



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

**“SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE  
SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA  
CONDICIÓN SANITARIA DE LA COMUNIDAD DE  
CARAMPA, DISTRITO DE ALCAMENCA, PROVINCIA  
DE VICTOR FAJARDO, REGIÓN AYACUCHO - 2019”**

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

**AUTOR:**

**FREDDY AYALA RAMOS.  
ORCID: 0000-0002-3400-0979**

**ASESOR:**

**EDWARD LEÓN PALACIOS  
ORCID: 0000-0002-0493-3508**

**AYACUCHO - PERÚ**

**2019**

## **FIRMA DE JURADO Y ASESOR**

---

JOSÉ AGUSTÍN ESPARTA SÁNCHEZ.

ORCID: 0000-0002-7709-2279

PRESIDENTE

---

JESÚS LUIS PURILLA VELARDE.

ORCID: 0000-0002-2103-3077

MIEMBRO

---

RAMÓN BERROCAL GODOY.

ORCID: 0000-0002-0585-4469

MIEMBRO

---

EDWARD LEÓN PALACIOS.

ORCID: 0000-0002-0493-3508

ASESOR

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por guiarme en mi camino y por permitirme concluir con mi objetivo.

Dicen que la mejor herencia que nos pueden dejar los padres son los estudios, sin embargo, no creo que sea el único legado del cual yo particularmente me siento muy agradecido, mis padres me han permitido trazar mi camino y caminar con mis propios pies. Ellos son mis pilares de la vida, les dedico este trabajo de titulación. Gracias mamita Carmela Ramos Salvatierra

A mi Asesor Mg. Edward León Palacios, por sus sugerencias, recomendaciones, apreciaciones y por brindarme la información necesaria para culminar con este trabajo de investigación.

## **Dedicatoria**

Todo este esfuerzo está dedicado a mi Madre querida porque sé que ella me ayudó en las buenas y en las malas y lo sigue haciendo, además de haberme dado la vida, siempre confió en mí y nunca me abandonó. Te quiero mamita.

mis hermanos quienes estuvieron ahí cuando más los necesite, a quienes respeto y admiro.

## Resumen

“El” presente trabajo se encuentra considerada “dentro de la línea de investigación institucional aprobada para la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, en el área de “Recursos Hídricos” que tiene como objetivo promover investigaciones que permitan desarrollar proyectos de saneamiento básico.

La población a intervenir es la Comunidad de Carampa del Distrito de Alcamenca, Provincia de Victor Fajardo, Región Ayacucho; en donde se recogieron datos de la situación actual del sistema de saneamiento, tanto de agua como de alcantarillado; partiendo desde la captación, la línea de conducción, el reservorio, la red de distribución, el sistema de alcantarillado, el tratamiento y la evacuación de las aguas servidas. Para ello se utilizó la técnica de la observación, así como el uso de instrumentos como fichas, encuestas; luego esta información se analizó utilizando gráficos con la ayuda del software Microsoft Excel, en donde a partir de ello se concluyó que el sistema de saneamiento de la Comunidad de Carampa, no se encuentra en óptimas condiciones, algunas estructuras se encuentran en deterioro; el cual incide directamente en la condición sanitaria de la población, mermando la calidad de vida de sus pobladores. Conociendo estas falencias en el sistema de saneamiento básico y su repercusión en la condición sanitaria de la población, se podrá gestionar la mejora, la implementación y la correcta operación en las distintas etapas, desde la captación, hasta la entrega del agua potable en las viviendas, así como el correcto vertido de las aguas servidas.

**Palabra clave:** Sistema de saneamiento básico, condición sanitaria de la población.

## **Abstract**

The present work is considered “within the institutional research line approved for the Professional School of Civil Engineering of the Catholic University Los Angeles de Chimbote, in the area of “Water Resources” that aims to promote research that allows developing projects of basic sanitation.

The population to intervene is the Community of Carampa of the District of Alcamenca, Province of Victor Fajardo, Ayacucho Region; where data were collected on the current situation of the sanitation system, both water and sewerage; starting from the capture, the line of conduction, the reservoir, the distribution network, the sewage system, the treatment and the evacuation of the sewage. For this, the observation technique was used, as well as the use of instruments such as tokens, surveys; This information was then analyzed using graphics with the help of Microsoft Excel software, where it was concluded that the sanitation system of the Carampa Community is not in optimal conditions, some structures are deteriorating; which directly affects the health condition of the population, reducing the quality of life of its inhabitants. Knowing these shortcomings in the basic sanitation system and its impact on the sanitary condition of the population, you can manage the improvement, implementation and proper operation at different stages, from the collection, to the delivery of drinking water in homes, as well as the correct discharge of sewage.

**Keyword:** Basic sanitation system, health status of the population.

## Índice de contenido

Agradecimiento.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
I. Introducción.....	1
II. Revisión de la literatura.....	3
2.1 Antecedentes.....	3
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	3
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	5
2.2 Marco teórico.....	8
2.2.1 Sistema de saneamiento básico.....	8
2.2.2 Sistema de agua potable.....	8
2.2.3 Componentes del sistema de agua potable.....	10
2.2.4 Saneamiento Ambiental Básico.....	15
2.2.5 Enfermedades Relacionadas con el Agua.....	16
2.2.6 Límites Máximos Permisibles (LMP).....	16
2.2.7 Sistema de alcantarillado sanitario.....	24
2.2.8 Componentes del sistema de alcantarillado.....	24
2.2.9 Planta de tratamiento de agua residuales.....	25
2.2.10.....	Com
ponentes de la planta de tratamiento de aguas residuales.....	25
2.2.11.....	Con
dición sanitaria de la población.....	26
2.2.12.....	Mejo
ra en la condición sanitaria.....	26
2.2.13.....	Pers
pectivas Conceptuales.....	26
2.2.14.....	Pr
estación de los servicios de saneamiento de calidad y sostenibles en el ámbito rural	27
III. Hipótesis.....	28
3.1 Hipótesis general.....	28
3.2 Hipótesis específica.....	28
IV. Metodología.....	29

4.1	Diseño de la investigación.....	29
4.2	Población y muestra.....	30
4.2.1	Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	30
4.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
4.4	Plan de análisis.....	33
4.5	Matriz de consistencia.....	34
4.6	Principios éticos.....	35
V.	Resultados.....	37
5.1	Descripción de la zona de estudio.....	37
5.2	Ubicación.....	38
5.3	Localización.....	38
5.4	Límites.....	38
5.5	Acceso.....	39
5.6	Evaluación del sistema de saneamiento básico existente.....	40
5.6.1	Análisis de resultados.....	62
5.6.2	Evaluación del sistema de saneamiento básico existente.....	62
5.6.3	Condición sanitaria de la población.....	63
VI	Conclusiones y recomendaciones.....	65
6.1	Conclusiones.....	65
6.2	Recomendaciones.....	66
	Referencias bibliográficas.....	67
	Anexos.....	69

## Índice de tablas

Tabla 1: Límites máximo permisible (LMP) referenciales de los parámetros de calidad de agua.....	17
Tabla 2: Límites máximo permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos.	18
Tabla 3: Límites máximo permisibles de parámetros de calidad.....	19
Tabla 4: Límites máximo permisibles de parámetros químicos inorgánicos e inorgánicos.	20
Tabla 5: Límites máximo permisibles de parámetros químicos inorgánicos e inorgánicos.	21
Tabla 6: Límites máximo permisibles de parámetros químicos inorgánicos e inorgánicos.	22
Tabla 7: Límites máximo permisibles de parámetros químicos inorgánicos e inorgánicos.	23
Tabla 8: Límites máximo permisibles de parámetros radiactivos.....	24
Tabla 9: Operacionalización de variables.....	31
Tabla 10: Acceso a la comunidad de carampa: (cuadro de vías y accesos).....	39
Tabla 11: Evaluación del sistema de saneamiento básico.....	47
Tabla 12: Evaluación del sistema de agua potable.....	48
Tabla 13: Evaluación del sistema de alcantarillado.....	49
Tabla 14: Evaluación de la planta de tratamiento de aguas residuales.....	50
Tabla 15: Gestión del sistema de saneamiento básico de la comunidad.....	51
Tabla 16: Operación y mantenimiento.....	51
Tabla 17: principales parásitos transmitidos por el agua.....	54
Tabla 18: principales bacterias transmitidas por el agua.....	55

## Índice de gráficos

Gráfico 1: Evaluación del sistema de saneamiento básico.....	47
Gráfico 2: Evaluación del sistema de agua potable.....	48
Gráfico 3: Evaluación del sistema de alcantarillado.....	49
Gráfico 4: Evaluación de la planta de tratamiento de aguas residuales.....	50
Gráfico 5: ¿Existe servicios de saneamiento básico en la comunidad de Carampa?.....	56
Gráfico 6: ¿La calidad de agua, es óptima?.....	56
Gráfico 7: ¿La fuente de agua, se ubica a menos de 1000 mts?.....	57
Gráfico 8: ¿Dotación de agua por persona dentro del rango 50-100 l/h/d?.....	57
Gráfico 9: ¿La cobertura de servicio de saneamiento está dentro del rango de?.....	58
Gráfico 10: ¿La fuente de abastecimiento de agua en la vivienda, procede de?.....	58
Gráfico 11: ¿La vivienda tiene el servicio de agua, todo los días de la semana?.....	59
Gráfico 12: ¿El servicio de agua es continuo, durante el día?.....	59
Gráfico 13: ¿El servicio higiénico que tiene la vivienda, está conectado a?.....	60
Gráfico 14: ¿Existe algún encargado de la gestión de agua potable?.....	60
Gráfico 15: ¿La población participa en el mantenimiento del sistema de agua potable?.....	61
Gráfico 16: ¿Cuántas veces al año se realiza los trabajos de operación y mantenimiento del sistema de agua potable?.....	61

## Índice de fotografías

Fotografía 1: Vista De La Captación N° 01: Chiriccyaku.....	41
Fotografía 2: Captación n° 02, con presencia de fisuras.....	41
Fotografía 3: Vista de línea de conducción.....	42
Fotografía 4: Vista de línea de conducción.....	43
Fotografía 5: Reservorio en estado deteriorado.....	44
Fotografía 6: Vista de la red de aducción y distribución.....	45
Fotografía 7: Poblador con pileta en estado de deterioro.....	46
Fotografía 8: Vista de alcantarilla, buzón.....	46
Fotografía 9: Vista de la captación al aire libre y expuesta a la contaminación ubicado a 3990 m.s.n.m, y con coordenadas UTM: N: 8'487,673 y E: 578,507.....	75
Fotografía 10: Vista donde se aprecia la línea de conducción.....	75
Fotografía 11: Vista de tuberías en línea de conducción expuesta al aire libre.....	76
Fotografía 12: Vista de obras hidráulicas en línea de conducción deterioradas.....	76
Fotografía 13: Cámara rompe presión colapsada en red de distribución.....	77
Fotografía 14: Reservorio con presencia de fisuras, sin cerco perimétrico coordenadas UTM: N: 8'487,674 y E: 578,508.....	77
Fotografía 15: Caseta de válvulas del reservorio deterioradas e inoperativas.....	78
Fotografía 16: Válvulas de control deterioradas e inoperativas.....	78
Fotografía 17: Lavaderos con presencia de fisuras, además con accesorios. desgastados.....	79
Fotografía 18: Vista del dispositivo para medir el nivel de cloro in situ.....	79
Fotografía 19: Caja de registro de agua y desagüe inoperativos.....	80
Fotografía 20: Vista de tubería en red de distribución expuesta al deterioro.....	80
Fotografía 21: Vista donde el sistema de alcantarillado, y planta de tratamiento en operacional, pero existen viviendas fuera de radio urbanístico en lugares dispersos las cuales no tienes ningún servicio de saneamiento.....	81
Fotografía 22: Vista donde se aprecia la reunión con el presidente del centro poblado de Carampa.....	81
Fotografía 23: Vista donde se aprecia la reunión con el presidente del centro poblado de Carampa.....	82
Fotografía 24: Vista donde se aprecia la sensibilización y la encuesta a los compueblanos del centro poblado de Carampa.....	82
Fotografía 25: Vista donde se aprecia la sensibilización y la encuesta a los compueblanos del centro poblado de Carampa.....	83

Fotografía 26: Vista donde se aprecia la sensibilización y la encuesta a los compueblanos del centro poblado de Carampa.....	83
Fotografía 27: Vista del cámara rompe presión (t-7) deteriorada.....	84
Fotografía 28: Vista donde se aprecia la línea de conducción expuesta a la intemperie.....	84

## Índice de imágenes

Imagen 1: Vista satelital via terrestre huamanga-carampa (sistema de información geográfica).....	40
Imagen 2: Desnutrición crónica en menores de 5 años.....	53
Imagen 3: Desnutrición crónica en menores de 5 años.....	54
Imagen 4: Vista satelital n° 01: ubicación y localización c.p Carampa (sistema de información geográfica) coordenadas UTM: S: 8,490,829.57 - E: 581,995.20.....	71
Imagen 5: vista satelital n° 02: ubicación y localización de la captación (sistema de información geográfica) coordenadas UTM: N: 8'487,673 - E: 578,507.....	71
Imagen 6: Vista satelital n° 03: ubicación y localización línea de conducción (sistema de información geográfica) coordenadas UTM: ESTE S: 8487866.24Y E: 582197.92.....	72
Imagen 7: Vista satelital n° 04: de ubicación y localización del reservorio (sistema de información geográfica) coordenadas UTM: N: 8487674 - E: 578508.....	72
Imagen 8: vista satelital n° 05: ubicación y localización línea de distribución (sistema de información geográfica) coordenadas UTM: S: 8490829.57 Y E: 581995.20.....	73
Imagen 9: vista satelital n° 06: ubicación y localización línea de distribución (sistema de información geográfica) coordenadas UTM: S: 8490829.57 Y E: 581995.20.....	73

## **I. Introducción**

Existen miles de millones de personas que han obtenido acceso a servicios básicos de agua potable y saneamiento desde el año 2000, pero estos servicios no proporcionan necesariamente agua potable ni saneamiento seguro. Muchos hogares, centros de salud y escuelas también carecen de agua y jabón para lavarse las manos. Esto aumenta el riesgo de contraer enfermedades que, como la diarrea, puedan afectar la salud de todo tipo de personas.(Organismo Mundial de la Salud, 2017)

Al caracterizar el problema de investigación se determinó el enunciado del problema, que es: ¿La situación actual del sistema de saneamiento básico incide en la condición sanitaria de la población de la Comunidad de Carampa del Distrito de Alcamenca, ¿Provincia de Victor Fajardo, Región Ayacucho?

El Objetivo General es “Describir la situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población de la Comunidad de Carampa” y los Objetivos Específicos son “Determinar el estado situacional del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población de la Comunidad de Carampa” y “Determinar el estado situacional del sistema de alcantarillado sanitario y su incidencia en la condición sanitaria de la Comunidad de Carampa”.

La investigación se justifica porque es conveniente y compatible con los lineamientos de política y planes nacionales que contribuirá a un adecuado acceso al servicio de agua y alcantarillado sanitario en la Comunidad de Carampa logrando su bienestar y calidad de vida a través del mejoramiento de la salud.

Se plantea que la investigación será del tipo descriptivo - correlacional y nivel cualitativo - cuantitativo, y tendrá como variables de estudio el Sistema de saneamiento básico y la condición sanitaria de la población de la Comunidad de Carampa que hacen un total de 1770 pobladores.

## **II. Revisión de la literatura**

### **2.1 Antecedentes**

#### **2.1.1 Antecedentes internacionales**

- a) En la Paz, Bolivia se realizó un estudio sobre la incidencia de los proyectos de inversión pública del sector de saneamiento básico (agua potable) en el área rural del departamento de la paz (periodo 2006 - 2013) Desde sus inicios, la ciencia económica ha enfrentado el problema de satisfacción de las crecientes necesidades de los seres humanos, las cuales se encuentran sujetas a dotaciones de recursos cada vez más escasos. Dentro del conjunto de necesidades pueden identificarse claramente dos grupos, por un lado, las denominadas básicas (alimentación, vivienda y vestimenta, para muchos autores), y, por otro lado, que bien pudiera denominarse necesidades secundarias (como las psicológicas, las sociales, etc.), que se constituyen en el universo de necesidades humanas. En este sentido, pocos recursos tienen una influencia tan importante como el agua en el bienestar de la población, el cual, como recurso productivo, el agua es esencial para mantener el medio de sustento de la gente más vulnerable. Tal es el caso de las poblaciones en el área rural del Departamento de La Paz, cuyo requerimiento se encuentra orientado al abastecimiento de agua potable, el cual incide en los niveles de salud, de educación y de producción entre otros. Donde la particularidad de la demanda de agua potable, se la da en condiciones de necesidad básica, no satisfecha para amplios sectores de la población, condicionándolo en el desarrollo de la producción, salud, educación, etc. Por lo que, la presentación de proyectos de agua potable a las instancias pertinentes da a conocer que existe una demanda efectiva,

determinada por aquellos usuarios que no cuentan con la prestación del servicio, y que demandaran como consumo mínimo de 15 m<sup>3</sup> /arranque/mes, a objeto de cubrir sus necesidades básicas de abastecimiento (IRQ VILLA 2015)".

- b) De acuerdo a Vásquez (2018) en la tesis “Análisis del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Jipijapa (Manabí-Ecuador) año 2015”. Menciona que el objetivo del estudio es determinar la incidencia del suministro de agua potable en el desarrollo socioeconómico, utilizando una medición objetiva mediante los parámetros internacionales de vigilancia establecidos por la Organización Mundial de la Salud, tales como calidad, cantidad, continuidad, accesibilidad y asequibilidad del servicio, en contraposición con la opinión pública (comunidad y prensa) mayoritariamente negativa acerca de la prestación referida, dejando en evidencia un buen servicio en cuanto a calidad y costo, y sus deficiencias en continuidad y frecuencia de distribución, revelando un diagnóstico real y objetivo de la provisión de este servicio.

El método de investigación utilizado fue el descriptivo. Se consideraron pruebas de calidad proporcionadas por la empresa proveedora del servicio, y que fueron realizadas diariamente en el laboratorio de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de “San Manuel”, y ratificadas por el Laboratorio Químico “Marcos” de la ciudad de Guayaquil, en las que se certifica la calidad e inocuidad del agua potable distribuida, dando cumplimiento a lo solicitado en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1108, que es una adaptación de las Guías para la calidad de Agua Potable de la Organización Mundial de la Salud.

Dado que “El acceso al agua potable es una cuestión importante en materia de salud y desarrollo en los ámbitos nacional, regional y local” (OMS, 2006). Y en relación a lo estudiado, se desprenden las siguientes conclusiones.

- La implementación del sistema de evaluación del servicio de agua potable, transparentará la calidad del mismo en la ciudad de Jipijapa.
- El agua potable producida y suministrada, cumple con las normas internacionales de calidad.
- El nivel de servicio (cantidad), es calificado como intermedio, con bajas posibilidades de incidencias negativas en la salud.
- El porcentaje de cobertura del servicio en la ciudad, está dentro de los estándares nacionales con un 96%.
- De igual manera, los costos cobrados por la prestación de agua potable, siendo similares al costo promedio nacional del servicio, por la cantidad de agua entregada a los hogares, termina siendo en promedio 4 veces más caro.
- La continuidad del servicio, presenta una gran debilidad en el abastecimiento del servicio, en razón de su irregularidad y la dependencia o no de fenómenos naturales o estacionales.

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

- a) Según Uriol (2018) en el trabajo de investigación “Diagnóstico y propuesta de intervención para el estado organizacional de los sistemas de agua potable y saneamiento (SAPS) de los caseríos de la microcuenca de “Río Grande” del distrito de Cajamarca, provincia de Cajamarca del departamento de Cajamarca”, planteó como objetivo “Generar un diagnóstico y propuesta de intervención para

el estado organizacional de los sistemas de agua potable y saneamiento (SAPS) de los caseríos de la microcuenca de “Río Grande”.

Conclusiones: Se realizó el diagnóstico situacional de los SAPS de los caseríos de la microcuenca de “Río Grande” y generó una propuesta de intervención (Plan de fortalecimiento a las JASS) para la mejora del estado organizacional los sistemas de agua potable y saneamiento (SAPS) de los caseríos de la microcuenca de “Río Grande”.

- b) Según Quiroz (2013) en la tesis "Diagnóstico del estado del sistema de agua potable del Caserío Sangal, distrito la Encañada, Cajamarca. Planteó como objetivo determinar el estado del sistema de agua potable del caserío Sangal, debido a que este caserío consta de 100 familias; de las cuales sólo el 50% tiene acceso al servicio de agua. Después de un análisis detallado concluye que el estado situacional del sistema está en estado regular en proceso de deterioro.
- c) Según Quiliche (2013) en el trabajo de investigación “Diagnóstico del sistema de agua potable de la ciudad de Cospán – Cajamarca”, determinó los siguientes objetivos: determinar el estado del funcionamiento y mantenimiento de la infraestructura de este sistema de agua potable. Estos datos fueron plasmados a través de la metodología aplicada por PROPILAS. Al evaluar el sistema de agua potable de la ciudad de Cospán se encontró deficiencias principalmente en las estructuras de captación, caja o buzón de recolección, y la línea de conducción, teniendo muy bajo índice de cloro residual, lo cual indica que la calidad del agua que llega a las piletas de los usuarios de dicho sistema no sería apta para consumo humano. De la presente. investigación concluyó que el sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Cospán está en proceso de deterioro y que tiene

una regular gestión de la junta administrativa la cual no goza de la buena aceptación de los usuarios.

- d) Según Briseño (2013) en el trabajo “Diagnóstico del sistema de agua potable del caserío de Bella Unión, Cajamarca 2013” planteó como objetivo realizar el diagnóstico del Estado de la Gestión del sistema de agua potable en el caserío de Bella Unión, perteneciente al área rural del Distrito de Cajamarca. La toma de datos se realizó con visitas a la zona de estudio, realización de encuestas a los usuarios considerando el estado de la infraestructura, la gestión, operación y mantenimiento del sistema.
- e) Según Díaz (2019). En la tesis para grado “Diagnóstico de la infraestructura de los sistemas de agua potable y saneamiento de la microcuenca de “rio grande” del distrito de Cajamarca-2019” determinó que el objetivo fue generar un análisis del estado situacional de la infraestructura de los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento de los Caseríos de la Microcuenca de “Río Grande” del Distrito de Cajamarca, dichas intervenciones nos permiten disminuir la brecha de desinformación que actualmente existe sobre los sistemas de agua y se uniformice criterios para que las autoridades competentes tomen decisiones informadas, para mejorar la calidad de los sistemas que brindan en favor de los usuarios. Se recomienda en la recolección de información, realizar la coordinación adecuada con las autoridades competentes de cada caserío con el fin de llegar a una cooperación entre las partes.

### **2.1.1 Marco teórico**

#### **2.2.1 Sistema de saneamiento básico**

Es el conjunto de estructuras que integran los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario.

#### **2.2.2 Sistema de agua potable**

##### **Definiciones:**

##### **a. Agua Potable**

Agüero (2003) menciona que “El agua potable es aquella que al consumirla no daña el organismo del ser humano ni daña los materiales a ser usados en la construcción del sistema”.

De acuerdo a la norma OS.020, del Reglamento Nacional de Edificaciones, define el Agua potable es el agua apta para el consumo humano.

##### **b. Servicio de agua potable**

CEPIS/OPS. 2005: Menciona que “el servicio público comprende una o más de las actividades de captación, conducción, tratamiento y almacenamiento de recursos hídricos para convertirlos en agua potable y sistema de distribución a los usuarios mediante redes de tuberías o medios alternativos”.

En cuanto a la normatividad peruana, “el servicio de agua potable se enmarca dentro de los servicios de saneamiento, el cual está regido por la ley N° 26338, Ley General de Servicios de Saneamiento”; según el cual los servicios de saneamiento se refieren a la organización empresarial y el conjunto de

instalaciones y equipos destinados a la satisfacción de las necesidades colectivas de servicios de saneamiento en una comunidad.

En el artículo 2º de la ley N° 26338, menciona que la prestación de los Servicios de Saneamiento comprende la prestación regular de: servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, pluvial y disposición sanitaria de excretas, tanto en el ámbito urbano como rural.

Por otro lado, en el artículo 10º de la misma ley menciona que el Servicio de Agua Potable comprende el sistema de producción y el sistema de distribución.

### **c. Sistema de agua potable**

Se denomina “sistema de abastecimiento de agua potable al conjunto de obras de captación, tratamiento, conducción, regulación, distribución y suministro intra domiciliario de agua potable” (Agüero, 1997).

“Un sistema de abastecimiento de agua está constituido por una serie de estructuras presentando características diferentes. Además, menciona que la finalidad de un sistema es suministrar agua en forma continua y con presión suficiente a una comunidad, satisfaciendo razones sanitarias, sociales, económicas y de confort y propiciando su desarrollo” (Arocha ,1980).

En los sistemas de agua potable la provisión de agua puede ser por acción de la gravedad o impulsado mediante bombas, puede tener planta de tratamiento o no y además puede ser para poblaciones rurales o urbanas. Este aspecto es necesario ser definida para un adecuado diseño del sistema.

En nuestro caso el sistema suministrará agua por gravedad, sin planta de tratamiento y estará diseñada para una población rural, a este se le llama sistema

de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento para poblaciones rurales.

### **2.2.3 Componentes del sistema de agua potable**

En el artículo 10° de la Ley General de Servicios de Saneamiento menciona que el servicio de agua potable comprende el sistema de producción y el sistema de distribución.

#### **A. Sistema de Producción**

Comprende la captación, almacenamiento y conducción de agua cruda; tratamiento y conducción de agua tratada.

#### **B. Sistema de distribución**

Comprende el almacenamiento, redes de distribución y dispositivos de entrega al usuario, conexiones domiciliarias inclusive la medición, pileta pública, unidad sanitaria u otros.

En términos generales un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento para poblaciones rurales cuenta con componentes funcionales básicos que son:

- Fuente de Abastecimiento de Agua
- Captación
- Línea de conducción
- Reservorio
- Línea de Aducción
- Red de distribución

**a. Fuente de Abastecimiento de Agua**

Agüero (2003) “Las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y antes de dar cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad. De acuerdo a la ubicación y naturaleza de la fuente de SSAA abastecimiento, así como a la topografía del terreno se consideran dos tipos de sistemas, los de gravedad y los de bombeo. De acuerdo a la forma de abastecimiento se consideran tres tipos principales de fuente: agua de lluvia, aguas superficiales y aguas subterráneas”.

- **Agua de lluvia**

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

- **Aguas superficiales**

Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. Que discurren naturalmente en la superficie terrestre. Estas fuentes no son tan deseables, especialmente si existen zonas habitadas o de pastoreo animal aguas arriba. Sin embargo, a veces no existe otra fuente alternativa en la comunidad, siendo necesario para su utilización contar con información detallada y completa que permita visualizar su estado sanitario, caudales disponibles y calidad de agua.

- **Aguas subterráneas**

Parte de la precipitación en la cuenca que se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas. La explotación de estas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero.

La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos (excavados y tubulares).

**b. Captación**

Arocha (1980) menciona que “la obra de captación consiste en una estructura colocada directamente en la fuente a fin de captar el gasto deseado y conducirlo a la línea de aducción (el autor es venezolano y considera a la línea de conducción como línea de aducción)”.

McGhee (1999) manifiesta que “la captación en sí cuenta de una abertura y un conducto que transporta el flujo a un colector de agua desde el cual puede ser bombeado a la planta de tratamiento”.

De acuerdo a la norma OS.010, del Reglamento Nacional de Edificaciones, el diseño de las obras de captación deberá garantizar como mínimo la “captación del caudal máximo diario necesario” protegiendo a la fuente de la contaminación.

**c. Línea de conducción**

Agüero (2003) menciona que “la línea de conducción en un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente”.

De acuerdo a la norma OS.010, del Reglamento Nacional de Edificaciones, se denomina “obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario”.

CEPIS/OPS (2004) menciona que “la línea de conducción en un sistema por gravedad, es la tubería que transporta el agua desde el punto de captación hasta el reservorio. Cuando la fuente es agua superficial, dentro de su longitud se ubica la planta de tratamiento”.

**d. Reservorio de almacenamiento**

CEPIS/OPS (2004) menciona que “el reservorio es la instalación destinada al almacenamiento de agua para mantener el normal abastecimiento durante el día”.

En la norma OS.030, del Reglamento Nacional de Edificaciones, se menciona que “los reservorios deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo”.

**e. Línea de Aducción**

Agüero (2003) menciona que “la línea de aducción transporta el agua desde el reservorio de almacenamiento hasta el inicio de la red de distribución”.

García (2003) menciona que “la línea de aducción es la línea entre el reservorio y el inicio de la red de distribución. El caudal de conducción es el máximo horario. Los parámetros de diseño de la línea de aducción serán los mismos que para la línea de conducción excepto el caudal de diseño”.

**f. Red de distribución**

Agüero (2003) menciona que “es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrada al pueblo (final de la línea de aducción) y que se desarrolla por todas las calles de la población”.

CEPIS/OPS (2004) menciona que “la red de distribución está considerada por todo el sistema de tuberías desde el tanque de distribución hasta aquellas líneas de las cuales parten las tomas o conexiones domiciliarias”.

En la norma OS.050, del Reglamento Nacional de Edificaciones, se menciona que “las redes de distribución son un conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas”.

García (2003) menciona que “la red de distribución, es el conjunto de líneas destinadas al suministro de agua a los usuarios, que debe ser adecuada en cantidad

y calidad. En poblados rurales no se incluye dotación adicional para combatir incendios”.

#### **2.2.4 Saneamiento Ambiental Básico.**

Sanbasur Módulos de capacitación para promotores y manual de capacitación a JASS, Cusco, Perú: s.n., (2003, 2006, 2008, 2009).

“El término Saneamiento se refiere a todas las condiciones que afectan a la salud especialmente cuando están relacionados con la falta de higiene, la infecciones y en particular al desagüe, eliminación de aguas residuales y eliminación de desechos de la vivienda. El saneamiento ambiental básico es un conjunto de actividades de abastecimiento de agua, colecta y disposición de aguas servidas, manejo de desechos sólidos. Estos servicios son esenciales para el bienestar físico de la población y tienen fuerte impacto sobre el ambiente. En su primera sesión, celebrada en 1950, el comité de expertos en saneamiento ambiental de la OMS entendió que el Saneamiento Ambiental incluye el control de los sistemas de abastecimiento público de agua, la eliminación de excretas, aguas negras y basura, los vectores de enfermedad, las condiciones de la vivienda, el suministro y la manipulación de alimentos, las condiciones atmosféricas y la seguridad del entorno laboral. Desde entonces ha aumentado la complejidad de los problemas ambientales, sobre todo con la aparición de los riesgos relacionados con la radiación y las sustancias químicas. En efecto, el Saneamiento Ambiental Básico constituye uno de los elementos más importantes en el desarrollo de las sociedades, por las implicancias en la salud de la población particularmente de la niñez, así tenemos.

Las enfermedades ligadas al saneamiento, como las diarreas constituyen las tres primeras causas de mortalidad en niños menores de 05 años de edad”.

### **2.2.5 Enfermedades Relacionadas con el Agua.**

MOSSEL (2002) Agua y salud humana. EEUU: “Muchas enfermedades están relacionadas con la contaminación microbiana del agua, se debe en su mayoría a bacterias patógenas eliminadas por excretas de gente que sufre o porta la enfermedad. La OMS, estima que en las ciudades en vías de desarrollo un 70% de todas las enfermedades diarreicas son transmitidos por el agua y alimentos contaminados, produciendo efectos más profundos en la salud humana, ya que son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad que enfrenta la población infantil de América latina, se calcula que aproximadamente el 80% a 90% de las muertes por diarrea ocurre principalmente en niños menores de 6 años”.

### **2.2.6 Límites Máximos Permisibles (LMP).**

MINAM. Compendio de la legislación ambiental peruana volumen 11, y los límites máximos permisibles (LMP) para tratamiento de aguas residuales domiciliarias (PTAR), ds-003-2010. Lima -Peru: “Para efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales domésticas o Municipales (PTAR). Aprobado por el Decreto Supremo N° 003 - 2010 - MINAM, que regula los valores máximos permitidos de contaminación en aguas residuales después del tratamiento. El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en coordinación con el MINAM, son los encargados de monitorear e informar los resultados estadísticos anualmente. Límite Máximo Permissible (LMP)- Es la medida de la concentración

del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por el MINAM y los organismos que conforman el sistema de gestión ambiental”

Tabla 1: Límites máximo permisible (LMP) referenciales de los parámetros de calidad de agua:

PARÁMETRO	LMP	Referencia
Coliformes totales, UFC/100 mL	0 (ausencia)	(1)
Coliformes termotolerantes, UFC/100 mL	0 (ausencia)	(1)
Bacterias heterotróficas, UFC/mL	500	(1)
pH	6,5 – 8,5	(1)
Turbiedad, UNT	5	(1)
Conductividad, 25°C uS/cm	1500	(3)
Color, UCV – Pt-Co	20	(2)
Cloruros, mg/L	250	(2)
Sulfatos, mg/L	250	(2)
Dureza, mg/L	500	(3)
Nitratos, mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L (*)	50	(1)
Hierro, mg/L	0,3	0,3 (Fe + Mn = 0,5) (2)
Manganeso, mg/L	0,2	0,2 (Fe + Mn = 0,5) (2)
Aluminio, mg/L	0,2	(1)
Cobre, mg/L	3	(2)
Plomo, mg/L (*)	0,1	(2)
Cadmio, mg/L (*)	0,003	(1)
Arsénico, mg/L (*)	0,1	(2)
Mercurio, mg/L (*)	0,001	(1)
Cromo, mg/L (*)	0,05	(1)
Flúor, mg/L	2	(2)
Selenio, mg/L	0,05	(2)

Fuente: Valores guía recomendados por la Organización Mundial de la Salud (1995).

Tabla 2: Límites máximo permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos.

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	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

UFC = Unidad formadora de colonias  
 (\*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml

Fuente: Reglamento de calidad del agua para consumo humano; Dirección general de salud ambiental Ministerio de Salud – Perú (2010).

Tabla 3: Límites máximo permisibles de parámetros de calidad.

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	$\mu\text{mho/cm}$	1 500
7. Sólidos totales disueltos	$\text{mg L}^{-1}$	1 000
8. Cloruros	$\text{mg Cl}^{-1} \text{ L}^{-1}$	250
9. Sulfatos	$\text{mg SO}_4^{-2} \text{ L}^{-1}$	250
10. Dureza total	$\text{mg CaCO}_3 \text{ L}^{-1}$	500
11. Amoniaco	$\text{mg N L}^{-1}$	1,5
12. Hierro	$\text{mg Fe L}^{-1}$	0,3
13. Manganeso	$\text{mg Mn L}^{-1}$	0,4
14. Aluminio	$\text{mg Al L}^{-1}$	0,2
15. Cobre	$\text{mg Cu L}^{-1}$	2,0
16. Zinc	$\text{mg Zn L}^{-1}$	3,0
17. Sodio	$\text{mg Na L}^{-1}$	200

UCV = Unidad de color verdadero  
 UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

Fuente: Reglamento de calidad del agua para consumo humano; Dirección general de salud ambiental  
 Ministerio de Salud – Perú (2010).

Tabla 4: Límites máximo permisibles de parámetros químicos inorgánicos e inorgánicos.

Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L <sup>-1</sup>	0,020
2. Arsénico (nota 1)	mg As L <sup>-1</sup>	0,010
3. Bario	mg Ba L <sup>-1</sup>	0,700
4. Boro	mg B L <sup>-1</sup>	1,500
5. Cadmio	mg Cd L <sup>-1</sup>	0,003
6. Cianuro	mg CN <sup>-</sup> L <sup>-1</sup>	0,070
7. Cloro (nota 2)	mg L <sup>-1</sup>	5
8. Clorito	mg L <sup>-1</sup>	0,7
9. Clorato	mg L <sup>-1</sup>	0,7
10. Cromo total	mg Cr L <sup>-1</sup>	0,050
11. Flúor	mg F L <sup>-1</sup>	1,000
12. Mercurio	mg Hg L <sup>-1</sup>	0,001
13. Niquel	mg Ni L <sup>-1</sup>	0,020
14. Nitratos	mg NO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	50,00
15. Nitritos	mg NO <sub>2</sub> L <sup>-1</sup>	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L <sup>-1</sup>	0,010
17. Selenio	mg Se L <sup>-1</sup>	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L <sup>-1</sup>	0,07
19. Uranio	mg U L <sup>-1</sup>	0,015
Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Trihalometanos totales (nota 3)		1,00
2. Hidrocarburo disuelto o emulsionado; aceite mineral	mgL <sup>-1</sup>	0,01
3. Aceites y grasas	mgL <sup>-1</sup>	0,5
4. Alacloro	mgL <sup>-1</sup>	0,020
5. Aldicarb	mgL <sup>-1</sup>	0,010
6. Aldrín y dieldrín	mgL <sup>-1</sup>	0,00003
7. Benceno	mgL <sup>-1</sup>	0,010
8. Clordano (total de isómeros)	mgL <sup>-1</sup>	0,0002
9. DDT (total de isómeros)	mgL <sup>-1</sup>	0,001
10. Endrín	mgL <sup>-1</sup>	0,0006
11. Gamma HCH (lindano)	mgL <sup>-1</sup>	0,002
12. Hexaclorobenceno	mgL <sup>-1</sup>	0,001
13. Heptacloro y heptacloroepóxido	mgL <sup>-1</sup>	0,00003
14. Metoxicloro	mgL <sup>-1</sup>	0,020
15. Pentaclorofenol	mgL <sup>-1</sup>	0,009
16. 2,4-D	mgL <sup>-1</sup>	0,030
17. Acrilamida	mgL <sup>-1</sup>	0,0005
18. Epiclorhidrina	mgL <sup>-1</sup>	0,0004
19. Cloruro de vinilo	mgL <sup>-1</sup>	0,0003
20. Benzopireno	mgL <sup>-1</sup>	0,0007
21. 1,2-dicloroetano	mgL <sup>-1</sup>	0,03
22. Tetracloroetano	mgL <sup>-1</sup>	0,04

Fuente: Reglamento de calidad del agua para consumo humano; Dirección general de salud ambiental Ministerio de Salud – Perú (2010).

Tabla 5: Límites máximo permisibles de parámetros químicos inorgánicos e inorgánicos.

<b>Parámetros Orgánicos</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
23. Monocloramina	mgL <sup>-1</sup>	3
24. Tricloroetano	mgL <sup>-1</sup>	0,07
25. Tetracloruro de carbono	mgL <sup>-1</sup>	0,004
26. Ftalato de di (2-etilhexilo)	mgL <sup>-1</sup>	0,008
27. 1,2- Diclorobenceno	mgL <sup>-1</sup>	1
28. 1,4- Diclorobenceno	mgL <sup>-1</sup>	0,3
29. 1,1- Dicloroetano	mgL <sup>-1</sup>	0,03
30. 1,2- Dicloroetano	mgL <sup>-1</sup>	0,05
31. Diclorometano	mgL <sup>-1</sup>	0,02
32. Ácido edético (EDTA)	mgL <sup>-1</sup>	0,6
33. Etilbenceno	mgL <sup>-1</sup>	0,3
34. Hexaclorobutadieno	mgL <sup>-1</sup>	0,0006
35. Acido Nitrilotriacético	mgL <sup>-1</sup>	0,2
36. Estireno	mgL <sup>-1</sup>	0,02
37. Tolueno	mgL <sup>-1</sup>	0,7
38. Xileno	mgL <sup>-1</sup>	0,5
39. Atrazina	mgL <sup>-1</sup>	0,002
40. Carbofurano	mgL <sup>-1</sup>	0,007
41. Clorotoluron	mgL <sup>-1</sup>	0,03
42. Cianazina	mgL <sup>-1</sup>	0,0006
43. 2,4- DB	mgL <sup>-1</sup>	0,09
44. 1,2- Dibromo-3- Cloropropano	mgL <sup>-1</sup>	0,001
45. 1,2- Dibromoetano	mgL <sup>-1</sup>	0,0004
46. 1,2- Dicloropropano (1,2- DCP)	mgL <sup>-1</sup>	0,04
47. 1,3- Dicloropropeno	mgL <sup>-1</sup>	0,02
48. Dicloroprop	mgL <sup>-1</sup>	0,1
49. Dimetato	mgL <sup>-1</sup>	0,006
50. Fenoprop	mgL <sup>-1</sup>	0,009
51. Isoproturon	mgL <sup>-1</sup>	0,009
52. MCPA	mgL <sup>-1</sup>	0,002
53. Mecoprop	mgL <sup>-1</sup>	0,01
54. Metolacloro	mgL <sup>-1</sup>	0,01
55. Molinato	mgL <sup>-1</sup>	0,006
56. Pendimetalina	mgL <sup>-1</sup>	0,02
57. Simazina	mgL <sup>-1</sup>	0,002
58. 2,4,5- T	mgL <sup>-1</sup>	0,009
59. Terbutilazina	mgL <sup>-1</sup>	0,007
60. Trifluralina	mgL <sup>-1</sup>	0,02
61. Cloropirifos	mgL <sup>-1</sup>	0,03
62. Piriproxifeno	mgL <sup>-1</sup>	0,3
63. Microcistin-LR	mgL <sup>-1</sup>	0,001

Fuente: Reglamento de calidad del agua para consumo humano; Dirección general de salud ambiental Ministerio de Salud – Perú (2010).

Tabla 6: Límites máximo permisibles de parámetros químicos inorgánicos e inorgánicos.

<b>Parámetros Orgánicos</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
23. Monocloramina	mgL <sup>-1</sup>	3
24. Tricloroetano	mgL <sup>-1</sup>	0,07
25. Tetracloruro de carbono	mgL <sup>-1</sup>	0,004
26. Ftalato de di (2-etilhexilo)	mgL <sup>-1</sup>	0,008
27. 1,2- Diclorobenceno	mgL <sup>-1</sup>	1
28. 1,4- Diclorobenceno	mgL <sup>-1</sup>	0,3
29. 1,1- Dicloroetano	mgL <sup>-1</sup>	0,03
30. 1,2- Dicloroetano	mgL <sup>-1</sup>	0,05
31. Diclorometano	mgL <sup>-1</sup>	0,02
32. Ácido edético (EDTA)	mgL <sup>-1</sup>	0,6
33. Etilbenceno	mgL <sup>-1</sup>	0,3
34. Hexaclorobutadieno	mgL <sup>-1</sup>	0,0006
35. Acido Nitrilotriacético	mgL <sup>-1</sup>	0,2
36. Estireno	mgL <sup>-1</sup>	0,02
37. Tolueno	mgL <sup>-1</sup>	0,7
38. Xileno	mgL <sup>-1</sup>	0,5
39. Atrazina	mgL <sup>-1</sup>	0,002
40. Carbofurano	mgL <sup>-1</sup>	0,007
41. Clorotoluron	mgL <sup>-1</sup>	0,03
42. Cianazina	mgL <sup>-1</sup>	0,0006
43. 2,4- DB	mgL <sup>-1</sup>	0,09
44. 1,2- Dibromo-3- Cloropropano	mgL <sup>-1</sup>	0,001
45. 1,2- Dibromoetano	mgL <sup>-1</sup>	0,0004
46. 1,2- Dicloropropano (1,2- DCP)	mgL <sup>-1</sup>	0,04
47. 1,3- Dicloropropeno	mgL <sup>-1</sup>	0,02
48. Dicloroprop	mgL <sup>-1</sup>	0,1
49. Dimetato	mgL <sup>-1</sup>	0,006
50. Fenoprop	mgL <sup>-1</sup>	0,009
51. Isoproturon	mgL <sup>-1</sup>	0,009
52. MCPA	mgL <sup>-1</sup>	0,002
53. Mecoprop	mgL <sup>-1</sup>	0,01
54. Metolacloro	mgL <sup>-1</sup>	0,01
55. Molinato	mgL <sup>-1</sup>	0,006
56. Pendimetalina	mgL <sup>-1</sup>	0,02
57. Simazina	mgL <sup>-1</sup>	0,002
58. 2,4,5- T	mgL <sup>-1</sup>	0,009
59. Terbutilazina	mgL <sup>-1</sup>	0,007
60. Trifluralina	mgL <sup>-1</sup>	0,02
61. Cloropirifos	mgL <sup>-1</sup>	0,03
62. Piriproxifeno	mgL <sup>-1</sup>	0,3
63. Microcistin-LR	mgL <sup>-1</sup>	0,001

Fuente: Reglamento de calidad del agua para consumo humano; Dirección general de salud ambiental Ministerio de Salud – Perú (2010).

Tabla 7: Límites máximo permisibles de parámetros químicos inorgánicos e inorgánicos.

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
64. Bromato	mgL <sup>-1</sup>	0,01
65. Bromodichlorometano	mgL <sup>-1</sup>	0,06
66. Bromoformo	mgL <sup>-1</sup>	0,1
67. Hidrato de cloral (tricloroacetaldehído)	mgL <sup>-1</sup>	0,01
68. Cloroformo	mgL <sup>-1</sup>	0,2
69. Cloruro de cianógeno (como CN)	mgL <sup>-1</sup>	0,07
70. Dibromoacetónitrilo	mgL <sup>-1</sup>	0,1
71. Dibromoclorometano	mgL <sup>-1</sup>	0,05
72. Dicloroacetato	mgL <sup>-1</sup>	0,02
73. Dicloroacetónitrilo	mgL <sup>-1</sup>	0,9
74. Formaldehído	mgL <sup>-1</sup>	0,02
75. Monocloroacetato	mgL <sup>-1</sup>	0,2
76. Tricloroacetato	mgL <sup>-1</sup>	0,2
77. 2,4,6- Triclorofenol		

**Nota 1:** En caso de los sistemas existentes se establecerá en los Planes de Adecuación Sanitaria el plazo para lograr el límite máximo permisible para el arsénico de 0,010 mgL<sup>-1</sup>.

**Nota 2:** Para una desinfección eficaz en las redes de distribución la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0,5 mgL<sup>-1</sup>.

**Nota 3:** La suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Cloroformo, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano y Bromoformo) con respecto a sus límites máximos permisibles no deberá exceder el valor de 1,00 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{C_{\text{cloroformo}}}{LMP_{\text{cloroformo}}} + \frac{C_{\text{Dibromoclorometano}}}{LMP_{\text{Dibromoclorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromodichlorometano}}}{LMP_{\text{Bromodichlorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromoformo}}}{LMP_{\text{Bromoformo}}} \leq 1$$

donde, C: concentración en mg/L, y LMP: límite máximo permisible en mg/L

Fuente: Reglamento de calidad del agua para consumo humano; Dirección general de salud ambiental Ministerio de Salud – Perú (2010).

Tabla 8: Límites máximo permisibles de parámetros radiactivos.

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Dosis de referencia total (nota 1)	mSv/año	0,1
2. Actividad global $\alpha$	Bq/L	0,5
3. Actividad global $\beta$	Bq/L	1,0

Fuente: Reglamento de calidad del agua para consumo humano; Dirección general de salud ambiental  
Ministerio de Salud – Perú (2010).

### 2.2.7 Sistema de 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 (domésticas o de establecimientos comerciales) hacia una planta de tratamiento y finalmente a un sitio de vertido donde no causen daños ni molestias (16).”

### 2.2.8 Componentes del sistema de alcantarillado.

#### a) Red colectora

“Es la tubería que recoge las aguas negras de las atarjeas. Puede terminar en un interceptor, en un emisor ó en la planta de tratamiento. No es admisible conectar las descargas domiciliarias directamente a un colector; en estos casos el diseño debe prever atarjeas paralelas a los colectores (16)”

#### b) Red emisora

“Es el conducto que recibe las aguas de uno o más colectores ó interceptores, no recibe ninguna aportación adicional (atarjeas o descargas domiciliarias) en su trayecto y su función es conducir las aguas negras a la planta de tratamiento.

También se le denomina emisor al conducto que lleva las aguas tratadas (efluente) de la planta de tratamiento al sitio de descarga (16)”

### **2.2.9 Planta de tratamiento de agua residuales**

El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes presentes en el agua efluente del uso humano (17).

### **2.2.10 Componentes de la planta de tratamiento de aguas residuales**

#### **a) Tratamiento primario.**

“Es la remoción de sólidos orgánicos e inorgánicos sedimentables, para disminuir la carga en el tratamiento biológico. El sólido removido en el proceso tiene que ser procesados antes de su disposición final (17).”

“Los procesos de tratamiento primarios para las aguas residuales pueden ser tanques de sedimentación (17).”

#### **b) Tratamiento secundario.**

“Los procesos biológicos con una eficiencia de remoción de DBO (demanda bioquímica de oxígeno) soluble mayor a 80%, pudiendo ser de biomasa en suspensión o biomasa adherida, e incluye los siguientes sistemas: lagunas de estabilización, lodos activados (incluidas zanjas de oxidación y otras variantes (17).”

### **2.2.11 Condición sanitaria de la población**

“La condición sanitaria depende de varios factores como: la satisfacción humana y su bienestar de salud”.

"La condición sanitaria del ser humano es una condición no observable a simple vista, sino que se puede verificar de acuerdo a la calidad de agua y su sistema de eliminación de excretas (18)".

### **2.2.12 Mejora en la condición sanitaria**

Mediante la gestión pública o privada las autoridades de turnos están en la obligación de mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes a los que gobiernan, es fundamental para el desarrollo de su pueblo. Uno de los factores principales para que esto suceda es la calidad del agua su sistema de eliminación de excretas (18).

### **2.2.13 Perspectivas Conceptuales.**

“Se presentan a continuación algunos conceptos que se vienen produciendo y evolucionando desde finales del siglo anterior con respecto a la relación hombre naturaleza, los cuales se adoptan en esta investigación para allanar el camino que permita interpretar y valorar el tema de investigación. En la figura 1 se presenta el marco conceptual que conduce a nuevas formas de asumir la relación hombre naturaleza como es la propuesta de las Reservas de Biosfera, la cual se utiliza como

contexto para el análisis del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico en la presente investigación (6)”.

#### **2.2.14 Prestación de los servicios de saneamiento de calidad y sostenibles en el ámbito rural.**

“El Sector, con la finalidad de impactar en esta problemática, en los últimos años ha implementado sistemas de abastecimiento de agua en el ámbito rural, promoviendo la construcción de infraestructura, la operación y mantenimiento y la gestión de los sistemas. En relación a ello, previamente con el diagnóstico realizado durante los años 2016 y 2017, se ha identificado sistemas de abastecimiento de agua que se encuentran en estado regular o colapsado a causa de un inadecuado mantenimiento y gestión por parte de las organizaciones comunales prestadoras de los servicios de saneamiento en el cuidado de sus sistemas. En vista de ello, el Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR) en coordinación con el Ministerio de Economía y Finanzas en el marco del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal (PI), busca promover en las municipalidades de ciudades no principales con 500 o más viviendas urbanas el mejoramiento y recuperación de la infraestructura y operatividad de los sistemas de abastecimiento de agua potable. La meta 26 permite que las municipalidades de ciudades no principales con 500 o más viviendas urbanas mejoren la infraestructura y operatividad de los sistemas de abastecimiento de agua e impulsen la creación de proyectos en los centros poblados que no cuenten con sistema de abastecimiento de agua potable, garantizando su calidad, sostenibilidad y desarrollo, y contribuyendo a la mejora de la salud y calidad de vida de las familias del ámbito rural (20)”.

### **III. HIPÓTESIS**

#### **3.1 Hipótesis general**

La situación actual del sistema de saneamiento básico incide significativamente en la condición sanitaria de la población de la Comunidad de Carampa del Distrito de Alcamenca, provincia de Victor Fajardo, región Ayacucho.

#### **3.2 Hipótesis específica:**

- a) El estado situacional del sistema de abastecimiento de agua potable incide significativamente en la condición sanitaria de la población de Comunidad de Carampa del Distrito de Alcamenca, provincia de Victor Fajardo, región Ayacucho.
- b) El estado situacional del sistema de alcantarillado sanitario incide significativamente en la condición sanitaria de la población de la Comunidad de Carampa del Distrito de Alcamenca, provincia de Victor Fajardo, región Ayacucho.

## **IV. Metodología**

### **4.1.1 Diseño de la investigación**

**No experimental;** pues no manipularemos los datos.

**Transversal;** pues tomaremos registro de los datos una sola vez.

**Prospectivo y Retrospectivo;** pues obtendremos los datos tanto de manera directa (fuente primaria) y a la vez tomaremos fuentes secundarias (encuestas, registros de Tesis anteriores, SENAMHI, otros)

#### **Investigación de tipo descriptivo:**

Según Caballero (2013) indica:

“(…) esta investigación se ubica en el cuarto nivel. Responde a la pregunta ¿cómo es la realidad que es objeto de investigación o de estudio?; no son causales y su tipo de análisis es en su mayoría cualitativo, aunque complementariamente puede adquirir un cierto manejo cuantitativo al utilizar la estadística descriptiva que nos permite caracterizar a nuestro objeto o fenómeno de estudio sobre la base de fuentes documentales. (Pág. 92)

#### **Investigación de tipo correlacional:**

Según Caballero (2013), indica:

“Las investigaciones correlacionales tienen como propósito conocer la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular”. (Pág. 92)

“La investigación correlacional pertenece al cuarto nivel; no es causal y su tipo de análisis es predominantemente cuantitativo, pero con calificaciones e interpretaciones cualitativas, sobre una mutua relación para saber cómo se puede comportar una variable al conocer el comportamiento de la(s) otra(s) variable(s) correlacionada(s) cuantitativamente, aunque la interpretación cualitativa también es importante”. (Pág. 94)

## **4.2 Población y muestra**

Para el presente proyecto de acuerdo al análisis efectuado se tiene dos variables y cada una cuenta con su población y muestra. Para la variable **Sistema de Saneamiento Básico** el universo lo constituyen los componentes del sistema de saneamiento básico y la muestra serán los componentes del sistema de saneamiento básico a analizar.

Para la variable **Condición sanitaria de la población** el universo lo constituirán las personas que habitan en el distrito de Alcamenca y la muestra de estudio serán los pobladores de la comunidad de Carampa, que de acuerdo a datos del Censo 2007 del Instituto Nacional de Estadística e Informática son un total de 1770 pobladores. Sin embargo, la muestra corresponde a: 57 pobladores.

### **4.2.1 Definición y operacionalización de variables e indicadores**

Título: “Situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población de la comunidad de Carampa, Distrito de Alcamenca, provincia de Victor Fajardo, Región Ayacucho – 2019”

Tabla 9: Operacionalización de variables:

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Sistema de saneamiento básico	Sistema de abastecimiento de agua potable	Captación
		Línea de conducción
		Línea de distribución
		Reservorio
		Línea de aducción
		Red de distribución
	Sistema de alcantarillado sanitario	Colector
		Emisor
		Planta de tratamiento de aguas residuales
		Disposición final
Condición sanitaria de la población.	Nivel de satisfacción de acceso al agua	Cobertura
		Cantidad
		Calidad
		Continuidad
		Accesibilidad
	Nivel de satisfacción de	Cobertura
		Calidad
	Ocurrencia de enfermedades relacionadas con el agua	Enfermedades infecciosas intestinales
		Desnutrición
		Anemias nutricionales
		Helmintiasis
		Dermatitis y eczema
	Micosis	

Fuente: Propia

### **4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas a emplear de acuerdo al nivel y tipo de investigación son las siguientes:

Evaluación visual, mediante la cual se verificará todo el sistema de saneamiento básico existente, tanto en su estructura como en su operatividad.

Encuestas, mediante la cual se buscará profundizar en el tema, desde el punto de vista del usuario, cuáles son sus opiniones, percepciones o actitudes sobre los sistemas de saneamiento básico de su comunidad.

#### **4.3.1 Instrumentos de evaluación**

Se utilizarán fichas técnicas de diagnóstico del estado actual del sistema de saneamiento.

Encuestas a los pobladores para determinar la condición sanitaria de la población.

#### **4.3.2 Cámara fotográfica:**

Permitirá registrar imágenes de diferentes componentes del sistema de saneamiento básico de la zona.

#### **4.3.3 Cuaderno de campo:**

Servirá para registrar la variable que afectan al sistema de saneamiento básico y la incidencia en la condición sanitaria de la población.

#### **4.3.4 Libros y/o manuales:**

se utilizará para tener información acerca de la descripción, medición y relación de estado situacional de los componentes del sistema de saneamiento básico.

#### **4.3.5 Equipos de cómputo:**

Permitirá digitalizar la información.

#### **4.3.6 Software:**

Microsoft office, Excel, entre otros.

#### **4.4 Plan de análisis**

El plan de análisis planteado para procesar los datos obtenidos en la presente investigación, comprende los siguientes:

Análisis descriptivo de la situación actual, debido a que se va describir el estado situacional del sistema de saneamiento básico en la Comunidad de Carampa del Distrito de Alcamenca, Provincia de Victor Fajardo, región Ayacucho, de acuerdo a los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones y normas referidos al sistema de saneamiento en zonas rurales.

Se establecerá la correlacionalidad existente entre el sistema de saneamiento básico y la incidencia en la condición sanitaria de la población.

Análisis y procedimientos estadísticos para analizar datos cuantitativos y cualitativos; empleo del software MS Excel, y presentación de cuadros y tablas estadísticas, para comprender y visualizar mejor los resultados de la investigación.

#### 4.5 Matriz de consistencia:

**Título: Situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población de la comunidad de Carampa, distrito de Alcamenca, provincia de Victor Fajardo, región Ayacucho - 2019**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	JUSTIFICACIÓN	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General</b> ¿La situación actual del sistema de saneamiento básico, incide en la condición sanitaria de la población de la comunidad de Carampa del Distrito de Alcamenca, ¿Provincia de Victor Fajardo, Región Ayacucho?</p>	<p><b>Objetivo Principal</b> Describir la situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población de la comunidad de Carampa, del Distrito de Alcamenca, Provincia de Victor Fajardo, Región Ayacucho.</p>	<p><b>Hipótesis Principal</b> La situación actual del sistema de saneamiento básico incide significativamente en la condición sanitaria de la población de la comunidad de Carampa, del Distrito de Alcamenca, Provincia de Victor Fajardo, Región Ayacucho.</p>	<p><b>Sistema de saneamiento básico</b> La situación actual del sistema de saneamiento básico incide significativamente en la condición sanitaria de la población de la comunidad de Carampa, del Distrito de Alcamenca, Provincia de Victor Fajardo, Región Ayacucho.</p>	<p>La Ley N° 27779 crea el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, el cual es el organismo rector del sector saneamiento cuya misión es mejorar las condiciones de vida de la población facilitando su acceso a los servicios básicos. Por otro lado, la Ley General de Servicios de Saneamiento (Ley N° 26338) menciona que los Servicios de Saneamiento son servicios de necesidad y utilidad pública y de preferente interés nacional, cuya finalidad es proteger la salud de la población y el ambiente. Así mismo, el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud menciona que son funciones de la Dirección Ejecutiva de Saneamiento Básico el Supervisar y evaluar las actividades desarrolladas por los niveles operativos de los gobiernos regionales y locales en el control de calidad de las aguas de consumo humano y el adecuado tratamiento de aguas servidas y excretas. Por lo tanto es beneficioso llevar a cabo esta investigación porque es compatible con los lineamientos de políticas y planes nacionales.</p>	<p align="center"><b>Tipo de investigación</b></p> <p>El proyecto de investigación es de tipo descriptivo - correlacional. La investigación sobre la situación actual del sistema de saneamiento básico es de tipo descriptivo. Mientras que la incidencia del sistema de saneamiento básico en la condición sanitaria de la población es de tipo correlacional.</p>
<p><b>Problemas Específicos</b> ¿La situación actual del sistema de abastecimiento de agua potable, incide en la condición sanitaria de la población de la comunidad de Carampa del Distrito de Alcamenca, ¿Provincia de Victor Fajardo, Región Ayacucho?</p>	<p><b>Objetivos Específicos</b> Determinar el estado situacional del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población de la comunidad de Carampa del Distrito de Alcamenca, Provincia de Victor Fajardo, Región Ayacucho.</p>	<p><b>Hipótesis Específicos</b> El estado situacional del sistema de abastecimiento de agua potable incide significativamente en la condición sanitaria de la población de la comunidad de Carampa del Distrito de Alcamenca, Provincia de Victor Fajardo, Región Ayacucho.</p>	<p><b>Condición sanitaria de la población</b> El estado situacional del sistema de abastecimiento de agua potable incide significativamente en la condición sanitaria de la población de la comunidad de Carampa del Distrito de Alcamenca, Provincia de Victor Fajardo, Región Ayacucho.</p>	<p>Por otro lado, los beneficios que deriva de esta investigación es que al conocer la situación actual del sistema de saneamiento básico se determinará el grado de incidencia en la condición sanitaria de la población de la comunidad de Carampa, y en el futuro se planteen propuestas de mejoramiento que contribuirá a un adecuado servicio de agua y alcantarillado sanitario, logrando mejorar la salud, el bienestar, y la calidad de vida de los beneficiarios.</p>	<p align="center"><b>Nivel de la investigación</b></p> <p>De acuerdo a Caballero (2013) indica que existen 5 niveles de investigaciones científicas (1°, 2°, 3°, 4° y 5°). Del análisis efectuado se determinó que el proyecto de investigación pertenece al 4° nivel: Investigaciones descriptivas e investigaciones correlacionales. Según, Supo (2014) indica que el nivel de investigación se refiere al grado de cuantificación de los estudios en cuanto a la información que requiera, puede ser estudio cuantitativo, cualitativo o mixto. Para el presente proyecto se determinó que el nivel de investigación será mixto es decir cualitativo y cuantitativo.</p> <p align="center"><b>Diseño de la investigación</b></p> <p>El diseño de la investigación es no experimental, debido a que no se realizará intervenciones en las variables. Para el presente proyecto se plantea la verificación ocular de los diferentes componentes del sistema de saneamiento básico con ayuda de fichas técnicas, también se aplicarán encuestas, recopilación de información estadística para determinar la condición sanitaria de la población.</p> <p align="center"><b>Población y Muestra</b></p> <p>Para el presente proyecto de acuerdo al análisis efectuado se tiene:</p> <p>Para la variable sistema de saneamiento básico se identificó que la población lo constituyen los componentes del sistema de saneamiento básico y la muestra se determinará de acuerdo a los componentes del sistema de saneamiento básico a analizar.</p> <p>Para la variable Condición sanitaria de la población se identificó que la población lo constituirán las personas que habitan en el distrito de Alcamenca y la muestra serán los pobladores de la comunidad de Carampa.</p>

### **4.5.3 Principios éticos**

Los siguientes principios éticos serán practicados durante desarrollo del proyecto:

#### **4.6.1 Ética en la recolección de datos**

Poner en práctica la responsabilidad y veracidad cuando se realicen la recopilación de datos en la zona de evaluación. De esa forma el análisis de los datos mostrará datos reales y así se obtendrán resultados que puedan describan la situación real de la zona en estudio.

#### **4.6.2 Ética para el inicio de la evaluación**

Elaborar de manera responsable y ordenada los materiales que se emplearán para la evaluación visual en la zona de estudio. Solicitar los permisos correspondientes y explicar de manera clara y concisa los objetivos y justificación de la investigación antes de acudir a la zona de estudio.

#### **4.6.3 Ética en la solución de resultados**

Los resultados de las evaluaciones de las muestras deberán mostrar datos reales y confiables que describan la situación de la zona.

Verificar si los cálculos de las evaluaciones se ajustan con la realidad de la zona de estudio.

#### **4.6.4 Ética para la solución de análisis**

Tener conocimiento de los daños que hayan afectado los elementos del proyecto estudiados. Proyectarse y tener presente el área afectada, la cual posteriormente podría ser considerada para la rehabilitación

## **V. Resultados**

### **5.1 Descripción de la zona de estudio**

En el año 1997 se ejecutan las obras de agua potable a través de la institución FONCODES realizados en la comunidad de Carampa.

Actualmente las localidades del ámbito de influencia del proyecto, se encuentran en una zona de extrema pobreza, considerados como área rural, tienen como actividad principal la agricultura y un poco de ganadería (ovinos principalmente).

Con referencia a Carampa, cuenta con un sistema de abastecimiento de agua entubada inadecuada y deteriorada (con presencia de roturas en tuberías, las líneas de conducción, aducción y distribución). siendo el servicio de agua insuficiente, debido al crecimiento poblacional razón por la cual no cubre la demanda de la población sobre todo en épocas de estiaje, los cuales en ningún caso tiene el debido tratamiento para su potabilización.

Actualmente la localidad de Carampa cuenta con una red de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales, pero algunas viviendas solo se cuenta con letrinas sanitarias y algunos pobladores no cuentan con letrinas, estas letrinas fueron construidas en el 2002 a la actualidad muchas de ellas se encuentran inservibles, debido a ello el problema de infecciones gastrointestinales que afectan a los pobladores principalmente a los niños, estos ocasionan gastos y merma en los rendimientos de trabajos, ante situación negativa es totalmente necesario el sistema de desagüe.

No cuentan con una adecuada instalación de agua potabilizada (tratada) y

menos con servicio de alcantarillado, debido a esto los índices de morbilidad de

enfermedades gastrointestinales se han incrementado notablemente el cual hace que la depresión continúe en la población afectada.

## 5.2 **Ubicación**

Carampa o San Isidro de Carampa es un centro poblado pertenece al distrito de Alcamenca, provincia de Víctor Fajardo en la región de Ayacucho - con coordenadas UTM: este S: 8490829.57 y E: 581995.20, Limita al norte con la provincia de Cangallo, al este con la provincia de Vilcas Huamán y la provincia de Sucre, al sur con la provincia de Lucanas y la provincia de Huanca Sancos y al oeste con la Región Huancavelica.

## 5.3 **Localización**

El pueblo de San Isidro de Carampa está situado en la parte sur de la capital del departamento de Ayacucho, al noroeste de la capital de la provincia de Víctor Fajardo y al oeste del distrito de Alcamenca.

## 5.4 **Límites**

Por el norte, con el río Pampas. Por el este, con la quebrada Paarahuana Huaycco hasta Ampo Orcco, por el sur, con cordillera Toma, cerro Ccatun Pampa, Cerro Taulli, Quebrada de Patara hasta el río Caracha y el oeste con el río Caracha hasta la unión con el río Pampas en el lugar llamado Collobamba.

## 5.5 Acceso.

Vía Terrestre: Para Llegar Al “Centro Poblado de Carampa, Distrito de Alcamenca - Provincia de Víctor Fajardo - Región Ayacucho”

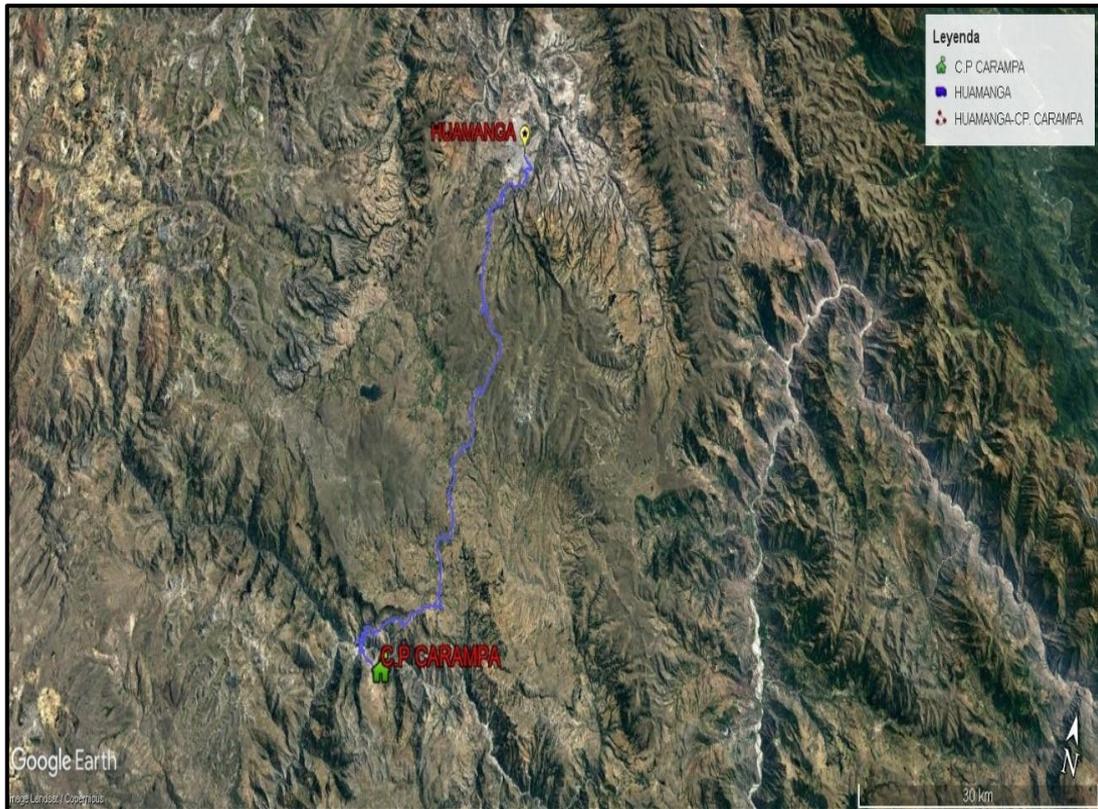
- Carretera Ayacucho - Condorccochoa - Pampa Cangallo - Pomabamba - Cp. Carampa.
- Distancia: 125 km
- Tiempo: 3 horas

Tabla 10: acceso a la comunidad de carampa: (cuadro de vías y accesos)

Carretera y/o caminos de herradura	Distancia (Km.)	Tiempo
Carretera Ayacucho-Condorccochoa- Cangallo-Alcamenca	111	02 horas 30 Min
Carretera Cangallo – Alcamenca	10 + 800	30 Minutos
Carretera Huancapi- Llusita- Alcamenca	20 + 800	01 hora.
Trocha Carrozable Alcamenca-Huambo	09 + 500	30 Minutos
Carretera Huambo – Carampa	23 + 000	60 Minutos
Carretera Cangallo- Huancapi	24 + 000	60 Minutos
Camino de herradura Alcamenca – Cangallo	03 + 000	01 hora 30 Min.
C. herradura Cangallo- Pte Irimpay- Santa Rosa de Yanamá	05 + 900	01 hora 30 Min.
C. herradura Santa Rosa Yanamá – Unya	05 + 000	01 hora 30 Min.
C. herradura Unya – Carampa	02 + 500	01 hora 20 Min.
C. herradura Pte Irimpay - Eccallo	03 + 300	01 Hora
C. herradura Eccallo – Mirata	01 + 800	01 Hora
C. herradura Mirata – Huambo	03 + 000	01 hora 30 Min.
C. herradura Huambo – Patallaccta	03 + 800	45 Minutos.
C. herradura Santa Rosa de Yanamá – Patallaccta	03 + 000	01 hora 20 Min.
C. herradura Unya – Pomabamba	03 + 000	01 hora 30 Min.

Fuente: Dirección departamental de caminos 2013 y taller de línea de base 2013.

Imagen 1: Vista satelital via terrestre huamanga-carampa (sistema de información geográfica)



Fuente: google earth

## 5.6 Evaluación del sistema de saneamiento básico existente

### 5.6.1 Descripción de los componentes del sistema de agua potable y alcantarillado.

#### 5.6.1.1 Captacion.

Captación N° 01: Chiriccyaku: Cuenta con una fuente de abastecimiento proveniente de manantial ubicado en la ladera del cerro, con un caudal de 2.38 Lt/sg. la captación se encuentra en condiciones deplorables con presencia de fisuras y en estado deplorable. Está ubicado a 3990 m.s.n.m, y con coordenadas UTM: N: 8,487,673 y E: 578,507.

Fotografía 1: Vista De La Captación N° 01: Chiriccyaku.



Fuente: Registro propio (Insitu)

**Captación N° 02: Pisqupuquio:** cuenta con una fuente de abastecimiento proveniente de manantial ubicado en la ladera, con un caudal de 0.53 Lt/sg. la captación se encuentra en condiciones deplorables con presencia de fisuras y los accesorios en estado deplorable. Está ubicado a 3776 m.s.n.m, y con coordenadas UTM: este N: 8'487,858 y E: 582,812.

Fotografía 2: Captación n° 02, con presencia de fisuras.



Fuente: Registro propio (Insitu)

### 5.6.1.2 Línea de conducción:

**Desde la captación N°- 01 Chiriccyaku – Reservorio:** De la captación 0+000 – 0+120 se encuentra con un canal abierta expuesto a la contaminación y en mal estado, de 0+120 el agua cae una altura de 58.0 m. tipo catarata, en la cual el agua se desperdicia con efectos del viento llegando a una cámara de reunión en mal estado poca cantidad, y de ahí inicia la línea de conducción, todo el sistema fue construido hace más de 15 años por Foncodes, La línea de conducción tiene una longitud de 9+450 ml; así mismo se encuentra en condición deterioradas con tubería PVC SAP de  $\varnothing 2\ 1/2''$ . También presenta fisuras de tubería debido a que se encuentran en mal estado.

Fotografía 3: Vista de línea de conducción.



Fuente: Registro propio (Insitu)

**Desde la captación N°:02 - Reservorio:** Cuenta con una línea de conducción, construido hace más de 18 años por Foncodes, La línea de conducción tiene una longitud de 1+842 ml; con tubería PVC SAP de Ø 1". También presenta fisuras de tubería debido a que se encuentran en mal estado.

Fotografía 4: Vista de línea de conducción.



**Fuente:** Registro propio (Insitu)

### **5.6.1.3 Reservorio:**

El reservorio es de concreto fue construido hace más de 15 años por Foncodes, se encuentra en estado deteriorado, la capacidad de almacenamiento no abastece a la población en tiempos de estiaje. Por otra parte, el sistema de operación y control (válvulas) del reservorio se encuentran deterioradas. No Cuenta con equipo de cloración por lo tanto el agua no es apta para el consumo humano.

Fotografía 5: Reservoirio en estado deteriorado.



Fuente: Registro propio (Insitu)

#### 5.6.1.4 Línea de aducción y distribución:

La línea de aducción está formada por tuberías PVC Ø 2", el cual fue construido hace más de 15 años y se encuentra en regulares condiciones.

La red de distribución fue construida hace 15 años, este se encuentra en regulares condiciones operativas, con tubería PVC SAP de Ø 1 1/2", 1" y 3/4".

Existen viviendas fuera del radio urbanístico y en forma dispersa las cuales no cuentan con el servicio de agua potable, en las cuales proyecto intervendrá.

Fotografía 6: Vista de la red de aducción y distribución.



Fuente: Registro propio (Insitu)

#### 5.6.1.5 Conexión domiciliaria:

La comunidad de Carampa cuenta con conexiones domiciliarias que viene a ser el 78% del total, hecho hace más de 15 años. Las tuberías se encuentran en estado operacional, pero a algunas casas no llega el agua a falta de la capacidad de almacenamiento del reservorio existente.

Existen viviendas que no tienen conexiones instaladas por encontrarse fuera del radio urbanístico.

Fotografía 7: Poblador con pileta en estado de deterioro.



Fuente: Registro propio (Insitu)

#### 5.6.1.6 Sistema de alcantarillado:

La comunidad de Carampa cuenta con el sistema de alcantarillado, y planta de tratamiento en operacional, pero existen viviendas fuera de radio urbanístico en lugares dispersos las cuales no tienen ningún servicio de saneamiento.

Fotografía 8: Vista de alcantarilla, buzón.



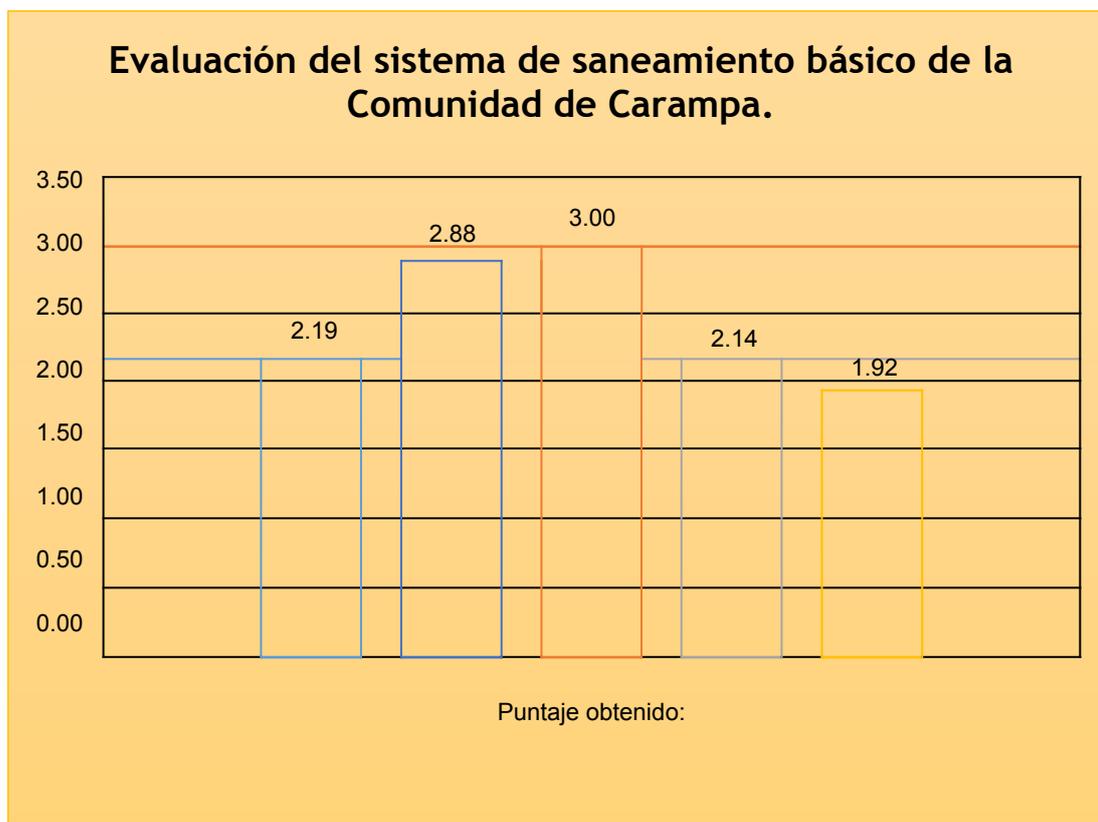
Fuente: Registro propio

Tabla 11: Evaluación del sistema de saneamiento básico.

<b>Componentes del sistema de saneamiento:</b>	<b>Puntaje obtenido:</b>
1. Estado del sistema de agua potable	2.19
2. Estado del sistema de alcantarillado	3.00
3. Estado del PTAR.	2.14
4. Gestión.	1.92
5. Operación y mantenimiento.	2.88

Fuente: Registro propio

Gráfico 1: Evaluación del sistema de saneamiento básico.



<b>Factores determinantes</b>	<b>Puntaje asignado</b>
Sostenible	4
En proceso de deterioro	3
En grave proceso de deterioro	2
Colapsado	1

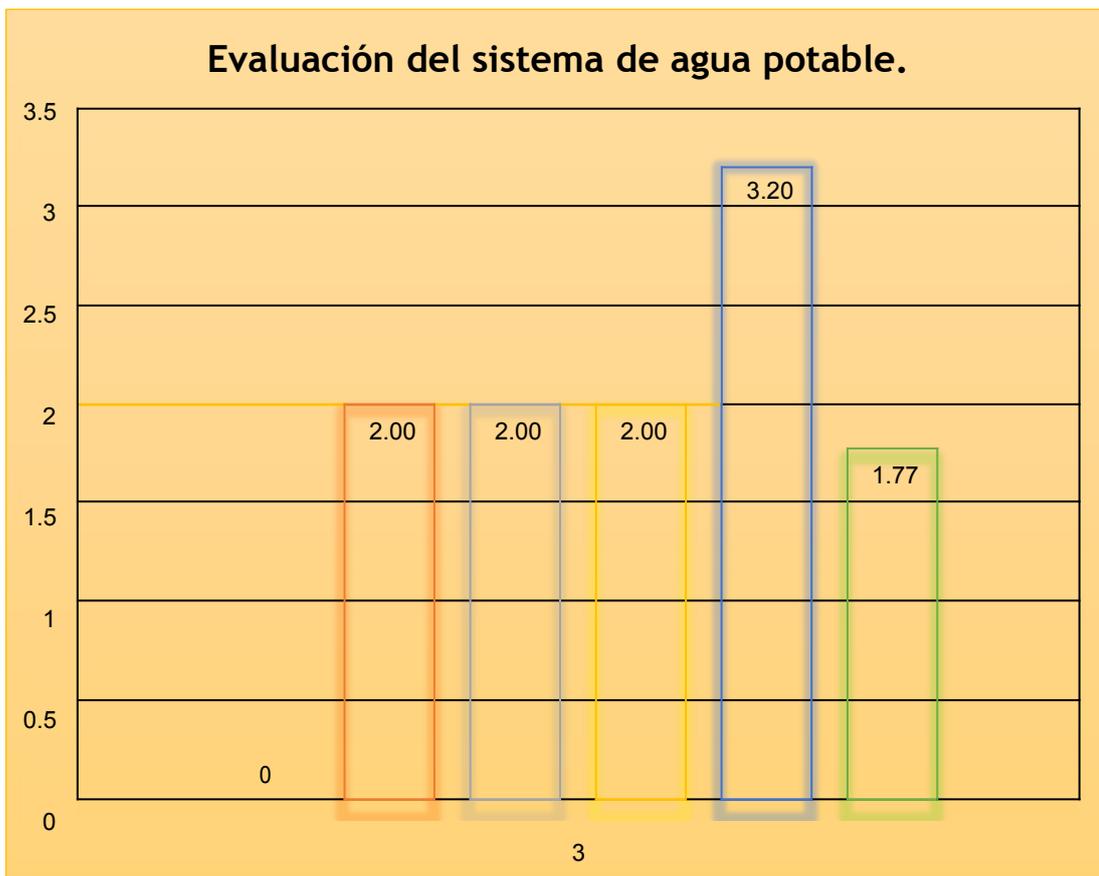
Fuente: Registro propio

Tabla 12: Evaluación del sistema de agua potable.

<b>Componentes del sistema de saneamiento:</b>	<b>Puntaje obtenido:</b>
1.1 Cantidad	2.00
1.2 Cobertura	2.00
1.3 Continuidad	2.00
1.4 Calidad del agua	3.20
1.5 Estado de la infraestructura	1.77

Fuente: Registro propio

Gráfico 2: Evaluación del sistema de agua potable



<b>Factores determinantes</b>	<b>Puntaje asignado</b>
Sostenible	4
En proceso de deterioro	3
En grave proceso de deterioro	2
Colapsado	1

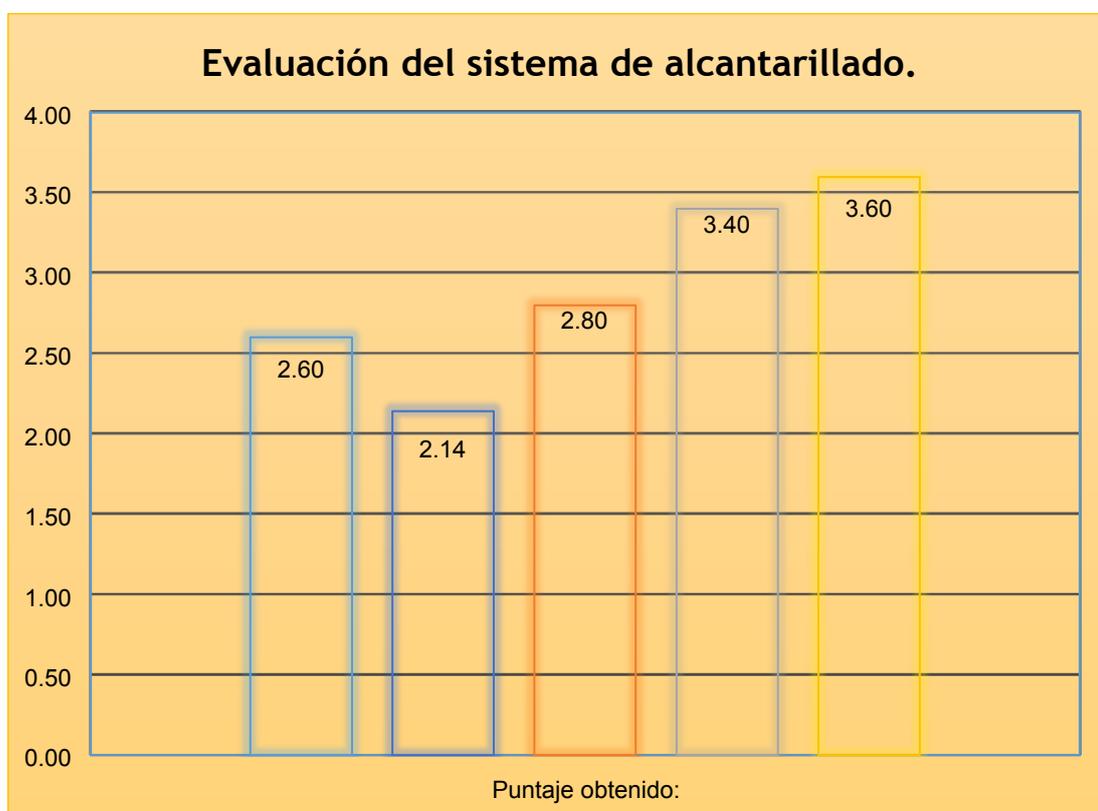
Fuente: Registro propio

Tabla 13: Evaluación del sistema de alcantarillado.

a) Alcantarillado sanitario	Puntaje obtenido:
Red colector	2.60
Red emisor	2.80
Conexiones domiciliarias	3.40
Buzón emisor	3.60
Estado de la planta de tratamiento de aguas residuales	2.14

Fuente: Registro propio

Gráfico 3: Evaluación del sistema de alcantarillado.



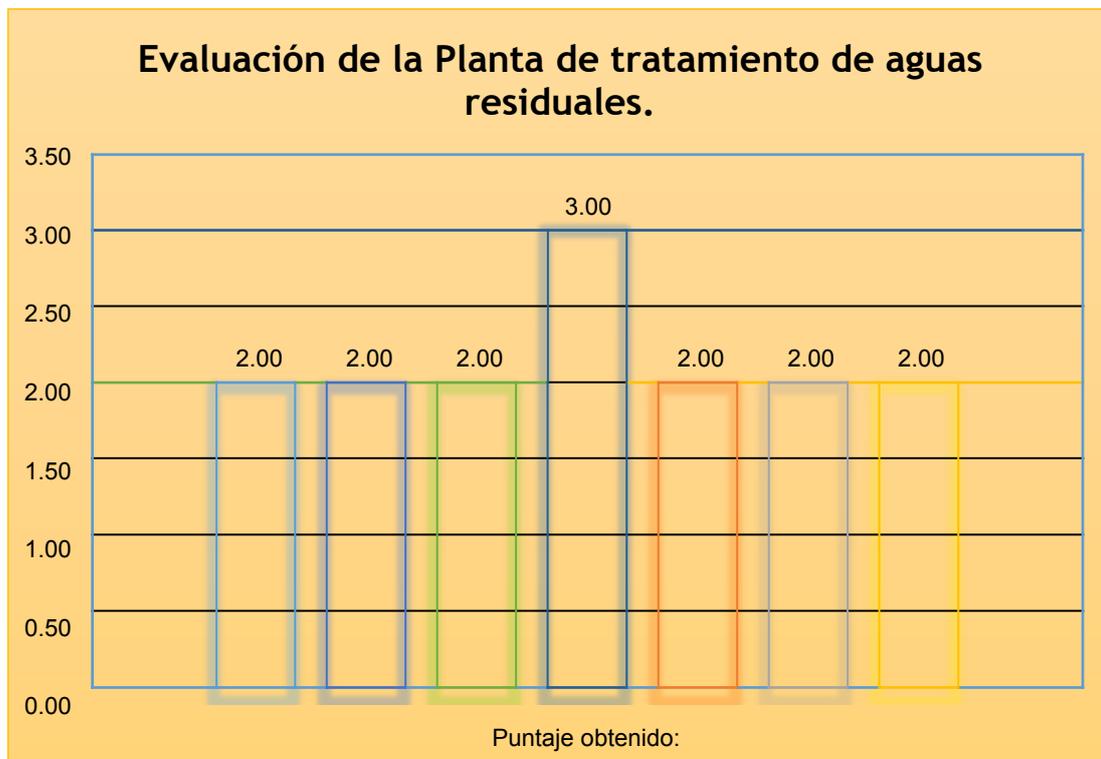
Factores determinantes	Puntaje asignado
Sostenible	4
En proceso de deterioro	3
En grave proceso de deterioro	2
Colapsado	1

Tabla 14: Evaluación de la planta de tratamiento de aguas residuales.

a) PTAR con tanque séptico y/o pozo percolador	Puntaje obtenido:
Cámara de rejas	2.00
Pozo sanitario	2.00
Cámara de distribución de caudales	2.00
Tanque séptico	2.00
Pozos de percolación	2.00
Lecho de secado	2.00
Cerco perimétrico	3.00

Fuente: Registro propio

Gráfico 4: Evaluación de la planta de tratamiento de aguas residuales.



Factores determinantes	Puntaje asignado
Sostenible	4
En proceso de deterioro	3
En grave proceso de deterioro	2
Colapsado	1

Fuente: Registro propio

Tabla 15: Gestión del sistema de saneamiento básico de la comunidad.

<b>4. Gestión</b>	<b>Responsable/actividad:</b>
a) Responsable de la administración del ser	Junta administradora JASS
b) Tenencia del expediente técnico	Comunidad/Núcleo ejecutor
c) Herramientas de gestión.	statutos, padrón de asociados, libro de caj
d) Número de usuarios en padrón de asocia	número d efamilias que se abstecen con el
e) Cuota familiar	Si hay
f) Monto de la cuota	De S/.1.1 a S/.3.00
g) Morosidad	10 a 50.9%
h) Número de reuniones de directiva con u	3 veces al año
i) Cambios en la directiva	cada año
j) Han recibido cursos de capacitación des	no
k) ¿Qué cursos?	ninguno
l) ¿Se han realizado nuevas inversiones?	Si.

Fuente: Registro propio

Tabla 16: Operación y mantenimiento.

<b>5. Operación y mantenimiento</b>	<b>Responsable/actividad:</b>
a) Plan de mantenimiento	Si, pero a veces
b) Participación de usuarios	si
c) ¿Cada que tiempo realizan la limpieza?	3 veces al año
d) ¿Cada que tiempo realizan la cloración?	cada 3 meses
e) Practicas de conservación d ela fuente	Limpieza de la fuente
f) ¿Quién se encargó de los servicios de ga	Los usuarios
g) ¿Remuneración de gasfitero?	no

h) ¿Cuenta con herramientas?	no
------------------------------	----

**Fuente:** Registro propio

### **5.6.1.7 Condición sanitaria de la población.**

En el centro poblado de Carampa cuenta con un sistema de abastecimiento de agua entubada inadecuada y deteriorada (con presencia de roturas en tuberías, las líneas de conducción, aducción y distribución).

La oferta del agua no cubre la demanda de la población sobre todo en épocas de estiaje, el cual no tiene el debido tratamiento para su potabilización.

La comunidad de Carampa cuenta con el sistema de alcantarillado, y planta de tratamiento en operacional, pero existen viviendas fuera de radio urbanístico en lugares dispersos las cuales no tienen ningún servicio de saneamiento.

pues Tiene 302 instalaciones domiciliarias deficientes y 51 usuarios sin instalación domiciliaria.

El 90% de las viviendas no cuentan con los lavaderos domiciliarios.

15 viviendas presentan letrinas en mal estado.

#### **a) Cantidad y calidad del agua.**

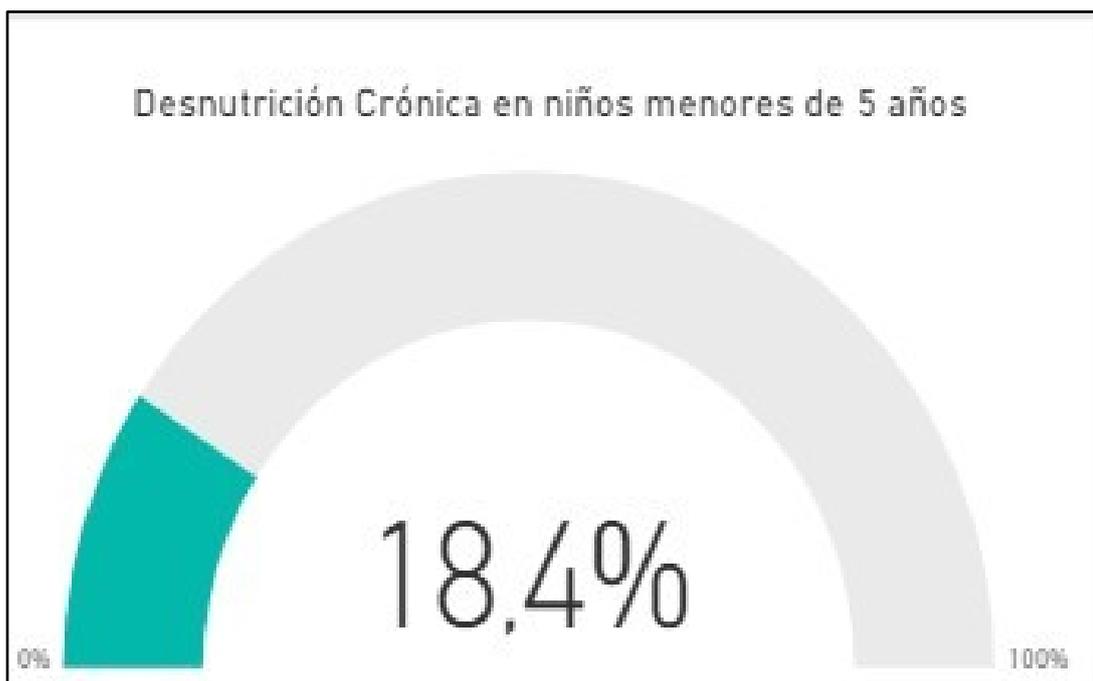
- En el centro poblado de Carampa cuenta con agua potable las 24 horas del día en tiempos de lluvia, pero en tiempos de estiaje solo por horas pues no abastece a la población, la demanda es mayor que lo ofertado en un 20 a 30%.
- La calidad del agua de los consumidores es limpio y claro y clorado.

#### **b) Enfermedades.**

- Desnutrición crónica en un 18.40%.
- Enfermedades infecciosas parasitarias 15%.
- Enfermedades a nivel del aparato digestivo 18%

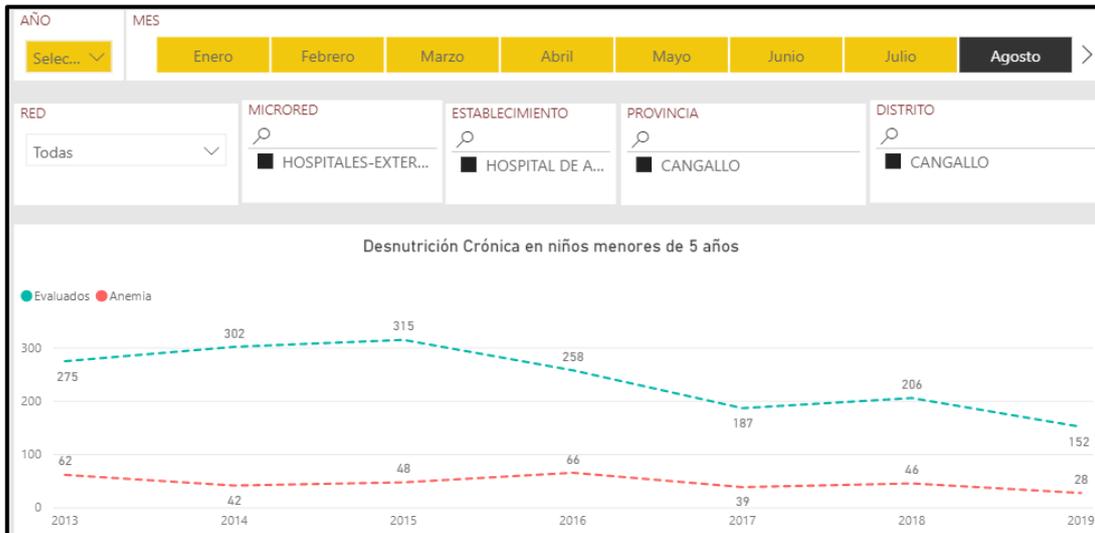
- Las enfermedades más frecuentes en el centro poblado de Carampa con un porcentaje de 15% son causadas por microorganismos y sustancias químicas presentes en el agua potable; enfermedades como la esquistosomiasis, que tiene parte de su ciclo de vida en el agua; la malaria, cuyos vectores están relacionados con el agua entre las causantes encontramos a las Bacterias y parásitos como:
  - **Salmonella Typhy, Salmonella Sp, Shigellae Sp.**  
**Sintomas:** Náuseas, Vómitos, Calambres abdominales, Diarrea, Fiebre Escalofríos, Dolor de cabeza y Sangre en las heces.
  - **Girdia Lambia, Cryptosporidim Parvum, Entamoeba Histolytica Amebiasis.**  
**Sintomas:** Diarrea líquida y con mal olor que puede alternarse con heces blandas y grasosas, Fatiga o malestar, Cólicos abdominales e inflamación, Gases o flatulencias, Náuseas, Pérdida de peso.

Imagen 2: Desnutrición crónica en menores de 5 años.



Fuente: <http://www.redsaludhuamanga.gob.pe/index.php/novedades.html>

Imagen 3: Desnutrición crónica en menores de 5 años.



Fuente: <http://www.redsaludhuamanga.gob.pe/index.php/novedades.html>

Tabla 17: principales parásitos transmitidos por el agua.

**Tabla 3. Principales parásitos transmitidos por el agua.**

Parásito	Fuente	Período de incubación	Duración	Síntomas clínicos
Giardia lamblia	Heces	5 - 25 días	Meses - años	Puede ser asintomática (hasta un 50%) o provocar una diarrea leve. También puede ser responsable de diarreas crónicas con mala absorción y distensión abdominal.
Cryptosporidium parvum	Heces	1 - 2 semanas	4 - 21 días	Provoca diarrea acuosa, con dolor abdominal y pérdida de peso. Es un cuadro grave en un huésped comprometido y una infección oportunista en otros pacientes.
Entamoeba histolytica /Amebiasis	Heces	2 - 4 semanas	Semanas - meses	Dolor abdominal, estreñimiento, diarrea con moco y sangre.
Cyclospora var. cayetanensis	Heces (oocistes)	3 - 7 días	Semanas - meses	Diarrea acuosa con frecuentes deposiciones, náuseas, anorexia, dolor abdominal, fatiga, pérdida de peso, dolores musculares, meteorismo, y escasa fiebre.
Balantidium coli	Heces	Desconocido	Desconocido	Dolor abdominal, diarrea con moco y sangre, pujo y tenesmo
Dracunculus medinensis	Larva	8 - 14 meses	Meses	El parásito eventualmente emerge (del pie en el 90% de los casos), causando edema intenso y doloroso al igual que úlcera. La perforación de la piel se ve acompañada de fiebre, náuseas y vómitos.

Fuente: <http://tierra.rediris.es/hidrored/ebooks/ripda/contenido/capitulo13.html> OMS

Tabla 18: principales bacterias transmitidas por el agua.

**Tabla 1. Principales bacterias transmitidas por el agua.**

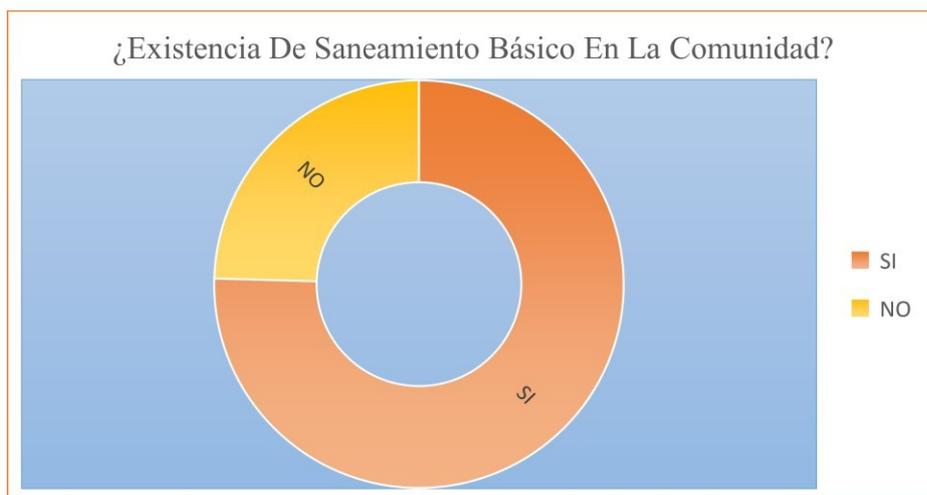
Bacterias	Fuente	Periodo de incubación	Duración	Síntomas clínicos
<i>Salmonella typhi</i>	Heces, orina	7 - 28 días (14)	5 - 7 días (semanas - meses)	Fiebre, tos, náusea, dolor de cabeza, vómito, diarrea
<i>Salmonella sp.</i>	Heces	8 - 48 horas	3 - 5 días	Diarrea acuosa con sangre
<i>Shigellae sp.</i>	Heces	1 - 7 días	4 - 7 días	Disentería (diarrea con sangre), fiebres altas, síntomas tóxicos, retortijones, pujos intensos e incluso convulsiones.
<i>Vibrio cholerae</i>	Heces	9 - 72 horas	3 - 4 días	Diarrea acuosa, vómito, deshidratación
<i>V. cholerae</i> No.-01	Heces	1 - 5 días	3 - 4 días	Diarrea acuosa
<i>Eschericia coli</i> enterohemorrágica O157:H7	Heces	3 - 9 días	1 - 9 días	Diarrea acuosa con sangre y moco, dolor abdominal agudo, vómitos, no hay fiebre
<i>Eschericia coli</i> enteroinvasiva	Heces	8 - 24 horas	1 - 2 semanas	Diarrea, fiebre, cefalea, mialgias, dolor abdominal, a veces las heces son mucosas y con sangre
<i>Eschericia coli</i> enterotoxigena	Heces	5 - 48 horas	3 - 19 días	Dolores abdominales, diarrea acuosa, fiebre con escalofríos, náusea, mialgia
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Heces, orina	1- 11 días (24 - 48 horas)	1 - 21 días (9)	Dolor abdominal, diarrea con moco, sangre, fiebre, vómito
<i>Campylobacter jejuni</i>	Heces	2 - 5 días (42 - 72 horas)	7 - 10 días	Diarrea, dolores abdominales, fiebre y algunas veces heces fecales con sangre, dolor de cabeza
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	Heces	20 - 24 horas	1 - 2 días	Fiebre, escalofríos, dolor abdominal, náusea, diarrea o vómito
<i>Aeromonas sp.</i>	Heces	Desconocido	1 - 7 días	Diarrea, dolor abdominal, náuseas, dolor de cabeza y colitis, las heces son acuosas y no son sanguinolentas

**Fuente:** <http://tierra.rediris.es/hidrored/ebooks/ripda/contenido/capitulo13.html> OMS

La condición sanitaria se analizó teniendo en cuenta la ficha de valoración de la misma, aplicando a 57 pobladores, la misma que refleja la situación en su satisfacción y bienestar de salud, evaluados de acuerdo al instrumento del anexo 4 y 5. Los resultados se muestran a continuación:

Gráfico 5: ¿Existe servicios de saneamiento básico en la comunidad de Carampa?

MUESTRA	
57	
SI	43
NO	14



Fuente: Registro propio

Gráfico 6: ¿La calidad de agua, es óptima?

MUESTRA	
57	
SI	6
NO	51

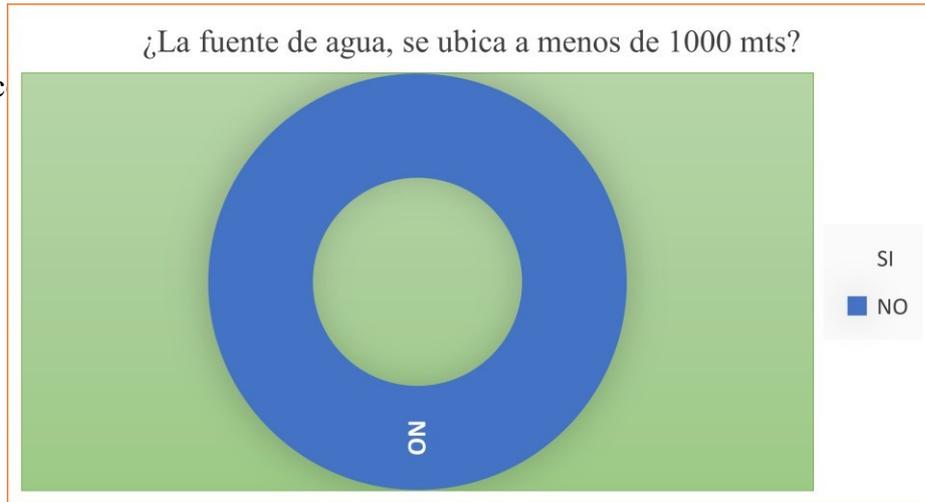


Fuente: Registro propio

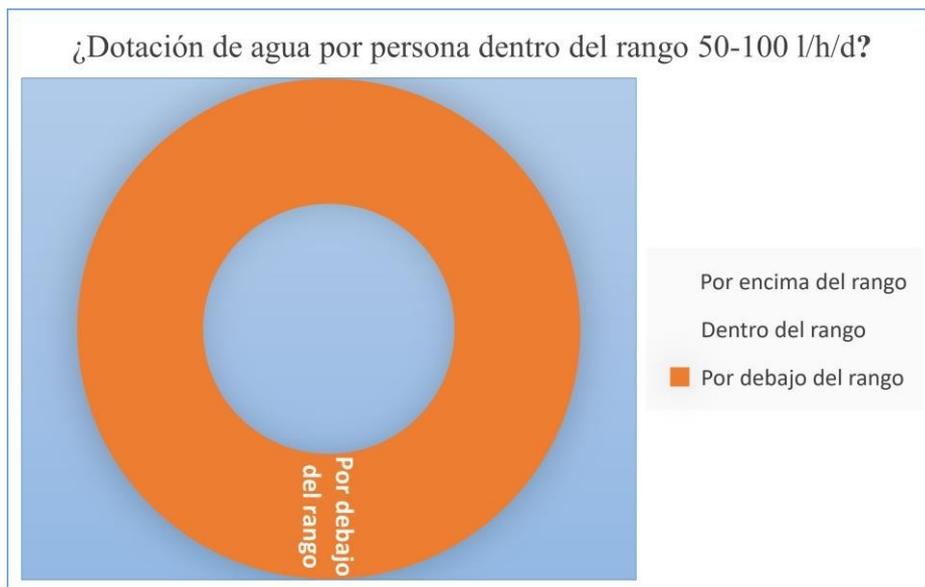
Gráfico 7: ¿La fuente de agua, se ubica a menos de 1000 mts?

MUESTRA	
57	
SI	0
NO	57

Gráfico



	Muestra: 57
Por encima del rango	0
Dentro del rango	0
Por debajo del rango	57



Fuente: Registro propio

Gráfico 9: ¿La cobertura de servicio de saneamiento está dentro del rango de?

		Muestra:	57
76%-100%	0		
26%-75%	57		
0% -25%	0		

Gráfico



		Muestra:	57
Red pública dentro de la vivienda	57		
Pileta pública	0		
Camión cisterna	0		

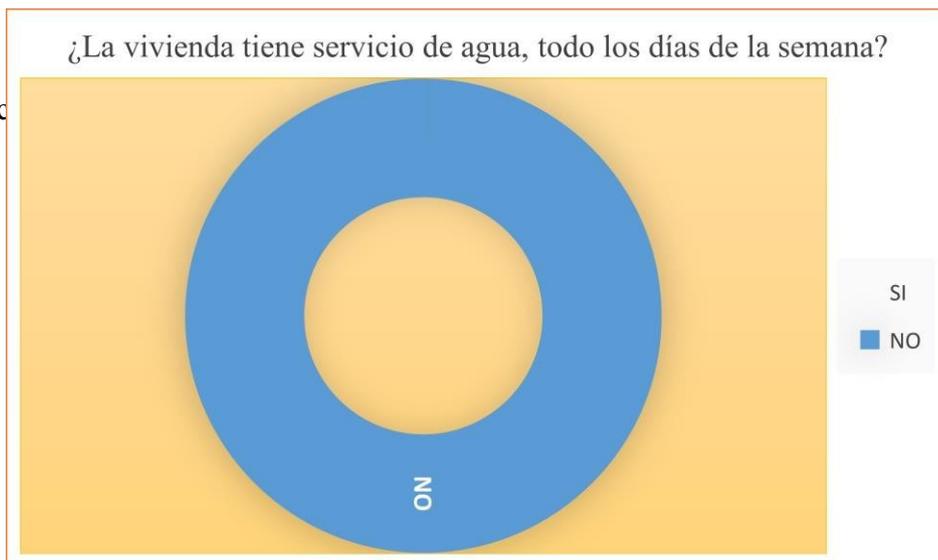


Fuente: Registro propio

Gráfico 11: ¿La vivienda tiene el servicio de agua, todo los días de la semana?

MUESTRA	
57	
SI	0
NO	57

Gráfico



MUESTRA	
57	
SI	0
NO	57



Fuente: Registro propio

Gráfico 13: ¿El servicio higiénico que tiene la vivienda, está conectado a?

	Muestra:	57	
Red pública o desagüe	0		
Pozo séptico	0		
Pozo ciego o negro / letrina	57		

Gráfico



	Muestra:	57	
Organización (JASS, ATM, Junta)	57		
Personal obrero, no especialista	0		
No se cuenta	0		

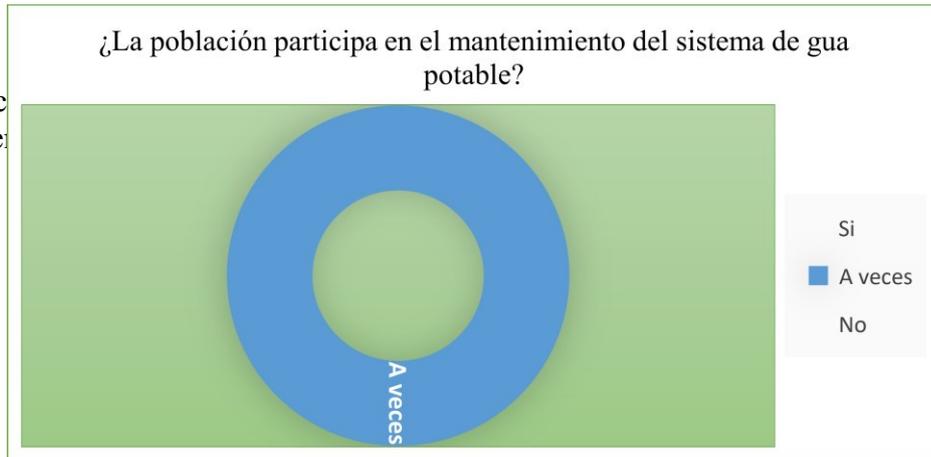


Fuente: Registro propio

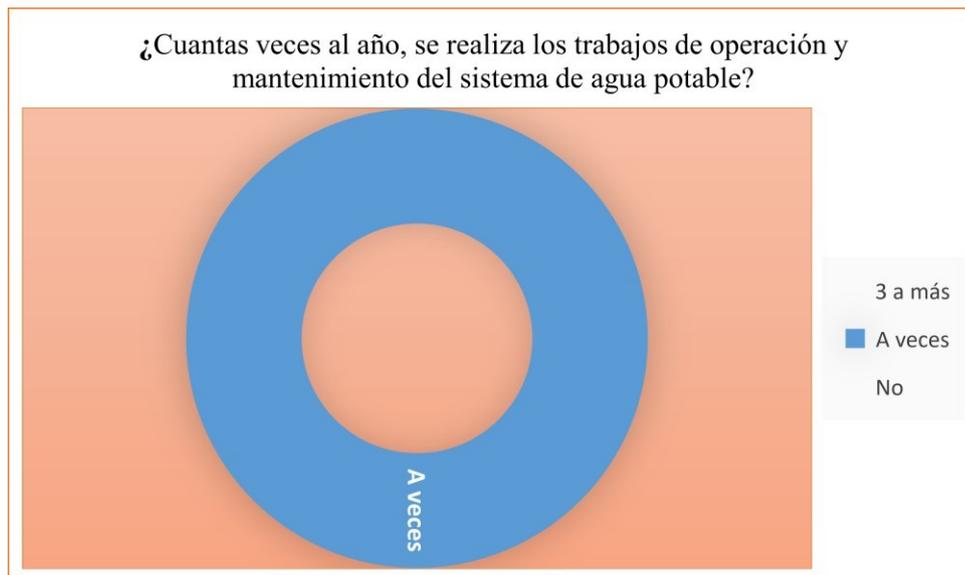
Gráfico 15: ¿La población participa en el mantenimiento del sistema de agua potable?

	Muestra:	57
Si	0	
A veces	57	
No	0	

Gráfico  
manten



	Muestra:	57
Si	0	
A veces	57	
No	0	



Fuente: Registro propio

## **5.6.2 Análisis de resultados**

### **5.6.2.1 Evaluación del sistema de saneamiento básico existente**

De acuerdo a los resultados obtenidos, se verifica que el sistema de saneamiento en la Comunidad de Carampa, se encuentra en grave proceso de deterioro, por el que obtuvo una valoración de 2.194 en lo que respecta al estado actual del sistema de agua potable,

A la vez en la evaluación del estado del sistema de alcantarillado sanitario, se alcanzó un valor de 3.00, el cual representa una valoración en proceso de deterioro; de la misma forma en la evaluación del estado de la planta de tratamiento de aguas residuales, se alcanzó un valor igual a 2.14; el cual es un indicador que esa parte del sistema de saneamiento se encuentra en proceso de deterioro. Y respecto a la gestión de la misma, también se alcanzó un valor equivalente a 1.92, el cual también describe una labor ineficiente.

Estos resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las fichas de evaluación de la infraestructura, cada una de las estructuras hidráulicas que conforma el sistema de agua potable y alcantarillado, así como la gestión y el mantenimiento del sistema de saneamiento básico de la localidad presenta un índice regular. Por lo que se recomienda que los miembros del JASS y autoridades del lugar gestionen una correcta operación y un eficiente mantenimiento de los sistemas de agua potable para que el sistema en conjunto cumpla con su función y alcance el periodo de diseño, para el cual fue concebido.

### **5.6.3 Condición sanitaria de la población**

De acuerdo a la verificación de las fichas técnicas, se observa un índice valorado en un intervalo de 18 a 25, el cual representa un término “malo”, tal como se muestra en las figuras 10 y 11, esta condición se presenta debido a la falta de implementación de un plan de mantenimiento de las estructuras hidráulicas, de toda la infraestructura en realidad, la gestión, la operación y el mantenimiento de la misma; de esta forma lograr una condición sanitaria óptima a un corto y mediano plazo.

Sin duda la ejecución de un proyecto de abastecimiento de agua potable en una localidad mejora la calidad de vida, mejora las condiciones de vida en el hogar, fortalece la organización comunal y además el mantenimiento adecuado de la infraestructura en general, tanto la gasfitería, la administración y el fortalecimiento organizativo va permitir una mejora significativa en la calidad de servicio y desde luego una mejora significativa en la calidad del servicio y una percepción positiva de la población sobre su condición sanitaria, con ello impulsar una línea de trabajo permanente de sostenibilidad con el cual se pueda alcanzar una correcta operación y un adecuado mantenimiento de todo el sistema de saneamiento, a través de un monitoreo permanente.

#### **Calidad del agua.**

- La dotación de agua en el día no cubre las 24 horas, por lo que la ausencia de la misma influye en la presencia de bacterias como parásitos, tales como:
- Salmonella Typhy, Salmonella Sp, Shigellae Sp.

Síntomas: Náuseas, Vómitos, Calambres abdominales, Diarrea, Fiebre

Escalofríos, Dolor de cabeza y Sangre en las heces.

- Girdia Lambia, Cryptosporidim Parvum, Entamoeba Histolytica Amebiasis.

**Síntomas:** Diarrea líquida y con mal olor que puede alternarse con heces blandas y grasosas, Fatiga o malestar, Cólicos abdominales e inflamación, Gases o flatulencias, Náuseas, Pérdida de peso.

## **VI Conclusiones y recomendaciones**

### **6.1 Conclusiones**

El sistema de saneamiento básico en la localidad de Carampa, se encuentra en condiciones negativas, tanto las obras de captación, la línea de conducción, el reservorio, la línea de aducción, la red de distribución, las instalaciones sanitarias en las viviendas.

En lo que respecta a la gestión, operación y mantenimiento, también se encuentra en riesgo, por lo que se debe potenciar, implementar políticas de una buena operación, realizar una correcta gestión y así mismo un mantenimiento óptimo de todo el sistema en general.

La condición sanitaria de la población se situó en un intervalo entre: 18 a 25, el cual corresponde a una valoración “mala”, por lo que debe reforzarse con la implementación de un plan de gestión, supervisada, monitoreada por las autoridades del lugar y que mejor por las autoridades tanto del nivel distrital y provincial, que permita alcanzar una condición sanitaria óptima, cumpliendo los límites máximos permisibles en el abastecimiento de agua potable.

las autoridades de la junta administradora de servicio de saneamiento no cumplen un rol importante, pues no realizan trabajos de control y mantenimiento.

## **6.2 Recomendaciones**

Se recomienda realizar un mantenimiento y si es necesario el reemplazo de las estructuras hidráulicas, para ello se debería realizar un plan de monitoreo de la gestión, de la operación del sistema en conjunto, esto por parte de las autoridades, el JASS y toda la población en conjunto.

Se le recomienda a la junta administradora de servicios de saneamiento, realizar el clorado respectivo, pues así garantizara un agua potable.

Además, se deben implementar los talleres de capacitación y concientización a los pobladores, para que puedan conservar su sistema en general y así mismo empoderarlos con talleres de fortalecimiento para gestionar, mantener y operar la infraestructura sanitaria y de esa forma tener una condición sanitaria óptima.

Se recomienda la responsabilidad de operar, mantener el servicio es de la junta administradora de agua potable, la misma que debe ser asesorado por trabajadores del Ministerio de Salud.

Se recomienda a las autoridades tomar cartas en el asunto, pues, es el agua el elemento vital para la supervivencia.

## Referencias bibliográficas

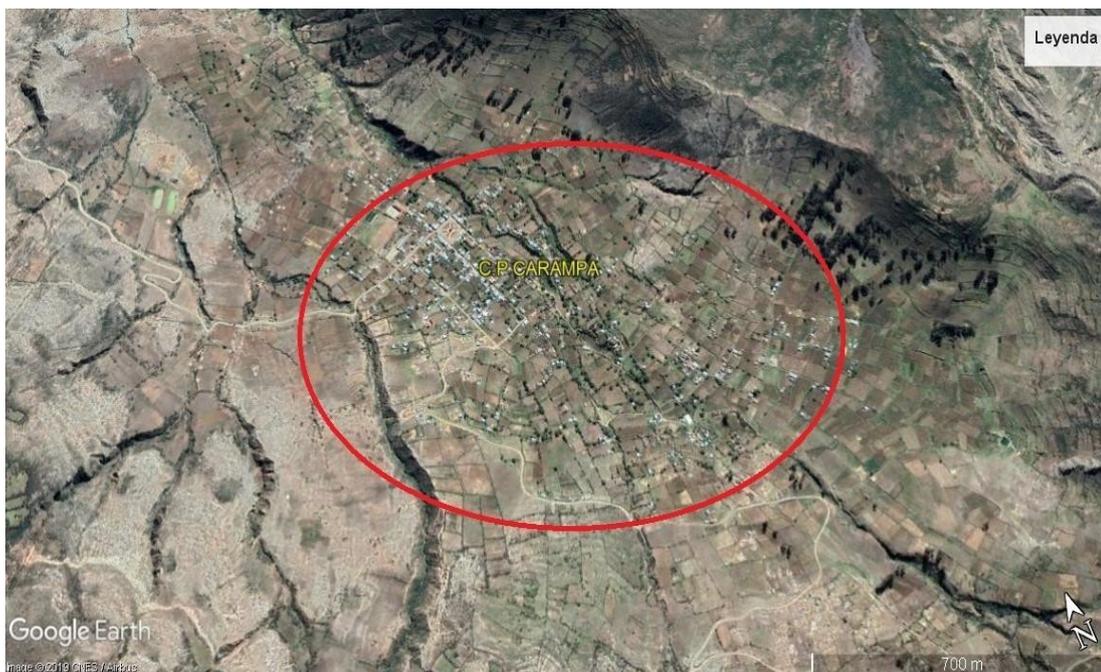
- Maylle, Yabeth. Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo - Junín 2017. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Lima: UCV, 2017.
- Análisis de la cobertura en el sector rural de agua potable y saneamiento básico en los países de estudio de América Latina utilizando cifras oficiales de la CEPAL. sl: programa de Ing. civil Bogotá, 2017.
- García, Andrea. análisis de factibilidad técnica y económica de sistemas de tratamiento de aguas servidas para localidades rurales de la región de Antofagasta. zonas costeras y altiplánicas. Tesis para optar el título de ingeniero civil. Santiago de Chile, Chile: Universidad de Chile, 2009.
- Jiménez Terán, José. Manual para el diseño de sistema de agua potable y alcantarillado sanitario. 2013.
- Agüero Pittman, Roger. Agua potable para poblaciones rurales. Lima: Asociación Servicios Educativos, 2003.
- MINAM. Compendio de la legislación ambiental peruana volumen 11, y los límites máximos permisibles (LMP) para tratamiento de aguas residuales domiciliarias (PTAR), ds-003-2010. Lima - Perú: s.n.

- MINSA, Ministerio De Salud. Decreto Supremo N° 031-2010-sa. Aprueban reglamento de la calidad del agua para consumo humano.
  
- USAID, UNICEF --. Manual sobre saneamiento. Publicación conjunta de UNICEF, división de programas: sección de agua, medio ambiente y saneamiento y USAID dep. proyecto de salud ambiental. Mayo de 1999.
- SIAPA. criterios y lineamientos técnicos para factibilidades, sistema de agua potable. México: s.n., 2014.
- RNE. Reglamento nacional de edificaciones. Perú: s.n., 2014.
- Criollo Chango, Juan Carlos. Abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de los habitantes de la comunidad shuyo chico y san pablo de la parroquia angamarca canon pujili, Provincia de Cotopaxi. Ambato-Ecuador: s.n., 2015.
- MVCS, Ministerio De Vivienda Construcción y Saneamiento. Programa nacional de saneamiento rural. guía para el cumplimiento de la meta 26. s.l., Perú: El Perú Primero, 2018.
  
- Tarquino, r. i. Usos múltiples del agua como una estrategia para la reducción de la pobreza. s.l., Cali: Universidad del valle, 2010.

**ANEXOS:**

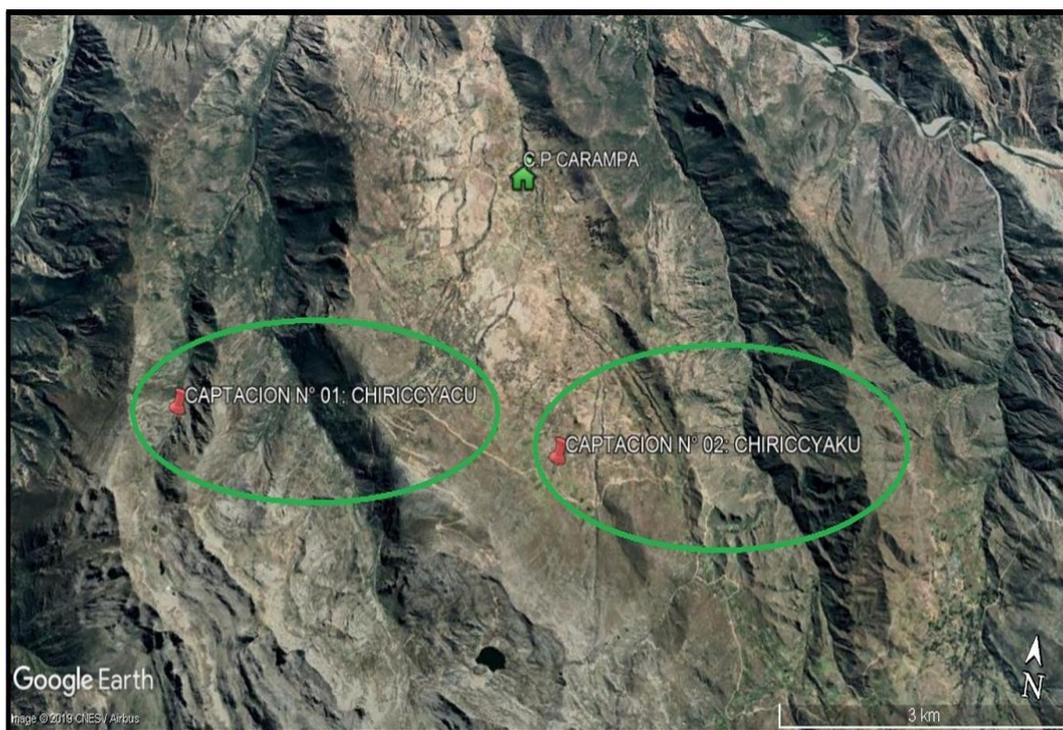
# UBICACIÓN

Imagen 4: Vista satelital n° 01: ubicación y localización c.p Carampa (sistema de información geográfica) coordenadas UTM: S: 8,490,829.57 - E: 581,995.20



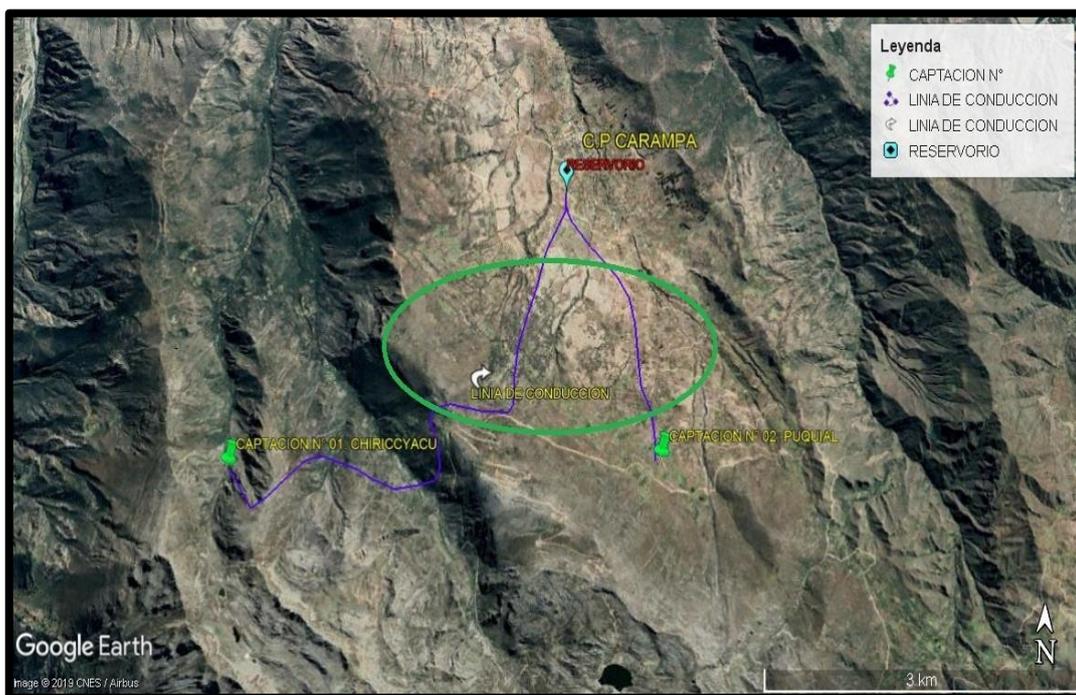
Fuente: google earth

Imagen 5: vista satelital n° 02: ubicación y localización de la captación (sistema de información geográfica) coordenadas UTM: N: 8'487,673 - E: 578,507



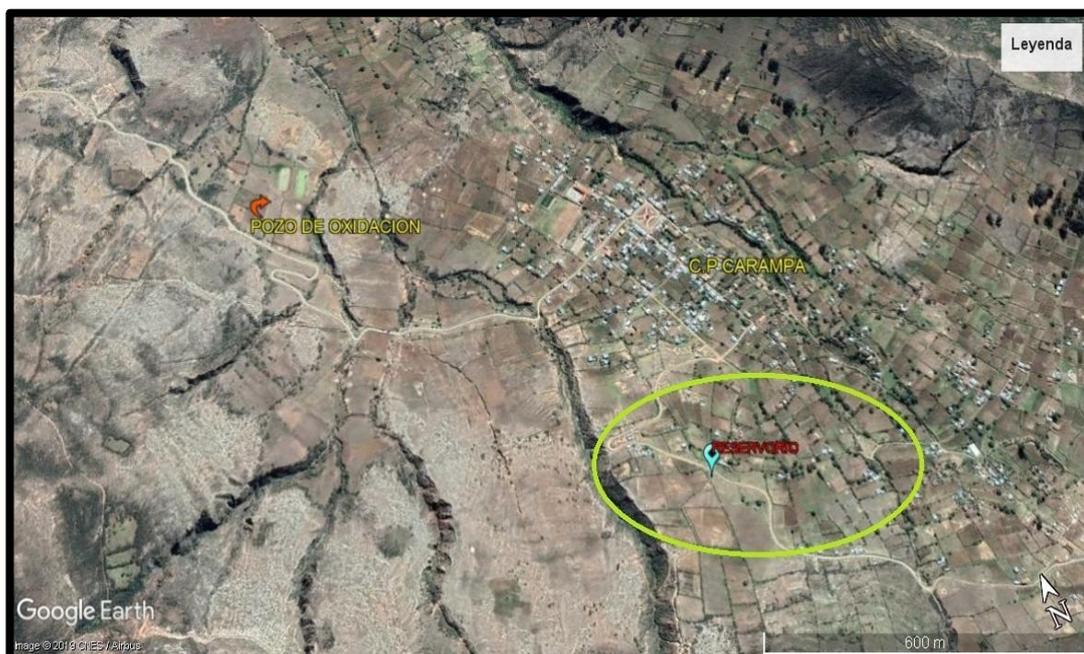
Fuente: google earth

Imagen 6: vista satelital n° 03: ubicación y localización línea de conducción (sistema de información geográfica) coordenadas UTM: ESTE S: 8487866.24Y E: 582197.92



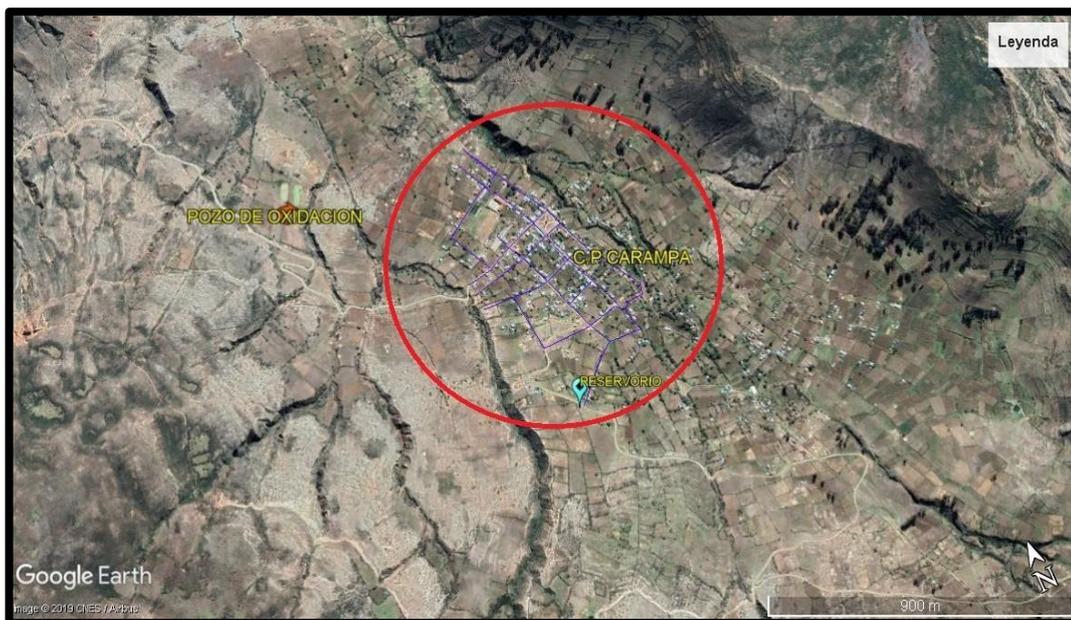
Fuente: google earth

Imagen 7: vista satelital n° 04: de ubicación y localización del reservorio (sistema de información geográfica) coordenadas UTM: N: 8487674 - E: 578508.



Fuente: google earth

Imagen 8: vista satelital n° 05: ubicación y localización línea de distribución (sistema de información geográfica) coordenadas UTM: S: 8490829.57 Y E: 581995.20



Fuente: google earth

Imagen 9: vista satelital n° 06: ubicación y localización línea de distribución (sistema de información geográfica) coordenadas UTM: S: 8490829.57 Y E: 581995.20



Fuente: google earth

# **FOTOGRAFÍAS:**

Fotografía 9: Vista de la captación al aire libre y expuesta a la contaminación ubicado a 3990 m.s.n.m, y con coordenadas UTM: N: 8'487,673 y E: 578,507.



Fuente: Registro propio (insitu)

Fotografía 10: Vista donde se aprecia la línea de conducción.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Fotografía 11: Vista de tuberías en línea de conducción expuesta al aire libre.



**Fuente:** Registro propio (Insitu)

Fotografía 12: Vista de obras hidráulicas en línea de conducción deterioradas.



**Fuente:** Registro propio (Insitu)

Fotografía 13: Cámara rompe presión colapsada en red de distribución.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Fotografía 14: Reservorio con presencia de fisuras, sin cerco perimétrico  
coordenadas UTM: N: 8'487,674 y E: 578,508.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Fotografía 15: Caseta de válvulas del reservorio deterioradas e inoperativas.



**Fuente:** Registro propio (Insitu)

Fotografía 16: Válvulas de control deterioradas e inoperativas.



**Fuente:** Registro propio (Insitu)

Fotografía 17: Lavaderos con presencia de fisuras, además con accesorios desgastados.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Fotografía 18: Vista del dispositivo para medir el nivel de cloro in situ.



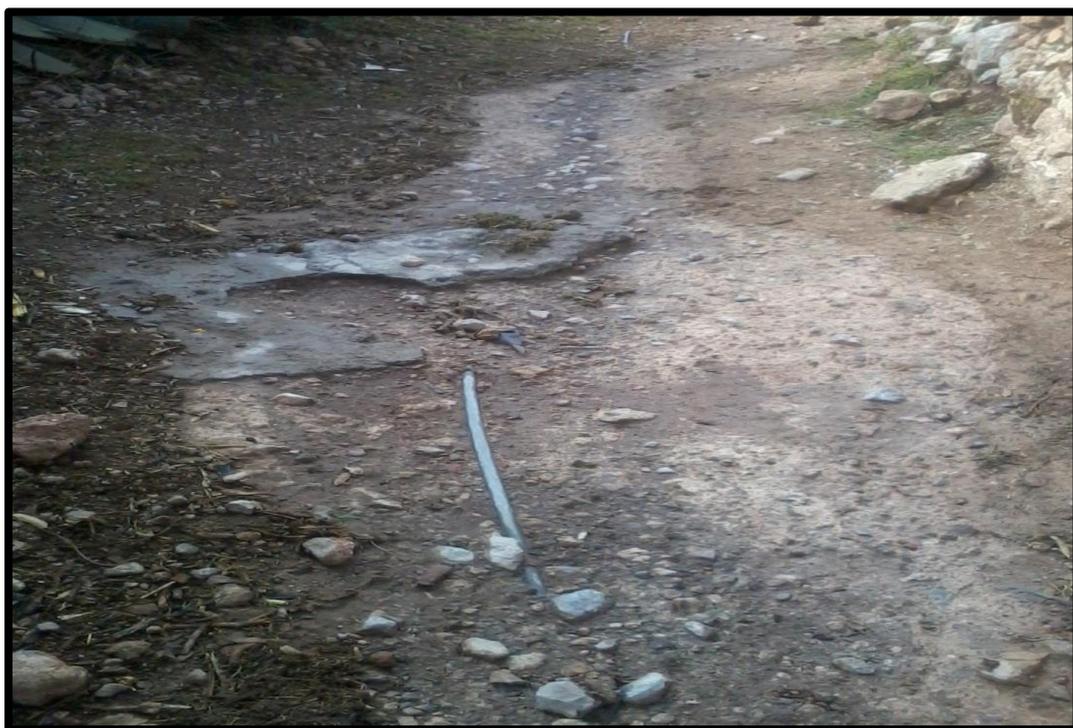
Fuente: Registro propio (Insitu)

Fotografía 19: Caja de registro de agua y desagüe inoperativos.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Fotografía 20: Vista de tubería en red de distribución expuesta al deterioro.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Fotografía 21: Vista donde el sistema de alcantarillado, y planta de tratamiento en operacional, pero existen viviendas fuera de radio urbanístico en lugares dispersos las cuales no tienen ningún servicio de saneamiento.



**Fuente:** Registro propio (Insitu)

Fotografía 22: Vista donde se aprecia la reunión con el presidente del centro poblado de Carampa.



**Fuente:** Registro propio (Insitu)

Fotografía 23: Vista donde se aprecia la reunión con el presidente del centro poblado de Carampa.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Fotografía 24: Vista donde se aprecia la sensibilización y la encuesta a los compueblanos del centro poblado de Carampa.



Fuente: Registro propio (Insitu)

Fotografía 25: Vista donde se aprecia la sensibilización y la encuesta a los compueblanos del centro poblado de Carampa.



**Fuente:** Registro propio (Insitu)

Fotografía 26: Vista donde se aprecia la sensibilización y la encuesta a los compueblanos del centro poblado de Carampa.



**Fuente:** Registro propio (Insitu)

Fotografía 27: Vista del cámara rompe presión (t-7) deteriorada.



**Fuente:** Registro propio (Insitu)

Fotografía 28: vista donde se aprecia la línea de conducción expuesta a la intemperie.



**Fuente:** Registro propio (Insitu)

# **ANÁLISIS DEL AGUA DE CONSUMO**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**LABORATORIO DE SUELOS Y ANALISIS FOLLAR**

Jr. Abraham Valdelomar N° 249 – Telf. 315936 966942996

Ayacucho – Perú

“Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad”

Región : Ayacucho HR. 0048  
Provincia : Victor Fajardo  
Distrito : Alcamenca  
Comunidad : Cp. Carampa  
Proyecto : “Situación Actual Del Sistema De Saneamiento Básico Y Su Incidencia En La Condición Sanitaria De La Comunidad De Carampa, Distrito De Alcamenca, Provincia De Victor Fajardo, Región Ayacucho - 2019”  
Solicitante : BACH. AYALA RAMOS, Freddy  
Muestra : Agua Potable

### ANALISIS DE AGUA

Ensayos	Contenido	Límite permisible
pH	6.84	5.5 - 8.0
Cloruros (Cl) (ppm)	28.50	1000
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> ) (ppm)	2.85	600
Alcalinidad Total (NaHCO <sub>3</sub> ) (ppm)	58.9	1000
Sales Disueltas Totales (ppm)	65.21	2000
Materia Orgánica (ppm)	0.015	3.00
Sólidos en Suspensión (ppm)	30.30	5000

Ayacucho, Setiembre del 2019

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS  
PLANTA, AGUAS Y FERTILIZANTES  
RESPONSABLE

  
Juan Bl Giron Molina  
C.I.P. 77120

# **ENCUESTAS**

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LA COMUNIDAD DE CARAMPA**

"SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA COMUNIDAD DE CARAMPA, DISTRITO DE ALCAMENCA, PROVINCIA DE VÍCTOR FAJARDO, REGIÓN AYACUCHO - 2019"	
Localidad: DE CARAMPA Distrito: ALCAMENCA	Provincia: VÍCTOR FAJARDO Departamento: AYACUCHO
Objetivo: Describir la situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad de CARAMPA, del Distrito de ALCAMENCA, Provincia de Víctor Fajardo, Región Ayacucho.	

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR:	4	3	2	1
<b>1. Estado del sistema de agua potable.</b>			Resultado:	2.194
<b>1.1 Cantidad</b>				
a) Volumen ofertado.	a mayor que b	a igual que b	<del>a menor que b</del>	a igual que cero
b) Volumen demandado.				
<b>1.2 Cobertura</b>				
a) Volumen demandado	a mayor que b	a igual que b	<del>a menor que b</del>	a igual que cero
b) Número de personas atendidas				
<b>1.3 Continuidad</b>				
a) Permanencia del agua en la fuente:	Permanente	Baja, pero no seca	<del>Se seca totalmente en algunos meses</del>	Seco totalmente
<b>1.4 Calidad del agua: (a+b+c+d+e)/5</b>			Resultado:	3.20
a) Presencia de cloro en el agua:	<del>Si</del>	.....	.....	No
b) Nivel de cloro residual en el agua:	0.6 a 2 mg/l	<del>0.3 a 0.5 mg/l</del>	<0.3 mg/l	No tiene cloro
c) Cómo es el agua que consumen	<del>Agua clara</del>	Agua turbia	Con elemento	No hay agua
d) Análisis bacteriológico del agua	Si se realizó	.....	.....	<del>No se realizó</del>
e) Institución que supervisa la calidad del agua	<del>MINSA/JASS</del>	Municipalidad	Otro	Nadie
<b>1.5 Estado de la infraestructura: (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k)/11</b>			Resultado:	1.77
a) Captación	Resultado:			1.60



Fuente: Registro Care Perú

• Cerco perimétrico	Si tiene en buen estado	Si tiene en mal estado	-----	<del>No tiene</del>
• Estado de la estructura	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Válvulas	Bueno	Regular	Malo	<del>No tiene</del>
• Tapa sanitaria	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Accesorios	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
b) Desarenador				Resultado: 1.00
• Cerco perimétrico	Si tiene en buen estado	Si tiene en mal estado	-----	<del>No tiene</del>
• Estado de la estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
• Caja de válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
• Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
• Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
• Tubo de ventilación	Bueno	Regular	Malo	No tiene
c) Cámara rompe presión CRP T6				Resultado: 1.8
• Tapa Sanitaria	Bueno	<del>Regular</del>	Malo	No tiene
• Estructura	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Canastilla	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Dado de protección	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
d) Línea de conducción				Resultado: 3.00
• Estado de la tubería	Cubierta totalmente	<del>Cubierta parcialmente</del>	Malograda	Colapsada
• Estado de los pases aéreos ( Si hubiera)	Bueno	<del>Regular</del>	Malo	Colapsada
e) Planta de tratamiento prefiltro				Resultado: 1.00



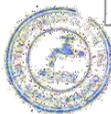
*[Signature]*  
 DIRECTOR GENERAL  
 DE SALUD PÚBLICA



*[Signature]*  
 GOBIERNO REGIONAL  
 LIMA

*[Signature]*  
 70543457

• Cerco perimétrico	Si tiene en buen estado	Regular	Si en mal estado	<del>No tiene</del>
• Estado de la estructura	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
• Cobertura de prefiltro	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
• Lecho de soporte y medio filtrante de prefiltro	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
• Válvula compuerta de acceso	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
• Válvula compuerta de purga	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
• Compuertas metálicas tipo tarjeta	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
• Escalera metálica de operación	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
• Vertedero metálico	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
f) Planta de tratamiento filtro lento				Resultado: 1.00
• Cerco perimétrico	Si tiene en buen estado	Regular	Si en mal estado	<del>No tiene</del>
• Estado de la estructura	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
• Cobertura del filtro lento	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
• Lecho de soporte y medio filtrante de filtro lento	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
• Válvula compuerta de acceso	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
• Válvula compuerta de purga	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
• Compuertas metálicas tipo tarjeta	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
• Escalera metálica de operación	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
• Vertedero metálico	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
• Amortiguador de caída de agua	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
g) Reservorio				Resultado: 0.98
• Cerco perimétrico	Si tiene en buen estado	<del>Si en mal estado</del>	-----	No tiene



*[Handwritten signature]*  
 DIRECTOR GENERAL  
 DIRECCIÓN GENERAL DE  
 SALUD PÚBLICA Y  
 PREVENCIÓN



*[Handwritten signature]*  
 PRESIDENTE

*[Handwritten signature]*  
 76513931

Fuente: Registro Care Perú

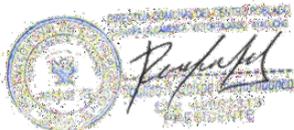
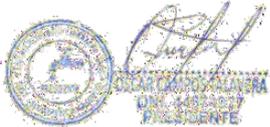
• Tapa sanitaria	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Tapa sanitaria con seguro	Si tiene	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Tanque de almacenamiento	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	-----
• Caja de válvulas	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Canastilla	Bueno	Regular	Malo	<del>No tiene</del>
• Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Tubo de ventilación	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Hipoclorador	Bueno	Regular	Malo	<del>No tiene</del>
• Válvula flotadora	Bueno	Regular	Malo	<del>No tiene</del>
• Válvula de entrada	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Válvula de salida	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Válvula de desagüe	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Nivel estático	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Grifo de enjuague	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
h) Línea de aducción y red de distribución				Resultado: 3.00
• Tubería	Cubierta totalmente	<del>Cubierta parcialmente</del>	Malograda	-----
• Estado de pasos aéreos (Si hubiera)	Bueno	<del>Regular</del>	Malo	Colapsado
i) Válvulas				Resultado: 2.00
• Válvulas de aire	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene y es necesario
• Válvulas de purga	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene y es necesario
• Válvulas de control	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene y es necesario
j) Cámara rompe presión CRP 7				Resultado: 1.89



Handwritten signature and the number 70513157.

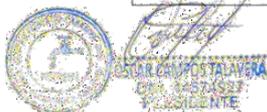
Fuente: Registro Care Perú

• Cerco perimétrico	Bueno	Regular	Malo	<del>No tiene</del>
• Tapa sanitaria	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Tapa de caja de válvulas	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Estructura	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Canastilla	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Válvula de control	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Válvula flotadora	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Dado de protección	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
k) Conexión domiciliaria				Resultado: 2.33
• Lavadero	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Válvula de paso	Bueno	<del>Regular</del>	Malo	No tiene
• Grifo	Bueno	<del>Regular</del>	Malo	No tiene
<b>2. Estado del sistema de alcantarillado sanitario</b>				
a) Alcantarillado sanitario: $(a1+a2+a3+a4)/4$				Resultado: 3.00
• Red colector	Cubierta totalmente	<del>Cubierta parcialmente</del>	Malograda	No tiene
• Red emisor	Cubierta totalmente	<del>Cubierta parcialmente</del>	Malograda	No tiene
• Conexiones domiciliarias	Cubierta totalmente	<del>Cubierta parcialmente</del>	Malograda	No tiene
• Buzón emisor	Cubierta totalmente	<del>Cubierta parcialmente</del>	Malograda	No tiene
<b>3. Estado de la Planta de tratamiento de aguas residuales</b>				
a) PTAR con tanque séptico y/o pozo percolador: $(a1+a2+a3+a4+a5+a6+a7)/7$				Resultado: 2.14
• Cámara de rejas	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene



90523457

• Pozo sanitario	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Cámara de distribución de caudales	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Tanque séptico	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Pozos de percolación	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Lecho de secado	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Cerco perimétrico	Si tiene en buen estado	<del>Regular</del>	Si tiene en mal estado	No tiene
<b>4. Gestión: (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n)/14</b>				Resultado: <b>1.92</b>
a) Responsable de la administración del servicio	<del>Junta administradora o JASS</del>	Núcleo Ejecutor	Municipalidad-Autoridades	Nadie
b) Tenencia del expediente técnico	JASS/JAP	<del>Comunidad Núcleo ejecutor</del>	Municipalidad	No sabe
c) Herramientas de gestión	Estatutos, Padrón de asociados, libro de caja, recibos de pago, libro de actas.	<del>Al menos 03 opciones de la anterior</del>	Al menos 01 opción de la anterior	No usa ninguna opción.
d) Número de usuarios en padrón de asociados	Igual al número de familias que se abastecen con el sistema	-----	<del>Menor que el número de familias que se abastecen con el sistema</del>	No existe Padrón ó no existe ningún usuario inscrito
e) Cuota familiar	<del>Si hay</del>	-----		No pagan
f) ¿Cuánto es la Cuota?	Mayores de s/.3.00	<del>De s/.1.1 a s/.3.00</del>	De s/.0.1 a s/.1.00	No pagan
g) Morosidad	Menor del 10%	<del>10.1 a 50.9 %</del>	51 a 89.9 %	90 al 100 %
h) Número de reuniones de Directiva con usuarios		<del>3 veces al año</del>		1 ó 2 veces al año
i) Cambios en la Directiva.	<del>Cada año</del>	A los 2 años	A los 3 años	No hay junta
j) ¿Han recibido Cursos de capacitación después del término de la ejecución de la Obra?	Sí	-----	-----	<del>No</del>
k) ¿Qué Cursos?	Limpieza, cloración y desinfección – Operación y reparación del sistema administrativo	Al menos dos temas de los anteriores	Al menos 1 tema de los anteriores	<del>Ningún tema</del>



*[Signature]*  
705.13457

Fuente: Registro Care Perú

l) ¿Se han realizado nuevas inversiones?	<del>Si</del>	-----	-----	No
<b>5. Operación y mantenimiento: (a+b+c+d+e+f+g+h)/8</b>			Resultado:	2.38
a) Plan de mantenimiento	Si se cumple	<del>Si, pero a veces</del>	Si, pero No se cumple	No existe
b) Participación de usuarios	<del>Si</del>	Sólo la junta	A veces	No
c) ¿Cada que tiempo realizan la limpieza?	4 Veces al año ó más	<del>3 Veces al año</del>	1 ó 2 Veces al año	No se hace.
d) ¿Cada que tiempo realizan la cloración?	Entre 15 a 30 días	<del>Cada 3 meses</del>	Más de 3 meses	Nunca
e) Practicas de conservación de la fuente	Vegetación natural	Forestación / Zanjias de infiltración	<del>Limpieza de la fuente</del>	No existe
f) ¿Quién se encarga de los servicios de gasfiteria	Gasfitero / O1 operador	Los Directivos	<del>Los Usuarios</del>	Nadie
g) Remuneración de gasfitero	Si	-----	-----	<del>No</del>
h) Cuenta con herramientas	Si	-----	-----	<del>No</del>
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	<del>LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO</del>	<del>GRAVE, EN PROCESO DE DETERIORO</del>	COLAPSADO
TOTAL PROMEDIOS: A(0.25)+B(0.125)+C(0.125) +D*0.25+E*0.25	3.51-4	2.51-3.5	<del>1.51-2.50</del>	1.....-1.50
RESULTADOS	2.38			
INTERPRETACIÓN	SOSTENIBLE	<del>LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO</del>	<del>GRAVE, EN PROCESO DE DETERIORO</del>	COLAPSADO

Fuente: Propia, referencia de proyecto CARE-PERÚ



V°B° Autoridad local

Investigador: AYALA RAMOS FREDDY

70513457



Fuente: Registro Care Perú

FICHA DE VALORACIÓN DE LA COMUNIDAD DE CARAMPA

"SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA COMUNIDAD DE CARAMPA, DISTRITO DE ALCAMENCA, PROVINCIA DE ALCAMENCA, REGIÓN AYACUCHO - 2019"

Localidad: DE CARAMPA  
 Distrito: ALCAMENCA

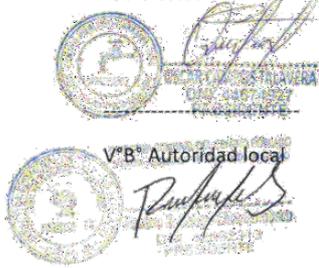
Provincia: VÍCTOR FAJARDO  
 Departamento: AYACUCHO

Objetivo: Describir la situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad de CARAMPA del Distrito de ALCAMENCA, Provincia de VÍCTOR FAJARDO, Región Ayacucho.

Lea y marque la alternativa que corresponda:

INDICADORES	VALOR
A. ¿EXISTE SERVICIOS DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE CARAMPA? 1. SI 2. NO	1   2
B. ¿LA CALIDAD DE AGUA ES ÓPTIMA, SEGÚN EL RNE? 1. SI 2. NO	1   2
C. ¿LA FUENTE DE AGUA SE UBICA A MENOS DE 1000m? 1. SI 2. NO	1   2
D. ¿LA DOTACIÓN DE AGUA POR PERSONA ESTÁ DENTRO DEL RANGO 50 – 100 L/H/D? 1. Superior al rango 2. Dentro del rango 3. Inferior al rango	1   2   3
E. ¿LA COBERTURA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO ESTA DENTRO DEL RANGO DE: 1. 75 % - 100% 2. 26% - 75% 3. 0% - 25%	1   2   3
F. ¿LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA VIVIENDA PROCEDE DE: 1. Red pública dentro de la vivienda o dentro de la edificación (agua potable) 2. Plan de uso público (agua potable) 3. Camión cisterna, pozo, río, acequia, manantial u otro	1   2   3
G. ¿LA VIVIENDA TIENE EL SERVICIO DE AGUA TODOS LOS DÍAS DE LA SEMANA? 1. SI 2. NO	1   2
H. ¿EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO DURANTE EL DÍA? 1. SI 2. NO	1   2
I. ¿EL BAÑO O SERVICIO HIGIENICO QUE TIENE LA VIVIENDA ESTA CONECTADO A: 1. Red pública de desagüe dentro de la vivienda o dentro de la edificación 2. Pozo séptico 3. Pozo ciego o negro / letrina, río, acequia o canal	1   2   3
J. ¿EXISTE ALGUN ENCARGADO DE LA GESTION DEL SISTEMA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE? 1. Una organización (JASS, ATM, Junta directiva o similar) 2. Un personal obrero u operador no especialista 3. No se cuenta	1   2   3
K. ¿LA POBLACION PARTICIPA EN EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE SU LOCALIDAD? 1. SI 2. A veces 3. No	1   2   3
L. ¿CUANTAS VECES AL AÑO SE REALIZA LOS TRABAJOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE? 1. 3 a mas 2. A veces 3. No	1   2   3

VALORACION DE LA CONDICIÓN SANITARIA (Marcar con una X, y poner el valor)



Investigador: AYALA RAMOS FREDDY  
 70573457

ÓPTIMA	10	
REGULAR	11 a 17	
MALA	18 a 25	X

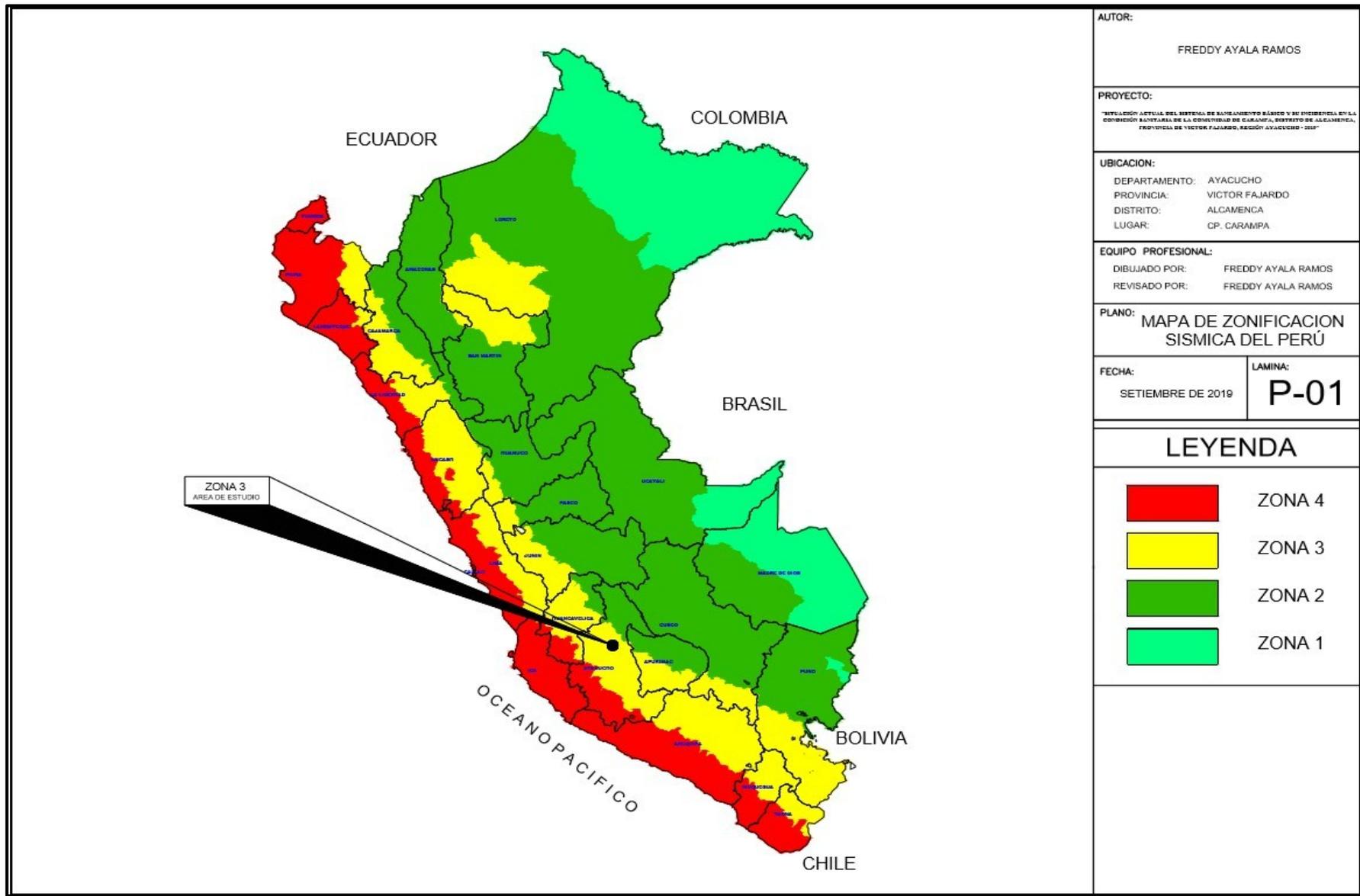
### Ficha para el diagnóstico de los componentes del sistema

Componentes del sistema - funcionamiento	INFRAESTRUCTURA								DESCRIPCIÓN
	A. Tiene		B. Estado físico actual			Estado operativo actual			
	SI	NO	Normal	Deteriorado	Colapsado	Opera normal	Opera limitada	No opera	
1. Captación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	
2. Pozos tubulares y/o artesianos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
3. Caisón	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
4. Línea de impulsión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
5. Equipos de Bombeo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
6. Sistema	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
7. Línea de conducción	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	
8. Cámara rompe presión CPR-6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	
9. Otra estructura en línea de conducción	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
10. Distribuidoras de caudal (otra estructura en línea de conducción)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
11. Pases aéreos en línea de conducción	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
12. Cámara de reunión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
13. Planta de tratamiento de agua	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
14. Línea de aducción	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	
15. Red de distribución	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	
16. Cámara rompe presión CRP-7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
17. Otra estructura en línea de distribución	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
18. Pases aéreos en red de distribución	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
19. Piletas públicas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
20. Conexiones de domiciliarias (fuera o dentro de la vivienda)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	
21. Micromedición (medidores)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
<b>Reservorio</b>									
Coordenadas UTM					Este		Norte		Altura
22. Reservorio (tanque de almacenamiento)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	
23. Tapa de reservorio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
24. Caja de válvulas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
25. Tapa de caja de válvulas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	
26. Canastilla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
27. Tubería de limpia y rebose	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	
28. Tubo de ventilación con canastilla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
29. Sistema de cloración	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
<b>Alcantarillado o Eliminación de Excretas</b>									
30. Red colectora de desague	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	
31. Buzones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	
32. Planta de tratamiento de agua residual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
33. Saneamiento en situ (UBS, SSHH, letrinas, baños ecológicos)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	
34. Otros (especificar)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3	1	2	3	
<b>OBSERVACIONES</b>									
Estar con tanque séptico colapso.									



*[Signature]*  
70073457

**PLANOS:**



AUTOR:  
FREDDY AYALA RAMOS

PROYECTO:  
"REGULACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DE LA COMUNIDAD DE GUARANDA, DISTRITO DE ALCAMENCA, PROVINCIA DE VICTOR FAJARDO, REGIÓN AYACUCHO - 2007"

UBICACION:  
DEPARTAMENTO: AYACUCHO  
PROVINCIA: VICTOR FAJARDO  
DISTRITO: ALCAMENCA  
LUGAR: CP. CARAMPA

EQUIPO PROFESIONAL:  
DIBUJADO POR: FREDDY AYALA RAMOS  
REVISADO POR: FREDDY AYALA RAMOS

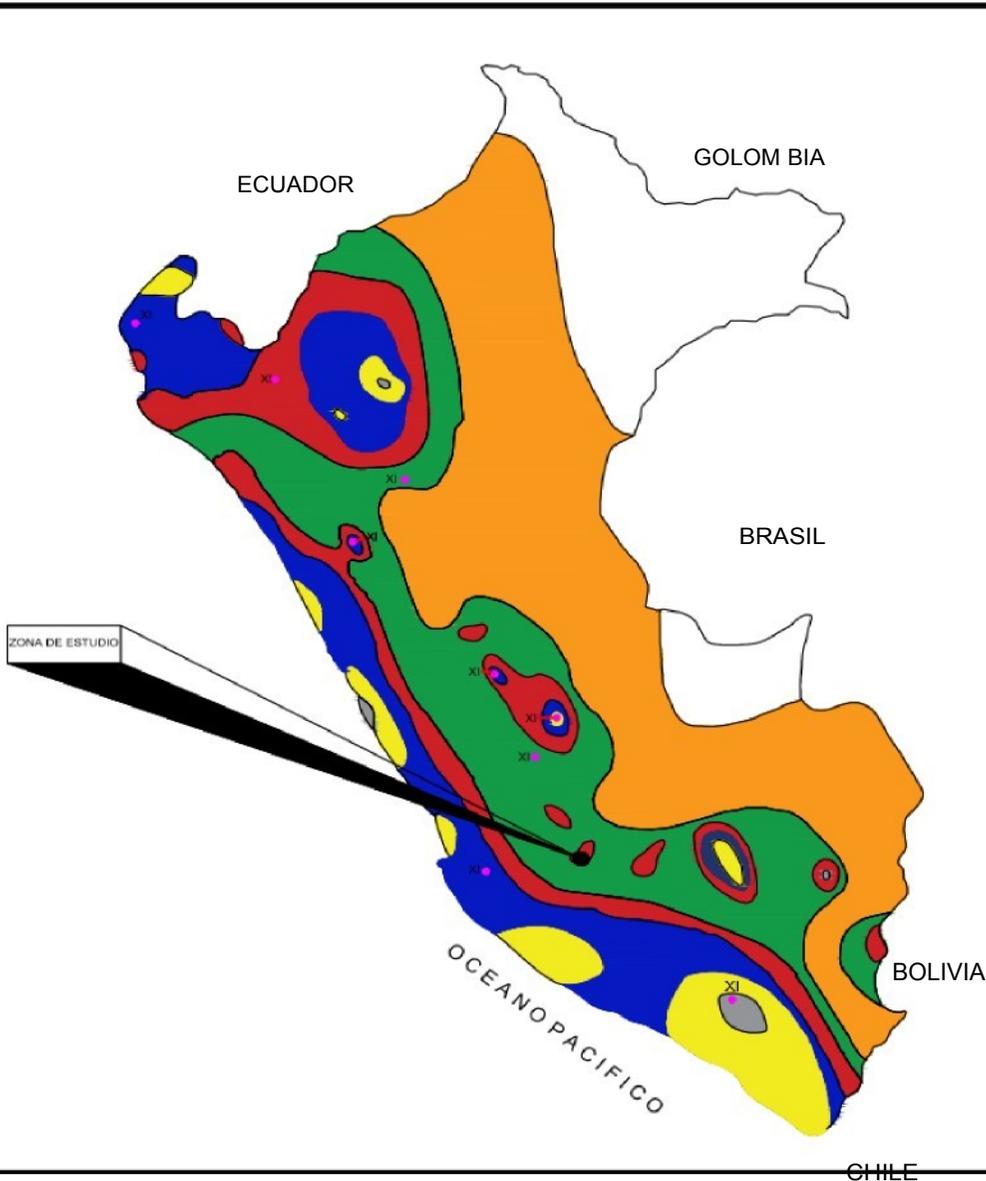
PLANO:  
MAPA DE ZONIFICACION  
SISMICA DEL PERÚ

FECHA:  
SEPTIEMBRE DE 2019

LAMINA:  
P-01

**LEYENDA**

	ZONA 4
	ZONA 3
	ZONA 2
	ZONA 1



AUTOR:  
FREDDY AYALA RAMOS

PROYECTO:  
"EVALUACIÓN ACTUAL DEL RIESGO DE ALAGAMIENTO BÁSICO Y SU OPORTUNIDAD EN LA COMUNIDAD RURAL DE LA COMUNIDAD DE CARAMPA, DISTRITO DE ALCAMENCA, PROVINCIA DE VÍCTOR FAJARDO, REGIÓN AYACUCHO - 2019"

UBICACION:  
DEPARTAMENTO: AYACUCHO  
PROVINCIA: VÍCTOR FAJARDO  
DISTRITO: ALCAMENCA  
LUGAR: CP. CARAMPA

EQUIPO PROFESIONAL:  
DIBUJADO POR: FREDDY AYALA RAMOS  
REVISADO POR: FREDDY AYALA RAMOS

PLANO:  
ESCALAS DE INTENSIDADES DE MERCALI

FECHA:  
SEPTIEMBRE DE 2019

LAMINA:  
P-02

**LEYENDA**

X	VI
IX	V
VIII	IV
VII	

• XI VALOR EXTREMO DE CARACTER LOCAL