



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO  
BÁSICO DEL CASERIO DE COLLANA, DISTRITO DE  
INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ,  
DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2020**

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO  
ACADEMICO DE BACHILLER DE INGENIERIA CIVIL

**AUTORA:**

LEIVA MINAYA DEISY MIRIAM  
ORCID: 0000-0003-1455-1260

**ASESORA:**

ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE  
ORCID: 0000-0001-9495-0100

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2021**

**1. Título de la tesis**

Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Collana, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2020.

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTORA**

Bach. Leiva Minaya, Deisy Miriam

ORCID: 0000-0003-1455-1260

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

### **ASESORA**

Mgr. Zarate Alegre, Giovana Marlene

Orcid: 0000-0002-6958-2956

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

### **JURADO**

Presidente

Mgr. Huaney Carranza, Jesus Johan

ORCID: 0000-0002-2295-0037

Miembro

Mgr. Monsalve Ochoa, Milton Cesar

ORCID: 0000-0002-2005-6920

Miembro

Mgr. Melendez Calvo, Luis Enrique

ORCID: 0000-0002-0224-168X

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

Dr. Cerna Chavez, Rigoberto

Miembro

Mgr. Quevedo Haro, Elena Charo

Miembro

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

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

##### **Agradecimiento**

A Dios, el unico ser supremo que todo lo que y lo sabe, y que permitio culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres, Natalia Minaya Macedo y Eduardo Leiva Acero por su sacrificio, acompañamiento, dedicacion y apoyo incondicional.

A mi tutora, Mgtr. Giovanna Zarate Alegre por su asesoramiento en el curso de taller de investigacion, por la enseñanza y formar parte de este logro academico y personal.

## **5. Resumen y Abstrac**

El presente trabajo de investigación denominado “Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Collana, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash”, contiene en el primer capítulo la introducción, en el segundo capítulo se encuentra la revisión literaria, la metodología utilizada se describe en el tercer capítulo, en el siguiente capítulo se muestra los resultados obtenidos y por último el capítulo de las conclusiones. El objetivo general fue: “diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Collana” por lo tanto, la investigación fue de tipo descriptiva, cualitativa, observacional, prospectiva y transversal; encontrándose la misma en un nivel exploratorio con diseño no experimental, usando como principal técnica de recolección de datos la observación y como instrumentos las fichas técnicas, reportes de salud y cuestionarios. El universo y la muestra del estudio fueron representadas por el sistema de saneamiento básico del caserío de Collana en su conjunto; así mismo, la condición sanitaria y el sistema de saneamiento básico fueron las variables de estudio para el desarrollo de la investigación. Resultados obtenidos fueron la falta de cerco perimétrico en la captación, sobreexposición en tuberías de línea de conducción, la falta de cloración del agua, desarrollo de hábitos de higiene y limpieza. A modo de conclusión se determinó la necesidad de colocación de cerco perimétrico en la captación y cámara rompe presión VI, limpieza en techo de reservorio, desinfección periódica del agua, reemplazo de pozo percolador, de manera que se pueda contribuir en la mejora de la condición sanitaria de la población.

**Palabras claves:** dotación e incidencia.

## **Abstrac**

This research work called "Diagnosis of the basic sanitation system of the Collana village, district of Independencia, province of Huaraz, department of Ancash", contains in the first chapter the introduction, in the second chapter is the literary revision The methodology used is described in the third chapter, the following chapter shows the results obtained and finally the chapter of the conclusions. The general objective was: "to diagnose the basic sanitation system and its incidence in the sanitary condition of the population of the Collana hamlet". Therefore, the research was descriptive, qualitative, observational, prospective and transversal; It is found at an exploratory level with a non-experimental design, using observation as the main data collection technique and technical sheets, health reports and questionnaires as instruments. The universe and the study sample were represented by the basic sanitation system of the Collana village as a whole; likewise, the sanitary condition and the basic sanitation system were the study variables for the development of the research. Results obtained were the lack of perimeter fence in the catchment, overexposure in conduction line pipes, lack of water chlorination, development of hygiene and cleaning habits. By way of conclusion, the need to place a perimeter fence in the intake and a chamber breaks VI pressure, cleaning the reservoir roof, periodic water disinfection, replacement of the trickling well, so that it can contribute to the improvement of the condition was determined. Health of the population.

**Keywords:** endowment and incidence.

## 6. Contenido

1. Título de la tesis .....	2
2. Equipo de trabajo .....	3
3. Hoja de firma del jurado y asesor .....	4
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....	5
5. Resumen y Abstrac .....	6
6. Contenido .....	8
7. Indice de Figuras, cuadros y tablas .....	9
<b>I. Introducción</b> .....	10
<b>II. Revisión de la Literatura</b> .....	12
2.1 Antecedentes .....	12
2.2 Bases teóricas de la investigación .....	22
<b>III. Hipótesis</b> .....	45
<b>IV. Metodología</b> .....	46
4.1. Diseño de la investigación .....	46
4.2. Población y muestra .....	47
4.3. Definición y operacionalización de variables .....	48
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	42
4.5. Plan de análisis.....	43
4.6. Matriz de consistencia.....	44
4.7. Principios éticos .....	47
<b>V. Resultados</b> .....	49
5.1. Resultados del Diagnóstico del Sistema de Saneamiento .....	49
5.2. Resultados de la encuesta realizada .....	54
<b>VI. Conclusiones y Recomendaciones</b> .....	77
<b>6.1. Conclusiones</b> .....	77
<b>6.2. Recomendaciones</b> .....	79
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	81
<b>VIII. ANEXOS</b> .....	89
Anexo 1: Cronograma de actividades .....	89
Anexo 2: Presupuesto .....	90
Anexo 3: Instrumento de recolección de datos .....	91
Anexo 4: Panel Fotográfico .....	96
Anexo 5. Plano de Ubicación.....	99



## 7. Índice de Figuras, cuadros y tablas

<b>Figura 1.</b> Esquema general de un Sistema de Abastecimiento de agua potable.....	23
<b>Figura 2.</b> Elementos de un Sistema de Agua Potable.....	24
<b>Figura 3.</b> Canal de derivacion.....	26
<b>Figura 4.</b> Captacion de toma lateral .....	26
<b>Figura 5.</b> Captacion de toma de dique .....	27
<b>Figura 6.</b> Manantiales con proteccion de vertiente.....	27
<b>Figura 7.</b> Linea de Conduccion.....	29
<b>Figura 8.</b> Camara de Valvula de aire .....	30
<b>Figura 9.</b> Camara de valvula de purga.....	31
<b>Figura 10.</b> Camara rompe presion.....	31
<b>Figura 11.</b> Linea de aduccion.....	32
<b>Figura 12.</b> Tipos de Reservorio.....	33
<b>Figura 13.</b> Red de Distribucion de Agua Potable.....	34
<b>Figura 14.</b> Red de Distribucion Abierta.....	35
<b>Figura 15.</b> Red de Tuberia Cerrada.....	35
<b>Figura 16.</b> Pozo Septico .....	39
<b>Figura 17.</b> Biodigestor Autolimpiable.....	40
<b>Figura 18.</b> Letrinas de Hoyo seco .....	41
<b>Figura 19.</b> Esquema de una Depuradora de Aguas Residuales.....	42

## CONTENIDO DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Operacionalización de variables .....	41
<b>Tabla 2.</b> Matriz de consistencia.....	44

## **I. Introducción**

En la actualidad existe una creciente crisis de disponibilidad hídrica ya sea para consumo doméstico, uso agrícola u otros fines; a lo expuesto se suma el porcentaje elevado de enfermedades nutricionales e hídricas que enfrentan sobre todo las poblaciones de las zonas rurales, en consecuencia o por falta de acceso a un servicio adecuado de sistema de agua potable y alcantarillado que garantice la calidad y cobertura del servicio, de manera que repercuta positivamente en la calidad de vida de los beneficiarios.

Por ello, dando atención a los problemas y deficiencias en saneamiento básico será posible reducir las infecciones y/o enfermedades originadas por el mal uso del agua; permitiendo de esta manera mejorar las condiciones sanitarias en una población determinada. Ancash y sus caseríos cuentan con un numeroso servicio de sistema de saneamiento básico para las poblaciones de determinadas localidades; sin embargo, se han identificado índices de enfermedades de origen hídrico y sanitario; en ese sentido la presente investigación abarca el caserío de Collana, a través del “Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Collana, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash”, la cual cuenta con un sistema de saneamiento básico antiguo y con deficiencias en cuanto a cobertura y calidad; reconocido como principal agente de contaminación y reporte de enfermedades infecciosas según la población actual; después de determinar el problema se plantea sí ¿la situación del sistema de saneamiento básico incide en la condición sanitaria del Caserío de Collana, distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash?

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la

poblacion del caserío de Collana, con el unico fin de plantear alternativas o soluciones que puedan influir en la mejora de la calidad de vida de la población.

La presente investigación se justificó por la necesidad de una intervencion capaz de recopilar los datos necesarios del sistema de saneamiento basico del caserio de Collana, con el propósito de beneficiar a la población en el ambito social, en cuanto a calidad de vida adecuada, en el entorno economico con la reduccion de enfermedades o gastos innecesarios, en el contexto ambiental y academico como antecedente o herramienta para futuros estudios con el mismo tema.

La metodologia utilizada corresponden a una investigacion tipo descriptiva, cualitativo de corte transversal o sincronica, con nivel de investigacion exploratorio y diseño no experimental. La poblacion y muestra estaba representada por el sistema de saneamiento basico del caserio de Collana; y las variables de estudio fueron el sistema de saneamiento basico y la condicion sanitaria. Para el diagnostico y recoleccion de datos se utilizó la tecnica de observacion visual y la encuesta; ademas de los instrumentos utilizados como fichas tecnicas y encuestas.

Luego del diagnostico se concluyó y determinó la necesidad de colocacion de cerco perimetrico de protección en la captación, ademas de la refacciones del concreto dañado, reemplazo de tuberia en linea de conduccion en progresivas determinadas, limpieza urgente en el techo de reservorio y colocacion de sistema de cloración en la estructura de acuerdo a las normas establecidas y vigentes; reparación de tapas de buzones y construccion de nuevo pozo percolador por colapso y antigüedad.

## II. Revision de la Literatura

### 2.1 Antecedentes

#### **Antecedentes Internacionales**

En el 2007, Valenzuela, S. (1). Menciona en su trabajo de grado para optar el título de ingeniero Civil **“Diagnostico y mejoramiento de las Condiciones de Saneamiento basico de la Comuna de Castro”** – Chile, cuya investigacion basada en la tecnica de observacion es de tipo Descriptiva, donde el objetivo general **“Reunir información en terreno para hacer un diagnóstico de las condiciones de saneamiento en la comuna de Castro y Proponer las soluciones adecuadas a los principales problemas identificados.”**(1) Requirio **“efectuar el diagnostico de calidad de agua en tres puntos distintos de la ciudad de Castro, y en dos de las localidades rurales con mayor población de la comuna”**, por lo que se obtuvieron muestras en botellas de plastico, ademas de realizar el recorrido observacional a lo largo de la Linea de conduccion y distribucion a fin de identificar las principales **“actividades socioeconomicas que potencialmente podrían generar contaminación”**(1) tambien analizó las facilidades para el **“el acceso al agua potable, evacuación de aguas servidas y manejo de 13 residuos sólidos domiciliarios”** (1). Apartir del analisis, como resultados **“No se detectó la presencia de coliformes fecales ni totales en ninguna de las muestras de agua estudiadas”**(1), ademas; **“Se estima que por las condiciones ambientales naturales del área en estudio y la limitada actividad antrópica”**(1) no existen concentraciones de sustancias quimicas y organicas dañinas para la salud, de acuerdo al color, olor y sabor caracteristico que estas presentan. El estudio concluyo **“que la situación general es bastante positiva, ya que prácticamente todos los habitantes tienen acceso a un agua de calidad y en abundancia, por lo**

que este aspecto del saneamiento básico no representa un problema serio en la comuna” (4), gracias a la cantidad, acceso y alternativas de uso del recurso hídrico de la zona. La investigación recomienda realizar análisis químicos en laboratorio considerando “los procesos de coagulación, floculación, decantación, filtración y desinfección del agua cruda, debido a que según el instructivo SISS N° 1745 las fuentes se clasifican como de tipo II”.

En el 2007, Rodríguez, S. (2). Efectuó su memoria para optar el título de ingeniero civil, denominado: “**Diagnóstico municipal de agua potable y saneamiento ambiental del municipio de San Antonio Palopó, Departamento de Sololá**” – Guatemala, determinó como objetivo general “realizar el diagnóstico de las condiciones en las que se encontraban los sistemas de agua potable, aguas residuales, desechos sólidos y excretas, en las comunidades del municipio de San Antonio Palopó”. (2). Por la metodología utilizada el tipo de investigación es nominada observacional, “Para ello se utilizaron los sistemas de información geográfica (SIG), por sus siglas en inglés GIS (geographic information system), así como cámara fotográfica, cronómetro y recipiente” (2) como equipos prioritarios; también “se recorrió cada sistema desde la captación hasta las conexiones domiciliarias, con el fin de evaluar cada component” (2), se realizó la inspección del funcionamiento y estado físico de los accesorios; por otro lado, “para el sistema de pozos con bomba manual se evaluó la cantidad de agua existente y la profundidad a la que se encuentra el agua, así como el estado de sus componentes” (2), la probabilidad de riesgo sanitario se fijó “utilizando diferentes boletas donde se define la cantidad de riesgos existentes para cada componente que integra el sistema de agua” (2). El

resultado determino que “las comunidades se abastecen de agua potable por medio de sistemas por gravedad con conexiones domiciliarias” (2), las limitaciones encontradas en cuanto a la dotacion diaria de agua, fueron principalmente por las malas condiciones que se presencia en su mayoria en la linea de conduccion, observandose apreciables perdidas de agua en el trayecto. La memoria concluye que “las condiciones del sistema de agua potable del municipio de San Antonio Palopó eran deficientes” (2) gran parte de la comunidad, “maneja letrinas de pozo ciego, no hay un sistema adecuado de tratamiento de aguas residuales, los residuos sólidos no tienen una disposición final, además que la cobertura de agua en el municipio es del 96% y que la cobertura del saneamiento varía entre 15% a 75%”.(2). La investigacion recomienda el manejo de un sistema de desinfección que se requieren para el consume de agua potable, ademas la implemetacion de la tarifa para mantenimiento del servicio, Por otro lado resalta la utilidad de las capacitaciones en operacion y mantenimiento a los integrantes de la junta adminitradora del agua.

### **Antecedentes Nacionales**

En el 2019 Huarancca, E. (3) trabajo en la tesis para obtener el titulo profesional de Ingenierio Civil titulado “**Evaluacion y mejoramiento del Sistema de saneamiento basico en la localidad de Pichiurara, Distrito de Luricocha, Provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho y su Incidencia en la condicion Sanitaria de la Poblacion**” – Ayacucho, donde planteo el objetivo general “desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento basico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la

población”(3), de acuerdo a la metodología utilizada el estudio es de tipo exploratorio, con el nivel de investigación cualitativa, el método empleado se enfatizó en la recopilación de antecedentes, análisis en el proceso constructivo y post construcción, uso de encuestas y actividades de diseño a fin de implementar herramientas de mejora en la condición de Saneamiento Básico de la localidad. Los resultados Obtenidos. La conclusión del estudio resalta las deficiencias en los componentes del Sistema de saneamiento básico y alcantarillado de la Localidad de Pichiurara, Además determino “que los arreglos propuestos a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico en la localidad” (3), mejoran al 100% la dotación de agua para la población y en cuanto a la condición sanitaria se concluye como óptima por cumplir satisfactoriamente con las necesidades básicas de agua y saneamiento.

En el 2019, Chaupin C. (4) trabajó en la tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil titulado “**Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas en la ciudad de Vilcashuaman, distrito de Vilcashuaman, provincia de Vilcashuaman, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población**” – Ayacucho, cuyo objetivo general “desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas en la ciudad de Vilcashuaman, distrito de Vilcashuaman, provincia de Vilcashuaman - Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población”(4), apoyado en un par de objetivos específicos: el primero que consistía en “evaluar los sistemas de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas” y el segundo caracterizado por la elaboración del mejoramiento de los componentes del

Sistema. Por la metodología utilizada la investigación es de tipo exploratorio “el nivel de la investigación es de carácter cualitativo y el diseño de la investigación va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos de mejora en el Sistema de saneamiento básico”(4). El estudio concluyó que la “ciudad de Vilcashuaman, distrito de Vilcashuaman, provincial de Vilcashuaman, departamento de Ayacucho cuenta con serias deficiencias en los sistemas de saneamiento básico como vienen a ser los tres sistemas de captación de agua, la línea de conducción hacia el reservorio, la poca capacidad del reservorio, la falta de mantenimiento en las tuberías que van y salen del reservorio y la carencia de una planta de tratamiento de una planta de tratamiento de aguas servidas”(4), además afirmó que las mejoras planteadas dotarían de agua al 100% a la población beneficiaria. Por otro lado se determinó óptima la condición sanitaria de la población.

En el 2019, Ariza, J. (5). Realizó la tesis para obtener el título de profesional de ingeniero civil denominado “**Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima – 2018**”, que tuvo como objetivo general “realizar el diagnóstico y plantear propuestas de mejora al sistema de agua potable para mejorar el servicio a la localidad de Maray de la provincia de Haura del departamento de Lima”. (5). El diseño de la metodología fue de tipo no experimental, transversal y descriptivo, y se utilizó la técnica de la observación, usando como instrumento de recolección de datos el método de las 6 M de Ishikawa en el diagnóstico. (5). Los resultados que se obtuvieron del diagnóstico es que “en la captación existe una caja de reunión de varias tuberías de filtración, estructura antigua de concreto armado con fugas” (5), en la línea de conducción instalada con tuberías de PVC de 2” de diámetro,



la cual “está expuesta en la superficie en algunos tramos, sin control del caudal y de la presión” (5), también se encuentran tramos críticos con fugas, sin válvulas de purga de aire ni accesorios de control, en el reservorio de concreto armado el estado estructural es “bastante crítico” (5), tiene las válvulas hidráulicas completamente inoperativas y en mal estado, hay pérdidas de agua por filtración, sin control del caudal de ingreso y salida, en la línea de aducción “se encuentra en muy mal estado con rajaduras y fugas” (5), las redes de distribución “se encuentra en mal estado de conservación, instalados inadecuadamente siendo causantes de rotura de tuberías” (5), en las conexiones domiciliarias “se encuentran en mal estado con tapas oxidadas, corroídas y en algunas rotas”. (5). En la tesis se concluye que “el sistema de captación, el reservorio de almacenamiento, las redes de distribución, las conexiones domiciliarias de agua potable se encuentran en mal estado y la línea de conducción se encuentra en regular estado”.(5).

En el 2013, Quiroz, J. (6). Realizo la tesis para optar el título profesional ingeniero civil denominado “**Diagnóstico del estado del sistema de agua potable del caserío de Sangal, Distrito la Encañada, Cajamarca**”, tuvo como objetivo general “diagnosticar el estado del sistema de agua potable en el caserío Sangal, del distrito de la Encañada”. (6). En la metodología, el tipo de investigación es descriptivo cualitativo, donde se utilizó “la observación y diversas técnicas para la recolección de información” (6), haciendo uso de entrevistas, encuestas y análisis documentario mediante fichas, datos que se tomaron entre los meses de enero y marzo del 2013, mediante visitas de campo utilizando el procedimiento basado en el principio de SIRAS, se observó el estado del sistema, la infraestructura, la gestión y la operación y mantenimiento

del agua potable, utilizando los instrumentos de recolección de datos. Del diagnóstico se tuvo como resultado que “el estado del sistema de saneamiento es regular y está en proceso de deterioro, también que la gestión del sistema de agua potable es regular, con respecto a la operación y mantenimiento también se encuentra en un estado regular”. (6). En esta tesis se recomienda que la infraestructura cuente con todos los componentes y “que se coloquen válvulas de purga, válvulas de aire, cajas de válvulas en las cámaras rompe presión, además se recomienda tener un control periódico de los componentes que conforman la infraestructura del sistema”. (6).

### **Antecedentes Locales**

En el 2019, Miranda R. (7) trabajó en la tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, titulado **“Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Quenuayoc, distrito independencia, provincia Huaraz, región Ancash, mayo – 2019”** – Huaraz, donde menciona el objetivo general “Determinar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el centro poblado de Quenuayoc, distrito de Independencia, provincia de Huaraz departamento de Ancash” (8), apoyado de los siguientes objetivos específicos “Evaluar el Sistema de agua potable y a cuantos años más será eficiente la dotación de agua del Sistema actual, elaborar el mejoramiento del sistema de agua, plantear ejecución de un adecuado sistema de alcantarillado sanitario y finalmente evaluar la condición sanitaria de la población” (7), de acuerdo a la metodología utilizada el estudio es de tipo exploratorio, con el nivel de investigación cualitativa, el método empleado se enfatizó en la evaluación y mejora del Sistema de saneamiento a través de la “búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de todos los datos existentes y de

toda información necesaria” (7) y de esta manera cumplir con los objetivos del estudio, el estudio concluye que “el sistema de agua potable de la localidad se encuentra en un estado adecuado de funcionamiento y servicio por la buena gestión del JASS en realizar los trabajos de limpieza y cuidado del Sistema, también solo se cuenta con cinco años para mejorar o cambiar el sistema de agua, porque se estaría llegando al límite de diseño por población calculada” (7), se determino la necesidad de las capacitaciones donde se brinde información sobre el uso correcto del agua para evitar las enfermedades gastrointestinales, por otro lado, la falta de mantenimiento y limpieza de las letrinas afectan directamente en el cuidado del medio ambiente y en la “proliferación de los insectos portadores de enfermedades así aumentando el riesgo de la condición sanitaria de la localidad” (7), por lo que se afirma la necesidad de diseñar un nuevo sistema de desagüe, capaz de suplir las deficiencias encontradas.

En el 2019, Lazaro, M. (8) trabajó en la tesis para obtener el título profesional de Ingeniería Civil, titulado **“Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento Básico Del Caserío De Curhuaz, Distrito De Independencia, Provincia De Huaraz, Departamento De Ancash”** donde menciona el objetivo general de “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Curhuaz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash” (8) apoyado en un par objetivos específicos que buscan “evaluar y mejorar los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario” (8). De acuerdo a la metodología utilizada la investigación es de tipo descriptiva, con el nivel de investigación cualitativa y exploratoria, donde se diagnóstico, evalúo y

analizo las variables en intervencion; el metodo empleado se enfatizo en la observacion y recoleccion de datos atraves del uso de fichas en las encuestas y actividades basadas entrevistas. La investigacion concluye “que el sistema de abastecimiento de agua potable existente, no se encuentra en óptimas condiciones, debido a que el agua captada de los 06 manantiales tienen una suma total de 0.945 lts/seg., la cual no es suficiente para abastecer a la población del caserío, según los cálculos realizados la población actual necesitaría una caudal 1.164 lts/seg., para abastecer a la población durante 24 horas” (9) aunque las estructuras no presentan deterioros, pues se encuentran operativas por las actividades de conservacion realizadas a cargo de la poblacion, “Según el cálculo realizado sobre la población actual del caserío, solo se necesitaría un reservorio de 25 m<sup>3</sup> a comparación de los dos reservorios ya existentes cuyo volumen es de 20 y 15 metros cúbicos de agua”(8), Por otro lado se afirma que el caudal de diseño captado actualmente, no abastece la demanda del uso por parte de la poblacion beneficiaria actual.

En el 2019, Cervantes, M. (9). Realizo la tesis para obtener el título profesional de ingeniería civil denominada **“Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de mancos, Provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2019”**, que tuvo como objetivo general “desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico para mejorar las condiciones sanitarias de la población del centro poblado de Yanamito”. (9). En la metodología usada “el tipo de investigación fue cualitativo, no experimental, se recolecto información mediante entrevistas y encuestas, usando fichas, siendo estas validadas por ingenieros colegiados”. (9). En la tesis se obtuvo como resultados que el sistema

de abastecimiento del agua potable está constituido por “01 captación tipo ladera de concreto, 01 cámara rompe presión CRP-6, 01 válvula de aire, 01 cruce aéreo, 01 línea de conducción con tuberías PVC, 02 reservorios” (9), se diagnostica que todas las estructuras del sistema se encuentran en mal estado, incluso uno de los reservorios está abandonado, además los caudales aforados son “ $Q= 1.65$  l/s en épocas de grandes avenidas, y en época de estiaje  $Q=1.414$  l/s” (9); para la línea de conducción se encontró que tiene una “antigüedad de 20 años y está constituida por tubería de PVC de diámetro de 1 1/2”, enterrada a una profundidad de 20 a 30 cm, estando deteriorada con presencia de filtraciones”. (9). La tesis tuvo como conclusión que el “sistema de abastecimiento de agua potable existente, presenta deterioro y que ya cumplió su vida útil, además, estructuralmente se observó presencia de micro fisuras y que su funcionamiento hidráulico no es eficiente” (9), también se concluyó que todas las obras de arte se encuentran en mal estado, que el reservorio que está operativo le falta el sistema de cloración y que “la calidad de agua es relativamente buena”. (9)

## **2.2. Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1 Saneamiento Básico**

Cervantes M. (10) afirma que el: “Saneamiento básico es el conjunto de técnicas que tienen por objeto alcanzar niveles crecientes de salubridad ambiental; indica, además que comprende el manejo sanitario del agua potable, las aguas residuales y excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos para la salud y reviene la contaminación” (10) en ese sentido “la disposición de excretas y los residuos sólidos son componentes que si no se administran adecuadamente interfieren con el abastecimiento de agua potable para las comunidades” (11).

### **2.2.2. Servicio de saneamiento basico**

Por ser básico la disposición del servicio de saneamiento para todas las poblaciones y localidades, un adecuado y correcto servicio de agua potable y alcantarillado “permite reducir las enfermedades de origen hídrico y elevan las condiciones vida de la población”(12). En ese sentido es determinante la disposición de técnicas asertivas “para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de agua potable y saneamiento”(12)

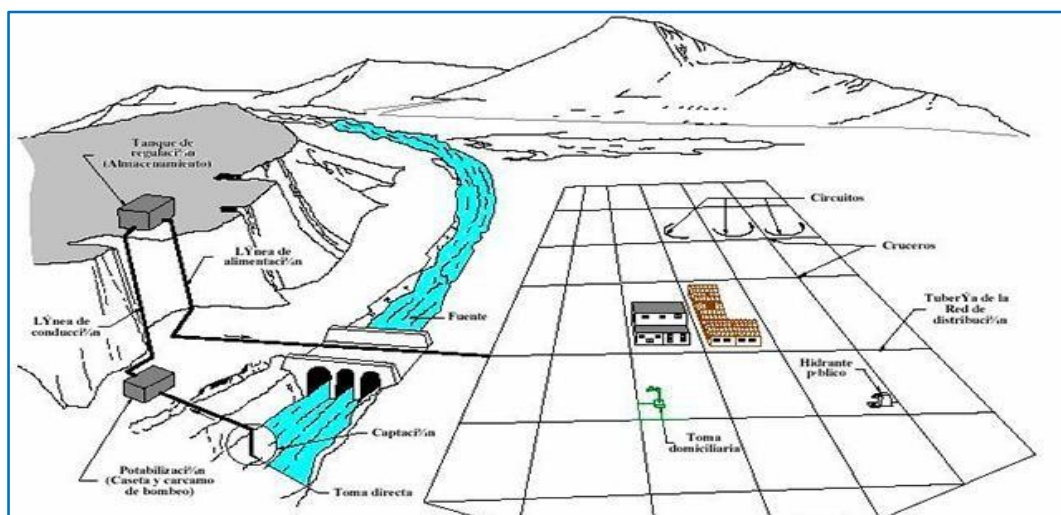
Ademas cabe recalcar que estudios señalan que el “impacto de la falta de servicios de agua potable y saneamiento recae principalmente en los sectores de mayor pobreza y hace un vínculo entre la falta de dichos servicios y las dimensiones de la pobreza, salud, educación, género e inclusión social y el ingreso y el consume”(13)

### 2.2.3 Sistema de saneamiento basico

Es el conjunto de elementos y/o estructuras siguientes: “red de alcantarillado, colectores, emisarios, instalaciones correctoras de contaminación o estaciones depuradoras de aguas residuales” (14), cuya función fundamental “sea recoger, transportar y depurar las aguas residuales para devolverlas a los cauces públicos en las mejores condiciones, compatibles con el mantenimiento del medio ambiente, particularmente en lo que se refiere al recurso” (14).

### 2.2.4 Sistema de abastecimiento de agua potable

Este Sistema está conformado por el conjunto de estructuras e instalaciones capaces de “captar, almacenar y conducir agua cruda, para su tratamiento; luego de esto obtener agua potable para su almacenamiento, conducción y distribución”(14), y de esta manera suplir una de las

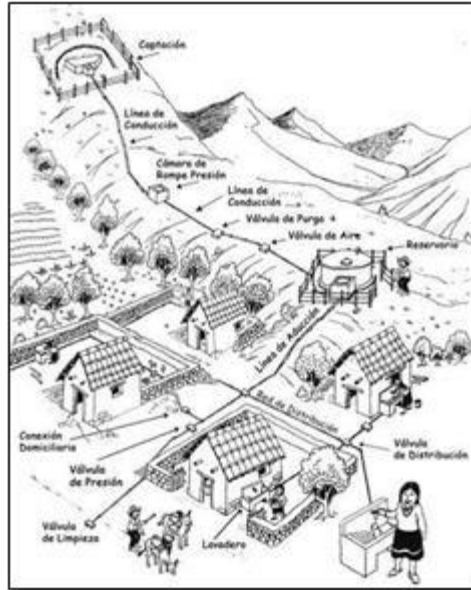


necesidades básicas de la población.

**Figura 1.** Esquema general de un Sistema de Abastecimiento de agua potable.

### 2.2.4.1 Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable

Generalmente “el sistema de abastecimiento de agua potable está constituido por una fuente de abastecimiento, captación, línea de conducción, planta de tratamiento, reservorio, línea de aducción y red de distribución”(15)



**Figura 2.** Elementos de un Sistema de Agua Potable.

En los siguientes párrafos se hará la descripción de cada uno de los componentes que intervienen en el abastecimiento de agua potable.

#### 1. Fuente de Agua

Definida como la fuente natural que será captada y almacenada, para dotar de recurso hídrico a la población, existen los siguientes tipos de fuente para abastecimiento de agua, tales como “aguas superficiales o subterráneas, las aguas pluviales también pueden ser una fuente de agua”(16).



### **a. Fuentes Subterráneas**

En este tipo de fuentes el agua se encuentra almacenada por debajo de la superficie terrestre, constituyen el nivel freático, ya sea en forma de pozo o a modo de un acuífero.

### **b. Fuentes Superficiales**

La ubicación de este tipo de fuentes es sobre la superficie de la tierra, tales como los océanos, los mares, arroyos, ríos o lagos.

## **2. Captación de agua**

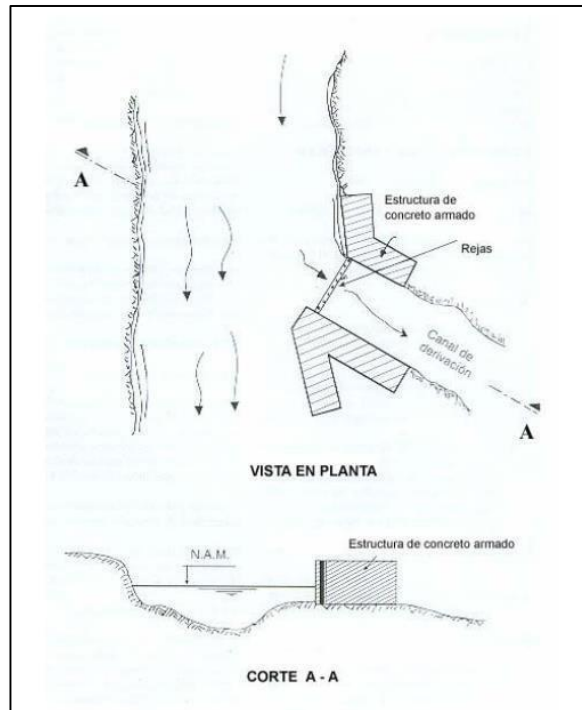
“Es una estructura colocada directamente en la fuente, a fin de captar el volumen de agua deseado y conducirlo a la línea de aducción”. (17) .

Existen diferentes tipos de captación, los cuales son:

### **a. Canal de derivación**

“Consiste en simples bocatomas acopladas a un canal de derivación”.(17).

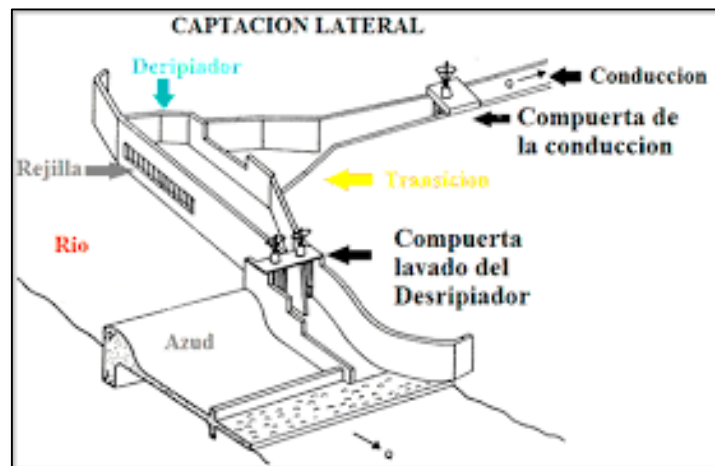
Se construye en “ríos de gran caudal en los cuales los caudales mínimos de estiaje aportan el tirante de agua necesario” (17), a fin de almacenar el agua para el diseño del caudal que se requiere. La construcción debe tener “rejas, tamices y compuertas para evitar el ingreso de sólidos flotantes”. (17). Este tipo de estructuras son recomendables en zonas de pendientes mínimas.



**Figura 3.** Canal de derivacion.

### b. Captación de toma lateral

Esta estructura “se construye en uno de los flancos del curso de agua, de forma tal, que el agua ingresa directamente a una caja de captación para su posterior conducción a través de tuberías o canal”.(17).



**Figura 4.** Captacion de toma lateral

### c. Captacion de toma en dique

Esta estructura hidraulica “consiste en un dique de represamiento construido transversalmente al cauce del río, donde el área de captación se ubica sobre la cresta del vertedero central y está protegida mediante rejas que permiten el paso del agua”(17).

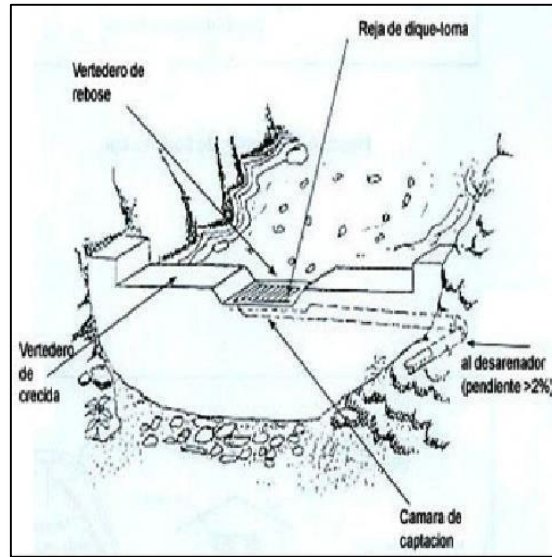


Figura 5. Captacion de toma de dique

### d. Manantiales con protección de vertiente.

“Se constituyen en sistemas de abastecimiento de agua a partir de la captación segura de pequeñas fuentes de agua subterránea ubicadas cerca de la vivienda o grupo de viviendas”(17).

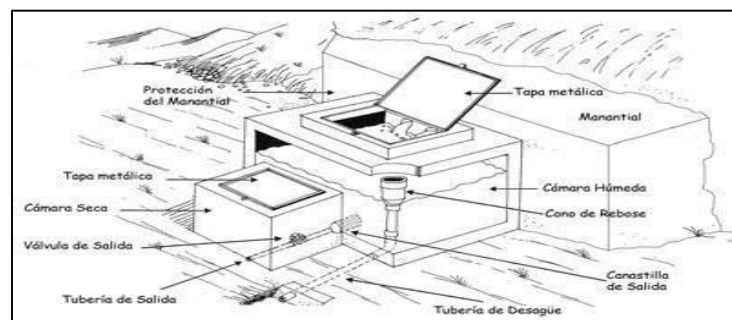


Figura 6. Manantiales con proteccion de vertiente.

## 2.1. Metodos de aforo

“Cuando se ubica una fuente que podría utilizarse para el abastecimiento de agua es necesario medir la cantidad de agua que

produce con el fin de conocer para qué cantidad de población puede alcanzar. Esto se hace a través de una operación que se llama aforo, la cual consiste en medir el caudal, o sea el volumen de agua que pasa por una sección de un curso de agua en un tiempo determinado” (N). “El valor del caudal mínimo debe ser mayor que el consumo máximo diario de la población, con el fin de poder cubrir la demanda de agua de la población futura. Lo ideal sería que los aforos se efectúen en las Temporadas críticas de los meses de estiaje (los meses secos) y de lluvias, para conocer caudales mínimos y máximos”.

#### **A. Metodo Volumetrico**

“Consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido. Posteriormente se divide el volumen en litros entre el tiempo promedio en segundos, obteniéndose el caudal en lts./seg”

#### **B. Metodo de Velocidad – Area**

“Este método mide la velocidad del agua superficial que discurre de la fuente, tomando el tiempo que demora un objeto flotante en llegar de un punto a otro en una sección uniforme. Se toma un trecho de la corriente; se mide el área de la sección uniforme o su promedio; se lanza un cuerpo que flote, aguas arriba del primer punto de control. Cuando el cuerpo pasa por dicho punto se inicia la toma del tiempo que dura el viaje hasta el punto de control corriente abajo. Al resultado de la velocidad”

#### **C. Metodo de Vertedero**

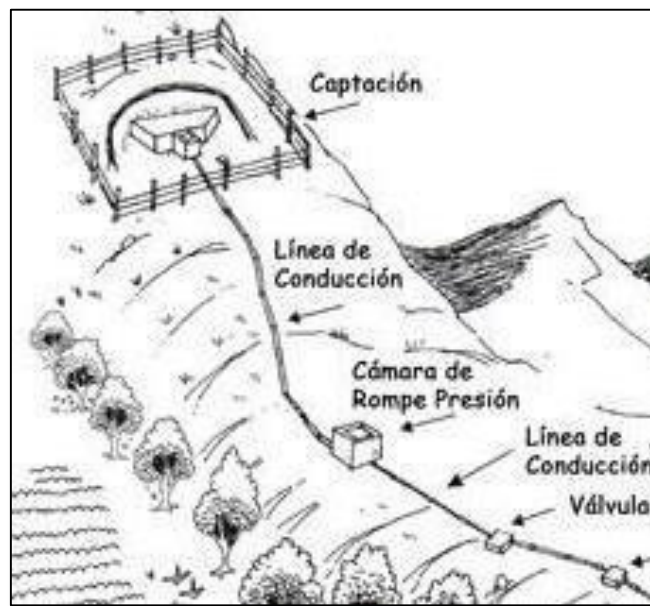
“Se coloca el vertedero que puede ser rectangular o triangular, en forma transversal a la sección del canal o flujo del agua. Se

interrumpe el flujo del agua y se produce una depresión del nivel, se mide el tamaño de la lámina de agua y su altura, calculándose la cantidad de agua que se vertió en ese tiempo”.

### 3. Línea de Conducción

La línea de conducción es por donde recorre el agua desde la captación hasta el reservorio, el recorrido del agua es a causa de la gravedad.

“Es necesario mencionar que debido al alejamiento cada vez mayor entre la captación y la zona de consumo, las dificultades que se presentan en estas obras, cada día son mayores” (15).



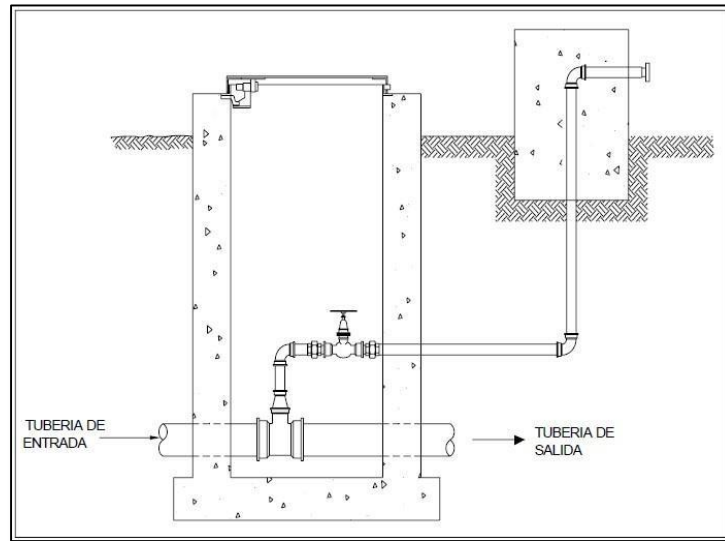
**Figura 7.** Línea de Conduccion

Tiene estructuras, accesorios, dispositivos y válvulas integradas, que se definirán como estructuras complementarias y son las siguientes :

#### a. Cámara de válvula de aire

“la válvula tiene el fin de eliminar el aire existente en las tuberías; se ubica en los puntos altos de la línea, debido a que el aire

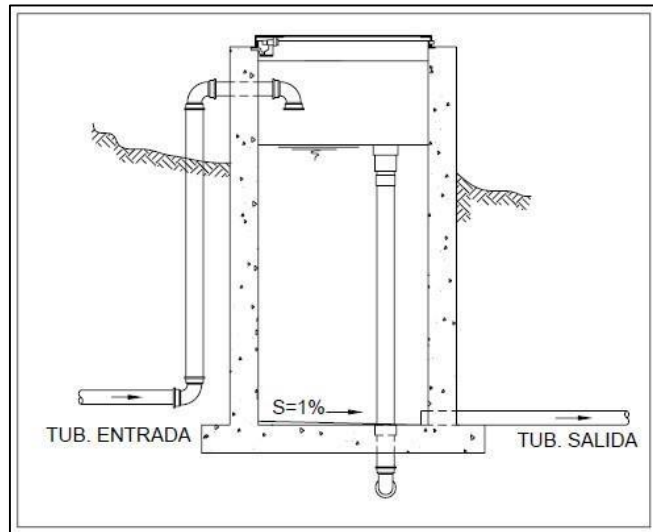
acumulado en estos puntos provoca la reducción del área del flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto”. (18). Con el fin de evitar acciones desfavorables “es necesario instalar válvulas de aire automáticas (ventosas) o manuales”(19)



**Figura 8.** Cámara de Válvula de aire

#### **b. Cámara de válvula de purga**

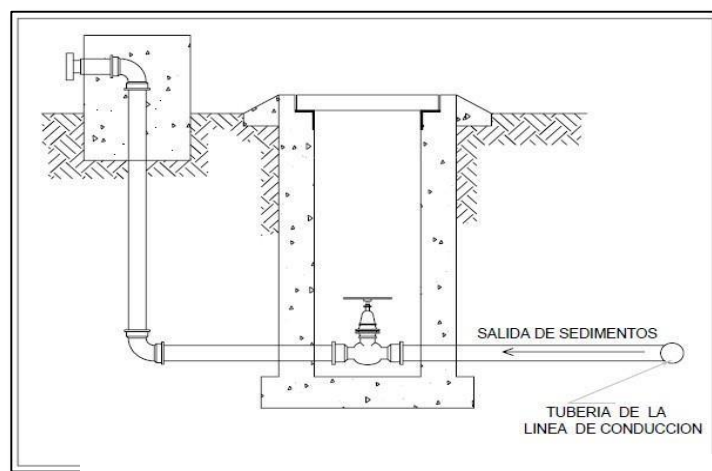
“La válvula tiene el fin de eliminar la acumulación de sedimentos, se ubica en los puntos más bajos de la red de conducción, los sedimentos provocan la reducción del área de flujo del agua”. (18).



**Figura 9.** Camara de valvula de purga.

**c. Cámara rompe presión**

“Al existir fuerte desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar la tubería. En este caso se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m. de desnivel”. (18).



**Figura 10.** Camara rompe presion

#### 4. Línea de aducción

“Es el tramo de tubería que sale del sitio de reserva hacia las viviendas y que conduce la cantidad de agua que se consume en ese momento. La línea de aducción o también llamada impulsión es el tramo de tubería destinado a conducir los caudales desde la obra de captación hasta el depósito regulador o la planta de tratamiento”. (18).

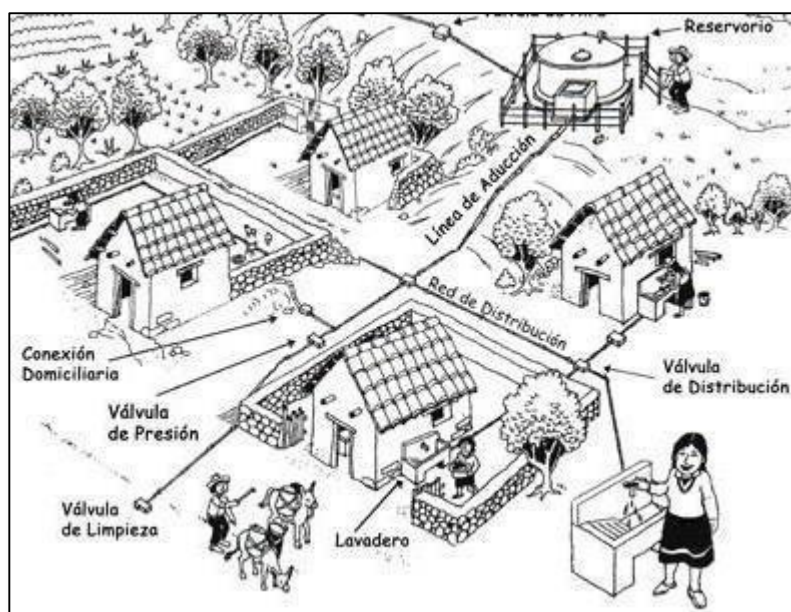


Figura 11. Línea de aducción.

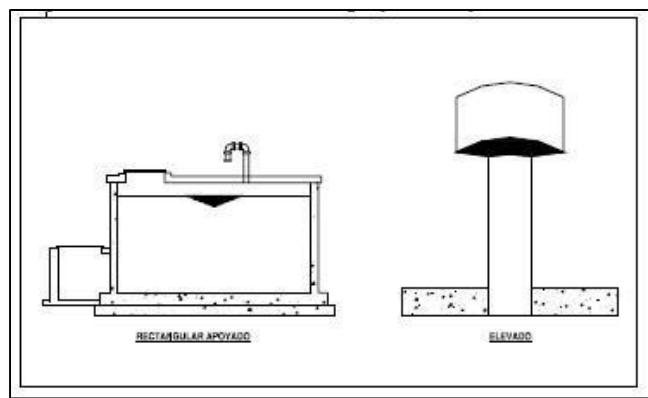
#### 5. Reservorio

Estructura hidráulica esta “destinada al almacenamiento de agua para mantener el normal abastecimiento durante el día” (20) . Los reservorios pueden ser elevados por su forma, apoyados y enterrados por su ubicación.

“Un sistema de abastecimiento de agua potable requerirá de un reservorio cuando el rendimiento admisible de la fuente sea menor que el gasto máximo horario ( $Q_{mh}$ )” (21)



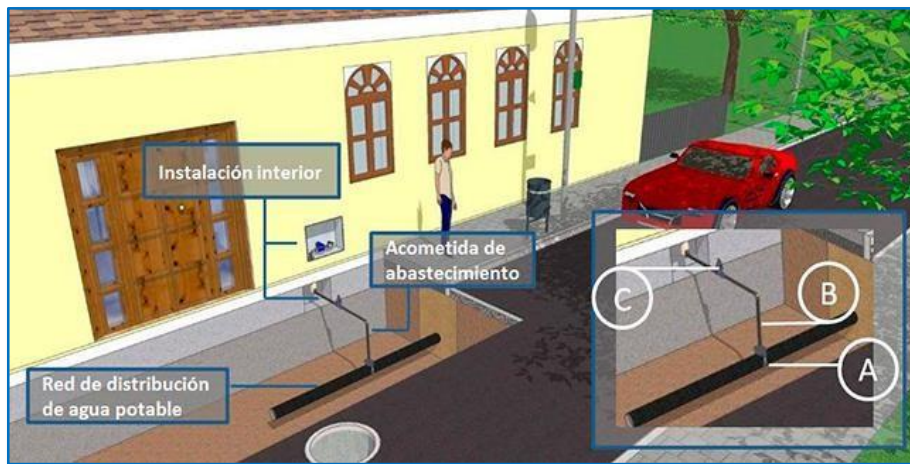
- a. **Reservorios elevados:** “pueden ser de forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo; está construido sobre torres, columnas, pilotes”. (22).
- b. **Reservorios apoyados:** “principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo”. (22)
- c. **Reservorios enterrados:** “son de forma rectangular y circular, son construidos por debajo del suelo”. (22)



**Figura 12.** Tipos de Reservorio

## 6. Redes de distribución

“Es el conjunto de tuberías trabajando a presión, que se instalan en las vías de comunicación de los Urbanismos y a partir de las cuales serán abastecidas diferentes parcelas o edificaciones de un desarrollo” (20),



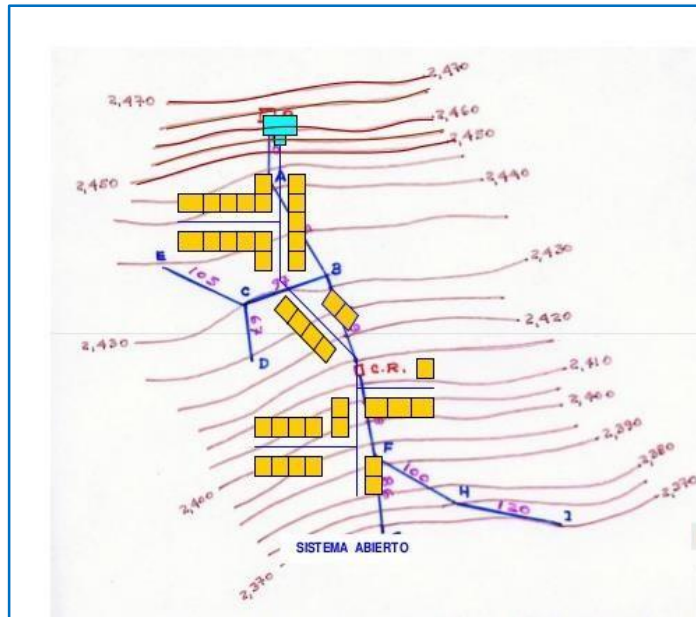
**Figura 13.** Red de Distribucion de Agua Potable.

Tipos de redes de distribucion:

**a. Redes abiertas**

Caracterizada por:

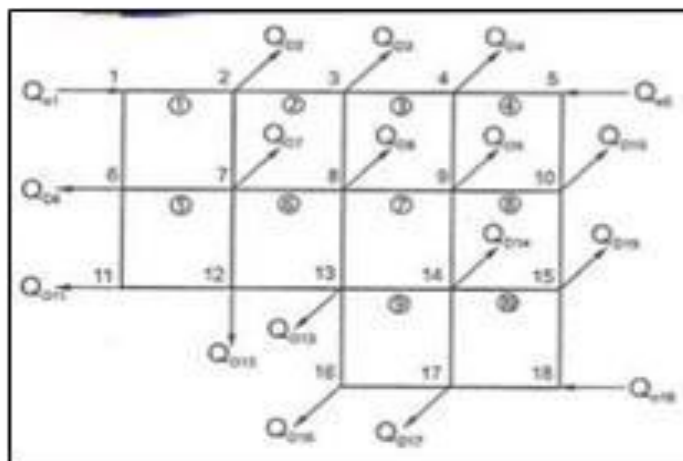
- “La distribución del caudal es uniforme a lo largo de la longitud de cada tramo”. (23)
- “La pérdida de carga en el ramal será determinada para un caudal igual al que se verifica en su extremo”. (23).
- “Cuando por las características de la población se produzca algún gasto significativo en la longitud de la tubería, éste deberá ser considerado como un nudo más”. (23)
- “Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 lps para el diseño de los ramales”. (23)



**Figura 14.** Red de Distribucion Abierta.

### b. Redes Cerradas

“Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno” (24).



**Figura 15.** Red de Tuberia Cerrada.

**c. Redes combinadas**

Las redes combinadas unen el diseño de tuberías tanto cerradas como abiertas, de acuerdo a la urbanización donde se realizará construcción.

**d. Válvulas de purga de lodos**

“son usadas para remover impurezas de calderas y tuberías para mantener la eficiencia e integridad de la caldera”(20).

**e. Válvulas reductoras de presión**

“es una válvula de control hidráulico cuya consigna es reducir una elevada presión aguas arriba de la válvula a un valor menor constante aguas abajo de la misma, independientemente de las variaciones de presión aguas arriba y de las variaciones del flujo o de la demanda en la línea.”(20).

**f. Cámara de válvulas**

Es una estructura que tiene como finalidad la “protección, operación y mantenimiento de las válvulas”(24). El tamaño del área de una cámara de válvulas, no deberá limitar las actividades de operación y mantenimiento.

**g. Cámaras rompe presión**

Esta estructura hidráulica se ubica en puntos estratégicos dentro de la red de distribución cuya función es “reducir la presión hidrostática a cero y establecer un nuevo nivel estático aguas abajo” (21).

**h. Anclajes**

Los anclajes tiene la finalidad de proteger y dar seguridad a las tuberías, cuando estas están expuestas a la intemperie, “cuando estén en pendientes mayores a 60° respecto a la horizontal” (25).

**i. Cámara distribuidoras de caudales**

“Es una caja divisora de flujo por gravedad, destinada a diferentes usos, tiene como ventaja dar uso racional y equitativo del agua, disminución de costos de aducción y menor número de cámaras rompe presión”(25).

**7. Conexiones de agua potable**

“No se permite instalar conexiones domiciliarias en línea de impulsión, conducción, salvo casos excepcionales con aprobación previa de la Entidad.

Su instalación se hace perpendicularmente a la matriz de agua con trazo alineado, según nivel de pendiente. Solo se instala conexiones domiciliarias en redes secundarias hasta el diámetro de 250 mm (6”)”(26).

**6.2.4 Sistema de alcantarillado**

Por el tipo de agua que conducen encontramos los siguientes sistemas de alcantarillado:

**A. Alcantarillado Sanitario**, “Es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura las aguas residuales municipales” (27).

**B. Alcantarillado Pluvial**, “Es el sistema que capta y conduce las aguas de lluvia para su disposición final, que puede ser por infiltración, almacenamiento o depósitos y cauces naturales”(27).

**C. Alcantarillado Combinado**, “Es el sistema que capta y conduce simultáneamente el 100% de las aguas de los sistemas mencionados anteriormente, pero que dada su disposición dificulta su tratamiento posterior y causa serios problemas de contaminación al verterse a cauces naturales y por las restricciones ambientales se imposibilita su infiltración”(27).

**D. Alcantarillado Semi-Combinado**, “Se denomina al sistema que conduce el 100% de las aguas negras que produce un área ó conjunto de áreas, y un porcentaje menor al 100% de aguas pluviales captadas en esa zona que se consideran excedencias y que serian conducidas por este sistema de manera ocasional y como un alivio al sistema pluvial y/o de infiltración para no ocasionar inundaciones en las vialidades y/o zonas habitacionales.”(27).

#### **6.2.4.1. Alcantarillado sanitario**

El desarrollo urbano de una localidad va de la mano con la cantidad de necesidades basicas que son suplidas por la intervencion de proyectos o estructuras.

El Sistema de alcantarillado prima como necesidad fundamental, de esta manera su construccion es primordial, la cual debera estar “integrado por todos ó algunos de los siguientes elementos: atarjeas, subcolectores, colectores, interceptores, emisores, plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, descarga final y obras accesorias. El destino final de las aguas residuales podrá ser desde un cuerpo receptor hasta el reuso dependiendo del tratamiento que se realice y de las condiciones particulares de la zona de estudio”(27).

Existen dos tipos de alcantarillado sanitario: “sistemas con recolección de tuberías y sistemas sin red de tuberías de recolección”(27).

## A. Sistemas con recolección de tuberías

### 1. Alcantarillado convencional

“Es un sistema que funciona por arrastre hidráulico, donde el agua tiene que ser suficiente para su funcionamiento, haciendo que las aguas servidas sean conducidas a un sistema de tratamiento antes de la disposición final en el ambiente y así evitar la contaminación” (21).

## B. Sistema sin red de tuberías de recolección

### 1. Tanques sépticos

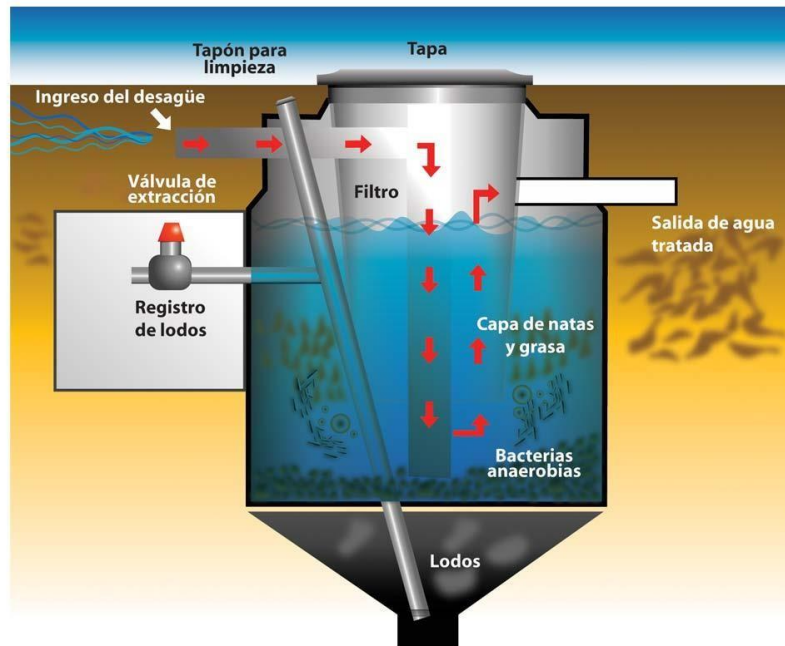
“Adecuado para viviendas con conexiones domiciliarias de agua y cuando el suelo es permeable”. (28).



Figura 16. Pozo Septico

### 2. Biodigestor clarificador

“es un Sistema para el tratamiento primario de aguas residuales domésticas, mediante un proceso de retención y degradación séptica anaerobia de la manera orgánica.”.(29)

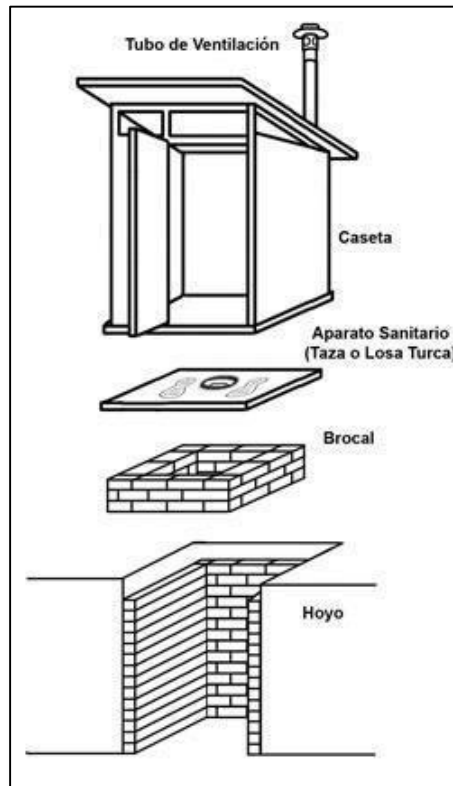


**Figura 17.** Biodigestor Autolimpiable.

### 3. Letrinas de hoyo seco ventilado

“Es aquella que posee un tubo largo de ventilación que tiene en su extremo una malla que evita el ingreso de moscas y permite el control de malos olores” este componente esta protegido por una caseta, “además representa una alternativa económica en zonas rurales u urbanas marginales, con poca densidad poblacionalo que se encuentran en áreas remotas, donde generalmente el abastecimiento de agua se hace en forma manual.” (27).

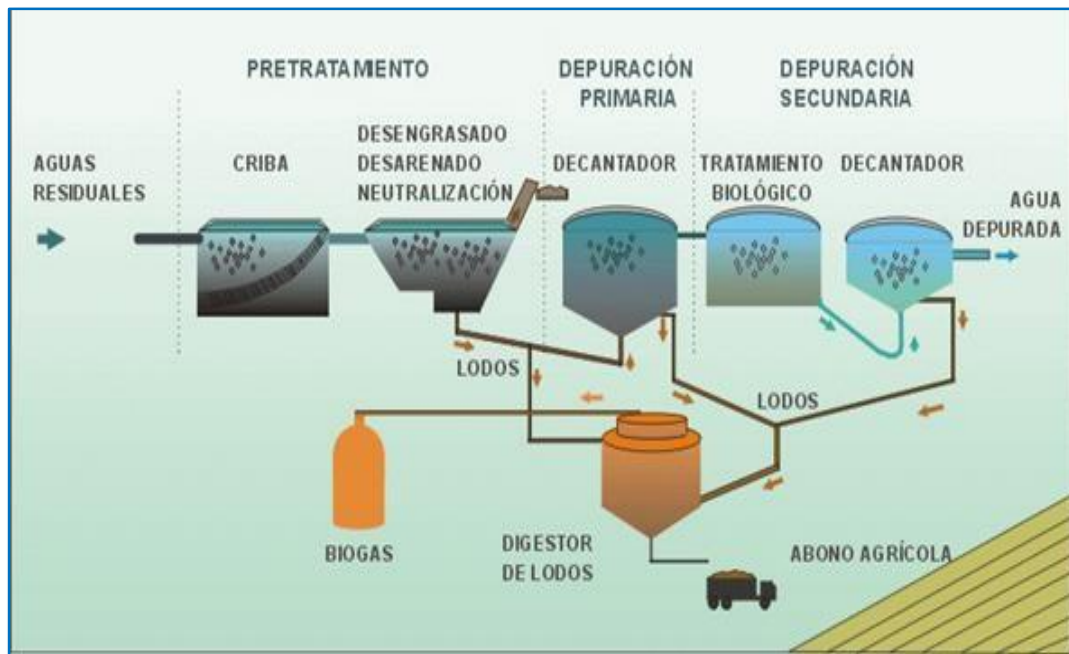




**Figura 18.** Letrinas de Hoyo seco

### **6.2.5. Planta de tratamiento de aguas residuales (ptar)**

Considerado como un sistema donde se efectúan “una serie de procesos físicos, químicos y biológicos con el fin de reducir la materia orgánica y los contaminantes que estos producen”(30), dentro de una PTAR encontramos generalmente un tanque septico, pozo de lodo, y decantador.



**Figura 19.** Esquema de una Depuradora de Aguas Residuales.

### 6.2.6 CONDICIONES SANITARIAS

Caracterizada por componentes físicos y sociales que determinan las condiciones de higiene que influyen en la población, para que estos puedan mantener una Buena salud. En ese sentido se afirma que “el agua, el saneamiento y la higiene tienen consecuencias importantes sobre la salud y la enfermedad.” (8).

### 6.2.7 Agua potable

Agua potable es “aquella que cumple con los requerimientos de las Normas y reglamentos nacionales sobre calidad del agua para consumo humano y que básicamente atiende a los siguientes requisitos” (20):

- Libre de microorganismos que causan enfermedades.
- Libre de compuestos nocivos a la salud.
- Aceptable para consumo, con bajo contenido de color, gusto y olor aceptables.

- Sin compuestos que causen corrosión o incrustaciones en las instalaciones sanitarias.

#### **6.2.8. INDICADORES DE CALIDAD DE AGUA**

En el Perú, la calidad del agua potable se regula mediante el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, promulgado por el Ministerio de Salud y aprobado mediante Decreto Supremo N° 031-2010-SA. “Este reglamento establece, en caso se aplique la desinfección por cloración, que el agua potable no deberán contener menos de 0.5 mg/L de cloro residual libre en el noventa por ciento (90%) del total de muestras tomadas durante un mes. Del diez por ciento (10%) restante, ninguna debe contener menos de 0.3 mg/L y la turbiedad deberá ser menor de 5 unidad nefelométrica de turbiedad. La evaluación de la calidad del agua se realiza comparando sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas con los valores de los parámetros establecidos en las normas aplicables, de acuerdo al uso que se le dará al agua. En este caso, debemos juzgar el grado en el cual se ajusta los resultados de nuestro monitoreo a los estándares de calidad vigentes para agua potable” (32).

Tabla 1. Límites Máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales	UFC/100mL a 35°C	0
2. E. Coli	UFC/100mL a 44,5°C	0
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales	UFC/100mL a 44,5°C	0
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/100mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	Nº org/L	0
6. Virus	UFC/mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0

Fuente: MINSA (2011).

### 6.2.9. Enfermedades hídricas

Enfermedades causadas por microorganismos y sustancias químicas presentes en el agua potable, tales como:

#### A. Diarreas y/o disenterias

“Infección bacteriana aguda del intestino, caracterizada por diarreas, acompañado de fiebre y con frecuencia vómitos, cólicos y tenesmo, en los casos graves, las heces pueden contener sangre, moco y pus. - La transmisión puede ser directa e indirectamente por ingestión de alimentos contaminantes o consumo de agua, leche, contaminados”.

#### B. Hepatitis

“Es una enfermedad que se presenta con fiebre malestar general, anorexia, náuseas, malestar abdominal seguida a los pocos días de ictericia, la gravedad varía desde afecciones leves que duran de 1 a 2 semanas. Es una enfermedad grave e incapacitante que continua durante varios meses. La transmisión puede ser directa

o indirecta, por indigestión de agua contaminada ú otros alimentos contaminados.” (31).

#### C. Salmonellosis

“Es una enfermedad infecciosas aguda de inicio súbito con dolores abdominales, diarréica, náuseas, vómitos, y fiebre, su transmisión es la a través de alimentos y agua contaminada con heces de personas o animals”(31).

#### D. Fiebre tifoidea

“Enfermedad infecciosa generalizada, que se caracteriza por fiebre continua, malestar general, anorexia, pulso lento, invasión de los tejidos linfoideos, ulceración de las placas de peyer, esplenomegalia, manchas rosadas en el tronco y estreñimiento mas común que diarrea. - La transmisión puede ser por contacto directo o indirecto con las heces fecales u orina de un paciente o un portador, los principales vehículos de trasmisión son el agua, los alimentos” (31)

#### E. Otros

“Cólera, Parasitosis, infecciones de la piel, ojos, oídos, fluorosis y dientes manchados, bocio, poliomielitis, etc.” (31).

### **6.2.10. Estado situacional**

“El Estado Situacional, es la fotografía del momento que se toma a cualquier organización, para establecer mediante análisis y evaluación las condiciones en que se encuentran en la aplicación de Norma y leyes aprobadas para la variedad operacional que representa”(33).

Por lo tanto si hablamos del estado situacional del abastecimiento de Agua y Saneamiento, nos referimos a las condiciones en las que se encuentran los componentes del Sistema de Saneamiento Basico.

### **III. Hipotesis**

No corresponde

### **IV. Metodología**

De acuerdo a la visión adoptada, la investigación será cualitativa, ya que los datos recolectados se tomaran a partir de la observación detallada de los elementos que conforman el sistema de saneamiento básico del caserío de Collana, sin realizar mediciones numericas.

Por la omisión de intervención del investigador que solo se dedicara a la recolección de datos que determinen las variables en análisis, la investigación será observacional.

La investigación será transversal según la cantidad de veces en que la variable en estudio sea medida, ya que estas serán relacionadas y analizadas en un mismo tiempo.

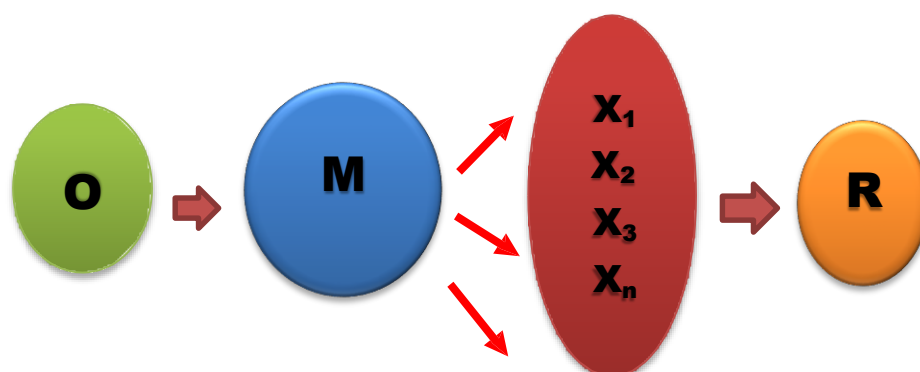
La investigación será descriptiva, por el número de muestras en estudio, ya que a partir de ello se realizara el análisis correspondiente, permitiendo detallar sus características, parámetros y situaciones.

#### **4.1. Diseño de la investigación**

De acuerdo a los objetivos y metodología a usar la presente investigación es de caracter descriptivo, mas no experimental, por la forma de recolectar datos generales y medir las características del sistema de saneamiento básico del caserío de Collana, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Áncash – 2020. El proyecto de investigación consiste en observar y analizar el estado situacional del sistema de saneamiento básico obteniendo la informacion necesaria para desarrollar el diagnóstico sin afectar el comportamiento actual de este Sistema, pero con visión de mejorar a futuro, durante el proceso de esta investigación se indagará los

antecedentes y el desarrollo del marco teórico conceptual, para diagnosticar los componentes que conforman el Sistema de saneamiento básico del caserío de Collana, según los datos descritos el plan de estudio de la investigación admite formular el diagnóstico del sistema de saneamiento básico de dicho caserío, y aplicar los mecanismos para caracterizarlo.

El diseño y método de investigación, se ejecutará de la siguiente manera:



**Donde:**

**O:** Observacion

**M:** Muestra

Analisis de evaluacion ( $X_1, X_2, X_3, X_n$ ): Diferentes componentes de un Sistema y las anomalias que presentan.

**R:** Resultado

#### 4.2. Poblacion y muestra

**Universo:** El sistema de saneamiento básico del caserío de Collana, distrito de independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash.

**Muestra:** El sistema de saneamiento básico del caserío de Collana, distrito de independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash.

En esta investigación la muestra será igual al universo, debido a que las estructuras que comprenden el sistema de saneamiento básico funcionan en conjunto y no se puede fraccionar para tener una muestra representativa del universo, por lo tanto, para la investigación se necesita realizar la observación de todas las estructuras que compren el sistema de saneamiento básico, con el fin de obtener datos representativos y así generar buenas conclusiones.

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

##### **4.3.1. Definición de variables**

###### **Sistema de saneamiento básico:**

Es el conjunto de elementos y/o estructuras siguientes: “red de alcantarillado, colectores, emisarios, instalaciones correctoras de contaminación o estaciones depuradoras de aguas residuales” (14), cuya function fundamental“sea recoger, transportar y depurar las aguas residuales para devolverlas a los cauces públicos en las mejores condiciones, compatibles con el mantenimiento del medio ambiente, particularmente en lo que se refiere al recurso” (14).

###### **Condición sanitaria**

Caracterizada por componentes físicos y sociales que determinan las condiciones de higiene que influyen en la poblacion, para que estos puedan mantener una Buena salud. En ese sentido se afirma que “el agua, el saneamiento y la higiene tienen consecuencias importantes sobre la salud y la enfermedad.” (13).



## 4.5.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Tabla 2.** Operacionalización de variables

TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
“Sistema de saneamiento básico”.	“El sistema de agua potable está conformado por conjunto de instalaciones sanitarias, para captar el agua desde el ojo de agua se utiliza los equipos pertinentes luego se construye el tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución del agua potable, consiste en proporcionar agua potable para la población de calidad y cantidad y el sistema de alcantarillado sanitario también forma parte de las instalaciones del saneamiento ambiental, que tiene la función de recolectar y disposición de aguas residuales en condiciones sanitarias”.	La determinación del sistema de saneamiento básico se realiza mediante las técnicas de observación utilizando los instrumentos de evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable del caserío Collana, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estado situacional del sistema de agua potable</li> <li>✓ Estado situacional de sistema de alcantarillado sanitario.</li> <li>✓ Ficha técnica</li> <li>✓ Encuestas</li> </ul>	<p>Descriptivo.</p> <p>Descriptivo.</p> <p>Descriptivo.</p> <p>Descriptivo.</p> <p>Descriptivo</p>
“Condición sanitaria”.	“Cuando hablamos de condición sanitaria se refiere a la cobertura y calidad en el servicio de saneamiento básico y también depende de sus varios factores como la satisfacción y su bienestar de salud.”	El desarrollo de las condiciones sanitarias se realizará aplicando las técnicas de observación, de indicadores y encuesta, evaluando condiciones sanitarias favorable y desfavorables.”	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Reporte de enfermedades hídricas.</li> </ul>	<p>Descriptivo.</p>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

##### 4.4.1. Técnicas de recolección de datos

Para realizar el diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Collana se utilizarán técnicas de recolección de datos como:

- Observación, mediante el cual se podrá examinar directamente las variables de acuerdo a los indicadores, teniendo el propósito de recopilar datos in situ haciendo uso de la ficha técnica propuesta.
- Encuestas, mediante el cual se buscará reunir datos acerca de la opinión pública sobre el sistema de saneamiento básico y las condiciones sanitarias, realizando una serie de preguntas relacionadas con las variables.

##### 4.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizarán los siguientes instrumentos:

- **Ficha técnica de diagnóstico:** Estará elaborada para describir el funcionamiento y otras características del sistema de saneamiento básico de acuerdo a parámetros técnicos recomendados por el ministerio de vivienda y saneamiento del Perú y tendrá que ser validada para poder usarla.
- **Cuestionarios:** será el conjunto de preguntas empleadas en la encuesta, que estarán destinadas a recoger, procesar y analizar información sobre las variables en estudio.

- **Reportes de salud:** será el documento que se utilizara para describir las condiciones sanitarias de la población de curhuaz, en estos reportes se encontrara la información acerca de las enfermedades hídricas que presenta la población.

#### **4.5. Plan de analisis**

El presente proyecto de investigación inicio con el deseo de estudiar el problema en los sistemas de saneamiento básico y su incidencia en la salud de la población rural, escogiendo al sistema de saneamiento básico del caserío de Collana, teniendo como objetivo realizar el diagnóstico del sistema mencionado. En ese sentido siguiendo la linea de investigacion de la ULADECH Catolica, se proyecta ejecutar la investigación utilizando técnicas de recolección de datos como la observación visual y encuestas, que estarán basadas en normas técnicas, temas de saneamiento y condiciones sanitarias; se usara como instrumentos de recolección fichas para el diagnóstico del sistema de saneamiento básico, cuestionarios, reportes de salud, cámara fotográfica. De modo que se pueda caracterizar las variables en cuestion.

- a. La recoleccion de datos en campo es una de las fuentes de informacion mas importante por lo que se realizara por medio de las fichas de recoleccion de datos, encuestas y la observacion visual.
- b. Para el procesamiento y analisis de la informacion obtenida, estos datos se plasmaran de forma ordenata y detallada en cuatros excel

y/o documentos word. De modo que se logre crear cuadros y/o graficos a fin de visualizar e interpretar los resultados.

- c. Los resultados de la investigacion se presentaran en cuadros y tablas estadisticos con la finalidad de visualizar detalladamente los resultados. Por lo tanto, el diagnostico obtenido respondera a la problematica planteada, arrojando el estado actual del Sistema de saneamiento basico del caserio de Collana y su incidencia en la poblacion del mismo.

#### **4.6. Matriz de consistencia.**

*Tabla 3. Matriz de consistencia*

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGIA	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS
<p>El caserío de Collana cuenta con un Sistema de Saneamiento antiguo e ineficiente; que necesita ser diagnosticado para obtener información con fines de mejoras en la condición sanitaria de la misma.</p>	<p><b>Objetivo General</b></p>	<p>La información es en base a los antecedentes internacionales, nacionales y locales; obtenidos de tesis de diferentes repositorios académicos.</p>	<p><b>Variables:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistema de saneamiento Básico.</li> <li>✓ Condición Sanitaria.</li> </ul> <p><b>Tipo de Investigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cualitativa</li> <li>✓ Observacional</li> <li>✓ Transversal</li> <li>✓ Descriptiva</li> </ul> <p><b>Nivel de Investigación:</b></p> <p>Explorativa</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b></p> <p>No experimental</p>	<p>2. Sanchez CC. ENFERMEDADES INFECCIOSAS RELACIONADAS CON EL AGUA EN EL PERU. 2018;35(2):309–16. Available from: <a href="http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1726-46342018000200020">http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1726-46342018000200020</a>.</p> <p>11. Gonzales T. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE MONTERREY, MUNICIPIO DE SIMITÍ, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR,</p>
		<p><b>Bases Teóricas</b></p>		
	<p>Diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Collana, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, 2020.</p>	<p><b>1. Sistema de Saneamiento</b> Es el conjunto conformado por los sistemas de “abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario, disposición sanitaria de excretas y alcantarillado pluvial” (15).</p> <p><b>3. Condiciones Sanitarias</b> “Son características definidas físicas y sociales referida a las condiciones higiénicas que facilitan la conservación de la salud de la población”. (11)</p>		

<p><b>Planteamiento del Problema</b></p>	<p><b>Objetivos específicos:</b></p>	<p><b>4. Enfermedades Hidricas</b></p>	<p><b>Universo y Muestra:</b> Sistema de Saneamiento Basico del Caserio de Collana.</p>	<p>PROPONIENDO SOLUCIONES INTEGRALES AL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS Y LA SALUD D. [Internet]. 2013;1–67. Available from: <a href="https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezScancelliTerry2013.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezScancelliTerry2013.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></p>
<p>¿La situacion del Sistema de saneamiento basico indice en la condicion sanitaria del Caserio de Collana, Distrito de Inpedencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash?</p>	<p>1. Caracterizar el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la poblacion del caserío de Collana, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash -2020.</p> <p>2. Establecer el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la poblacion del caserío Collana, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2020.</p>	<p>“Son aquellas enfermedades causadas por microorganismos y sustancias químicas presentes en el agua potable”. (2)</p>	<p><b>Tecnicas de Recoleccion:</b> La tecnica fundamental sera la Observacion.</p> <p><b>Instrumentos de Recoleccion:</b>  El estudio tendra como instrumentos de recoleccion: las Ficha Tecnicas, encuestas y reportes de salud.</p>	<p>15. Jimenez J. Manual para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. Available from: <a href="https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf">https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf</a></p>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7. Principios éticos

**Protección a las personas:** en la investigación se tendrá en cuenta que la persona es el fin y no el medio, respetando la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad de las mismas, además se respetara la libre participación y derecho a estar informado, buscando el apoyo voluntario de los pobladores.

**Cuidado del medio ambiente:** se evitara hacer daño al medio ambiente, respetando y cuidando la flora, fauna, la dignidad de los animales, teniendo en cuenta que el cuidado del medio ambiente está por encima de los fines científicos, para esto se planificara acciones para para disminuir los efectos adversos y maximizar los beneficios.

**Libre participación y derecho a estar informado:** en la investigación se contara con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigados consiente el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.

**Beneficencia no maleficencia:** en la investigación se garantizará el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. No se causara daño y se tendrá en cuenta disminuir al máximo los posibles efectos adversos y se maximizara los beneficios.

**Justicia:** en la investigación se tratara equitativamente a quienes participen en los procesos, procedimientos y servicios; teniendo un juicio razonable y tomando las precauciones necesarias para asegurar practicas justas.


**Integridad científica:** En la investigación se mantendrá rectitud en las actividades científicas, tanto en la enseñanza como en el ejercicio profesional, teniendo en cuenta las normas deontológicas de la profesión, se evaluarán y se declararán daños, riesgos y beneficios que puedan afectar a los participantes de la investigación.



## V. Resultados

### 5.1. Resultados del Diagnostico del Sistema de Saneamiento

**Tabla 4.** Características físicas y condición actual de la captación.

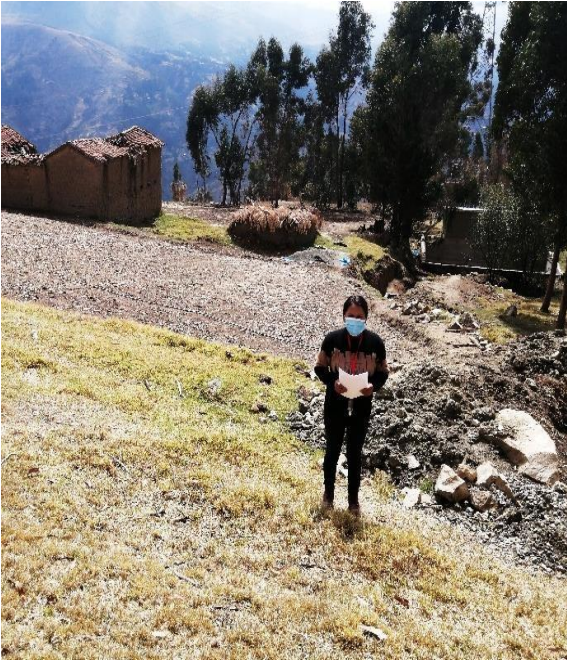

CAPTACIÓN	
Imagen	Diagnostico
	<p>La captación de concreto armado de <math>f'c=210\text{kg/cm}^2</math>, cuya cámara húmeda de <math>1.00\text{ m} * 0.80\text{ m} * 0.80\text{ m}</math> se encuentra en desgaste con acumulaciones de agua alrededor y en abandono a falta de mantenimiento preventivo y correctivo; la tapa sanitaria metálica que tiene <math>0.10\text{ m} * 0.60\text{ m} * 0.60\text{ m}</math> de dimensiones, se encuentra visiblemente corroído por falta de mantenimiento, no cuenta con cerco perimétrico por lo que la estructura de captación se encuentra en riesgo de ser aún más dañado por animales y personas, Las tuberías de salida y entrada de 1" de PVC colapsaron por lo que las filtraciones son graves, la válvula de salida de salida presenta filtraciones. El estado actual de la captación es operativa pero no se perciben las actividades de mantenimiento por motivos de presupuesto y falta de información. La captación se encuentra <math>220008.44\text{ m E}</math> y <math>8952384.72\text{ m S}</math>.</p> <p>La poblacion cuenta con otra captación la cual no se encuentra en funcionamiento y practicamente a la actualidad se encuentra en abandonó.</p>

**Tabla 5.** Características físicas y condición actual de la línea de conducción.


LINEA DE CONDUCCION	
Imagen	Diagnostico
	<p>La línea de conducción conformada por tubería PVC SAP -10 de 1" de diámetro presenta cámara rompe presión, en sus progresivas se observa zanjas descubiertas a la intemperie por lo que presenta problemas de filtración, además de algunas progresivas que se encuentran en los caminos haciendo vulnerable la tubería de sufrir daños por parte de animales y personas. La falta de mantenimiento a la línea de conducción es visible ya que en la mayoría de las progresivas la tubería está al descubierto. Además la cámara rompe presión tipo VI de con caja de válvulas de 0.80 * 0.80 * 0.60 m de concreto con pequeñas patologías y desgaste, además la tapa metálica de 0.10 * 0.60 * 0.60 m en dimensión, la tapa aún se encuentra operativa con rasgos de oxidación y corrosión, el cerco perimétrico era a base de postes de madera con púas alrededor; notablemente desgastado, caído, roto y con derrumbes en una pequeña. Visiblemente la cámara rompe presión no presenta actividades de mantenimiento y prácticamente se encuentra en abandono total. Se ubica en 220147.99 m E y 8952330.83 m S.</p>
	




**Tabla 6.** Características físicas y condición actual de la línea de aducción.

LINEA DE ADUCCIÓN	
Imagen	Diagnostico
	<p>La línea de aducción; inicia en el punto de 220207.98 m E y 8952363.81 m S, la tubería enterrada de PVC SAP C-10 de 1 pulg. Con L= 180 ml, cuya zanja tiene 0.70 m de profundidad con su respectiva cama de apoyo, en algunas progresivas se observa la vulnerabilidad por ubicarse en terrenos erosivos, con algunos derrumbes que podrían dejar a la intemperie la tubería. El estado actual de la línea de aducción es operativa pero con mínimas actividades de mantenimiento.</p>
	<p>Camara rompe presión tipo VII.</p> <p>La cámara rompe presión tipo VII de concreto armado, se ubica 220045.62 m E y 895142.81 m S, el estado actual de la cámara humera de 1.20 m * 1.00 m * 1.00 m y la caja de válvulas de 0.60 m * 0.80 m * 0.80 m. Presenta los siguientes accesorios operativos: canastilla y cono de rebose de 2 pulg. una válvula flotadora, válvula compuerta de 2 pulg. y válvula de compuerta. Las tapas metálicas de 0.10 m * 0.60 m * 0.60 m se encuentran operativas, pero con indicios de proceso de oxidación. No cuenta con cerco perimétrico, tampoco indicios de actividades de mantenimiento por lo que parte de la estructura se encuentra cubierta por terreno erosionado.</p>

**Tabla 4.** Características físicas y condición actual de la Red de distribución

RED DE DISTRIBUCIÓN	
Imagen	Diagnostico
	<p>Se ha instalado 903.85 m de Tubería PVC C-10 de 1 pulg. Enterradas en una zanja de 0.60 m de profundidad. El estado actual refleja la operatividad de los componentes de redes de distribución como 04 válvulas de control que permite independizar cada sector, 04 válvulas de purga para retirar los sedimentos acumulados y arrastrados, 01 válvula de aire ubicado en la parte más alta para depurar la acumulación de aire. Las actividades de mantenimientos son mínimas para estos componentes.</p> <p>Conexiones domiciliarias</p> <p>La caja de control domiciliario: 0.30 m * 0.30 m * 0.30 la cual contiene 1 válvula de paso, 2 uniones y adaptadores; el estado actual de estos componentes refleja las tuberías operativas, con las tapas metálicas oxidadas, y algunas sin tapas, la tuberías de la red de distribución de PVC SAP C-10 ¾ pulg. la cual en algunos puntos se encuentra expuesta a la intemperie y con riesgo de ser dañadas. Las actividades de mantenimiento se evidencian por la limpieza alrededor de las cajas.</p>

**Tabla 5.** Características físicas y condición actual de la Red de distribución

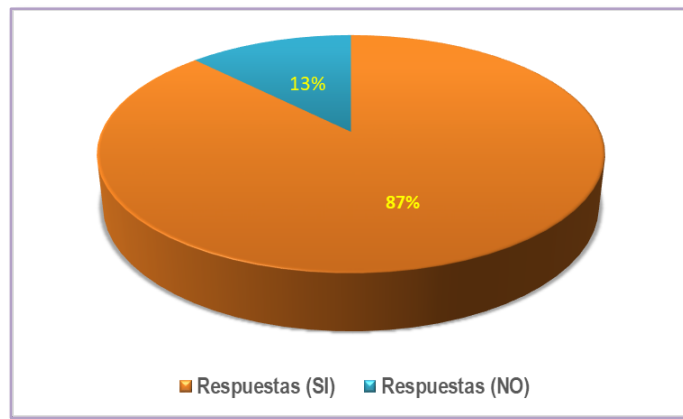
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	
Imagen	Diagnostico
	<p>El buzón de arranque se ubica en 220147.99 m E y 8952330.83 m S. esta estructura de concreto armado de 1.00 m de profundidad y tapa sanitaria de 0.6 m. Debido a la antigüedad de construcción el estado actual de los buzones es operative, pero algunos buzones se encuentran sin tapas y algunas sin poder operar y colapsan en épocas de avenida. La red principal de tubería de desagüe de 4 pulg. y 670 ml no abarca a todas las viviendas ya que algunas construcciones son nuevas y post construcción.</p> <p>Las áreas destinadas a los servicios higiénicos de algunas familias evidencian la falta de higiene y limpieza por lo que afecta la condición sanitaria de la población</p> <p>La PTAR cuenta con tanque séptico de concreto armado operativa y pozo percolador a base de piedras seleccionadas que emana fuertes olores y es fuente de proliferación de insectos portadores de enfermedades.</p>

## 5.2. Resultados de la encuesta realizada

### 1. SERVICIO DE SANEAMIENTO BÁSICO

#### 1.1. ¿Cuentan con servicio de saneamiento básico?

*Gráfica 1. ¿Cuentan con servicio de saneamiento básico?*



#### INTERPRETACION:

La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas el 13% no cuenta con Sistema de Saneamiento básico, por ser construcciones nuevas.

### A. COBERTURA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

#### A.1 ¿Toda la Población cuenta con el Sistema de Agua?

SI	95%
NO	5%



**Gráfica 2.** ¿Toda la Población cuenta con el Sistema de Agua?



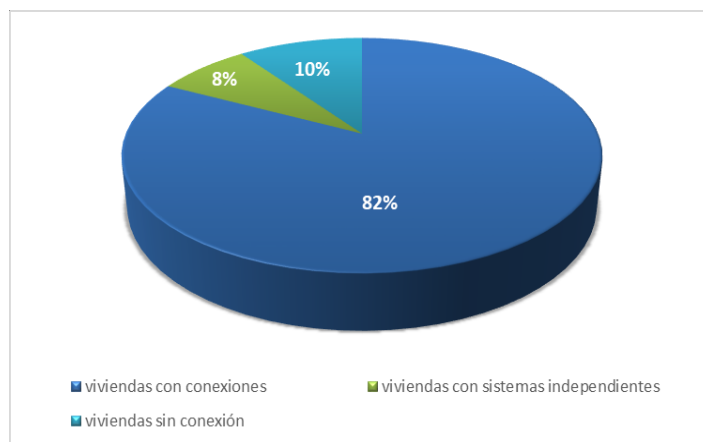
**INTERPRETACION:**

La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas el 5% no cuenta con Sistema de Saneamiento básico, por razones de distancia y otras viviendas nuevas.

**A.2 Número de Viviendas servidas por el Servicio de Agua Potable**

viviendas con conexiones	82%
viviendas con sistemas independientes	10%
viviendas sin conexión	8%

**Gráfica 3.** Número de Viviendas servidas por el Servicio de Agua Potable



**INTERPRETACION:**

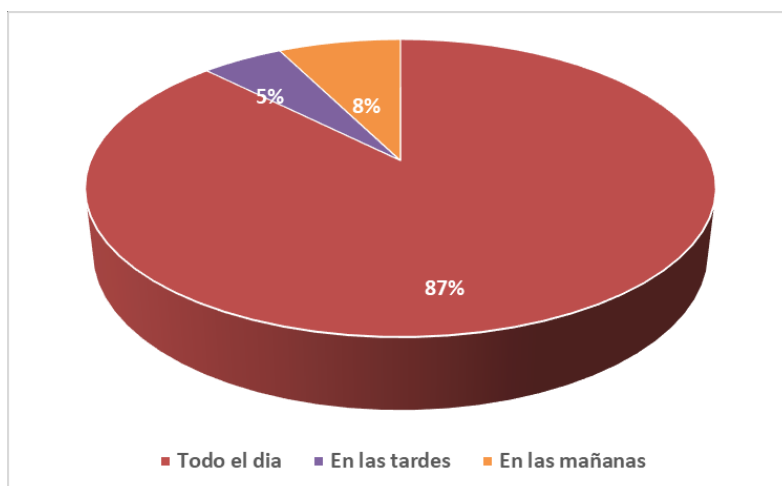
La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas el 8% de las familias cuentan con sistemas independientes, elaborados por cuenta propia por disposición de fuente de agua. No cuenta con Sistema de Saneamiento básico, por razones de distancia y otras viviendas nuevas.

**B. CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE**

B.1 ¿Disponen de agua potable durante las 24 horas?

Todo el día	35
En las tardes	2
En las mañanas	3

**Gráfica 4.** ¿Disponen de agua potable durante las 24 horas?





**INTERPRETACION:**

La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas el 5% de las familias disponen de agua solo por las tardes, 8% elaborados por cuenta con agua durante las mañanas, el 87% dispone de agua durante todo el dia..

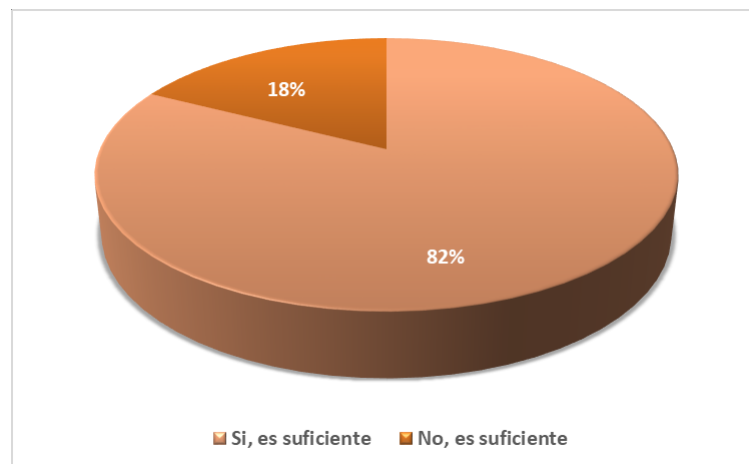
**C. CALIDAD Y CANTIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE**

**C.1 CANTIDAD**

¿La cantidad de agua que dispone es suficiente para realizar las actividades diarias?

Sí, es suficiente	33
No, es suficiente	7

**Gráfica 5.** ¿La cantidad de agua que dispone es suficiente para realizar las actividades diarias?



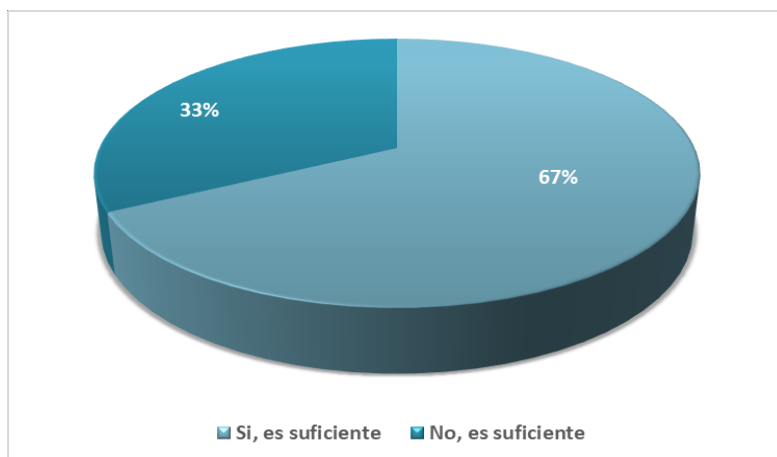
**INTERPRETACION:**

La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas el 82% percibe que el agua es suficiente para las actividades diarias, mientras que el 18% percibe que no es suficiente.

¿La cantidad de agua que dispone solo es de uso doméstico?

Si, solo domestico	33
No, también de riego	7

**Gráfica 6.** ¿La cantidad de agua que dispone solo es de uso doméstico?



**INTERPRETACION:**

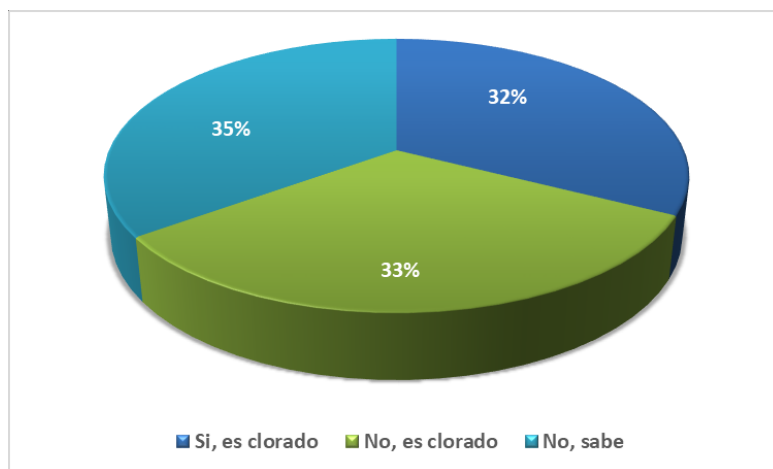
La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas el 33% también usa el agua potable en actividades de riego y solo el 67% usa el agua netamente para uso domestico.

**C.2 CALIDAD**

¿El agua que usted consume pasa por el proceso de Cloración?

Sí, es clorado	13
No, es clorado	13
No, sabe	14

**Gráfica 7.** ¿El agua que usted consume pasa por el proceso de Cloración?



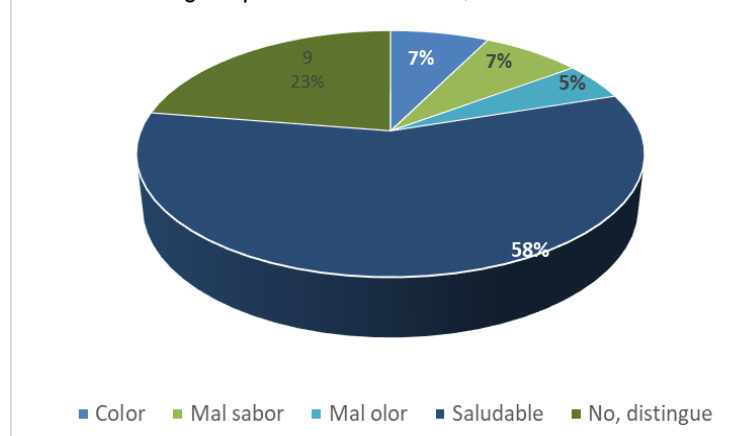
### INTERPRETACION:

La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas el 32% asume que el agua es clorada, 33% dice que no es clorado y 35 % desconoce si el agua que consume clorada.

El agua que usted consume, tiene:

Color	3
Mal sabor	3
Mal olor	2
Saludable	23
No, distingue	9

**Gráfica 8.** El agua que usted consume, tiene:



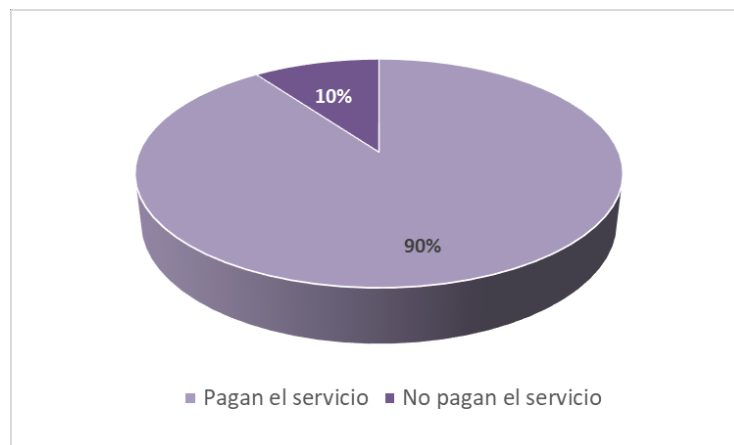
**INTERPRETACION:**

La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas se observa que la mayoría califica el agua que consume como saludable, mientras que el mínimo porcentaje de 7% la percibe con mal olor y sabor, el 9% no distingue el color ni olor.

¿Usted paga una tarifa mensual por el servicio de sistema de agua potable?

Pagan el servicio	36
No pagan el servicio	4

**Gráfica 9.** ¿Usted paga una tarifa mensual por el servicio de sistema de agua potable?



**INTERPRETACION:**

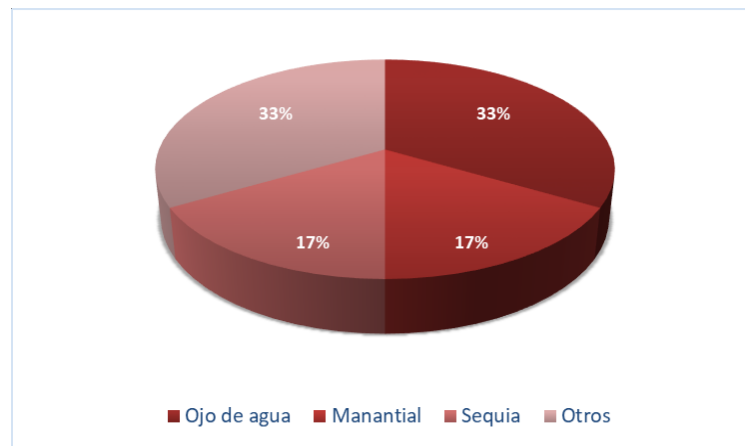
La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas el 90% paga por el servicio de agua potable y el 10 % no paga el servicio ya que cuentan con conexiones independientes fuera del sistema.

**EN CASO DE NO CONTAR CON EL SISTEMA DE AGUA POTABLE**

¿Cuál es su fuente de alternativa para contar con agua?

Ojo de agua	2
Manantial	1
Sequia	1
Otros	2

**Gráfica 10.** ¿Cuál es su fuente de alternativa para contar con agua?



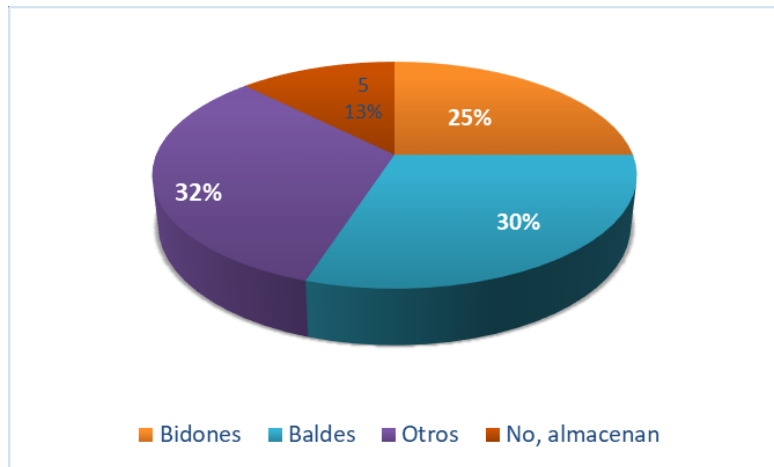
**INTERPRETACION:**

La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas el 33% recurre a fuentes como ojo de agua o seguías como alternativa de consumo, en días en que no cuentan con agua.

¿Dónde almacenan el agua que consume?

Bidones	10
Baldes	12
Otros	13
No, almacenan	5

**Gráfica 11.** ¿Dónde almacenan el agua que consume?



**INTERPRETACION:**

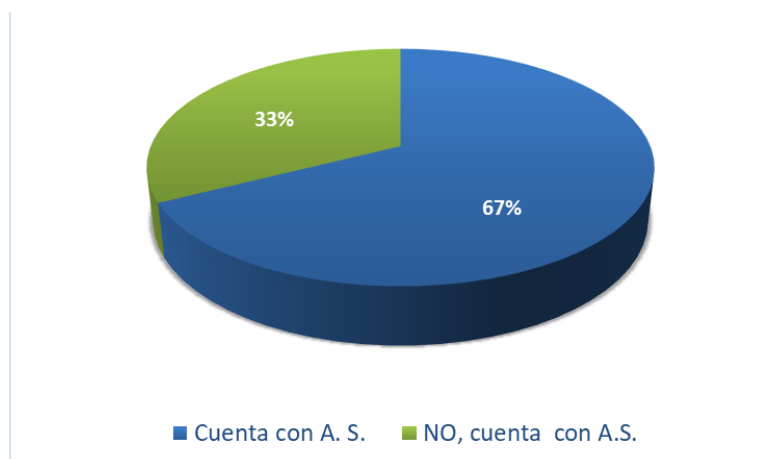
La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas el 5% no almacenan el agua, el 30% las reserva en baldes, 25% en bidones y el porcentaje restante en otro tipo de almacén.

**EN CASO DE CONTAR CON EL SERVICIO DE DESAGUE**

1. ¿Su vivienda cuenta con el servicio de alcantarillado Sanitario?

Cuenta con A. S.	27
NO, cuenta con A.S.	13

**Gráfica 12.** ¿Su vivienda cuenta con el servicio de alcantarillado Sanitario?



**INTERPRETACION:**

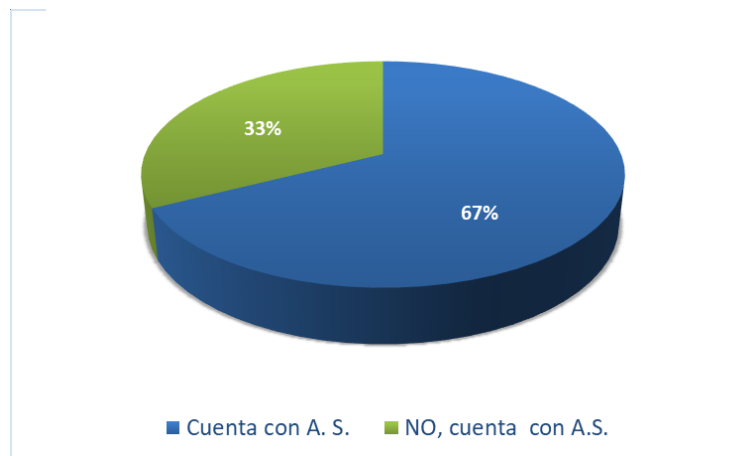
La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas el 33% no cuenta con Sistema de Alcantarillado Basico, por razones de distancia y otras viviendas nuevas.

**EN CASO DE NO CONTAR CON EL SERVICIO DE DESAGUE**

1.1.1. ¿Dónde realiza la disposición de excretas?

Cuenta con A. S.	27
NO, cuenta con A.S.	13

**Gráfica 13.** ¿Dónde realiza la disposición de excretas?



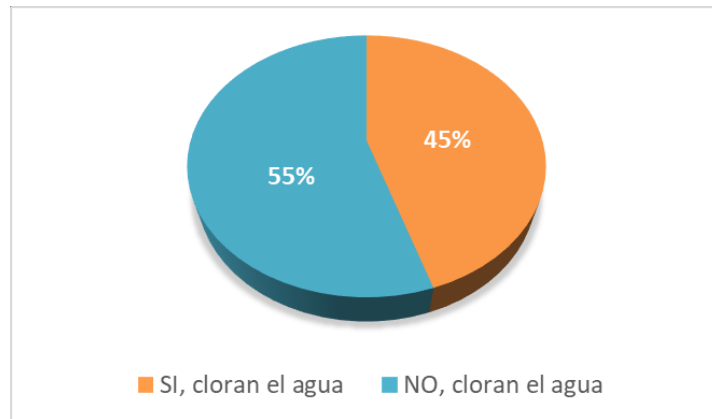
**INTERPRETACION:**

La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas el 5% no cuenta con Sistema de Saneamiento básico, por razones de distancia y otras viviendas nuevas.

**2. Condición Sanitaria**

2.1.¿Cloran el agua que consume?

SI, cloran el agua	18
NO, cloran el agua	22



**INTERPRETACION:**

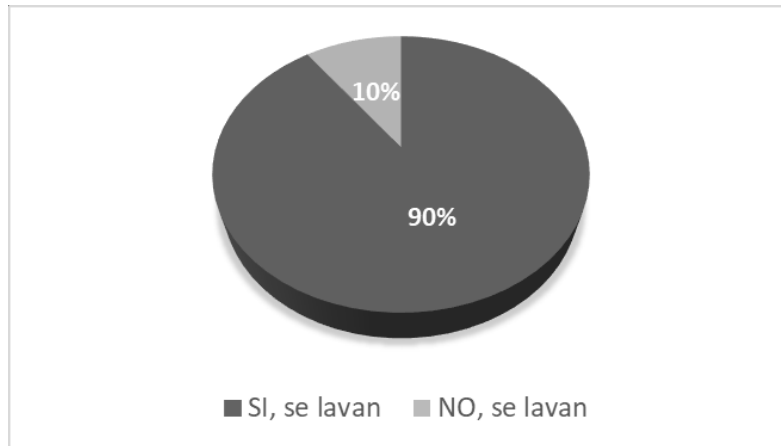
La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas por testimonio el 45% señala que si cloran el agua mientras que el 55% advierte que no cloran el agua.

**2.2. ¿Usted se lava las manos antes de consumir los alimentos?**

SI, se lavan	36
NO, se lavan	4

**Gráfica 14.** *¿Usted se lava las manos antes de consumir los alimentos?*





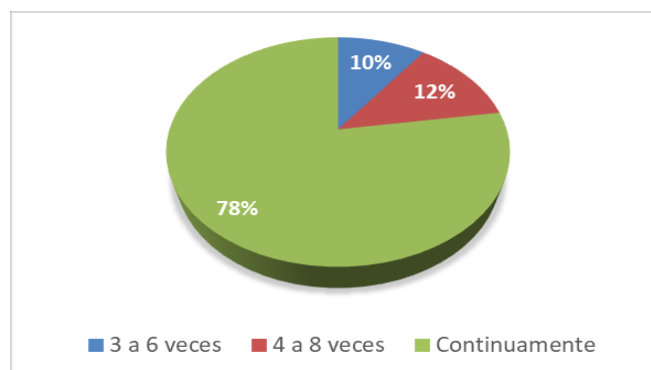
**INTERPRETACION:**

La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas el 90% informa que se lava las manos antes de consumir algún alimento, y el 10% no se lava.

**2.3. ¿Cuántas veces al día acostumbra lavarse las manos durante el día?**

3 a 6 veces	4
4 a 8 veces	5
Continuamente	31

**Gráfica 15.** ¿Cuántas veces al día acostumbra lavarse las manos durante el día?



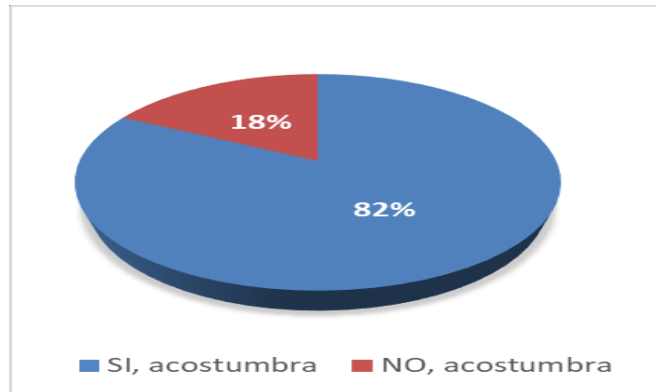
**INTERPRETACION:**

La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas el 31 % se lava las manos continuamente, el 12% se lava en un promedio de 6 veces al día y el restante muy pocas veces.

2.4. ¿Acostumbra lavarse las manos después de ir al baño?

SI, acostumbra	33
NO, acostumbra	7

**Gráfica 156.** ¿Acostumbra lavarse las manos después de ir al baño?



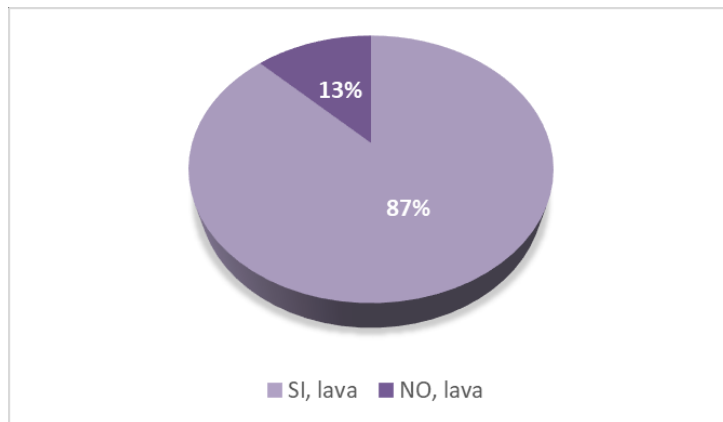
**INTERPRETACION:**

La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas el 82%, tiene el hábito de lavarse las manos después de usar los SS.HH. y solo el 18% aún no cuenta con ese hábito.

2.5. ¿Usted lava las frutas y verduras antes de ingerirlos?

SI, lava	35
NO, lava	5

**Gráfica 167.** ¿Usted lava las frutas y verduras antes de ingerirlos?



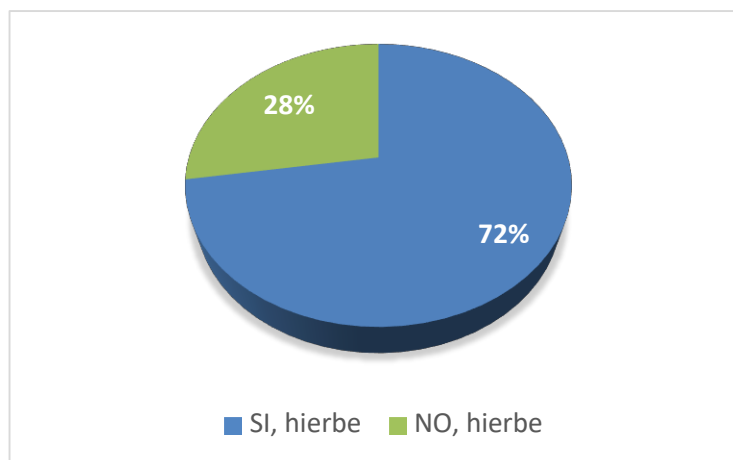
**INTERPRETACION:**

La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas la mayoría que representa el 87% si se preocupa por lavar las frutas y verduras antes de consumirlas; el 13% no acostumbra lavarlas.

**2.6. ¿Usted hierve el agua, antes de consumirla?**

SI, hierbe	29
NO, hierbe	11

**Gráfica 178.** ¿Usted hierve el agua, antes de consumirla?



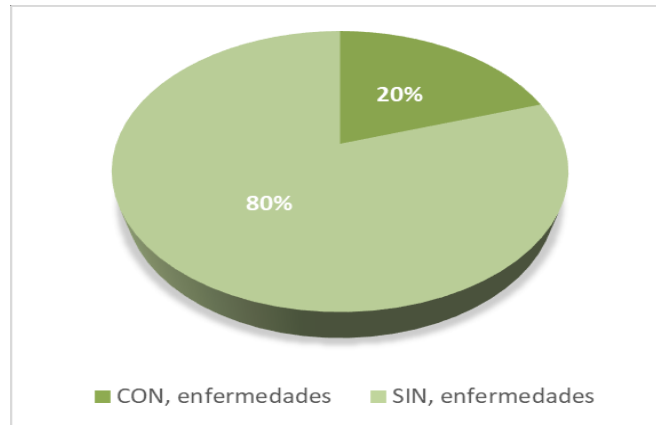
**INTERPRETACION:**

De acuerdo a las respuestas obtenidas el 72% acostumbra hervir el agua antes de consumirlas, y solo el 28% aún no tiene ese habito.

2.7. ¿Algún miembro de la familia sufre con enfermedades diarreicas con frecuencia?

CON, enfermedades	8
SIN, enfermedades	32

**Gráfica 19.** ¿Algún miembro de la familia sufre con enfermedades diarreicas con frecuencia?



**INTERPRETACION:**

La encuesta se realizó a 40 familias, y de acuerdo a las respuestas obtenidas el 32% no tiene malestares ni enfermedades diarreicas pero un 20 por ciento con frecuencia presenta esos malestares con frecuencia.

## **Analisis de Resultados**

### **1. Diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Collana, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, 2020.**

A partir del diagnóstico del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Collana. La captación de concreto armado de  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ , cuya cámara húmeda de 1.00 m profundidad, 0.80 m de largo y 0.80 m de ancho, la tapa sanitaria metálica que tiene 0.10 \* m 0.60 m \* 0.60 m de dimensiones, tuberías de salida y entrada de PVC SAP C-10 de 2 de pulg, y una tubería de limpia de PVC SAP C-10 de 2 de pulg, no dispone de cerco perimétrico. El estado actual es de deterioro pero aun operativo, rotura de concreto, sobreexposición de la estructura de cámara de apoyo, además de la alta oxidación de la tapa metálica y la falta del cerco perimétrico de protección, evidencian la falta de actividades de mantenimiento tanto preventivo y correctivo. La línea de conducción, funcional a través de la tubería PVC SAP C-10 de 1 de pulg, con una longitud de 850 ml, actualmente presenta fugas por alguna sobreexposición de la tubería a la intemperie, se observan actividades de mantenimiento tuberías que fueron reemplazadas a causa de desgaste o rotura. La cámara rompe presión tipo VI con caja de válvulas de 0.80 \* 0.80 \* 0.60 m de concreto armado  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ , tapa metálica de 0.10 \* 0.60 \* 0.60 m en dimensión tuberías de salida y entrada de PVC

SAP C-10 de 2 de pulg. , una tubería de limpieza de PVC SAP C-10 de 2 de pulg y restos de cerco perimétrico, reflejan un estado actual en abandono pero aun operativo, con oxidación en la tapa metálica, falta de limpieza y mantenimiento en general. Reservorio de concreto armado de  $F'c$  de 210 kg/cm<sup>2</sup>, dimensiones de 2.00 \* 3.00 \* 3.00 y una capacidad de 18 m<sup>3</sup>, caja de válvula de concreto de 0.60 \* 0.80 \* 0.80 m, con tubería de PVC DE 2 pulg. tanto de ingreso, salida y purga. Presenta tubo de ventilación de 1 pulg, no cuenta con sistema de cloración y cerco perimétrico de 2.20 m de altura colocados a cada 2 metros de distancia y unidos por hileras de púas, el estado actual del reservorio aún es operativo, pero la falta de mantenimiento es reflejado por desmonte que cubre gran parte del techo del reservorio. Línea de aducción tubería enterrada de PVC SAP C-10 de 1 pulg. con L= 180 ml, el estado actual es aun operativo, pero con carencia de limpieza y/o reubicación de algunas progresivas por causa de derrumbes. Cámara rompe presión tipo VII m de concreto armado  $F'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup>, de 1.20 m \* 1.00 m \* 1.00 m y la caja de válvulas de 0.60 m \* 0.80 m \* 0.80 m. accesorios como: canastilla y cono de rebose de 2 pulg. Una válvula flotadora, válvula compuerta de 2 pulg y tapas metálicas de 0.10 m \* 0.60 m \* 0.60 m; el estado actual de la cámara es operativa, con indicios de oxidación en las tapas metálicas, pero con pocas actividades de mantenimiento y falta de limpieza. Redes de distribución conformado por Tubería PVC C-10 de 1 pulg. enterrado, 04 válvulas de control, 04 válvulas de purga y 01 válvula de aire, con estado actual operativo y

mínimas actividades de mantenimiento. Conexiones domiciliarias con La caja de control domiciliario: 0.30 m \* 0.30 m \* 0.30, 1 válvula de paso, 2 uniones y adaptadores, aun operativo de acuerdo al estado actual observado y con actividades de limpieza y mantenimiento, en cuanto al sistema de alcantarillado los buzos son de concreto armado de 1.00 m de profundidad y tapa sanitaria de 0.60 m, la situación actual es operativa pero por la antigüedad requiere cambios en tapas sanitarias rotas y actividades de mantenimiento; la red principal de tubería de 4 pulg de 470 ml. es operativa pero no llega a todas las viviendas del caserío, la disposición final de las aguas residuales es en la PTAR cuyo componente es el tanque séptico de concreto y pozo percolador con piedras seleccionadas, las cuales emanan olores y son focos de contaminación; así mismo de acuerdo a las encuestas realizadas sobre la condición sanitaria la población reporta e informa malestares de infección como diarrea en niños y adultos mayores, y/o dolores estomacales usualmente, además de la falta de cloración al agua, actividades de limpieza en los baños, hábitos de higiene al consumir los alimentos o usar los servicios higiénicos; similar a Miranda R. (1) quien trabajó en la tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, titulado **“Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Quenuayoc, distrito independencia, provincia Huaraz, región Ancash, mayo – 2019”** – Huaraz, donde el estudio concluye que “el sistema de agua potable de la localidad se encuentra en estado operativo y de funcionamiento pero con carencia de

trabajos de limpieza y cuidado del Sistema,” además, determino la necesidad de las capacitaciones donde se brinde información sobre el uso correcto del agua para evitar las enfermedades gastrointestinales, además la falta de mantenimiento y limpieza de los ambientes destinados a servicios higiénicos agudiza la “proliferación de los insectos portadores de enfermedades así aumentando el riesgo de la condición sanitaria de la localidad”.

**2. Caracterizar el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Collana, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, 2020.**

Se logró caracterizar el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Collana; de modo que la captación de concreto armado de  $F'c=210\text{kg/cm}^2$ , cuya cámara húmeda es de  $1.00\text{ m} * 0.80\text{ m} * 0.80$  en dimensión; la tapa sanitaria metálica tiene  $0.10 * 0.60\text{ m} * 0.60\text{ m}$  de dimensiones, y cámara seca de  $0.60\text{m} * 0.60 * 0.80\text{m}$  en dimensión, con tuberías de salida y entrada de 1 pulg de PVC SAP C-10 y no cuenta con cerco perimétrico. La línea de conducción conformada por tubería PVC SAP C-10 de 1 pulg. de diámetro presenta cámara rompe presión tipo VI, con caja de válvulas de  $0.80 * 0.80 * 0.60\text{ m}$  de concreto, además la tapa metálica de  $0.10 * 0.60 * 0.60\text{ m}$  en dimensión, con cerco perimétrico a base de postes de madera con púas alrededor. El reservorio estructura de concreto armado de  $F'c$  de  $210\text{ kg/cm}^2$  con dimensiones



de 2.00 \* 3.00 \* 3.00 y una capacidad de almacenamiento 18 m<sup>3</sup>, presenta dos tapas sanitarias metálicas y caja de válvula de concreto de 0.60 \* 0.80 \* 0.80 m e ingreso al tanque de almacenamiento, la caja de válvulas presenta de PVC SAP C-10 de 2 pulg de diámetro. Tanto de ingreso, salida y purga. Presenta tubo de ventilación de 1 pulg. El reservorio no cuenta con sistema de cloración por lo que requiere tratamiento del agua. El cerco perimétrico de 2.20 m de altura colocados a cada 2 metros de distancia y unidos por hileras de púas. La línea de aducción; la tubería enterrada de PVC SAP C-10 de 1 pulg de diámetro con L= 180 ml. La cámara rompe presión tipo VII de concreto armado, cámara humera de 1.20 m \* 1.00 m \* 1.00 m y la caja de válvulas de 0.60 m \* 0.80 m \* 0.80 m. Presenta los siguientes accesorios: canastilla y cono de rebose de 2 pulg. Una válvula flotadora, válvula compuerta de 2 pulg. y válvula de compuerta. Las tapas metálicas de 0.10 m \* 0.60 m \* 0.60 m se encuentran operativas. Redes de distribución compuesta por 903.85 ml de Tubería PVC C-10 de 1 pulg de diámetro. Cuenta con 04 válvulas de control, 04 válvulas de purga para retirar los sedimentos acumulados y arrastrados, 01 válvula de aire, caja de control domiciliario: 0.30 m \* 0.30 m \* 0.30 la cual contiene 1 válvula de paso, 2 uniones y adaptadores, la tuberías de la red de distribución de PVC SAP C-10 ¾ pulg. La red de alcantarillado cuenta con buzones de concreto de 1.00 de profundidad y 0.60 m en diametro de la tapa sanitaria, la red conformada por tubería de desagüe de 4 pulg. Y 470 ml; además la PTAR cuenta con tanque séptico de concreto armado y pozo

percolado de piedra seleccionada. La condición sanitaria de la población se ve afectada por la falta de limpieza de los servicios higiénicos y pozo de percolación de la PTAR de manera que la proliferación de insectos afecta directamente la condición sanitaria de la población; al igual que Serafin (2) en su estudio, titulado **“Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019”**, La investigación concluye “Los 3 sistemas de captación tienen cámara húmeda y seca, tapa sanitaria metálica, tubería de limpieza y rebose, accesorios de PVC y válvula de compuerta de bronce, pero carecen de cerco perimétrico de protección”; la línea de conducción conformada “con tubería de PVC de 2 con una longitud aproximada de 1600 m en donde existe un cruce aéreo de tubería de HDP de 2” de una longitud de 42 m sostenida por cables”, la cámara rompe presión tipo 6 con estructura es de “concreto armado cuenta con tapa sanitaria y accesorios de PVC, el tubo de salida es de PVC C-5 de 2” y reservorio completo con: “cámara húmeda y seca, válvulas de compuerta y control, cono de rebose, canastilla de salida, cerco perimétrico de protección, pero no cuenta con Sistema de cloración” (2) aunque las estructuras no presentan deterioros graves, pues se encuentran operativas por las actividades de conservación realizadas a cargo de la población.

**3. Establecer el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Collana, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, 2020.**

El estado actual de la captación de concreto armado se encuentra en desgaste con acumulaciones de agua alrededor; la tapa sanitaria metálica se encuentra visiblemente corroído, no cuenta con cerco perimétrico por lo que la estructura de captación se encuentra en riesgo de ser aún más dañado por animales y personas, las tuberías de salida y entrada colapsaron por lo que las filtraciones son graves, la válvula de salida de salida presenta filtraciones. La captación aun se encuentra operativa pero no se perciben las actividades de mantenimiento. La línea de conducción en sus progresivas se observa zanjas descubiertas a la intemperie por lo que presenta problemas de filtración, la cámara rompe presión tipo VI presenta pequeñas patologías y desgaste en la caja de válvulas, además la tapa metálica presenta rasgos de oxidación y corroída, el cerco perimétrico era a base de postes de madera con púas alrededor; notablemente desgastado, caído, roto y con derrumbes en una pequeña. El estado actual de la línea de conducción es operativa pero con deficiencias y falta de actividades de mantenimiento. El reservorio presenta dos tapas sanitarias metálicas corroídas y en proceso de oxidación. El cerco perimétrico metálico aún se encuentra de pie pero con visible desgaste y riesgo de caer. Casi la mitad del techo del reservorio se encuentra cubierta por desmonte a causa de derrumbes, la

estructura y accesorios en general aún se encuentran operativas pero se evidencia la falta de mantenimiento. La línea de aducción en algunas progresivas se observa la vulnerabilidad por ubicarse en terrenos erosivos, con algunos derrumbes que podrían dejar a la intemperie la tubería, la cámara rompe presión tipo VII de concreto armado presenta algunas fisuras en el concreto y proceso de oxidación en la tapa metálica. El estado actual de la línea de aducción es operativa pero con mínimas actividades de mantenimiento. El estado actual de las redes de distribución refleja la operatividad de sus componentes; aunque las actividades de mantenimientos son mínimas para estos componentes. Las conexiones domiciliarias, refleja las tuberías dañadas, con las tapas metálicas oxidadas, la tuberías de la red de distribución de en algunos puntos se encuentra expuesta a la intemperie y con riesgo de ser dañadas. Las actividades de mantenimiento se evidencian por la limpieza alrededor de las cajas. Así como; Mendoza (7) en su trabajo de investigación: **“Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Tara, centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2019”** resaltó “cuanto al estado actual del sistema de agua potable, se encuentra en general en estado “Regular” o medianamente sostenible, ya que los sistemas se encuentran en proceso de deterioro por los años de construcción”, en cuanto a la calidad del servicio tiene fallas, la gestión presenta deficiencias tanto como en la operación y mantenimiento; además “sus componentes se encuentran cubiertos de hierbas como es

el caso de los CRP-6 y reservorio, con óxidos las tapas sanitarias, con accesorios que ya no están operativos como las válvulas flotadores de los CRP-7 y otras con las que no cuentan como es el caso de los dados de protección, cercos perimétricos, conos de rebose de CRP”.

## **VI. Conclusiones y Recomendaciones**

### **6.1. Conclusiones**

- De acuerdo a la caracterización de cada componente del Sistema de saneamiento; el estado actual de la captación de concreto armado de  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ , cuya cámara húmeda de 1.00 m profundidad, 0.80 m de largo y 0.80 ancho de deterioro pero aun operativo, rotura de concreto, sobrexposición de la estructura de cámara de apoyo, además de la alta oxidación de la tapa metálica y la falta del cerco perimétrico de protección, evidencian la falta de actividades de mantenimiento tanto preventivo y correctivo. La línea de conducción, de la tubería PVC SAP C-10 de 1 de pulg, , actualmente presenta fugas por alguna sobreexposición de la tubería a la intemperie. La cámara rompe presión tipo VI de concreto armado  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ , reflejan un estado actual en abandono pero aun operativo, con oxidación en la tapa metálica, falta de limpieza y mantenimiento en general. Reservorio de concreto armado de  $F'c$  de  $210 \text{ kg/cm}^2$  con  $18 \text{ m}^3$  de capacidad, no cuenta con sistema de cloración se encuentra operativa, pero la falta de mantenimiento es reflejado por desmonte que cubre gran parte del techo del reservorio. El estado actual de la línea de aducción tubería enterrada de PVC SAP C-10 de 1 pulg, es aun operativo, pero con carencia de limpieza y/o

reubicación de algunas progresivas por causa de derrumbes. Las redes de distribución conformado por Tubería PVC C-10 de 1 pulg. Presenta mínimas actividades de mantenimiento. El sistema de alcantarillado requiere reemplazo y/ o colocación de nuevas tapas de buzones, además de nuevo pozo percolador.

- Se estableció el estado de cada componente de modo que se determinó que la captación de concreto armado se encuentra en desgaste con acumulaciones de agua alrededor; la tapa sanitaria metálica se encuentra visiblemente corroída, no cuenta con cerco perimétrico por lo que la estructura de captación se encuentra en riesgo de ser aún más dañada por animales y personas, las tuberías de salida y entrada de 1" de PVC colapsaron por lo que las filtraciones son graves, la válvula de salida de salida presenta filtraciones. la captación es operativa pero no se perciben las actividades de mantenimiento. La línea de conducción conformada por tubería PVC SAP -10 de 1" de diámetro, en sus progresivas se observa zanjas descubiertas a la intemperie por lo que presenta problemas de filtración. El estado actual de la línea de conducción es operativa pero con deficiencias y falta de actividades de mantenimiento. El reservorio presenta dos tapas sanitarias metálicas corroídas y en proceso de oxidación. El cerco perimétrico metálico aún se encuentra de pie pero con visible desgaste y riesgo de caer. La línea de aducción en algunas progresivas se observa la vulnerabilidad por ubicarse en terrenos erosivos, con algunos derrumbes que podrían dejar a la intemperie la tubería, la cámara rompe presión tipo VII de concreto

armado presenta algunas fisuras en el concreto y proceso de oxidación en la tapa metálica. Las redes de distribución, el estado actual refleja la operatividad de los componentes de redes de distribución y las actividades de mantenimientos son mínimas para estos componentes. Las conexiones domiciliarias, refleja las tuberías dañadas, con las tapas metálicas oxidadas, la tuberías de la red de distribución de PVC SAP C-10  $\frac{3}{4}$  pulg. la cual en algunos puntos se encuentra expuesta a la intemperie y con riesgo de ser dañadas. Las actividades de mantenimiento se evidencian por la limpieza alrededor de las cajas. El estado actual del alcantarillado sanitario en cuanto a la red y buzones es operativo, pero el componente pozo percolador de la PTAR, requiere nueva construcción debido a la antigüedad de construcción y por ser foco de transmisión de enfermedades a través de los insectos que frecuentan al rededor a causa del mal olor que emana.

## **6.2. Recomendaciones**

- La autoridades o personas responsables de la operación y mantenimiento de las estructuras que componen el Sistema de saneamiento básico, requieren de capacitaciones o información necesaria para el uso responsable del Sistema.
- Es necesario e importante implementar la captaciones con cerco perimétrico, de manera que se pueda evitar daños a las estructuras.
- Concientizar a la población sobre el uso responsable del servicio e implementación de un plan de educación sanitaria para toda la población del caserío de Collana.

- Sensibilizar a la población para determinar una tarifa prudente sobre el uso del servicio, monto que pueda cubrir gastos de mantenimiento o algunas deficiencias que se puedan presentar.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Valenzuela López DR. Diagnóstico y mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico de la comuna de Castro. Univ Chile [Internet]. 2007;215. Available from:  
[http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2007/valenzuela\\_d/sources/valenzuela\\_d.pdf](http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2007/valenzuela_d/sources/valenzuela_d.pdf)
2. Martinez WED. DIAGNÓSTICO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PALOPÓ, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ. 2007;46(3):171–4. Available from:  
<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.Journalarchive/materia1994/46.171?from=CrossRef>
3. Edwin H. Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento Básico En La Localidad De Pichurara, Distrito De Luricocha, Provincia De Huanta, Departamento De Ayacucho Y Su Incidencia En La Condición Sanitaria De La Población. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 2019; Available from:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10622>
4. Chaupin C. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS EN ALCANTARILLADO Y PLANTA DE LA CIUDAD DE VILCASHUAMÁN, DISTRITO DE VILCASHUAMÁN, PROVINCIA DE VILCASHUAMÁN, DEPARTAMENTO DE

AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICI'ON. 2019;

Available from:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10549>

5. Ariza Cornelio JC. Diagn'ostico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima-2018 [Internet]. Universidad Nacional Jos'e Faustino S'anchez Carrion; 2019. Available from: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2705>
6. Quiroz Ciriaco J. Diagn'ostico del estado del sistema de agua potable del caserío sangal, distrito la encañada, cajamarca [Internet]. Universidad de Cajamarca; 2013. Available from: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/672/T2013.pdf?sequence=1> 628.162 Q8
7. Miranda Dextre RF. Evaluaci'ón y mejoramiento del sistema de saneamiento b'asico del centro poblado de Quenuayoc, distrito independencia, provincia Huaraz, regi'ón Ancash, mayo – 2019 [Internet]. Universidad Cat'olica Los 'ngeles de Chimbote. 2019. 0–2 p. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15326>
8. L'AZARO S. Evaluaci'ón Y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento B'asico Del Caserío De Curhuaz, Distrito De Independencia, Provincia De Huaraz, Departamento De Ancash [Internet]. 2019. 170 p. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15059>

9. CERVANTES ALVARADO MM. Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento Básico Del Centro Poblado De Yanamito, Distrito De Mancos, Provincia De Yungay, Departamento De Ancash - 2019 [Internet]. Tesis. 2018. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13778%0A>
10. Cervantes Alvarado MM. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash - 2019 [Internet]. Vol. I, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2019. 1–165 p. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13778>
11. Gonzales T. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE MONTERREY, MUNICIPIO DE SIMITÍ, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR, PROPONIENDO SOLUCIONES INTEGRALES AL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS Y LA SALUD D. ك اخو بآ [Internet]. 2013;1–67. Available from: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezScancelliTerry2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Castro R, Perez R. Saneamiento rural y salud. Guía para acciones a nivel local. Guatemala [Internet]. 2009;224p. Available from: <http://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Sanemiento-Con-Pro->

Intro.pdf

13. Finanzas M de E y. Saneamiento básico. WwwBvsdePahoOrg [Internet]. 2018;1–58. Available from:  
<http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/fulltext/saneamiento/cap4.pdf>
14. Elperuano. Aprueban el Texto Unico Ordenado del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, Ley N°26338 [Internet]. Vol. 1, El Peruano. 2005. p. 16. Available from:  
[http://www.sunass.gob.pe/normas/ds023\\_2005vi.pdf](http://www.sunass.gob.pe/normas/ds023_2005vi.pdf)
15. Jimenez J. Manual para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. Available from:  
<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
16. Rafael Tuesta, Humberto Avila AS. Fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano [Internet]. 1395. Available from:  
<file:///C:/Users/Deisy-PC/Downloads/Dialnet-FuentesDeAbastecimientoDeAguaParaConsumoHumano-579327.pdf>
17. COSUDE. Especificaciones Tecnicas para el diseño de Captaciones por Gravedad de Aguas Superficiales [Internet]. Available from:  
<https://docplayer.es/20737370-Especificaciones-tecnicas-para-el-diseno-de-captaciones-por-gravedad-de-aguas-superficiales.html>
18. ComisionNacionaldelAgua. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Datos Básicos Para Proyectos de. Available from:  
<http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15->

Libro4.pdf

19. Ministerio de Economía y Finanzas. Parametros De Diseño De Infraestructura De Agua Y Saneamiento Para Centros Poblados Rurales. 2004;30. Available from:  
[https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/instrumentos\\_metod/saneamiento/\\_3\\_Parametros\\_de\\_dise\\_de\\_infraestructura\\_de\\_agua\\_y\\_saneamiento\\_CC\\_PP\\_rurales.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf)
20. Organización Panamericana de la salud ; Centro de panamericano de Ingenieria Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Guías para el diseño de reservorios elevados de agua potable. 2005;1–25. Available from:  
<http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/160esp-disenoreservorioselevados.pdf>
21. OLIVARI FEIJOO OP, CASTRO SARAVIA R. Diseño del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado del Centro Poblado Cruz de Médano - Lambayeque. Univ Ricardo Palma [Internet]. 2008;267 pág. Available from:  
[http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/111/1/olivari\\_op-castro\\_r.pdf](http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/111/1/olivari_op-castro_r.pdf)
22. Salinas Acosta A. Manual de especificaciones técnicas básicas para la elaboración de estructuras de captación de agua de lluvia (scall) en el sector agropecuario de costa rica y recomendaciones para su utilización [Internet]. 2010. 98 p. Available from:  
[http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual/bibliotecavirtual/a00273.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual/bibliotecavirtual/a00273.pdf)

23. ASTORGA A. Y RIVERO P. Redes de Distribucion de Agua para Consumo Humano. Os050 Redes Distrib Agua Para Consum Hum Os050 [Internet]. 2009;(Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.):Módulo III-Sección II. Available from: file:///C:/Users/Deisy-PC/Downloads/OS.050RDistAgua.pdf
24. Escuela de Organización Industrial (EOI). Modulo: Abastecimiento y Saneamiento Urbanos. 1987;21. Available from: [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:45477/componente45475.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45477/componente45475.pdf)
25. Martínez Ma. Conexiones Domiciliarias de Agua Potable. Anal Algoritm para el Reconoc automático Caracter manuscritosA [Internet]. 2017;1–118. Available from: <https://es.scribd.com/document/180883683/CONEXIONES-DOMICILIARIAS>
26. EPS. Especificaciones Tecnicas de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado. J Chem Inf Model [Internet]. 2013;53(9):1689–99. Available from: [https://www.epstacna.com.pe/eps-pw/getf.v2.php?t=pdf&f=admin/dbfiles/public.det\\_contenido/1443478248.pdf](https://www.epstacna.com.pe/eps-pw/getf.v2.php?t=pdf&f=admin/dbfiles/public.det_contenido/1443478248.pdf)
27. SIAPA. Criterios y Lineamientos Técnicos para Factibilidades, Alcantarillado Sanitario. Actual los criterios y lineamientos técnicos

para factibilidades en la ZMG [Internet]. 2014;38:1–38. Available from:

[https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo\\_3.\\_alcantarillado\\_sanitario.pdf](https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3._alcantarillado_sanitario.pdf)

28. Rosales Escalante E. Tanques sépticos. Conceptos teóricos base y aplicaciones. *Tecnol en Marcha* [Internet]. 2005;18(2):26–33. Available from: [file:///C:/Users/Deisy-PC/Downloads/Dialnet-TanquesSepticosConceptosTeoricosBaseYAplicaciones-4835597\(1\).pdf](file:///C:/Users/Deisy-PC/Downloads/Dialnet-TanquesSepticosConceptosTeoricosBaseYAplicaciones-4835597(1).pdf)
29. Rotoplas. Biodigestor. 2018; Available from: <http://www.proconsrl.com/pdfs/3.pdf>
30. Alvarez L. Plantas de Tratamientos para Aguas Residuales. III. Available from: [http://open\\_jicareport.jica.go.jp/pdf/11685211\\_09.PDF](http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/11685211_09.PDF)
31. Ministerio de Salud, Cajamarca. Manual de Procedimientos Tecnicos en Saneamiento.Serie 4. Available from: [http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/753\\_MINSA179.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/753_MINSA179.pdf)
32. Programa de Salud sin Limites Peru. Diagnostico Situacional del abastecimiento de agua y Saneamiento rural en las microcuencas Sicra y Atuna. Available from: <https://pueblobonito.files.wordpress.com/2014/12/04-diagnostico->

situacional-agua-y-saneamiento-componentec.pdf

33. Infopublic. Evaluacion del Estado Situacional. Available from:

<https://infopublic.bpaprocorp.com/evaluacion-del-estado-situacional#:~:text=El%20Estado%20Situacional%2C%20es%20la,la%20variedad%20operacional%20que%20representa.>



## VIII. ANEXOS

### Anexo 1: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	Actividades	Año 2020				Año 2021				Año 2022							
		Semestre I				Semestre I				Semestre II				Semestre I			
		Mes				Mes				Mes				Mes			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del Proyecto	X	X														
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación			X													
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación				X												
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación			X													
5	Mejora del marco teórico			X													
6	Redacción de la revisión de la literatura.			X													
7	Elaboración del consentimiento informado (*)				X												
8	Ejecución de la metodología					X	X										
9	Resultados de la investigación							X									
10	Conclusiones y recomendaciones								X								
11	Redacción del pre informe de Investigación.									X							
12	Redacción del informe final										X	X					
13	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación												X				

14	Presentación de ponencia en jornadas de investigación																X	X		
15	Redacción de artículo científico.																		X	X

## Anexo 2: Presupuesto

<b>Presupuesto desembolsable (Estudiante)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% o Número</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Suministros (*)</b>			
· Impresiones	0.2	1000	200
· Fotocopias	0.1	500	50
· Empastado	18	2	36
· Papel bond A-4 (500 hojas)	18	3	54
· Lapiceros	2	2	4
<b>Servicios</b>			
· Uso de Turnitin	4	50	200
<b>Sub total</b>			544
<b>Gastos de viaje</b>			
· Pasajes para recolectar información	8	10	80
<b>Sub total</b>			80
<b>Total de presupuesto desembolsable</b>			624
<b>Presupuesto no desembolsable (Universidad)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% ó Número</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Servicios</b>			
· Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	30	4	120
· Búsqueda de información en base de datos	35	2	70
· Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40	4	160
· Publicación de artículo en repositorio institucional	50	1	50
<b>Sub total</b>			400
<b>Recurso humano</b>			
· Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63	4	252

<b>Sub total</b>			252
<b>Total de presupuesto no desembolsable</b>			652
<b>Total (S/.)</b>			1276

Fuentes: Elaboración propia.

### Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

#### Fichas técnicas

1.- AREA DE INFLUENCIA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE			
1.1. Ubicación :			
Localidad	YANAMITO	Provincia	YUNGAY
Distrito	MANCOS	Departamento	ANCASH
		Altura msnm:	
1.2. Clima :			
Temperatura ambiental (°C):	Maxima	Minima	Promedio
Periodo de lluvias:	Del	Al	
Intensidad de lluvias (Si/No):	Intensa	Moderada	Debil
1.3. Vías de comunicación:			
Lugares	Distancia (Km)	Tiempo (hrs)	Tipo de vía
Huaraz - Mancos			Asfaltado
Mancos - Yanamito			Trocha carrozable
1.4. Densidad poblacional (actual):			
Zonas actualmente servida	(hab/vivienda)	Zonas de expansión (sin servicio)	(hab/vivienda)
1.5. Viviendas Actuales (Indicar la fuente):			
			Viviendas
2.- DATOS GENERALES DE LOS SERVICIOS			
2.1. N° viviendas servidas por el sistema de agua potable			
Por conexiones domiciliaria	(viviendas)	Por sistemas independientes (1)	(viviendas)
Por piletas públicas	(viviendas)	Numero de viviendas factibles (2)	(conexiones)
Por otros medios (cisternas, otros)	(viviendas)	Numero viviendas potenciales (3)	(conexiones)
Comentarios			
<small>(1): Sistemas que no están administrados por el Municipio, pero que están dentro de su área de influencia (2): Viviendas que tienen en su calle red de agua pero no están conectadas / (3): viviendas en calles que no tienen redes de agua potable</small>			
2.2. Continuidad del servicio de agua			
Tiempo promedio de servicio al día	(horas)	Continuidad min.	(horas)
Porcentaje de la población con servicio discontinuo	(%)	Periodos de servicio (De / A)	
Comentarios			
2.3. N° de viviendas servidas por sistema de alcantarillado			
Por conexiones domiciliarias	(viviendas)	Numero de viviendas potenciales (2)	(viviendas)
Numero de viviendas factibles (1)	(viviendas)	N° viviendas servida con fosas sépticas/ letrinas	(viviendas)
Comentarios			
<small>(1): Viviendas que tienen en su calle red de agua pero no están conectadas / (2): viviendas en calles que no tienen redes de agua potable</small>			
2.4. Extensión de la Red de Agua Potable			
	Datos	Año	Fuente
	Datos	Año	Fuente

3.- DATOS SOBRE CONSUMOS ACTUALES DE AGUA POTABLE					
3.1. Consumo medido y/o asignado ( En m <sup>3</sup> /mes )					
Doméstico	<input type="text"/>	m <sup>3</sup> /conex	Comercial	<input type="text"/>	m <sup>3</sup> /conex
Industrial	<input type="text"/>	m <sup>3</sup> /conex	Estata	<input type="text"/>	m <sup>3</sup> /conex
Comentarios	<input type="text"/>				

3.2. Producción promedio de agua potable ( En m<sup>3</sup>/mes )

◆ Volumen Captado (total)  m<sup>3</sup>/ mes (lt/seg)
    
 ◆ Volumen macromedido  m<sup>3</sup>/ mes (lt/seg)

◆ Porcentaje de Pérdidas estimadas  %

Comentarios

NOTA: Indicar la producción en las unidades de uso común para el servicio

---

**4.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y ESTADO OPERATIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE**

4.1. Producción de Captaciones (en litros /seg)

◆ Fuente Superficial  m<sup>3</sup>/ mes (lt/seg)
    
 ◆ Fuente Subterránea  m<sup>3</sup>/ mes (lt/seg)

◆ Otros  m<sup>3</sup>/ mes (lt/seg)
    
 ◆ Total  m<sup>3</sup>/ mes (lt/seg)

Comentarios

NOTA: Indicar la producción en las unidades de uso común para el servicio

4.2. Tipo de Captaciones

a) Aguas Subterráneas

Tipo	Cantidad	Prod total (lps)	Antigüedad	Estado Físico	Estado operativo	Observaciones
Pozo(s) Profundo(s)						
Manantial(es)						

Comentarios

NOTA: Indicar en hojas adicionales si hay mayor número de fuentes  
Para el estado Físico / Operativo indicar: B/R/M (Bueno/regular/Malo)

4.3. Línea de Conducción

Tramo (De / A)	Díámetro	Longitud (m)	Capacidad Actual	Estado Físico	Tipo de material	Estado Operativo

4.4. Características del tratamiento del agua para consumo humano

a) Dosificadores de Productos Químicos Existentes

Tipo	Capacidad	Marca	Estado operativo	Estado físico	Observaciones
Cloro ( Gas o Líquido)					
Cal					
Coagulante					

NOTA: Indicar todos los dosificadores de químicos existentes.

b) Productos de Desinfección Utilizados

Producto utilizado	Forma de dosificación	Consumo Prom. (kg.mes)

Comentarios

NOTA: Indicar si se dosifica en como Cloro gas o como Hipoclorito)

4.5. Unidades de Almacenamiento / Reservorios

Denominación de Unidad	Tipo	Dimensiones (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Material	Antigüedad	Estado Físico
Reservorio						

NOTA: Indicar en "Tipo", si es Apoyado / Elevado. Indicar estado de Valvulas y tuberías de Ingreso / salida.

Comentarios

4.6. Redes de Distribución de Agua Potable

a) Redes Matrices

Diámetros	Longitud	Material	Antigüedad	Estado físico	Est operativo

b) Redes secundarias

Diámetros	Longitud	Material	Antigüedad	Estado físico	Est operativo

c) Válvulas

Diámetros	Cantidad	Material	Antigüedad	Estado físico	Valv.Deterioradas

4.7. Conexiones Domiciliarias de Agua Potable

Tipo / Categoría	Domésticas	Comerciales	Industriales	Estatales	Total
Conexiones Directas					
Conex. Con Caja y sin medidor					
Conex. con caja y con medidor					

NOTA: Conex Directa: Sin Caja y sin medidor

4.8. Problemas de operación y mantenimiento ( Breve comentario )

Comentarios

5.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y ESTADO OPERATIVO DEL SISTEMA DE ALcantarillado

5.1. Tipo de sistema

Separativo  Combinado

5.2. Características de Red de Recolección

a) Colector(es) Principal(es) (Iguales o Mayores de DN 10")

Diámetros	Longitud	Material	Antigüedad	Estado físico	Observaciones

b) Colectores Secundarios

Diámetros	Longitud	Material	Antigüedad	Estado físico	Observaciones

c) Buzones de Inspección

Prof. Promedio	< 2 m	2-4 m	> 4 m
Cantidad			
Buzones deteriorados(1)			

NOTA: (1) Buzones que presentan deterioro de techo y/o pérdida de tapa

Comentarios

5.3. Sistema de Tratamiento de Desagües

a) Procesos de Tratamiento Aplicados

Fases de Tratamiento	Tipo de Unidad	Observaciones
Preliminar		
Primario		
Secundario		
Otros		

b) Principales Componentes Sistema de Tratamiento

Estructuras de tratamiento	Cantidad	Tipo	Capac. Actual	Antigüedad	Estado Físico	Estado operativo
Camara de rejas						
Desarenador						
Sedimentador primario						
Lagunas de Estabilización						
Otro:						

c) Características Generales de Unidades de Tratamiento Biológico

Tipo de Lagunas	Cantidad	Area	Profundidad	Antigüedad	Estado Físico	Estado operativo
Facultativas						
Anaeróbicas						
Aeróbicas						
Aereadas						

Comentarios

5.4. Emisor

Diámetro	Longitud	Antigüedad	Estado físico	Nº Atoros/Año	Capacidad

5.5. Cuerpo Receptor de los Desagües de la Localidad

♦ La descarga de aguas servidas procede de :

- Planta de tratamiento  - Desagües crudos

Cuerpo Receptor	Mar	Laguna	Río	Acequia / Canal	Terrenos agrícolas	Otros
Caudal de descarga de efluente(lps)						
Caudal de cuerpo receptor(lps)						
Uso de cuerpo aguas abajo						

NOTA: Estimar caudal descarga.

5.6. Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado

Tipo de Uso	Domésticas	Comerciales	Industriales	Estatales	Total
Cantidad					

6.- CALIDAD DEL AGUA POTABLE

6.1. Control de calidad

¿Se hace control de calidad de agua para consumo humano? Si  No

Cantidad de análisis realizados en el año (Total) Físico químicos  Bacteriológicos  Total

6.2. Equipamiento

♦ ¿Se cuenta con laboratorio/equipo para controlar calidad de agua?

¿Se cuenta con personal capacitado? Si  No

¿Análisis se hacen externamente? Si  No

¿Centro de Salud hace control? Si  No

♦ ¿Que análisis se ejecutan usualmente ?

♦ ¿En que puntos del sistema se toman muestras ?

Captación  Planta de tratamiento  Viviendas

Almacenamiento  Redes de distribución

Comentarios



#### Anexo 4: Panel Fotografico



*FOTOGRAFIA N° 2. VISITA AL RESERVORIO DEL SISTEMA DE AGUA DE COLLANA*



*FOTOGRAFIA N° 1. DIAGNOSTICO DE LA CAMARA ROMPE PRESION DEL SISTEMA DE AGUA DE COLLANA*





*FOTOGRAFIA N° 3. DERRUMBE SOBRE EL RESERVORIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE COLLANA*



*FOTOGRAFIA N° 4. FALTA DE MANTENIMIENTO A LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE AGUA DEL CASERIO DE COLLANA.*





*FOTOGRAFIA N° 5. OXIDACION VISIBLE EN LAS CAMARAS ROMPE PRESION.*



*FOTOGRAFIA N° 6. VISTA DEL ACCESO LIMITADO A LAS ESTRUCTURAS A FALTA DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS.*



## Anexo 5. Plano de Ubicacion



Ilustración 1. Vista Satelital del Caserio de Collana.

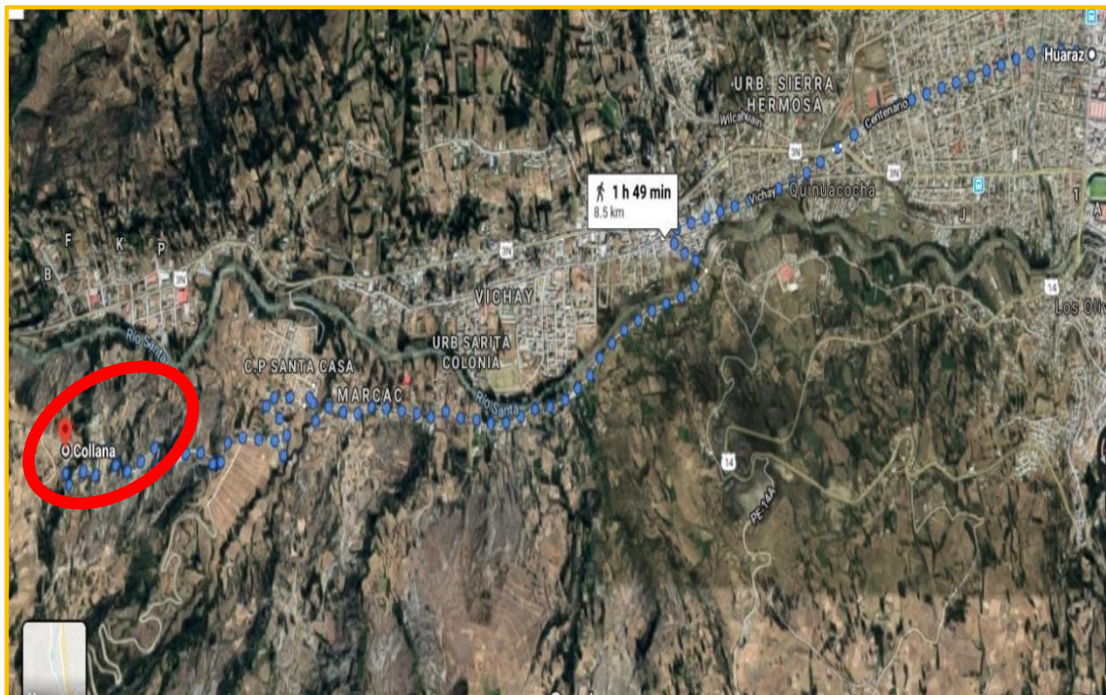
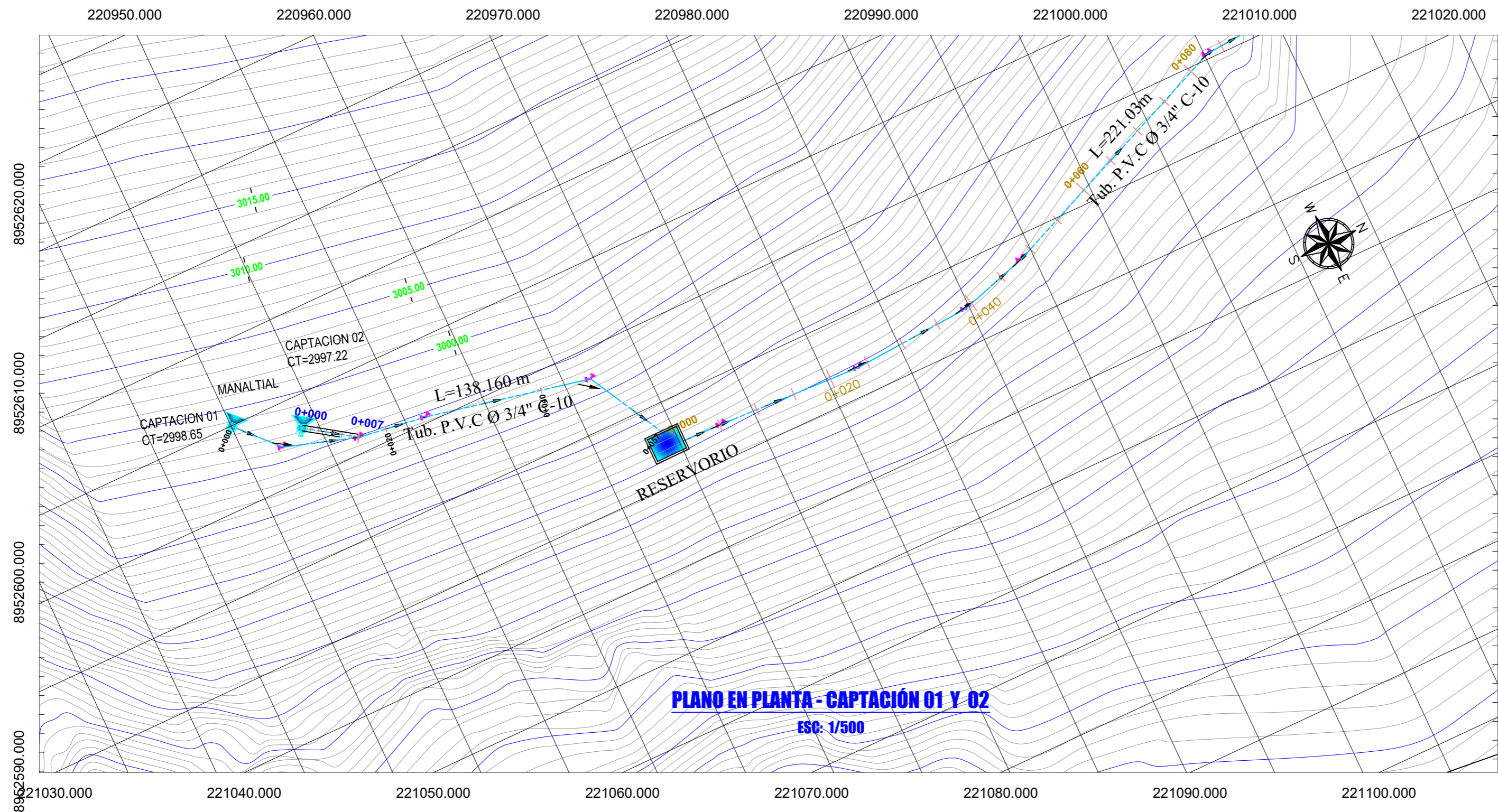


Ilustración 2. Vista Satelital del recorrido de Huaraz al Caerío de Collana.



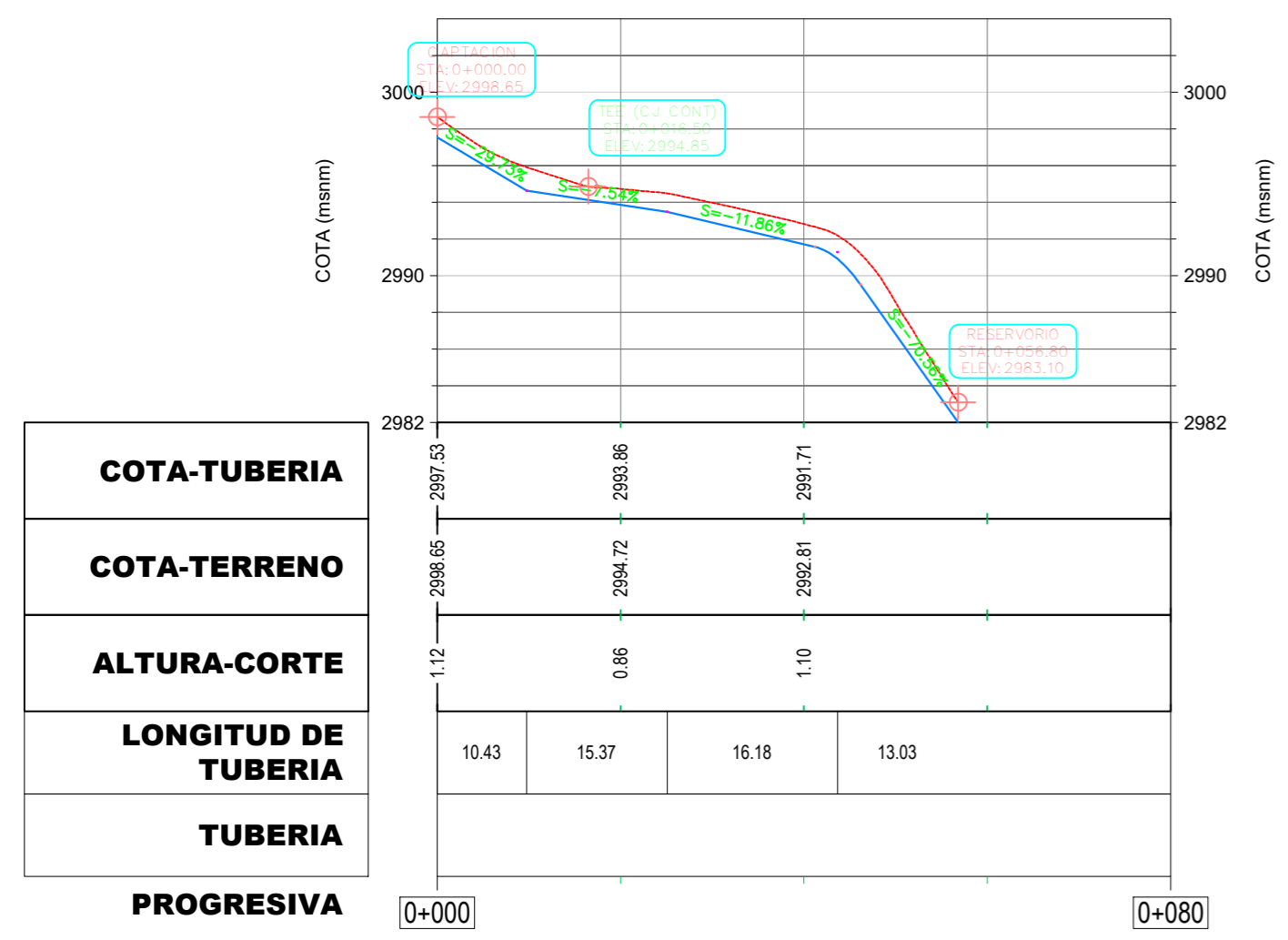
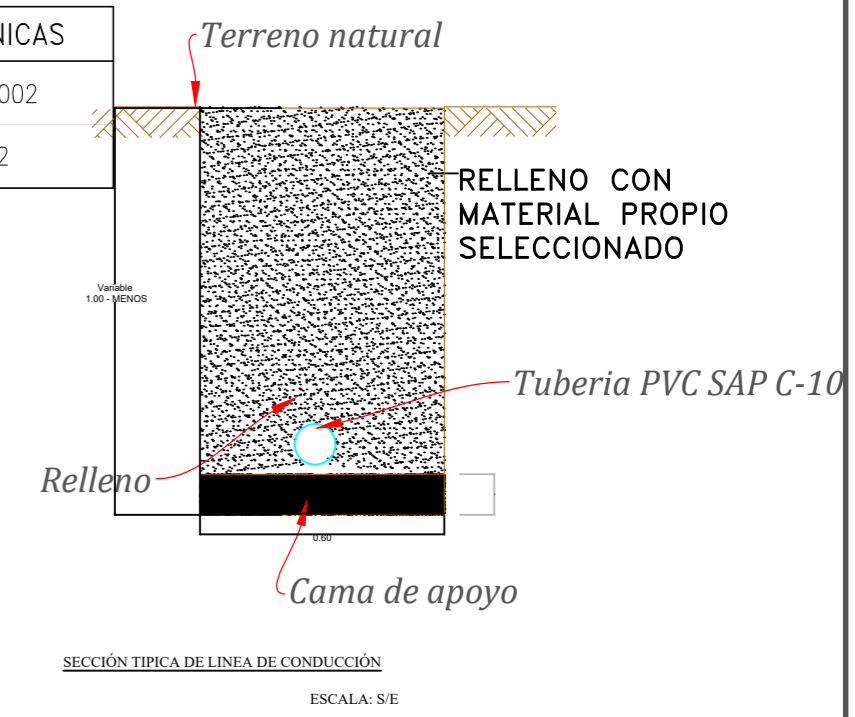


**PLANO EN PLANTA - CAPTACIÓN 01 Y 02**  
ESC: 1/500

LEYENDA	
CURVA SECUNDARIA	
CURVA PRINCIPAL	
NORTE MAGNETICO	
EJE DE RIO Y/O QUEBRADA	
CAPTACION	
RESERVORIO	
CASA (BENEFICIARIO)	
CASA (BENEFICIARIO)	
LETRINAS CON BIODIGESTOR	

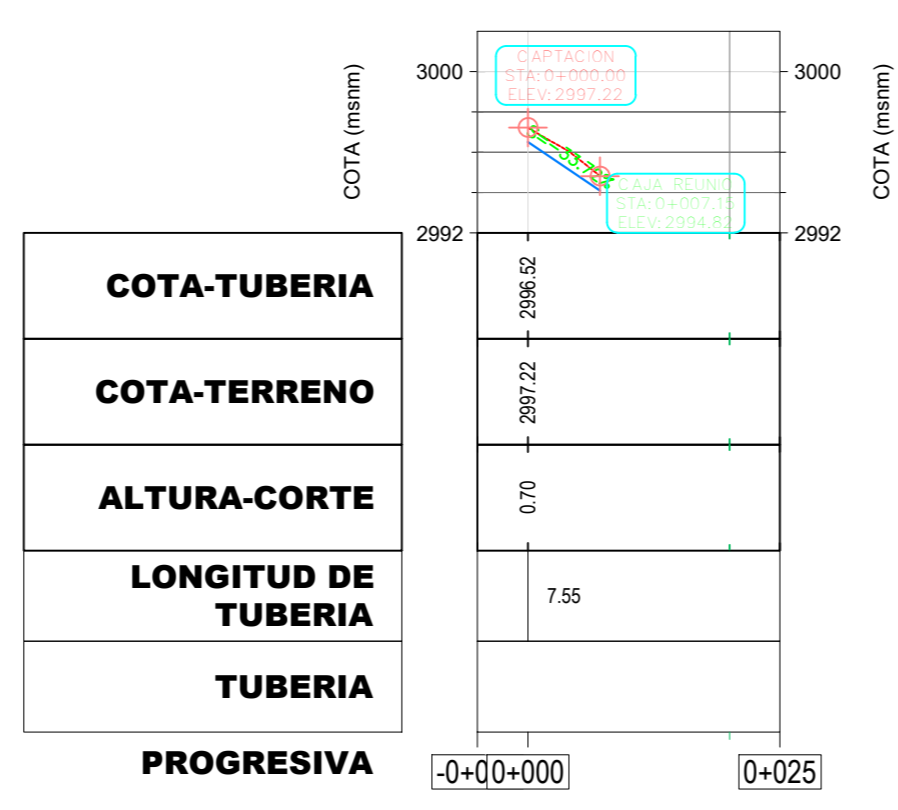
**CUADRO DE NORMAS TECNICAS**

DESCRIPCION DE MATERIAL	NORMAS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS
TUBERIAS Y CONEXIONES PARA AGUA FRIA CON ROSCA SEGUN	NTP-399.166 : 2008/NTP 399.019:2004/NTE 002
TUBERIAS Y CONEXIONES PARA AGUA FRIA PRESION SEGUN	NTP-399.002:2009/NTP 399.019:2004/NTE 002



**PERFIL LONGITUDINAL PROG:0+000 A 0+080**  
Esc: H = 1/1000  
V = 1/500

**PLANO PERFIL - CAPTACIÓN 01**

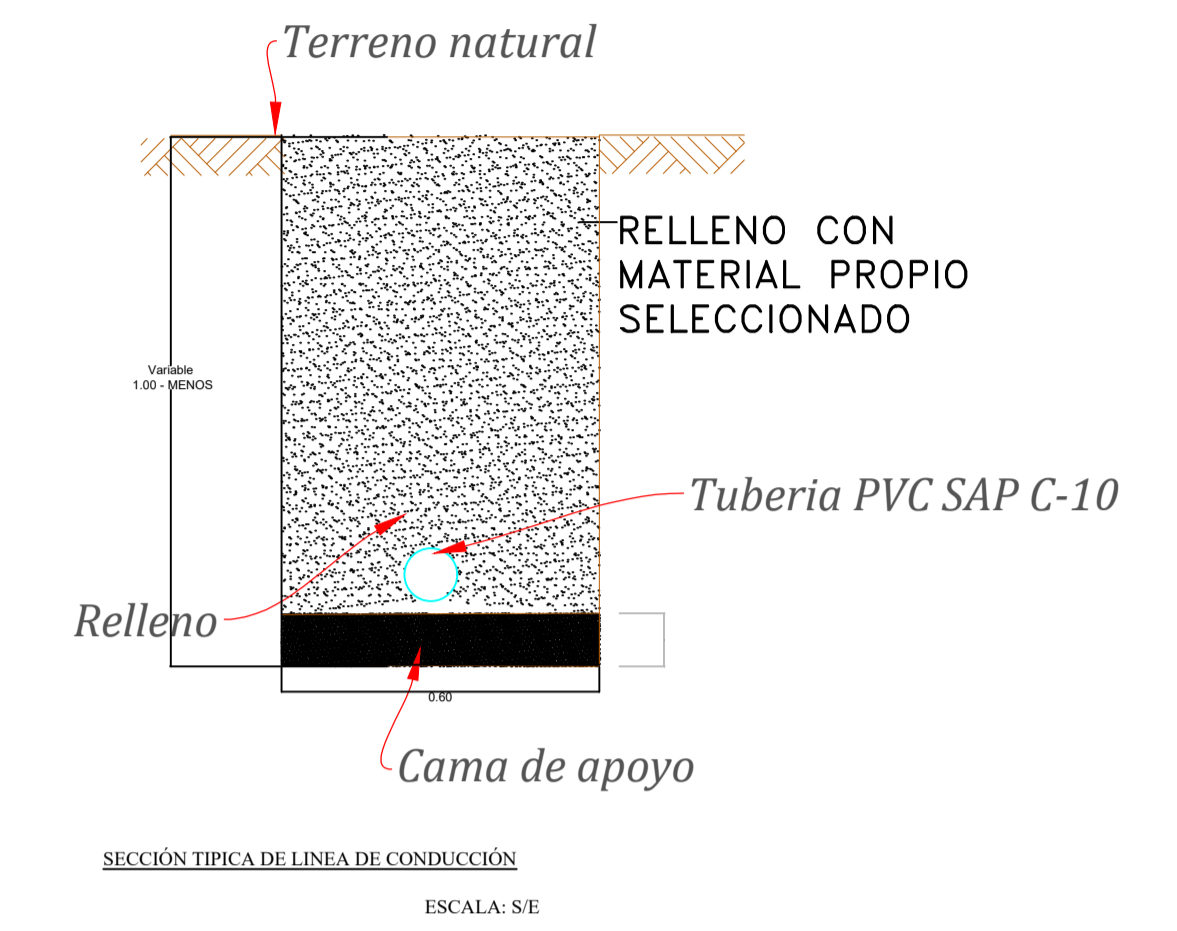
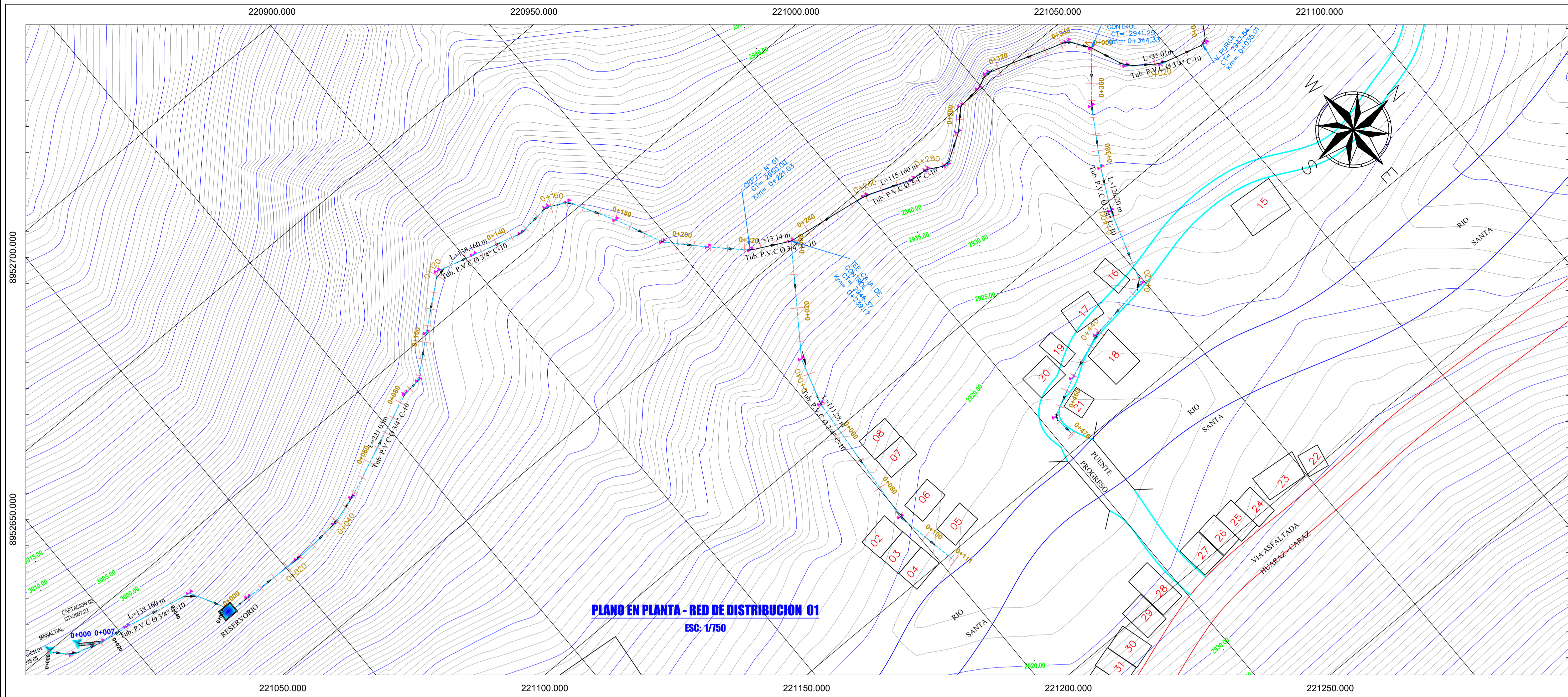


**PERFIL LONGITUDINAL PROG:-0+005 A 0+025**  
Esc: H = 1/1000  
V = 1/500

**PLANO PERFIL - CAPTACIÓN 02**

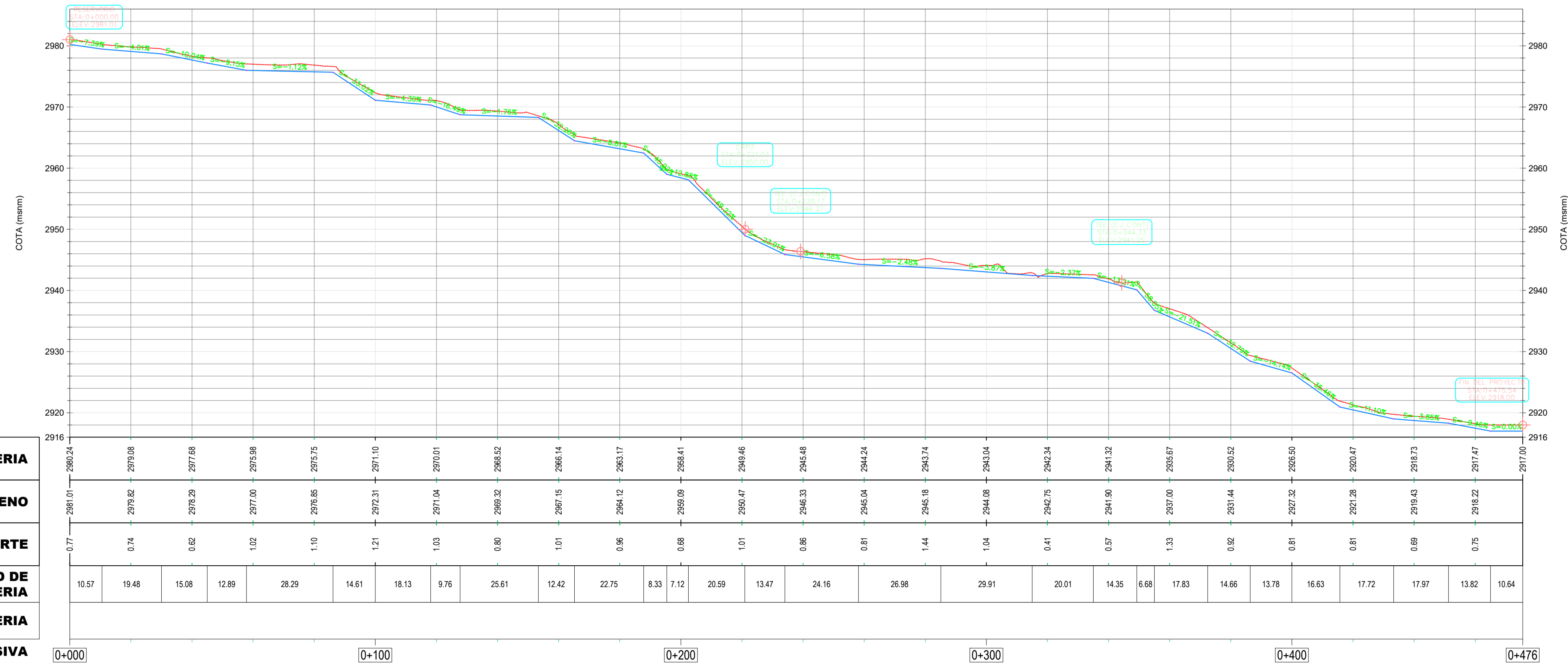
TRABAJO DE INVESTIGACION :			
"DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO DE COLLANA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"			
SUB PROYECTO:			
AGUA POTABLE - COLLANA			
PLANO:	LAMINA:		
PLANTA Y PERFIL - COLLANA	PP-01		
UBICACIÓN:	TOPOGRAFIA:	ESCALA:	
Departamento: ANCASH	D.M.L.V	INDICADA	
Provincia: HUARAZ	DIBUJO:	FECHA:	
Districto: INDEPENDENCIA	D.M.L.V	DIC. 2021	
Localidad: COLLANA			
AUTORA:	ASESOR:		
Deisy Miriam Leiva Minaya	Giovana Mariene Zarate Alegre		





**CUADRO DE NORMAS TECNICAS**

DESCRIPCION DE MATERIAL	NORMAS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS
TUBERIAS Y CONEXIONES PARA AGUA FRIA CON ROSCA SEGUN	NTP-399.166 : 2008/NTP 399.019:2004/NTE 002
TUBERIAS Y CONEXIONES PARA AGUA FRIA PRESION SEGUN	NTP-399.002:2009/NTP 399.019:2004/NTE 002



**PERFIL LONGITUDINAL PROG:0+000 A 0+476**

Esc: H = 1/1000  
V = 1/500

**PLANO PERFIL - RED DE DISTRIBUCION 01**

LEYENDA	
CURVA SECUNDARIA	
CURVA PRINCIPAL	
NORTE MAGNETICO	
EJE DE RIO Y/O QUEBRADA	
CAPTACION	
RESERVORIO	
CASA (BENEFICIARIO)	
CASA (BENEFICIARIO)	
LETRINAS CON BIODIGESTOR	

TRABAJO DE INVESTIGACION:  
"DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO DE COLLANA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"

SUB PROYECTO: **AGUA POTABLE - COLLANA**

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - COLLANA** LÁMINA: **PP-02**

UBICACIÓN: Departamento ANCASH	Provincia HUARAZ	Distrito INDEPENDENCIA	Localidad COLLANA
AUTORA: Daisy Miriam Leiva Minaya	TOPOGRAFIA: D.M.L.V	FECHA: D.I.C. 2021	
ASESOR: Giovanna Marlene Zárate Alegre	DISEÑO: D.M.L.V		