Agua, saneamiento e higiene | UNICEF [Internet]. [citado el 2 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.unicef.org/es/temas/agua-saneamiento-e-higiene>
30. Yáñez Sánchez V. "Manual de Saneamiento Básico" Personal Técnico profesional [Internet]. Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo.

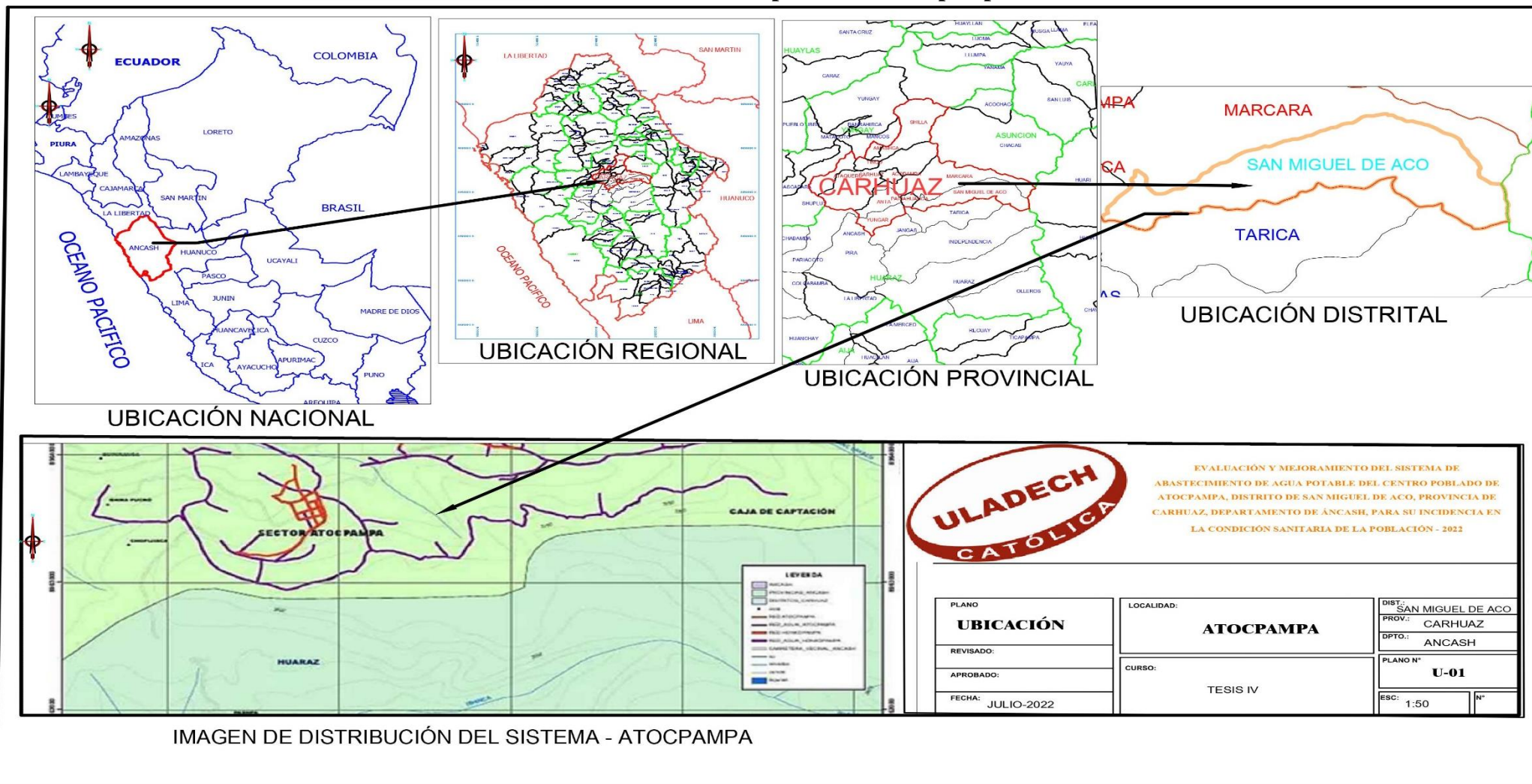
2011. 1–124 p. Disponible en:  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/167920/compaginado\\_manual.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/167920/compaginado_manual.pdf)
31. JIMENEZ CACERES MK. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Columnas, Vigas, Sobrecimiento Y Muros De Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa María Reina De La Paz, Distrito De Pariñas, Región Piura, Agosto – 2016. 2016;273. Disponible en:  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2850/PATOLOGIAS\\_TIPOS\\_DE\\_PATOLOGIAS\\_JIMENEZ\\_CACERES\\_MONICA\\_KAREN.pdf?sequence=4&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2850/PATOLOGIAS_TIPOS_DE_PATOLOGIAS_JIMENEZ_CACERES_MONICA_KAREN.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
32. De San C, De Birrisito F, En U, De P, Alexander C, Sánchez C, et al. I EVALUACIÓN Y ESTUDIO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA [Internet]. Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2019 [citado el 30 de abril de 2021]. Disponible en:  
<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/11284>
33. Guibo J. MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA DE INVERSIONES CURSO FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN EN PIP DEL SECTOR SANEAMIENTO 03 al 04 de Noviembre de 2011 Lugar: Hotel EL TAMBO-Cusco Capítulo. 3b-FORMULACIÓN-Aspectos Técnicos de Saneamiento [Internet]. [citado el 5 de mayo de 2021]. Disponible en:  
[https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/capacidades/capac/Aspectos\\_Tecnicos\\_Saneamiento.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/capacidades/capac/Aspectos_Tecnicos_Saneamiento.pdf)



34. Sistema Nacional de Inversión Pública S. Guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos.
35. APRISABAC. Manual de Procedimientos Técnicos en Saneamiento. Ernst Young Glob Ltd [Internet]. 2015;128. Disponible en: <https://www.ey.com/pe/es/newsroom/newsroom-am-exportaciones-peru>
36. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Diseño tipos estudio. Investig en Salud [Internet]. 2018 [citado el 2 de mayo de 2021];1–19. Disponible en: <https://www.uv.es/invsalud/invsalud/disenyo-tipo-estudio.htm>
37. ULADECH- universidad católica los angeles de chimbote. Principios Éticos. Perú. 2014;1–13.
38. Resolución Ministerial N° 456-2020-MINSA | Gobierno del Perú [Internet]. [citado el 9 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/783241-456-2020-minsa>

## Anexos

### Anexo 1: ubicación del sistema de abastecimiento del centro poblado de Atocpampa.



## Anexo 2: instrumentos de recolección de datos

### Cuestionario

CUESTIONARIO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL															
CODIGO DEL CENTRO POBLADO		DD	PP	DD	CCPP	N° DE ANEXO									
<b>I. INFORMACION GENERAL DEL CENTRO POBLADO:</b>															
PROYECTO DE INVESTIGACION :		EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE ATOCAMPAMPA, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE ACO, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2022.													
UBICACION GEOGRAFICA															
1.1	DEPARTAMENTO														
	PROVINCIA														
	DISTRITO														
	CENTRO POBLADO														
GEOREFERENCIACION DEL CENTRO POBLADO															
1.2	ZONA UTM WGS84	ESTE			NORTE			ALTITUD (msnm)							
VIA DE ACCESO AL CENTRO POBLADO															
1.3	NOMBRE DEL CENTRO POBLADO DONDE SE ENCUENTRE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL/DISTRITAL	DISTANCIA (KM)		VIA DE ACCESO MAS USADO		MEDIO DE TRANSPORTE MAS USADO		OBSERVACION							
1.4	1.4.1. ¿Total de viviendas que existen?														
	1.4.2. ¿Cuántas viviendas habitadas existen?														
	1.4.3. ¿Total de población?														
1.5	¿Cuál es lenguaje que predomina en el centro poblado? (1°) ¿Cuál es la segunda lengua? (2°)		LENGUA QUE HABLAN (1°)		(X)	LENGUA QUE HABLAN (2°)		(X)							
			Castellano			Castellano									
			Quechua			Quechua									
			Aimara			Aimara									
		otro			otro										
1.6	¿Cuál de los siguientes servicios tienen en el Centro Poblado?		SERVICIOS						SI	NO					
			1.6.1. Energía Eléctrica												
			1.6.2. Internet												
			1.6.3. Servicio de telefonía celular												
			1.6.4. Servicio de tele cable												
			1.6.5. Teléfono fijo y/o comunitario												
1.7	¿Cuál de los siguientes establecimientos/centro educativos tiene el centro poblado? ¿Cuenta con servicios de saneamiento?		Establecimiento/Institución Educativa		Tiene		Agua		¿Esta funcionando?		Baños		¿Esta funcionando?		
					SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
			1.7.1. Establecimiento de Salud												
			1.7.2. I.E. Inicial												
			1.7.3. I.E. Primaria												
1.7.4. I.E. Secundaria															
1.8	¿El centro poblado cuenta con sistema de agua?		SI	NO	1.8.1. ¿Cuántos sistemas de agua tiene?				1.8.2. ¿El sistema de agua abastece a otros centros poblados?						
					Cantidad de sistemas										
1.9	¿El centro poblado cuenta con sistema de alcantarillado sanitario?		SI	NO	1.10.		Tarifa por el sistema de saneamiento básico								
					SI		Monto		NO						
<b>II. PRESTACION DE SERVICIO</b>															
2.1	Entidad encargada de la administración, operación y mantenimiento (AOM), de los servicios ABS en el centro poblado		2.1.1. Organización prestadora de servicios de ABS									(X)			
			2.1.2. Operador especializado												
			2.1.3. Empresa prestadora (municipalidad, privado, mixta estatal)												
			2.1.4. Municipalidad												
			2.1.5. Organización comunal dedicada a varios temas												
			2.1.6. Institución/Operador privado												
2.2	Tipo de organización es el encargado de la administración, operación y mantenimiento de los servicios?		2.1.7. Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS)												
			2.1.8. Asociación de Usuarios												
			2.1.9. Junta de Administradores de Agua Potable												
			2.1.10. Comité de Agua												
			2.1.11. Otro												

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
COLEGIO DEPARTAMENTAL ANCASH-IBARRAZ  
*Heriberto Rosales Flores*  
HERIBERTO ROSALES FLORES  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 116996

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
*Liborio Eugenio Mejía Huaney*  
Liborio Eugenio Mejía Huaney  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 174338

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
DEPARTAMENTO DE ANCASH  
*Elmer Eberhard Gutierrez Castilla*  
ELMER EBERHARD GUTIERREZ CASTILLA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 181233

INFORMACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL CONSEJO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO													
Prestador de Servicio	DNI	Nombres				Sexo		Participa en las actividades					
						F	M	SI	NO				
2.3.1. Presidente													
2.3.2. Tesorero													
2.3.4. Secretario													
2.3.5. Fiscal													
2.3.6. Vocal													
2.3.7. Operador													
2.3.8. Promotor de Salud													
2.3.9. Otro													
2.4	¿Tienen herramientas, materiales y equipo suficiente para la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua y saneamiento?										SI	NO	
	2.4.1.		Administración										
	2.4.2.		Operación y mantenimiento										
2.5	¿Quiénes efectúan la operación y mantenimiento de la infraestructura del sistema?										(x)		
	2.5.1.		Consejero directivo										
	2.5.2.		Operador										
	2.5.3.		Población/Asociados										
	2.5.4.		Personal Contratado										
	2.5.5.		No realizan										
	2.5.6.		Otro										
2.6	¿Cuántos Asociados activos están inscritos en el padrón del prestador de servicio saneamiento?										N° de Beneficiarios		
2.7	Se hace el cobro de la cuota familiar por el servicio de agua		SI	NO	2.7.1.	Cada cuanto tiempo se cobra	Mensual	Anual	Otro	2.7.2.	Existe usuarios exonerados en el pago de la cuota.	SI	NO
2.9	La Municipalidad supervisa la gestión del prestador de servicio de saneamiento		SI	NO	2.9.1.	Cada cuanto tiempo se supervisa	Al mes	2 Meses	3 meses	4 meses	Otro		
III. SISTEMA DE AGUA, ALCANTARILLADO Y SERVICIO													
3.1	Descripción		SI	NO	Observación				Percepción personal				
	3.1.1. ¿El agua es cristalina?												
	3.1.2. ¿El agua es turbia?												
	3.1.3. ¿Existen Residuos sólidos (basura) en el agua?												
3.2	¿El servicio de agua es continuo: las 24 horas durante todo el año?		SI	NO	3.2.1.	¿Cuántas horas y días de la semana tienen el servicio de agua?							
						Época	Horas en el día	Días a la semana	% de familias que suministra el agua				
						¿En épocas de estiaje?							
						¿En épocas de lluvia?							
3.3	¿Por qué el servicio de agua no es continuo?		Motivos						(x)		Se puede resolver		
									SI	NO	SI	NO	
			¿Por rendimiento de fuente?										
			¿Por ampliación del sistema?										
			¿Por accesorios malogrados?										
			¿Por infraestructura deteriorada?										
			¿Por infraestructura inconclusa?										
			¿Por tuberías deterioradas?										
			¿Por capacidad de pago?										
			¿Por fugas de agua?										
			¿Por inadecuado uso de agua (riego, adobes, etc.)?										
		Otro / Especifique											
3.4	¿Hace cuánto tiempo el uso de agua no es continuo o no funciona parcialmente o no funciona?					Tiempo			Años				
3.5	Sobre el sistema de agua.					¿Cuánta(s)?			Cantidad				
						3.5.1. ¿Viviendas habitadas con conexión hay?							
						3.5.2. ¿Viviendas no habitadas con conexión hay?							
						3.5.3. ¿Población atendida con conexión hay?							
						3.5.4. ¿Viviendas abastecidas hay?							
						3.5.5. ¿Viviendas abastecidas por red pública?							

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 COLEGIO DEPARTAMENTAL ANCAHUA  
 HERNÁN MAZUCHO ROSALES FLORES  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 116986


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 LIBOCCI Eugenio Mejía Huaney  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 174238

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL  
 ELMER ESPINOZA GUTIERREZ CASTILLO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 175184

Mantenimiento del sistema	Meses			3.7	Limpieza y desinfección del agua				
	componentes	1	2		Otro	¿Realizan la limpieza y desinfección del agua?			
3.6.1. Captación							SI	NO	
3.6.2. Línea de conducción									
3.6.3. CRPG Y CRP7					3.7.1	¿Tienen sistema de cloración?			
3.6.4. Reservorio					3.7.2	¿Se realiza la cloración del agua?			
3.6.5. Red de distribución					3.7.3	¿Se mide el cloro residual?			
3.8	¿Qué tipo de eliminación de excretas utilizan las familias en este centro poblado?	Sistema		(x)	N° de Viviendas	Uso			
		3.8.1. Sistema con Alcantarillado con PTAR				Poco	Algo	Mucho	
		3.8.2. Sistema de Alcantarillado sin PTAR							
		3.8.3. UBS - Tanque Séptico							
		3.8.4. UBS - Tanque Séptico Mejorado							
		3.8.5. Hoyo seco ventilado							
3.8.6. Compostaje continuo									
3.9 ¿Se efectúa el pago por el sistema de disposición sanitaria de excretas?				SI	Monto S/.		NO		
3.10 ¿Año en que se construyó la obra de infraestructura del sistema de saneamiento sanitaria de excretas?				Año		No recuerda			
3.11	¿Quién realizó la construcción de la obra de infraestructura del sistema de disposición sanitaria de excretas?					(x)			
				3.11.1	Gobierno Regional				
				3.11.2	Mun. Provincial				
				3.11.3	Mun. Distrital				
				3.11.4	FONCODES				
				3.11.5	ONG				
Otro									
3.12 ¿En qué año se efectuó la última intervención en mejoramiento, ampliación del sistema de eliminación de excretas?				Año	No sabe	Nunca	3.12.1 Costo del financiamiento		
							Monto	No sabe	
Percepción de las conductas en las viviendas									
N° de viviendas									
3.13	3.13.1. Higiene corporal en los miembros de la familia		SI	NO	3.13.2.	Uso de la eliminación de excretas		SI	NO
	3.13.3. ¿El prestador brinda asistencia técnica a las familias para el mantenimiento de sus baños?		SI	NO	NO HAY PRESTADOR				
3.14	¿Cuáles de estas enfermedades ha presentado algún miembro de su familia?		ENFERMEDADES		SI	NO	OBSERVACIÓN		
			3.14.1. Cólera						
			3.14.2. Diarrea						
			3.14.3. Giardiasis						
			3.14.4. Hepatitis A y B						
			3.14.5. Fiebre tifoidea						
			3.14.6. Disenteria						
			3.14.7. Meningitis						
			3.14.8. Poliomielitís						
			3.14.9. Amebiasis						
3.14.10. Otro									
3.15 ¿El establecimiento de salud hace la inspección en cuanto a la calidad de agua?				SI		NO			


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 COLEGIO DEPARTAMENTAL ANGASH-HUARAZ  
*[Firma]*  
**HERNÁN MAXIMO ROSALES FLORES**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 116966


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
*[Firma]*  
**Liberto Eugenio Mejía Huaney**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 174438


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 COLEGIO DEPARTAMENTAL TACNA  
*[Firma]*  
**ELMER EBERAR GUTIERREZ CASTILLO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 181843

# Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS PARA DIAGNOSTICAR EL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO RURAL															
CODIGO DEL CENTRO POBLADO		DD	PP	DD	CCPP	N° DE ANEXO									
<b>I. INFORMACION GENERAL</b>															
PROYECTO DE INVESTIGACION :		EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE ATOCPAMPA, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE ACO, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2022.													
<b>UBICACION GEOGRAFICA</b>															
1.1	DEPARTAMENTO														
	PROVINCIA														
	DISTRITO														
	CENTRO POBLADO														
<b>II. COMPONENTES DEL SISTEMA - AGUA POTABLE</b>															
<b>CAPTACION</b>															
<b>UBICACION</b>															
ZONA UTM WGS84		ESTE		NORTE		ALTITUD (msnm)									
Tipo de captación	Superficial		Sistema Convencional						(x)						
	Subterráneo		Ríos y canales Lagos o embalses Manantiales Pozos perforados Pozos Excavados Galerías filtrantes												
SUB COMPONENTES	TIENE		ESTADO OPERATIVO ACTUAL						GEOMETRIA						
	SI	NO	OPERA NORMAL		OPERA LIMITADO		NO OPERA		MEDIDAS						
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	LARGO	ANCHO	ALTURA	LONGITUD (m)	Descripción		
Lecho filtrante															
Sello de protección															
Tapa metálica sanitaria															
Zanja de coronación															
Cámara húmeda															
Tapa sanitaria															
Tubería de salida															
Tubería de rebosa															
Tubería de limpia															
Válvulas															
Cercos de protección															
2.1	Materiales	Canto rodado	Concreto simple	Concreto armado	Madera	Alambre púa	Madera	Tubería PVC	Tubería CPVR	OTRO	PATOLOGIA		DESCRIPCION		
Lecho filtrante															
Sello de protección															
Tapa metálica sanitaria															
Zanja de coronación															
Cámara húmeda															
Tapa sanitaria															
Tubería de salida															
Tubería de rebosa															
Tubería de limpia															
Válvulas															
Cercos de protección															
EVALUACION HIDRAULICA								VULNERABILIDAD		SI	NO	OBSERVACION		CROQUIS	
Volumen de agua								A. Existe fuga de agua en las tuberías							
AFORO	TIEMPO			CAUDAL	D. Existe tubería expuesta										
	T1	T2	T3		E. Existen zonas de deslaminamiento										
1					C. Existen residuos sólidos (basura)										
2															
3															
4															
Promedio															
<b>OPERACION Y MANTENIMIENTO</b>															
<b>2.2 LÍNEA DE CONDUCCION</b>															
<b>UBICACION</b>															
UTM AL INICIO				UTM CÁMARA DE REUNION				UTM Cámara rompe presión CRP-6							
ZONA UTM WGS84		ALTITUD (msnm)		ZONA UTM WGS84		ALTITUD (msnm)		ZONA UTM WGS84		ALTITUD (msnm)		ZONA UTM WGS84		ALTITUD (msnm)	
ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)		ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)		ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)		ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)	
UTM Cámara rompe presión CRP-6				UTM Cámara rompe presión CRP-6				UTM Cámara rompe presión CRP-6							
ZONA UTM WGS84		ALTITUD (msnm)		ZONA UTM WGS84		ALTITUD (msnm)		ZONA UTM WGS84		ALTITUD (msnm)		ZONA UTM WGS84		ALTITUD (msnm)	
ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)		ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)		ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)		ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)	
UTM Cámara rompe presión CRP-6				UTM Cámara rompe presión CRP-6				UTM AL FINAL							
ZONA UTM WGS84		ALTITUD (msnm)		ZONA UTM WGS84		ALTITUD (msnm)		ZONA UTM WGS84		ALTITUD (msnm)		ZONA UTM WGS84		ALTITUD (msnm)	
ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)		ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)		ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)		ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)	
SUB COMPONENTES	TIENE		ESTADO OPERATIVO ACTUAL						GEOMETRIA						
	SI	NO	OPERA NORMAL		OPERA LIMITADO		NO OPERA		MEDIDAS						
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	LARGO	ANCHO	ALTURA	LONGITUD (m)	Descripción		
Tuberías															
válvulas de aire															
válvulas de purga															
Estructura de caja de reunión															
Tapa sanitaria de la caja de reunión															
Cámaras de rompe presión CRP-T6															


**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU**  
**COLECCION DEPARTAMENTAL ANCASH - HUARAZ**  
**HERNAN MAXIMO ROSALES FLORES**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP N° 176966**


**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU**  
**LIBRO Eugenio Mejia Huaney**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. 174438**


**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU**  
**COLECCION DEPARTAMENTAL ANCASH - HUARAZ**  
**EUSEBIO GUTIERREZ CASTILLO**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP N° 171843**

Materiales	Canto rodado	Concreto simple	Concreto armado	Madera	Alambre púa	Madera	Tubería PVC	Tubería CPVR	OTRO	PATOLOGIA	DESCRIPCION		
Lecho filtrante													
Sello de protección													
Tapa metálica sanitaria													
Zanja de coronación													
Cámara húmeda													
Tapa sanitaria													
Tubería de salida													
Tubería de rebose													
Tubería de limpia													
Válvulas													
Cerco de protección													
Evaluación Hidráulica							VULNERABILIDAD	SI	NO	OBSERVACIÓN	CROQUIS		
Volumen de agua							CAUDAL	a. Tiene fugas de agua en las tuberías					
Aforo	Tiempo			b. Existe tubería expuesta									
	T1	T2	T3	c. Existen zonas de deslizamiento									
1				c. Existen Residuos sólidos (basura)									
2													
3													
4													
Promedio													
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													
2.3 RESERVORIO/TANQUE DE ALMACENAMIENTO													
UBICACIÓN													
ZONA UTM WGS84				ESTE		NORTE		ALTITUD (msnm)					
SUB COMPONENTES	TIENE		ESTADO OPERATIVO ACTUAL						GEOMETRIA				
	SI	NO	OPERA NORMAL		OPERA LIMITADO		NO OPERA		MEDIDAS				
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	LARGO	ANCHO	ALTURA	LONGITUD (m)	Descripción
Tapa de Reservorio													
Caja de válvulas													
Tapa de caja de válvulas													
Canastilla													
Tubería de limpia y rebose													
Tubo de ventilación con canastilla													
Sistema de cloración													
Estructura del reservorio													
Accesorios dentro del reservorio													
Cerco de protección													
Materiales	Canto rodado	Concreto simple	Concreto armado	Madera	Alambre púa	Madera	Tubería PVC	Tubería CPVR	OTROS	PATOLOGIA	DESCRIPCION		
Lecho filtrante													
Sello de protección													
Tapa metálica sanitaria													
Zanja de coronación													
Cámara húmeda													
Tapa sanitaria													
Tubería de salida													
Tubería de rebose													
Tubería de limpia													
Válvulas													
Cerco de protección													
EVALUACIÓN HIDRÁULICA							VULNERABILIDAD	SI	NO	OBSERVACIÓN	CROQUIS		
Volumen de agua							CAUDAL	a. Tiene fugas de agua en las tuberías					
Aforo	Tiempo			b. Existe tubería expuesta									
	T1	T2	T3	c. Existen zonas de deslizamiento									
1				c. Existen Residuos sólidos (basura)									
2													
3													
4													
Promedio													
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													
2.4 LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN													
UBICACIÓN													
UTM AL INICIO				Cámara rompe presión Tipo 7				UTM AL FINAL					
ZONA UTM WGS84				ZONA UTM WGS84				ZONA UTM WGS84					
ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)	ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)	ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)	ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)		
SUB COMPONENTES	TIENE		ESTADO OPERATIVO ACTUAL						GEOMETRIA				
	SI	NO	OPERA NORMAL		OPERA LIMITADO		NO OPERA		MEDIDAS				
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	LARGO	ANCHO	ALTURA	LONGITUD (m)	Descripción
Tuberías Línea de Aducción y Red de Distribución													
Tuberías													
Tubería de PVC													
Tubería HDPE													
Válvulas de aire													
Caja de válvulas de aire													
Tubo de ventilación con canastilla													
Válvulas de purga													
Caja de válvula de purga													
Cámara rompe presión tipo 7													
Tapa sanitaria													
Válvula de control													
Tubo de rebose													
Tubo de desagüe y limpieza													
Dado de protección para tubo limpieza													
Cámara húmeda													
Cerco perimétrico													



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
COLEGIO DEPARTAMENTAL ANAHELI-IBARRAZ  
**Fernán Maximo Rosales Flores**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 116966


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
**Liborio Eugenio Mejía Huaney**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 174538

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
COLEGIO DEPARTAMENTAL ANAHELI-IBARRAZ  
**Elmer Ezequiel Gutiérrez Castilla**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 17418143

Materiales	Canto rodado	Concreto simple	Concreto armado	Madera	Alambre púa	Madera	Tubería PVC	Tubería CPVR	OTROS	PATOLOGIA	DESCRIPCION		
Lecho filtrante													
Sello de protección													
Tapa metálica sanitaria													
Zanja de coronación													
Cámara húmeda													
Tapa sanitaria													
Tubería de salida													
Tubería de rebose													
Tubería de limpieza													
Válvulas													
Cerco de protección													
VULNERABILIDAD		SI	NO	Observación			CROQUIS						
A. Tiene fugas de agua en las tuberías													
B. Existe tubería expuesta													
C. Existen zonas de desahucio													
C. Otros.													
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													
<b>III COMPONENTES DEL SISTEMA - SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>													
<b>ELIMINACIÓN DE EXCRETAS</b>													
UBICACIÓN													
ZONA UTM WGS84				ESTE		NORTE		ALTITUD (msnm)					
SUB COMPONENTES	TIENE		ESTADO OPERATIVO ACTUAL						GEOMETRIA				
	SI	NO	OPERA NORMAL		OPERA LIMITADO		NO OPERA		MEDIDAS				
Sistema de Alcantarillado			SI	NO	SI	NO	SI	NO	LARGO	ANCHO	ALTURA	LONGITUD (m)	Descripción
Red recolectora de desague													
Buzones													
Caja de registro													
Tapa sanitaria de inspección													
Planta de tratamiento de aguas residuales PTAR													
Tanque séptico													
Pozos de percolación													
Laguna de oxidación													
Unidades básicas de saneamiento UBS													
Arrastre hidráulico con tanque séptico													
Arrastre hidráulico con biodigestor													
compostera de doble cámara													
Hoyo séptico mejorado													
Otro													
Materiales	Canto rodado	Concreto simple	Concreto armado	Madera	Alambre púa	Madera	Tubería PVC	Tubería CPVR	OTROS	PATOLOGIA	DESCRIPCION		
Lecho filtrante													
Sello de protección													
Tapa metálica sanitaria													
Zanja de coronación													
Cámara húmeda													
Tapa sanitaria													
Tubería de salida													
Tubería de rebose													
Tubería de limpieza													
Válvulas													
Cerco de protección													
VULNERABILIDAD		SI	NO	Observación			CROQUIS						
A. Tiene Residuos sólidos (basura)													
B. Tiene Registro de limpieza y mantenimiento de filtros													
C. Se ha realizado la evacuación de todos del sedimentado													
C. Tiene excremento y charcos de agua alrededor													
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													


**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU**  
 COLEGIO DEPARTAMENTAL ANDASHI-HUARAZ  
  
**HERNÁN MAXIMO ROSALES FLORES**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 116966


**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU**  
  
**Liborio Eugenio Mejía Huaney**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 174256


**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU**  
 COLEGIO DEPARTAMENTAL TUMBURAY  
  
**ELMER FEDERICO GUTIERREZ CASTILLO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 174253



**CUESTIONARIO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL**

CÓDIGO DEL CENTRO PUEBLADO: 000 00 00 000      N.º DE ANEXO: 000

**INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO:**

1.1. ESTABLECIMIENTO: **ANRPSH**

1.2. PROBLEMA: **COBRAR**

1.3. DISTRITO: **SAN MIGUEL DE ODO**

1.4. CENTRO PUEBLADO: **ATRA PUNTO**

**UBICACIÓN DEL CENTRO PUEBLADO (COORDENADAS):**

2.1. ZONA UTM SUR: **18L**      ESTE: **202801**      NORTE: **8763683**      ACTIVIDAD: **3164MSD71**

**VIA DE ACCESO MÁS USADA:**

3.1. NOMBRE DEL CENTRO PUEBLADO DONDE SE ENCUENTRA LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL/DISTRITAL: **SAN MIGUEL DE ODO**      DISTANCIA (KM): **18**      VÍA DE ACCESO MÁS USADA: **Huancabamba - Arequipa**      MEDIO DE TRANSPORTE MÁS USADO: **VENECUJO**      OBSERVACIONES:

4.1. ¿Existen viviendas con alcantarillado? **84**

4.2. ¿Existen viviendas sin alcantarillado? **74**

4.3. ¿Total de viviendas? **266**

5. ¿Cuál es el lenguaje que predominan en el centro poblado? (¿Cuál es el segundo lenguaje?)

IDIOMA QUE HABLAN (%)	(F)	LENGUA QUE HABLAN (%)	(S)
Castellano		Castellano	<input checked="" type="checkbox"/>
Quechua	<input checked="" type="checkbox"/>	Quechua	
Aymara		Aymara	
otro		otro	

6. ¿Cuál de los siguientes servicios se presta en el Centro Poblado?

SERVICIOS	SI	NO
6.1. Energía Eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/>	
6.2. Internet	<input checked="" type="checkbox"/>	
6.3. Servicio de telefonía celular	<input checked="" type="checkbox"/>	
6.4. Servicio de cable		<input checked="" type="checkbox"/>
6.5. Teléfono fijo y/o combinación		<input checked="" type="checkbox"/>

7. ¿Cuál de los siguientes establecimientos existen en el centro poblado? (¿Cuántos establecimientos por tipo de servicio?)

ESTABLECIMIENTOS	Tipo	Agua	OTRO	Agua	OTRO	Agua	OTRO	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
7.1. Establecimiento de Salud	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>					
7.2. C.E. Inicial	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
7.3. C.E. Primaria	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
7.4. C.E. Secundaria	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	

8. ¿El centro poblado cuenta con servicio de agua?  SI      ¿El servicio de agua es potable?  SI

9. ¿El servicio de agua tiene una tarifa mensual fija?  SI      ¿Cuál es el monto de la tarifa mensual? **S/1.00**


10. PROVISIÓN DE SERVICIO:

11. ¿Existen o han existido en el establecimiento, alguna actividad o emprendimiento (PEM) de tipo comercial, industrial o de otro tipo?  SI


12. Tipo de organización de la actividad de la administración, operación y mantenimiento de las actividades:

13. INFORMACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL COMITÉ DE LA ADMINISTRACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE SANEAMIENTO:


Nombre del Comité	DNI	Residencia	Residencia en las actividades de saneamiento
13.1. Presidente			
13.2. Secretario			
13.3. Secretario			
13.4. Fiscal			
13.5. Vocal			
13.6. Vocal			
13.7. Vocal			
13.8. Vocal			
13.9. Vocal			
13.10. Vocal			



**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU**  
INGENIERO CIVIL  
**HERNAN MAZINO ROSALES FLORES**  
CIP N° 17696



**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU**  
INGENIERO CIVIL  
**Liberto Eugenio Motta Huaney**  
CIP. 17486



**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU**  
INGENIERO CIVIL  
**ELMER EBERAR GUTIERREZ CASTILLO**  
CIP N° 17486

2.4	(¿Tienen herramientas, materiales y equipo suficiente para la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua y saneamiento?)		2.4.1	Administración		SI				
			2.4.2	Operación y mantenimiento			X			
2.5	(¿Cuenta el sistema con personal capacitado para la operación y mantenimiento de las plantas?)		2.5.1	Capacidad técnica				X		
			2.5.2	Operación						
			2.5.3	Mantenimiento						
			2.5.4	Otros						
2.6	(¿Cuenta el sistema con personal capacitado para la operación y mantenimiento de las plantas?)		2.6.1	Otros						
2.7	¿El fondo de reserva de emergencia cubre los gastos de operación y mantenimiento?	SI	NO	2.7.1	¿Cuenta el sistema con personal capacitado para la operación y mantenimiento de las plantas?	SI	NO	2.7.2	¿Cuenta el sistema con personal capacitado para la operación y mantenimiento de las plantas?	
		X			X					
2.8	¿La capacidad operativa de las plantas es suficiente para cubrir la demanda de agua y saneamiento?	SI	NO	2.8.1	¿Cuenta el sistema con personal capacitado para la operación y mantenimiento de las plantas?	SI	NO	2.8.2	¿Cuenta el sistema con personal capacitado para la operación y mantenimiento de las plantas?	
		X								
III SISTEMA DE AGUA ACENTUANDO SERVICIO										
3.1	Descripción		SI	NO	Observación		Nota para el usuario			
	3.1.1	(¿Cuenta el sistema con personal capacitado para la operación y mantenimiento de las plantas?)	X		Aguas					
	3.1.2	(¿Cuenta el sistema con personal capacitado para la operación y mantenimiento de las plantas?)								
	3.1.3	(¿Cuenta el sistema con personal capacitado para la operación y mantenimiento de las plantas?)								
3.2	(¿El servicio de agua es mínimo los 16 horas durante todo el año?)		SI	NO	¿Cuales horas y días de la semana faltan el servicio de agua?		¿Se ha mejorado el servicio de agua?			
		X		3.2.1						
					Especie	Horas al día	Días a la semana			
					(En épocas de estiaje?)	16h				
					(En épocas de lluvia?)	16h				
3.3	(¿Por qué el servicio de agua no es suficiente?)				Motivos		(a)		Se puede resolver	
							SI	NO	SI	NO
	3.3.1	(Por rendimiento de fuente?)								
	3.3.2	(Por ampliación del sistema?)								
	3.3.3	(Por accidentes meteorológicos?)					X		X	
	3.3.4	(Por infraestructura deteriorada?)					X		X	
	3.3.5	(Por infraestructura insuficiente?)								
	3.3.6	(Por tuberías deterioradas?)					X		X	
	3.3.7	(Por capacidad de pago?)								
	3.3.8	(Por fuga de agua?)					X		X	
	3.3.9	(Por mal uso de agua (lejos, adobes, etc.))								
	3.3.10	Otro / Especifique								
3.4	(¿Por qué existen períodos de falta de agua en ciertas zonas habitadas permanentemente o no habitadas?)				Motivos					
3.5	¿Hay el servicio de agua				¿Cuenta el sistema con personal capacitado para la operación y mantenimiento de las plantas?					
					3.5.1	(¿Viviendas habitadas con cemento hay?)				
					3.5.2	(¿Viviendas no habitadas con cemento hay?)				
					3.5.3	(¿Viviendas sin cemento con cemento hay?)				
					3.5.4	(¿Viviendas sin cemento sin cemento hay?)				
					3.5.5	(¿Viviendas sin cemento por el área pública?)				
Mantenimiento del sistema										
	Mantenimiento		SI		NO					
3.6	3.6.1	Captación			3.6.1					
					3.6.2					
	3.6.3	Linea de conducción			3.6.3					
					3.6.4					
	3.6.5	Reservorio			3.6.5					
					3.6.6					
	3.6.7	Red de distribución			3.6.7					
					3.6.8					
					3.6.9					
					3.6.10					
3.7	(¿Qué tipo de almacenamiento de agua existe en las viviendas de agua potable?)				Tipo					
					3.7.1	Sistema con almacenamiento sin PTAR				
					3.7.2	Sistema de Alcantarillado sin PTAR				
					3.7.3	Tanque de plástico				
					3.7.4	Tanque de plástico mejorado				
					3.7.5	Hay otro tipo de almacenamiento				
					3.7.6	Compostaje continuo				

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 HERIBERTO ROSALES FLORES  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 174596

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 Liborio Eugenio Mejía Huaneay  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 174596

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 ELIZABETH GUTIERREZ CASTILLO  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP 174596

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS PARA DIAGNOSTICAR EL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO RURAL

CODIGO DEL CENTRO PORLADO: DD PP UU ECPP

N° DE ANEXO

1.1 INFORMACION GENERAL  
 APLICACION DEL PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO PORLADO DE AYCAPAMPA, ONTIO DE SAN MIGUEL DE ACO, PROVINCIA DE CAHUZABAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA - 2022

1.2 UBICACION: ANCAH CACHAZA SAN MIGUEL DE ACO AYCAPAMPA

II. COMPONENTES DEL SISTEMA - AGUA POTABLE

CAPTACION

UBICACION		ESTE		NORTE		ALTITUD (metros)	
ZONA UTM WGS84		205780		8964192		3167	

Tipo de captación	Superficial		Subterránea		Sistema Convencional		Sistema Alternativo	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SUB COMPONENTES	TIENE		ESTADO OPERATIVO ACTUAL						GEOMETRIA			Descripción	
	SI	NO	OPERA NORMAL		OPERA LIMITADO		NO OPERA		LARGO	ANCHO	ALTURA		
Lecho filtrante	X												
Sello de protección	X		X										
Tapa metálica sanitaria	X												
Zanja de coronación	X								1.75	1.30	1.00		
Cámara húmeda	X								0.6	0.6			D=211 D=211 D=211
Tapa sanitaria	X												
Tubería de salida	X												
Tubería de rebalse	X												
Tubería de limpieza	X												
Válvulas	X												
Cercos de protección	X								4.00	4.00	1.60		

Materiales	Cemento rodado		Cemento simple		Cemento armado		Madera		Alambre púa		Alambre		Tubo PVC		Tubo CPVC		OTRO		PATOLOGIA		DESCRIPCION	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
Lecho filtrante	X																					
Sello de protección	X																					
Tapa metálica sanitaria	X																					
Zanja de coronación	X																					
Cámara húmeda	X																					
Tapa sanitaria	X																					
Tubería de salida	X																					
Tubería de rebalse	X																					
Tubería de limpieza	X																					
Válvulas	X																					
Cercos de protección	X																					

EVALUACION HIDRÁULICA		VOLUMEN DE AGUA		TIEMPO		CALIDAD		VULNERABILIDAD		OBSERVACION		CROQUIS	
Volumen de agua		TIEMPO		CALIDAD		VULNERABILIDAD		OBSERVACION		CROQUIS			
AFORO		T1	T2	T3									
1													
2													
3													
4													
Promedio													

OPERACION Y MANTENIMIENTO		SE PERCIBE QUE SE HACE MANTENIMIENTO	
---------------------------	--	--------------------------------------	--

2.2. LINEA DE CONDUCCION

UBICACION		UTM AL INICIO		UTM AL FIN		UTM CÁMARA ROMPE PRESION CRP-6		UTM CÁMARA ROMPE PRESION CRP-6	
ZONA UTM WGS84		NORTE		NORTE		NORTE		NORTE	
ESTE		205783		8964076		3084			

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 COLEGIO DEPARTAMENTAL HUANCAVELICA  
**HERNAN FLORES ROSALES FLORES**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 95888

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
**Liborio Eugenio Mejía Huaney**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 17424

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
**FRANCISCO GUSTAVO CASTILLO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 18181

Material	Estado	Causa	Condiciones	Medida	Medida	Medida	Tubería PVC	Tubería HDPE	OTRO	PATOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
Lecho filtrante											
Sello de protección											
Tubo de ventilación sanitaria											
Zanja de evaporación											
Cámara húmeda											
Tapa sanitaria											
Tubo de escape											
Tubería de escape											
Accesorios dentro del reservorio											
Carcas de protección											
Evaluación Hidráulica											
Velocidad de agua											
Alfaro											
Formado											
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO											SE PERCIBE QUE NO RECIBE MANTENIMIENTO

2.3 RESERVOIRIO/TANQUE DE ALMACENAMIENTO											
UBICACIÓN				ESTADO OPERATIVO ACTUAL				GEOMETRÍA MEDIDAS			
ZONA UTM WGS84				ESTADO OPERATIVO ACTUAL				GEOMETRÍA MEDIDAS			
ZONA UTM WGS84				ESTADO OPERATIVO ACTUAL				GEOMETRÍA MEDIDAS			
ZONA UTM WGS84				ESTADO OPERATIVO ACTUAL				GEOMETRÍA MEDIDAS			
SE PERCIBE QUE RECIBE MANTENIMIENTO											


  

2.4 LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN											
UBICACIÓN											
ZONA UTM WGS84											
ZONA UTM WGS84											
ZONA UTM WGS84											
SE PERCIBE QUE RECIBE MANTENIMIENTO											

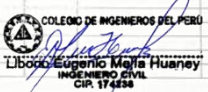
  

2.4 LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN											
UBICACIÓN											
ZONA UTM WGS84											
ZONA UTM WGS84											
ZONA UTM WGS84											
SE PERCIBE QUE RECIBE MANTENIMIENTO											


  



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
COLEGIO DEPARTAMENTAL MICHU-INKA  
HERNANDEZ ROSALES FLORES  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 10556



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
LIBRO Eugenio Mejía Huaney  
INGENIERO CIVIL  
CIP 17424



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
FRANCISCO CASTILLO  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 18142

### Anexo 3: Consentimiento informado



#### PROTOCOLO DE AUTORIZACIÓN (Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula *"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2022"* y es dirigido por *Ansugier Jeraldines Illahuaman Tinoco*, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar y mejorar el sistema abastecimiento de agua potable del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2022.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 10 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de 927901337. Si desea, también podrá escribir al correo [jeraldines.it@gmail.com](mailto:jeraldines.it@gmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Sr. Silvino Marcelino Baltazar Caushi

Fecha: 05/07/2022

Correo electrónico: \_\_\_\_\_



Firma del participante: \_\_\_\_\_

Firma del investigador (o encargado de recoger información): \_\_\_\_\_

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

## Permiso para la realización de la investigación en el centro poblado de Atocpampa



*Municipalidad Distrital de San Miguel de Aco*  
*Carhuaz – Ancash*



*"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"*

*San Miguel de Aco, 11 de julio del 2022.*

**SRTA. ANSIGLER JERALDINES ILLAHUAMAN TINOCO**  
**ESTUDIANTE DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – UNIVERSIDAD CATÓLICA**  
**LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE**

**Presente. -**

**Asunto:** Aceptación para la realización de la investigación de su tesis del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.

**Referencia:** Solicitud de permiso para la realización de su investigación de tesis.

Es grato dirigirme a Ud., para hacerle llegar un cordial saludo y al mismo tiempo, dar respuesta propiciamente a la solicitud presentada, de realizar su investigación de tesis, titulada **"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2022"**. El mismo que va estar guiado por usted, viendo la necesidad y ayudar al progreso de nuestro pueblo, queda facultado para que pueda realizar sus investigaciones dentro del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Atocpampa.

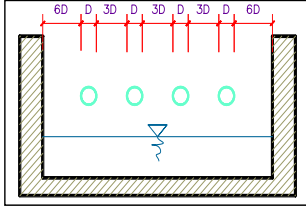
Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para reiterarle las muestras de mi especial consideración y esperando pueda desarrollar su investigación exitosamente.

Atentamente;

  
CPC. Silvano M. Balzar Caushi  
DNI N° 42113958  
ALCALDE

*Plaza de Armas S/N San Miguel de Aco Carhuaz Ancash*

## Anexo 4: Cálculo de mejoramiento de sistema de captación

INFORMACIÓN DEL PROYECTO:	
<b>Ubicación:</b>	
<b>Departamento</b>	: Áncash
<b>Provincia</b>	: Carhuaz
<b>Distrito</b>	: San Miguel de Aco
<b>Centro Poblado</b>	: Atocpampa
<hr/>	
UTM WGS84	: 18L
ESTE	: 222804
NORTE	: 8960683
ALTURA	: 3464 m.s.n.m.
<b>DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA (Qdiseño=1.00lps)</b>	
Gasto Máximo de la Fuente:	Qmax= 1.50 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	Qmin= 1.30 l/s
Gasto Máximo Diario:	Qmd1= 1.00 l/s
<b>1) Determinación del ancho de la pantalla:</b>	
Sabemos que:	$Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$
Despejando:	$A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$
Donde: Gasto máximo de la fuente:	Qmax= 1.50 l/s
Coefficiente de descarga:	Cd= 0.80 (valores entre 0.6 a 0.8)
Aceleración de la gravedad:	g= 9.81 m/s <sup>2</sup>
Carga sobre el centro del orificio:	H= 0.40 m (Valor entre 0.40m a 0.50m)
Velocidad de paso teórica:	$v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$
	v <sub>2t</sub> = 2.24 m/s (en la entrada a la tubería)
Velocidad de paso asumida:	v <sub>2</sub> = 0.60 m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)
Área requerida para descarga:	A= 0.00 m <sup>2</sup>
Ademas sabemos que:	$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$
Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	Dc= 0.063 m
	Dc= 2.483 pulg
Asumimos un Diámetro comercial:	<b>Da= 2.00 pulg</b> (se recomiendan diámetros < 6" = 2") 0.051 m
Determinamos el número de orificios en la pantalla:	
	$Norif = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$
	$Norif = \left(\frac{Dc}{Da}\right)^2 + 1$
Número de orificios:	<b>Norif= 3 orificios</b>
	
Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:	
	$b = 2(6D) + Norif \times D + 3D(Norif - 1)$
Ancho de la pantalla:	<b>b= 1.10 m</b> (Pero con 1.50 tambien es trabajable)

**2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:**

Sabemos que:

$$H_f = H - h_o$$

Donde: Carga sobre el centro del orificio:  $H = 0.40 \text{ m}$

Además: 
$$h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$$

Pérdida de carga en el orificio:  $h_o = 0.029 \text{ m}$

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación:  **$H_f = 0.37 \text{ m}$**

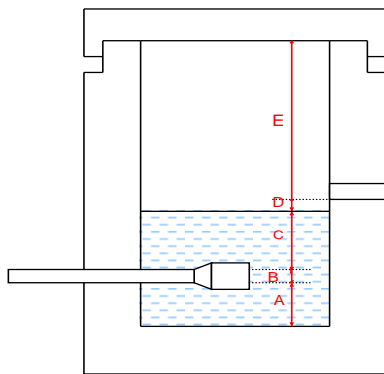
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Distancia afloramiento - Captación:  **$L = 1.238 \text{ m}$**       **1.25 m Se asume**

**3) Altura de la cámara húmeda:**

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:



Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas.

Se considera una altura mínima de 10cm

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

$$B = 0.038 \text{ m} \quad \Leftrightarrow \quad 1.5 \text{ plg}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

$$D = 10.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$$E = 40.00 \text{ cm}$$

C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2gA^2}$$

Q	m <sup>3</sup> /s
A	m <sup>2</sup>
g	m/s <sup>2</sup>

Donde: Caudal máximo diario:  $Q_{md} = 0.0010 \text{ m}^3/\text{s}$

Área de la Tubería de salida:  $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada:  $C = 0.019 \text{ m}$

Resumen de Datos:

- A= 10.00 cm
- B= 3.75 cm
- C= 30.00 cm
- D= 10.00 cm
- E= 40.00 cm

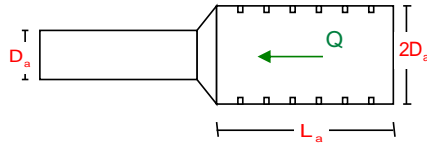
Hallamos la altura total:  $H_t = A + B + H + D + E$

$$H_t = 0.94 \text{ m}$$

Altura Asumida:  **$H_t = 1.00 \text{ m}$**



#### 4) Dimensionamiento de la Canastilla:



##### Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el Diámetro de la línea de conducción:

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \times D_a$$

$$D_{\text{canastilla}} = 3 \text{ pulg}$$

##### Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a  $3D_a$  y menor que  $6D_a$ :

$$L = 3 \times 1.5 = 4.5 \text{ pulg} = 11.43 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.5 = 9 \text{ pulg} = 22.86 \text{ cm}$$

$$L_{\text{canastilla}} = 20.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura= 5 mm (medida recomendada)  
largo de la ranura= 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura:  $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

Debemos determinar el área total de las ranuras ( $A_{\text{TOTAL}}$ ):

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A_s$$

Siendo: Área sección Tubería de salida:  $A_s = 0.0020268 \text{ m}^2$

$$A_{\text{TOTAL}} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

El valor de  $A_{\text{total}}$  debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada ( $A_g$ )

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde: Diámetro de la granada:  $D_g = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$   
 $L = 20.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0239389 \text{ m}^2$$

Por consiguiente:  $A_{\text{TOTAL}} < A_g$  **OK!**

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

$$\text{Número de ranuras} : 115 \text{ ranuras}$$

### 5) Cálculo de Rebose y Limpia:

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

#### Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente:  $Q_{\max} = 1.50$  l/s  
Perdida de carga unitaria en m/m:  $h_f = 0.015$  m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose:  $D_R = 2.001$  pulg

Asumimos un diámetro comercial:  $D_R = 2$  pulg

#### Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente:  $Q_{\max} = 1.50$  l/s  
Perdida de carga unitaria en m/m:  $h_f = 0.015$  m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia:  $D_L = 2.001$  pulg

Asumimos un diámetro comercial:  $D_L = 2$  pulg

### Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 1.50 l/s  
Gasto Mínimo de la Fuente: 1.30 l/s  
Gasto Máximo Diario: 1.00 l/s

#### 1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg  
Número de orificios: 3 orificios  
Ancho de la pantalla: 1.10 m

#### 2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

$L = 1.238$  m

#### 3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t = 1.00$  m  
Tubería de salida = 1.50 pulg

#### 4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla: 3 pulg  
Longitud de la Canastilla: 20.0 cm  
Número de ranuras: 115 ranuras

#### 5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose: 2 pulg  
Tubería de Limpieza: 2 pulg

## Cálculo de cloración del agua

### Calculo de caudal de goteo

Asumiendo que se dosificara las 24 Horas

Dias que se clorara =	30.00 días	Dato
Min. en días de cloracion=	43200.00 min	Calculo
Vol. de la solucion Madre =	350.00 lts	Dato
Vol. de la solucion Madre =	350000.00 ml	Calculo

$$Q = \text{Volumen/tiempo}$$

$$Q \text{ goteo} = 8.10 \text{ ml/min} \quad \text{Calculo}$$



## Panel fotográfico



*Fotografía 1 Captación principal.*



*Fotografía 2 Captación principal, concreto agrietado, y hay filtraciones en tiempo de lluvias.*



*Fotografía 3 Línea de conducción, tubería expuesta.*



*Fotografía 4 Reservorio (Se aprecia patologías).*



*Fotografía 5 Fugas de agua en el reservorio.*



*Fotografía 6 Cámara de romper presión.*



*Fotografía 7 Cámara rompe presión.*



*Fotografía 8 Cámara rompe presión.*



*Fotografía 9 Cámara rompe presión.*

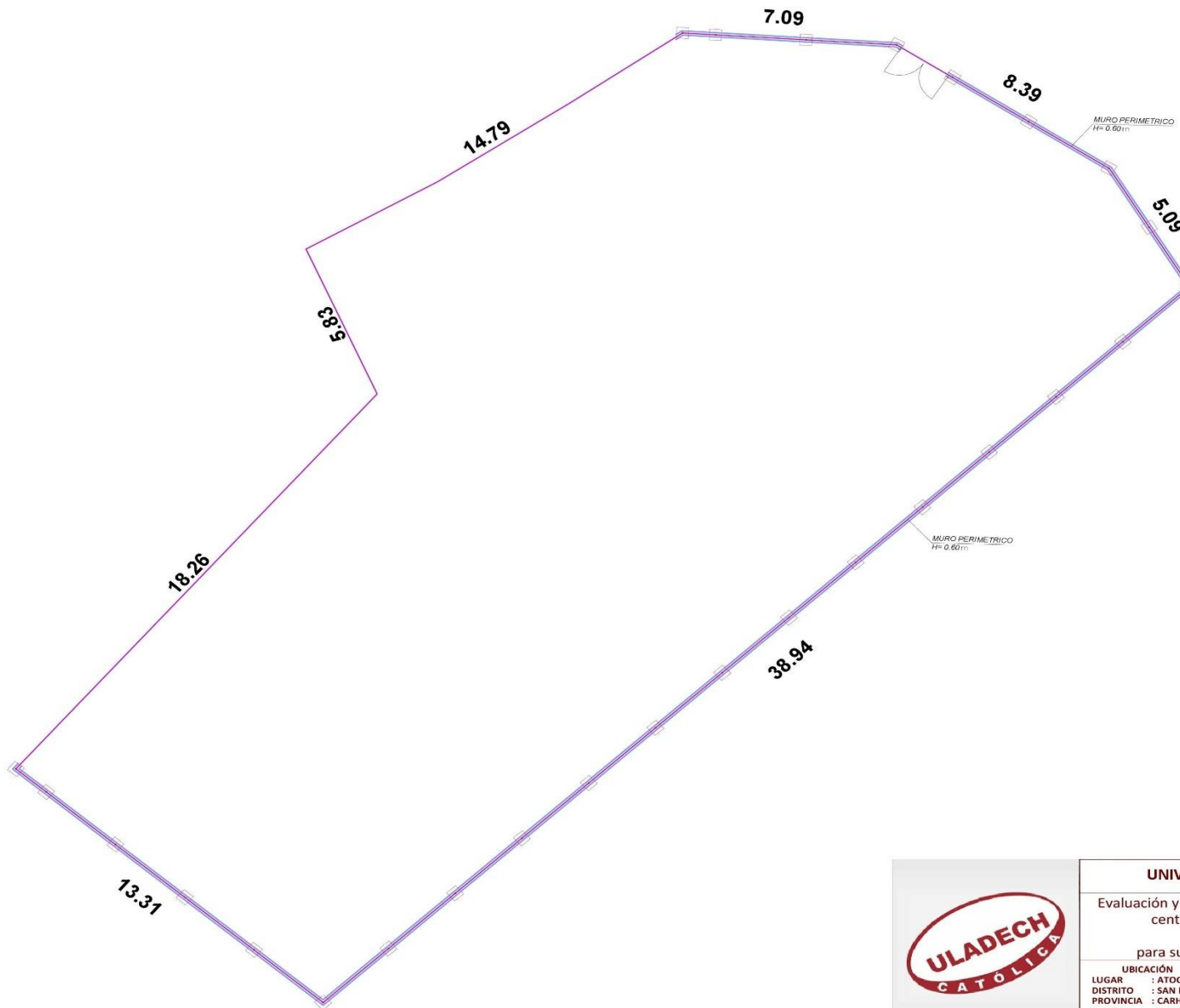



*Fotografía 10 Cajas de inspección.*

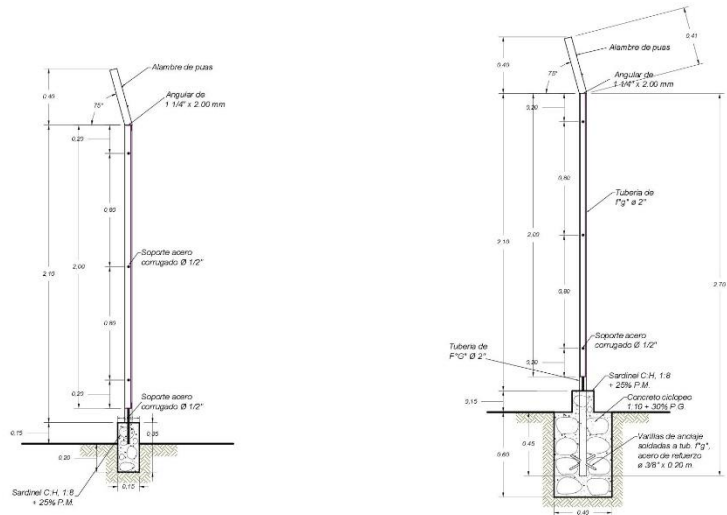




*Fotografía 11 Centro Poblado Atocpampa.*

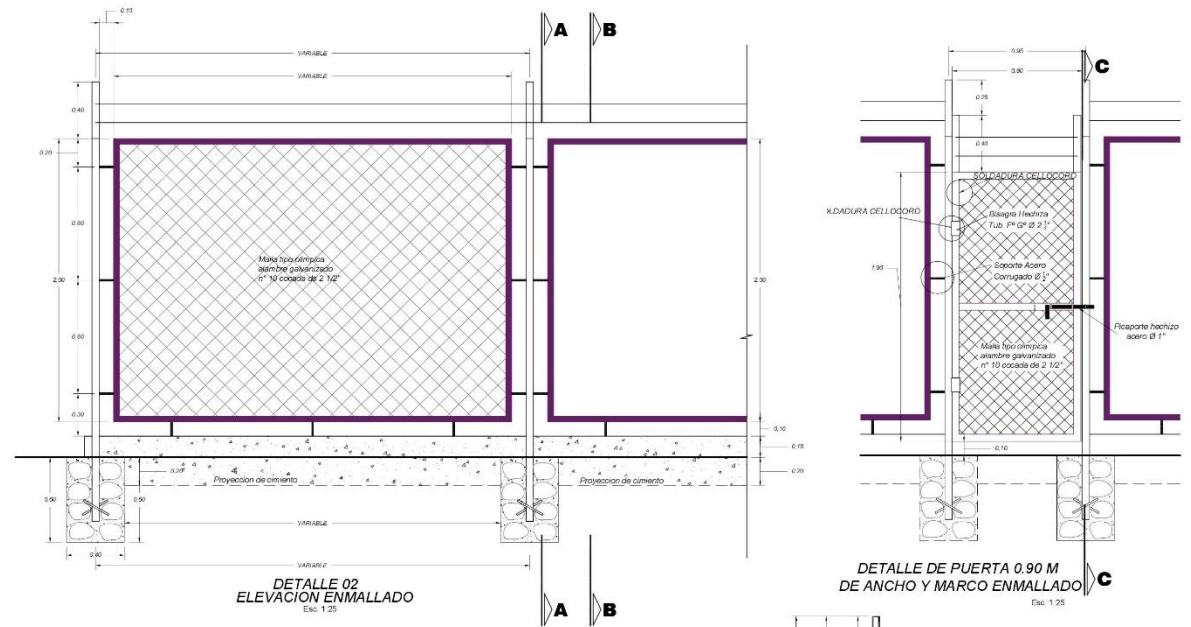



<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>		
Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022.		
<b>UBICACIÓN</b>		<b>CERCO PERIMÉTRICO</b>
LUGAR : ATOCPAMPA		<b>RESPONSABLE :</b> Illahuaman Tinoco Ansigler Jeraldines.
DISTRITO : SAN MIGUEL DE ACO		
PROVINCIA : CARHUAZ		
REGIÓN : ANCASH		
		<b>FECHA :</b> OCTUBRE 2022



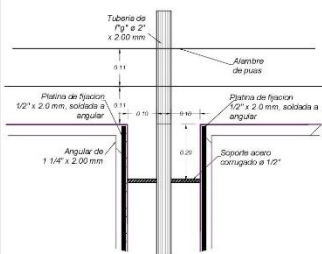
**CORTE B-B'**  
Escala: 1:25

**CORTE A-A'**  
Escala: 1:25

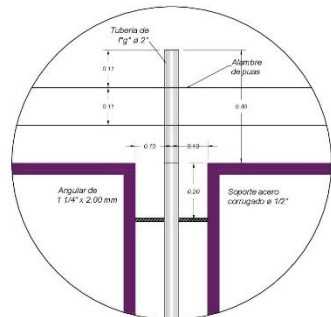


**DETALLE 02  
ELEVACION ENMALLADO**  
Escala: 1:25

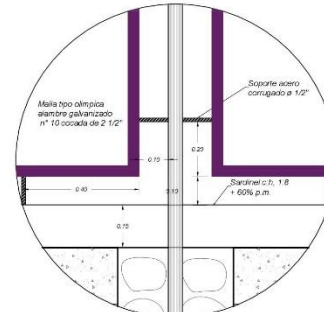
**DETALLE DE PUERTA 0.90 M  
DE ANCHO Y MARCO ENMALLADO**  
Escala: 1:25



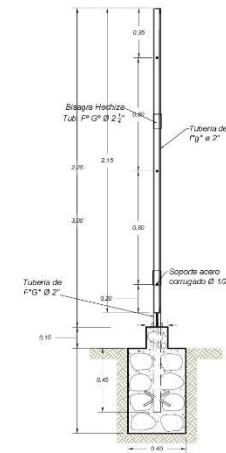
**DETALLE POSTERIOR DE MARCO  
Y FIJACION DE MALLA**  
Escala: 1:12.5



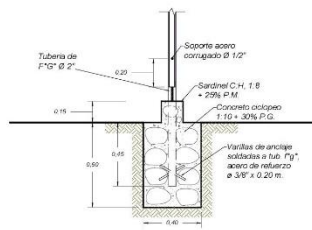
**DETALLE SUPERIOR DE MARCO Y PARANTE**  
Escala: 1:12.5



**DETALLE INFERIOR DE MARCO Y PARANTE**  
Escala: 1:12.5



**CORTE C-C'**



**DETALLE DADO DE ANCLAJE**  
Escala: 1:12.5

	<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>	
	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Atocpampa, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022.	
<b>UBICACIÓN</b> LUGAR : ATOCPAMPA DISTRITO : SAN MIGUEL DE ACO PROVINCIA : CARHUAZ REGION : ANCASH	<b>DETALLES - CERCO PERIMÉTRICO</b>	
	<b>RESPONSABLE :</b> Illahuaman Tinoco Ansigler Jeraldines.	<b>FECHA :</b> OCTUBRE 2022

# TURNITIN

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

5%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

1

Submitted to Universidad Catolica Los  
Angeles de Chimbote

Trabajo del estudiante

5%

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo