



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

**DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO  
BÁSICO DEL CASERÍO DE MALLHUAPAMPA,  
DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ,  
DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019**

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

**AUTOR:**

SOBERANIS LORENZO, EDER JHON

ORCID: 000 – 0001 – 9877 – 3367

**ASESORA:**

MGTR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE

ORCID: 0000 – 0001 – 9495 – 0100

HUARAZ – PERÚ

2021

## **1. Título de la tesis**

Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Mallhuapampa, distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019

## **2. Equipo de trabajo**

### **Autor**

Soberanis Lorenzo, Eder Jhon

ORCID: 000 - 0001 - 9877 – 3367

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

### **Asesor**

Mgr. Giovana Marlene Zarate Alegre

ORCID: 0000-0001-9495-0100

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

### **Jurado**

Mgr. Jesús Johan Huaney Carranza

ORCID ID: 0000 – 002 – 2295 – 0037

Presidente del Jurado

### **Presidente**

Mgr. Milton Cesar Monsalve Ochoa

ORCID ID: 0000 – 002 – 2005 – 6920

### **Miembro**

Mgr. Luis Enrique Melendez Calvo

ORCID ID: 000 – 002 – 0224 – 168X

### **Miembro**

### 3. Firma del jurado

---

Mgtr. Jesús Johan Huaney Carranza  
**Presidente**

---

Mgtr. Milton Cesar Monsalve Ochoa  
**Miembro**

---

Mgtr. Luis Enrique Melendez Calvo  
**Miembro**



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

##### **Agradecimiento**

Agradezco a Dios, por la vida, por la salud y haberme permitido cumplir una de mis metas.

A mi madre Jonasa Lorenzo Amado, quien tuvo la fortaleza, el cariño y la gentileza de brindarme su apoyo incondicional.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote por haberme brindado un ambiente adecuado permitiéndome un desarrollo profesional sea de prosperidad y seguridad.

A mis Docentes quienes me guiaron durante todo el proceso de aprendizaje brindándome conocimientos y valores que más adelante en mi vida profesional usare como mis principios personales.

## **Dedicatoria**

### **A Dios.**

Dedico este trabajo de investigación a Dios quien me da la fortaleza necesaria para seguir adelante día tras día y lograr cada una de mis metas.

### **A mi familia.**

Quienes me apoyaron de manera incondicional con el proceso de mi formación profesional y en especial a mi madre Jonasa Loranzo Amado, quien me incentivo a seguir adelante a pesar de las adversidades.

## 5. Resumen y Abstract

### Resumen

La presente investigación tuvo como problema: ¿La situación del sistema de saneamiento básico incide en la condición sanitaria del caserío de Mallhuapampa, distrito Carhuaz y Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, mejorará la condición sanitaria de la población?, El Objetivo General: Diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío de Mallhuapampa, Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash – 2019, La metodología es de tipo descriptivo, Nivel Cualitativo, corte transversal, y diseño de investigación es no experimental, La muestra esta está compuesta por los sistema de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del Caserío de Mallhuapampa. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se empleó ficha técnica de observación, encuesta dirigida a la población. Como Resultados se obtuvieron, que el sistema de agua potable requiere mejoramiento en las captaciones y líneas de conducciones, sistema de alcantarillado sanitario se requieren tres conexiones a la red pública o incorporar el letrinas, Planta de tratamiento de aguas residuales se requiere reubicar los pozos de percolación, los pozos de percolación han colapsado, por lo que se recomienda realizar mejoramiento y aplicación de los sistemas de saneamiento básico, de esta manera poder contribuir con la mejorar la calidad de vida de los pobladores , por ende las condiciones sanitarias de la población.

**Palabras clave:** Condición sanitaria de la población, diagnóstico del sistema de saneamiento básico.

## **Abstrac**

The present investigation had as a problem: Does the condition of the basic sanitation system affect the sanitary condition of the Mallhuapampa village, Carhuaz district and Carhuaz Province, Ancash Department, will it improve the sanitary condition of the population?, The General Objective: Diagnose the basic sanitation system and its impact on the sanitary condition of the Caserío de Mallhuapampa, District of Carhuaz, Province of Carhuaz, Department of Ancash - 2019, The methodology is descriptive, Qualitative Level, cross-sectional, and research design is not The sample is made up of the drinking water system, the sanitary sewer system and the wastewater treatment plant of the Caserío de Mallhuapampa. For the collection, analysis and processing of data, a technical observation sheet was used, a survey directed to the population. As results were obtained, that the drinking water system requires improvement in the catchments and conduction lines, the sanitary sewerage system requires three connections to the public network or incorporating the latrines, the sewage treatment plant requires relocation of the wells. percolation, the percolation wells have collapsed, so it is recommended to improve and apply basic sanitation systems, in this way to contribute to the improvement of the quality of life of the inhabitants, therefore the sanitary conditions of the population.

**Keywords:** Health condition of the population, diagnosis of the basic sanitation system.

## 6. Índice

1. Título de la tesis .....	i
2. Equipo de trabajo .....	ii
3. Hoja de firma de jurado y asesor .....	iii
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....	iv
5. Resumen y Abstrac .....	vi
6. Contenido .....	viii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	x
<b>I. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Planteamiento de la línea de investigación .....</b>	<b>2</b>
1.1.1. Planteamiento del problema .....	2
a) Característica del problema .....	2
b) Enunciado del problema .....	4
<b>1.2. Objetivos de la investigación .....</b>	<b>4</b>
1.2.1. 1Objetivo general .....	4
1.2.2. Objetivos específicos .....	4
1.3. Justificación.....	5
<b>II. Marco Teórico .....</b>	<b>7</b>
2.1. Antecedentes	
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	7
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	9
2.1.3. Antecedentes Locales .....	11
2.2. Bases Teóricas .....	13
2.2.1. Generalidades.....	14
2.2.2. Sistema de Agua potable.....	14
2.2.3. Fuentes de agua.....	15
2.2.4. Captación.....	15
2.2.5. Línea de conducción.....	18
2.2.6. Cámara de rompepresión.....	19
2.2.7. Obra de almacenamiento y regulación.....	20

2.2.8.	Sistema de Alcantarillado Sanitario.....	21
2.2.9.	Planta de tratamiento de Aguas Residuales.....	22
2.2.10.	Diagnóstico del Sistema de Saneamiento.....	23
2.2.11.	Evaluación del sistema de saneamiento básico.....	23
2.2.12.	Calidad del agua para consumo humano.....	24
2.2.13.	Condición sanitaria de la población.....	24
2.2.14.	Enfermedades Hídricas.....	25
2.2.15.	Condición sanitaria de la población.....	25
<b>III.</b>	<b>Hipótesis .....</b>	<b>26</b>
<b>IV.</b>	<b>Metodología.....</b>	<b>27</b>
4.1.	El tipo y el nivel de investigación.....	27
4.2.	Diseño de investigación.....	28
4.3.	Población y muestra.....	29
4.4.	Definición y opercionalizacion de variables.....	30
4.5.	Técnicas e instrumentos.....	31
4.6.	Plan de análisis.....	32
4.7.	Matriz de consistencia.....	33
4.8.	Principios éticos.....	34
<b>V.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>35</b>
<b>5.1.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>35</b>
<b>5.2.</b>	<b>Análisis de resultados.....</b>	<b>60</b>
	Conclusiones y recomendaciones.....	65
	Aspectos complementarios.....	65
	Referencias bibliográficas.....	67
	Anexos.....	72

## 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

### Índice de figura

<b>Figura 01.</b> Captación de manantial en ladera .....	18
<b>Figura 02.</b> Cámara de rompedresión .....	20
<b>Figura 03.</b> Cámara de reunión de caudales .....	21
<b>Figura 04.</b> Reservorio de 5.00 m <sup>3</sup> .....	21
<b>Figura 05.</b> Diseño de Investigación .....	35

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> ¿Usted cuenta con el servicio de agua durante las 24 horas del día?.....	52
<b>Tabla 2.</b> Si Ud. no cuenta con agua las 24 horas ¿cómo satisface su necesidad del servicio de agua?.....	53
<b>Tabla 3.</b> Cree Ud. que la discontinuidad del agua, es da por:.....	54
<b>Tabla 4.</b> ¿La cantidad de agua que recibes es suficiente para cubrir tu necesidad?...	55
<b>Tabla 5.</b> Si Ud. no recibe la cantidad suficiente de agua, ¿cuántas horas día cuenta con el servicio de agua potable?.....	56
<b>Tabla 6.</b> ¿En qué actividad del hogar hace uso del agua potable?.....	57
<b>Tabla 7.</b> Cree usted, ¿que el agua que consume es potable?.....	58
<b>Tabla 8.</b> ¿cómo es el agua que consume?.....	58
<b>Tabla 9.</b> ¿El agua que consume tiene olor?.....	59
<b>Tabla 10.</b> ¿El agua que consume tiene sabor?.....	60
<b>Tabla 11.</b> ¿cómo consume el agua para tomar?.....	61
<b>Tabla 12.</b> ¿crees que las enfermedades diarreicas o gastrointestinales son producido por consumir agua contaminada?.....	61



## Índice de gráficas

<b>Gráfico 1.</b> ¿Usted cuenta con el servicio de agua durante las 24 horas del día?.....	52
<b>Gráfico 2.</b> Si Ud. no cuenta con agua las 24 horas ¿cómo satisface su necesidad del servicio de agua?.....	53
<b>Gráfico 3.</b> Cree Ud. que la discontinuidad del agua.....	54
<b>Gráfico 4.</b> ¿La cantidad de agua que recibes es suficiente para cubrir tu necesidad?..	55
<b>Gráfico 5.</b> Si Ud. no recibe la cantidad suficiente de agua, ¿cuántas horas día cuenta con el servicio de agua potable?.....	56
<b>Gráfico 6.</b> ¿En qué actividad del hogar hace uso del agua potable?.....	57
<b>Gráfico 7.</b> Cree usted, ¿que el agua que consume es potable?.....	58
<b>Gráfico 8.</b> ¿cómo es el agua que consume?.....	58
<b>Gráfico 9.</b> ¿El agua que consume tiene olor?.....	59
<b>Gráfico 10.</b> ¿El agua que consume tiene sabor?.....	60
<b>Gráfico 11.</b> ¿cómo consume el agua para tomar?.....	60
<b>Gráfico 12.</b> ¿crees que las enfermedades diarreicas o gastrointestinales son producido por consumir agua contaminada?.....	61

## Índice de Cuadros

<b>Cuadro 1.</b> Operacionalización de variables.....	32
<b>Cuadro 2:</b> Matriz de consistencia.....	35
<b>Cuadro 3.</b> Diagnóstico del Sistema de agua potable – Captación.....	38
<b>Cuadro 4.</b> Características físicas de la captación 01 y 02.....	38
<b>Cuadro 5.</b> Diagnóstico del Sistema de agua potable – Línea de conducción.....	39
<b>Cuadro 6.</b> Características físicas de la línea de conducción 01 y 02.....	40
<b>Cuadro 7.</b> Diagnóstico del Sistema de agua potable – Reservorio.....	41
<b>Cuadro 8.</b> Características físicas del reservorio.....	42
<b>Cuadro 9.</b> Diagnóstico del Sistema de agua potable – Línea de Aducción y Conexiones domiciliarias.....	43
<b>Cuadro 10.</b> Diagnóstico del Sistema de agua potable – CRP-T7.....	44
<b>Cuadro 11.</b> Ubicación geográfica del Línea de Aducción y CRP – T7.....	44
<b>Cuadro 12.</b> Diagnóstico del Sistema de alcantarillado sanitario.....	45
<b>Cuadro 13.</b> Diagnóstico de la Planta de tratamiento de aguas residuales – Cámara de almacenamiento primario.....	47
<b>Cuadro 14.</b> Características físicas de la cámara de almacenamiento primario.....	47
<b>Cuadro 15.</b> Diagnóstico de la Planta de tratamiento de aguas residuales – Tanque séptico.....	48
<b>Cuadro 16.</b> Diagnóstico de la Planta de tratamiento de aguas residuales – Cámara de distribución.....	49
<b>Cuadro 17.</b> Características físicas de cámara de distribución.....	50
<b>Cuadro 18.</b> Diagnóstico de la Planta de tratamiento de aguas residuales – Pozo de percolación.....	51
<b>Cuadro 19.</b> Características físicas de los Pozos de percolación.....	51

## **I. Introducción**

Los países en vías de desarrollo, “aproximadamente 1.3 millones de personas no tienen acceso a cantidades adecuadas de agua limpia y casi 3 mil millones carecen de medios adecuados para deshacerse de sus heces”(1)

En el caserío de Mallhuapampa, distrito y provincia de Carhuaz del departamento de Ancash, no cuenta con los sistemas adecuados de agua potable, deficiencia en cantidad y calidad, en el sistema de alcantarillado sanitario, existen viviendas ubicadas por debajo del nivel del buzón, y en el Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), los pozos de percolación han colapsado, por lo que se ha planteado el siguiente problema: ¿La situación de los sistemas de saneamiento básico en zonas rurales incide en la condición sanitaria en el Caserío de Mallhuapampa Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash?, para poder responder a la interrogante se planteó el siguiente objetivo general: Diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío de Mallhuapampa, Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, así mismo se planteó los siguientes objetivos específicos, entre los cuales se tiene: Caracterizar el estado del sistema de saneamiento básico del caserío de Mallhuapampa y Establecer el estado de los sistemas de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Mallhuapampa

La metodología el presente diagnóstico, es de tipo cualitativo exploratorio. , y el nivel de investigación fue cualitativo. En el diseño de investigación se va a priorizar en elaborar Fichas técnicas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para diagnosticar el sistema de saneamiento básico del caserío de Mallhuapampa, y su incidencia en la condición sanitaria de la población. La muestra, correspondiente para este proyecto fue el sistema de agua potable y saneamiento básico del caserío de Mallhuapampa, distrito de Carhuaz, provincia del Carhuaz, región Ancash.

Importancia, El sistema de saneamiento es un servicio muy importante para la población ya que de ello depende la salud y bienestar de la población, debido al cual, existe la necesidad de evaluar y plantear propuestas de mejora del sistema de saneamiento básico, a través de la recolección y diagnóstico de las estructuras de los sistemas, por lo que se propone dar soluciones técnicas respecto al sistema existente, de este modo promover las buenas prácticas del servicio y mejorar la condición sanitaria en beneficio de la población de Mallhuapampa. La investigación se justifica, Según Boschc., Hommann K., & Sadoff C. refieren que la falta de servicios básicos como es el agua potable y saneamiento, adquieren en las personas con bajos recursos económicos, en la salud, enfermedades provenientes del agua, desnutrición en los niños a causa de diarreas continuas y menor expectativa de vida, en la Educación, deserción escolar a causa de enfermedad o tener que acarrear agua, por lo afecta el bienestar de la población haciendo más riesgosa su vida, finalmente aumenta el costo de subsistencia.

La presente investigación, se ha desarrollado el diagnóstico del sistema de agua potable (captación, línea de conducción, Reservorio, Línea de aducción, cámara de rom- represión tipo 7, ramal), sistema de alcantarillado sanitario (colector, buzón) y sistema planta de tratamiento de aguas residuales (Cámara primaria p de ingreso, tanque séptico, Cámara de distribución, pozos de percolación).

## **1.1 Planteamiento de la línea de investigación**

### **1.1.1 Planteamiento del problema**

#### **a) Caracterización del Problema:**

El saneamiento como una necesidad básica del ser humano, cuya deficiencia aún se perciben en las zonas rurales, la mayoría de las personas sin acceso a los servicios de agua potable y saneamiento pertenecen a grupos de bajos ingresos, muchas de ellas se encuentran en zonas periurbanas, en América Latina el acceso a fuentes a la calidad de agua se incrementó en un 83% (en el año 1990) al 89% en el año 2002. Así, el servicio de agua se ha incrementado en 6% de los 8,5%, En las zonas rurales, y se ha incrementó en 11% entre los años

de 1990 y 2002, (llegando del 58% al 69%), y un total de 21% de aumento en el año 2015 (2)

“La calidad de agua influye de manera directa con la salud de la población, dicha situación ha generado distintas enfermedades como la epidemia del cólera, cuyo primer brote apareció en el año 1991, debido a la precariedad en material de agua y saneamiento en el Perú. En menos de un año fueron afectadas más de 300000 personas, y cerca de 4000 fallecieron debido a este mal”. (3)

En el Perú, las personas que no tienen acceso óptimo a los servicios de agua tratada (potable) por lo que los pobladores se ven obligados a adoptar otras soluciones, para satisfacer sus necesidades básicas, de tal manera incurren a distintas fuentes: tales como, fuentes públicas, pozos, conexiones ilegales, colección de agua de lluvia o captación de agua de manantiales, ríos, lagunas, pozos, entre otros, sin tratamiento previo. Muchas de ellas no garantizan la calidad del agua para consumo, debido principalmente a la creciente contaminación hídrica que afecta muchos cuerpos de agua en los países de la región.(4)

El agua potable y saneamiento en el Sector rural del Perú, hoy en día existen alrededor de 2100 sistemas, que sirven a los poblados con un rango de población que varía entre 400 a 2000 personas, sin embargo la población servida con estos sistemas de agua constituye en un 23% del total Nacional y solo el 12.1% tiene conexiones domiciliarias, en cuanto al saneamiento, la situación es mucho más grave debido a que solo cuenta el 6% de la población total Rural tiene acceso a este servicio, mientras que el 67.2% de la población de la zona urbana cuenta con el servicio de agua y saneamiento. (3)

Por tal razón la importancia de realizar el diagnóstico, caracterizar y establecer el estado de saneamiento agua potable y desagüe del Caserío de Mallhuapampa, en la que se identificó que el problema se encuentra

en la infraestructura del agua potable, tales como captación, conducción, cámaras rompe presión y redes de distribución, del mismo modo el sistema de desagüe, puesto que, dichos sistemas se encuentra con deficiencia en cuanto a calidad y cantidad, y que la infraestructura de los sistemas agua y saneamiento cuenta con más de 10 años de antigüedad, por lo que la investigación estará orientado de manera descriptiva, cuyo nivel de investigación será cualitativa.

Dicha situación genera peligro para la salud y malestar en la población, del Caserío de Mallhuapampa, motivo por el cual, antes de que pueda generar mayores impactos negativo hacia la población, se plantea el siguiente proyecto de investigación denominado: "DIAGNOSTICAR EL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE MALLHUAPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH"

b) Enunciado del problema:

¿La situación de los sistemas de saneamiento básico en zonas rurales incide en la condición sanitaria en el Caserío de Mallhuapampa Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash?

## **1.2 objetivos de la investigación**

### **1.2.1. Objetivo general de la Investigación**

Diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío de Mallhuapampa, Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

➤ Caracterizar el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Mallhuapampa del Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash.

- Establecer el estado de los sistemas de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Mallhuapampa del Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash.

### 1.3 Justificación

El presente trabajo de investigación se justifica en base a los aspectos: Ambiental, Económico, Social y Académico como se mencionan a continuación:

Aspecto Ambiental. La contaminación del agua en muchos países en desarrollo ha llegado a ser equivalente a la de los países desarrollados. La contaminación del agua en países desarrollado provenía principalmente de las cloacas o albañales y en forma paralela se daba el creciente uso de las plaguicidas en la agricultura y la alta producción de desechos tóxicos han sido agentes contaminantes del agua. La contaminación del agua en la actualidad en algunos países en vías de desarrollo es mucho peor, sin embargo existe otra contaminación indirecta del cuerpo del agua que recorren a grandes distancias es la acidificación de la misma, debido a la contaminación aire por los dióxido de carbono emanados por los vehículos e industrias. (5)

Aspecto Económico. La sanidad resulta de gran importancia para la calidad de vida y bienestar de una población – comunidad, es la piedra angular en la productividad de su fuerza de trabajo e inspira un interés continuo y creciente en los ciudadanos que dedican al bienestar de la salud, a los bienes, servicios ligados al crecimiento de su presupuesto y de su tiempo, por otra parte los precios de servicios sanitarios han aumentado por encima del índice general de precios, debido a la creciente demanda de mayor calidad y la evolución demográfica que implica de incremento de las necesidades de gasto (5)

En el Aspecto Social. El hombre por naturaleza ser social siente diversas necesidades, desde los materiales como techo en donde acobijarse, vestido, alimentos, entre otros, hasta los inmateriales como son las relaciones personales – comunicación, la cultura y salud. El crecimiento continuo implica el aumento de gastos sanitarios, los cuales son calificados como necesidades humanas, por otro

lado, la población se ve afectada por las deficiencias de la calidad de agua así mismo por el deterioro de las infraestructuras la cual genera un problema social – político y económico, esto debido al poco interés de las autoridades y falta de conciencia social. (5)

A nivel nacional se podrá realizar una multiplicidad de diagnóstico de proyectos en esta línea de investigación, proyecto como el diagnóstico y descripción de las dificultades existentes y poco accionar en el aspecto básico como es el agua y desagüe que existen en los diferentes ámbitos rurales y urbanos del Perú.

Se podrá realizar el diagnóstico bajo la investigación de descriptiva, explicativa, entre otros.

Aspecto académico, Servirá como antecedente para mejorar otras investigaciones, así mismo será de gran utilidad para toma de decisiones de los gobiernos: local, Regional y Nacional, mediante el presente proyecto se pretende analizar, describir y establecer el estado en la que se encuentra los sistemas de agua y saneamiento del caserío de Mallhuapampa.



## II. Marco Teórico

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

Barriga J., Plazas O. y Rivera W., Diseño de alcantarillado sanitario, red de distribución de agua potable, programación y presupuesto de obra para el barrio Villa Carol ubicado en el municipio de Garzón (Huila), Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad de la Salle, Colombia, 2006 (6)

Objetivo, Tesis que tuvo como finalidad de diseñar el alcantarillado sanitario, red de distribución de agua potable, programación de agua potable y presupuesto de obra para el barrio Villa. Del mismo modo profundiza, describe y analiza todos los elementos mínimos necesarios que se requiere para su diagnóstico, así mismo realiza el planteamiento adecuado, lo que permitirá brindar una solución adecuada para el problema. La metodología utilizada fue Investigación Acción, cuya consistencia está basada en las actividades de desarrollo social, para lo cual determino cuatro fases: la primera fase consistió en el diagnóstico, identificación y descripción de la zona de estudio, la segunda fase consistió en el estudio de la demanda, la tercera fase consistió en el estudio de las alternativas y la cuarta fase consistió en el diseño de ingeniería, para lo cual se realizaron diseños estructurales, de las alcantarillas y de agua potable, realizó la programación y el presupuesto de obra. La Investigación concluye que a través de dicha investigación permitió la complementación de los procesos teóricos adquiridos durante el proceso de formación, así mismo da a conocer una alternativa técnica y funcional, en base a teorías, normas y aplicación de software.

Arboleda Garzon Luz E. Estado del sector agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la isla de San Andrés, en el contexto de la Reserva de la Biosfera, Tesis para optar el título de Magister en Medio Ambiente, Universidad de Colombia, Bogota, 2010 (7)

El Objetivo de la investigación, Determinar el estado de la infraestructura de los servicios básicos que conforman el sector agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la isla de San Andrés, para dicho fin ha realizado el diagnóstico de la

situación actual de las infraestructuras, describe falencias en los servicios básicos, determina la vulnerabilidad en la que se encuentra los usuarios y ha formulado modelos conceptuales alternativos que guíen la funcionalidad y operatividad. La Metodología empleada por el investigador, ha empleado una gama amplia de bibliografía a través de recopilación de información y de acontecimientos predominantes surgidos durante la coyuntura, para el análisis de datos ha utilizado herramientas informáticas. La investigación Concluye, el investigador menciona la ineficiente gestión política institucional son las causas de las deficiencias de los sistemas, para lo cual se requiere una fuerte voluntad política, del mismo modo menciona se debe trabajar en el desarrollo de una cultura de servicios básicos, siendo el usuario, prestador, administrador, controlador los protagonistas del sistema de desarrollo, así mismo menciona se debe realizar un estudio adecuado para el manejo de las aguas lluvias y su almacenamiento, en el aspecto del sector agua potable y saneamiento básico garantizan el desarrollo de múltiples actividades económicas y ambientales que mejoran la calidad de vida de la población, las normas no podrán contribuir en la mejora de la calidad de vida en la prestación de los servicios básicos, si no se atienden con especialidades, con planificación, cumplimiento de las funciones, organización de la base y el equilibrio entre el hombre y el medio.

Tepé Escobar Flor. Evaluación de las condiciones de saneamiento básico con las familias del sector 6 y 7, Aldea Valle de Candelaria de San Lorenzo, Suchitepequez, Guatemala, año 2017, Previo a conferírsele el título y grado académico de licenciada en enfermería, Universidad Rafael Landivar, Guatemala, 2017(8)

El objetivo de la investigación es: Evaluar las condiciones de saneamiento básico de las familias del sector 6 y 7 de la comunidad Aldea Valle de Candelaria, San Lorenzo, Suchitepéquez, Guatemala. La Metodología empleada por el investigador, ha empleado una gama amplia de bibliografía a través de recopilación de información y de acontecimientos predominantes surgidos durante la coyuntura, para el análisis de datos ha utilizado herramientas informáticas, La Conclusión, el investigador menciona, la mayoría de los padres y madre de familia no tiene ninguno nivel educativo, la madre son amas de casa mientras los padres se dedican a la agricultura, Dentro de las condiciones de saneamiento básico las familias

utilizan agua entubada para las actividades de la casa, la cual está disponible entre 1 a 5 horas distribuidas en dos jornadas, lo que no garantiza el abastecimiento de dicho líquido para la comunidad, Las familias de la comunidad Aldea Valle de Candelaria las enfermedades de mayor prevalencia asociadas a la falta de saneamiento básico es chikungunya, diarreas y enfermedades de la piel.

### 2.1.2 Antecedentes Nacionales

Apaza Cardenas Paco J. Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores, Cabanilla, Lampa, Puno, Tesis para optar el título Profesional de Ingeniero Agrícola, Universidad Nacional del Altiplano, Perú, 2015 (9).

El objetivo de la Investigación es, Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores, para lo cual se identificó y se diagnosticó el problema en la zona de investigación, de acuerdo a ello ha tomado la necesidad con mayor prioridad en la zona, así mismo vierte su investigación en diferentes componentes del sistema de agua potable y saneamiento básico. La metodología, la investigación empleada fue la descriptiva, cuyo enfoque es cuantitativa, así mismo la investigación está basada fase preliminar, trabajo del campo, el cual incluye, el reconocimiento de campo y levantamiento topográfico; fase secundaria basada en trabajo de gabinete, el cual incluye cálculos taquimétricos, dibujo del plano topográfico y diseño hidráulico. La Conclusión, a través del cual se da la recomendación de la aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones y sus normas, Guías técnicas de agua y saneamiento básico, con lo que se ha logrado la aplicación adecuada del marco normativo en el diseño de la infraestructura de la captación, conducción, cámaras de rompiones, red de distribución y biodigestores, siendo todo ello una alternativa adecuada, técnica y óptima para su ejecución.(9)

Ávila C. y Roncal A. Modelo de red de saneamiento básico en zonas rurales caso: Centro Poblado Aynaca – Oyón – Lima, Tesis para optar el título Profesional de Ingeniero Civil, Universidad de San Martín de Porres, Perú, Lima, 2014(10).

El objetivo de la investigación: Proponer un modelo de proyecto de saneamiento

rural que mejore la calidad de vida de los pobladores del Centro Poblado Aynaca en el ámbito de salud y contaminación. La metodología: es de El tipo de investigación empleada fue la explicativa o experimental, cuyo enfoque es cuantitativa, Investigación explicativa, es aquella que tiene relación causal, no solo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo, Investigación experimental se manipula una o varias variables independientes, ejerciendo el máximo control. Su metodología es generalmente cuantitativa, Metodología cuantitativa para cualquier campo se aplica la investigación de las Ciencias Físico-Naturales el objeto de estudio es externo al sujeto que lo investiga tratando de lograr la máxima objetividad. Intenta identificar leyes generales referidas a grupos de sujeto o hechos. Sus instrumentos suelen recoger datos cuantitativos los cuales también incluyen la medición sistemática, y se emplea el análisis estadístico como característica resaltante. La Conclusión: El investigador concluye, que el modelo (sistema) permitirá brindar servicios de agua potable y disposición de excretas a un total de 395 pobladores que actualmente habitan en 79 viviendas al primer año de funcionamiento del estudio, así mismo se atenderá a un institución educativa y una posta de salud (donde se instalará una conexiones domiciliarias de agua y una unidad básica de saneamiento a cada una de ellas), contribuyendo de esta manera a mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores de Aynac, La inversión inicial del Proyecto (a ejecutarse el año 0) a precios de mercado para la alternativa seleccionada de agua potable, asciende a S/. 444,645.59, para el sistema de alcantarillado S/. 269,592.45 y para la planta de tratamiento S/. 475,705.45; haciendo un total de S/. 1'189,943.48 (gastos generales 7.5%, utilidades 10% y I.G.V. 18%). Por lo tanto, el monto de inversión pública es de S/. 3,012.52 por habitante.

Mamani W. y Torres J., Sistema de agua potable, saneamiento básico y el nivel de sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes-Apurímac, Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Tecnológica los Andes, Perú, 2017(11)

El Objetivo de la presente investigación es: Determinar el nivel de sostenibilidad en el sistema de agua potable, saneamiento básico en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, cuyo procedimiento utilizado para dicho fin, fue en base a

SIRAS 2010, mediante el cual se determinó el índice de sostenibilidad, del mismo modo se realizó diagnóstico in situ, visitas de campo, la aplicación de encuestas a los beneficiarios. La metodología: El investigador a utilizado el método deductivo, cuyo tipo de investigación es de tipo básica, el nivel de investigación es descriptivo correlacional, y diseño de investigación es no experimental. La Conclusión: a través de la metodología del SIRAS 2010, a través del cual se determina el índice de sostenibilidad, en sistema de agua potable y saneamiento básico, se ha obtenido un estado de BUENO, siendo el sistema es sostenible, sin embargo, no alcanzo su máxima dimensión en sostenibilidad, así mismos se evaluó el índice de sostenibilidad en: Operación y mantenimiento de agua potable y saneamiento básico practica de forestación entre otros complementos.

### 2.1.3 Antecedentes Locales

Laurentt Rodriguez Gladys D. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del barrio de santa rosa en la localidad de yanacoshca, distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, Tesis para Optar el título profesional de Ingeniera Civil, Universidad Catolica los Angeles de Chimbote, Huaraz, 2019 (12)

El objetivo de la Investigación, es evaluación y propuesta técnica de mejoramiento del sistema de saneamiento básico, por lo que fundamenta en proteger la salud de la población y del medio ambiente, estableciendo que los servicios de saneamiento comprenden acceso al agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial y disposición sanitaria de excreta en el ámbito urbano y rural. La Metodología, consistió en el desarrollo del trabajo se ha estructurado en una primera de evaluación del sistema de agua y eliminación de excretas y una segunda fase donde se planteará una propuesta de mejoramiento del sistema de saneamiento básico, propuesta totalmente justificada debido a la antigüedad del sistema existente y que a la fecha presenta deficiencias físicas y operativas, exponiendo a la población a contraer enfermedades de origen hídrico; en este sentido con la propuesta técnica de mejoramiento del sistema de saneamiento básico se espera contribuir de manera implícita en mejorar la condición sanitaria de la población. La Conclusión, las infraestructuras del sistema básico y el sistema de abastecimiento de agua se

encuentran en condiciones adecuadas para su operatividad, deterioro de los componentes y la excedencia de la vida útil de los sistemas, para cual el investigador propone la reparación, mantenimiento que permita su operatividad, así mismo la instalación del sistema de cloración, de lo contrario el usuario se encuentra en riesgo sanitario, del mismo modo propone el diseño para el mejoramiento del marco normativo de saneamiento básico a nivel de ámbito rural.

Gálvez Jeri, Nery, Evaluación y Mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de la Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población, Tesis para Optar el título profesional de Ingeniera Civil, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Ayacucho, 2019(13)

El Objetivo de la presente investigación es: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento en la comunidad de Santa Fe para la mejora de la condición sanitaria de la población. La metodología de la investigación tuvo las siguientes características. El tipo es exploratorio. El nivel de la investigación será de carácter cualitativo. El diseño de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en la comunidad de 6 Santa Fe del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de La Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población. La Conclusión, El sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe, ejecutado con proyecto, se encuentra en condición regular, en los componentes de la infraestructura, gestión, operación y mantenimiento, la misma que debe ser potenciada. La condición sanitaria de la población se situó en regular con un puntaje de 20, el cual necesita reforzarse, con la implementación de un plan de gestión, supervisada, monitoreada y soportada por la Municipalidad distrital de Kimbiri, permita llegar al índice de condición sanitaria óptimo 27, cumpliendo con los límites máximos permisibles en el consumo de agua potable. El mejoramiento de la condición sanitaria de la población, garantizara el ejercicio de uno de los derechos fundamentales del hombre el acceso a agua segura y al saneamiento básico

Melgarejo Gaspar Florcita M. Evaluación para Optimizar el sistema de

alcantarillado sanitario de la ciudad de Marcará, del distrito de Marcará – provincia de Carhuaz – Ancash, tesis para optar el título profesional de Ingeniero Sanitario, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2014(14).

El Objetivo de la presente investigación es: La investigación realizada tiene por finalidad evaluar para optimizar el funcionamiento del sistema de alcantarillado sanitario con el objetivo de elevar la calidad de vida de los usuarios y contribuir a la disminución de enfermedades gastrointestinales y parasitarias. La metodología, La metodología de la presente investigación se diseñó teniendo en cuenta las normas que regulan la calidad de los servicios de saneamiento en el país, el Reglamento Nacional de Edificaciones, los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, así como también las guías de calidad establecidas por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). Para cumplir los objetivos planteados, se desarrolló la metodología que se describe en el presente capítulo. La Conclusión, Las unidades que conformarán la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada para el sector Cercado de Marcará serán los siguientes: Cámara de rejas, Desarenador, Canal Parshall, Tanque Imhoff, Filtro Biológico, Cámara de Desinfección y Lechos de Secado, La planta de tratamiento de aguas residuales proyectada para el sector Cercado de Marcará tendrá una capacidad máxima de tratamiento de 5.781/s.

## 2.2 Bases Teóricas de la investigación

### 2.2.1 Generalidades

El Sistema de Agua y Saneamiento en algunos países de zonas alto Andinas y en el Perú, es principalmente la brindar servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en términos de calidad y cobertura.

“Una de las principales líneas de acción de toda gestión gubernamental está constituida por la mejora en la calidad de la prestación de los servicios de saneamiento, su sostenibilidad y la ampliación de su cobertura; y cobra mayor importancia si se tiene en cuenta que el servicio de saneamiento impacta directamente sobre la salud pública”.(15)

Por su parte el Estado, está obligado cubrir las necesidades de la población especialmente en zonas vulnerables del país.

### 2.2.2 Sistema de Agua potable

El agua potable, el saneamiento y la higiene correcta son fundamentales para la salud, supervivencia, el crecimiento y el desarrollo. Sin embargo, estas necesidades básicas continúan siendo un lujo para muchos de los pobres del mundo.

Más de 1,100 millones de personas no consumen agua potable de fuentes mejoradas y 2,600 millones no disponen de saneamiento básico. La importancia del agua potable y el saneamiento básico para la salud es tan evidente, que existe el riesgo de que se presuponga su disponibilidad. Los esfuerzos por evitar fallecimientos por enfermedades diarreicas o por reducir la carga de morbilidad de enfermedades como la ascariosis, la dracunculosis, la anquilostomiasis, la esquistosomiasis y el tracoma están condenados a fracasar si las personas no tienen acceso a fuentes de agua potable y a servicios de saneamiento básicos (17)".

Según Heller L(16), menciona el uso racional del agua, en consumo y en higiene personal son fundamentales para la salud, supervivencia, el crecimiento y el desarrollo del ser humano, Sin embargo, muchas personas en el mundo carecen estas de estas necesidades básicas. Además, refiere que el “Agua potable se define como agua que se usa para propósitos domésticos, beber, cocinar y para la higiene personal”, así mismo menciona, que el agua es segura si cumplen con los estándares químicos, físicos y biológicos.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), define que el agua inocua, no nocivo para la salud, por lo que se puede consumir durante toda una vida, teniendo en cuenta las distintas susceptibilidades o vulnerabilidades que puede presentar el hombre en las diferentes etapas de su vida; por otra parte menciona que las personas más propensas a contraer enfermedades transmisibles por el agua son los niños – lactantes, las personas con bajas defensas o que viven en condiciones antihigiénicas y los ancianos (17)

### 2.2.3 Fuentes de agua.

Para el abastecimiento de agua potable es importante conocer con que tipo de fuente de agua se cuenta. “Las principales fuentes de agua para el consumo humano que



se encuentran accesibles son los ríos, lagos la humedad del suelo y los acuíferos subterráneos de fácil acceso”(18)

#### 2.2.4 Captación.

Según Plaza & Yépez, menciona, la captación puede derivarse de un río, subterráneo, acueducto o pozo, cuyo sistema está constituido con estructuras de muros, tanques en base a hormigón de dimensiones variables, para los casos de los pozos requiere de un equipo bomba (eléctrico)(19)

#### Tipos de captación

Según Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento (MVCS)(20) menciona que existen dos tipos de captaciones, superficiales y subterráneas.

- a.** Captación de aguas Superficiales: referido a la captación en río, canal, laguna etc. El cual es denominado toma, para su adecuado funcionamiento depende de su ubicación de tal manera no causen erosión ni alteren el normal funcionamiento de la captación, y debe contener elementos necesarios de regulación y control.

“Según la Ley de Aguas de 1879 estableció como públicas las aguas superficiales vivas o corrientes (ríos, arroyos, manantiales) y las aguas muertas o estancadas (lagos y lagunas) en terrenos de propiedad pública y con aguas privadas las aguas subterráneas y las estancadas en terrenos de propiedad privada”(21)

- b.** Captación de aguas Subterráneas: para su uso dependerá de disponibilidad, calidad, y profundidad.
- c.** Pozos profundos: para su explotación se tendrá algunas consideraciones, tales como autorización de los organismos competentes, ubicación suficiente a pozos vecinos, condiciones hidrogeológicas, calidad del agua, cuya profundidad dependerá de las muestras del resultado extraído del suelo y registros geofísicos del acuífero, así mismo será sometido a una prueba preliminar de 72 horas.

- d.** Pozos excavados: son pozos excavados con un diámetro referencial de 1.50 m cuya profundidad dependerá del nivel estático de la napa freática.
- e.** Galerías filtrantes: para su diseño e instalación se realizará previo estudio del rendimiento del acuífero y la calidad del agua, así mismo requiere como filtro gravas con granulometría adecuada, cámaras de inspección para su operación y mantenimiento y dicho sistema debe estar debidamente protegido de los distintos agentes contaminantes.

Según Redríguez P(22), las galerías filtrantes son utilizadas para captar agua subálvea de flujos superficiales, que puede ser de manera paralela o transversal a la corriente, o en el caso de que el acuífero se encuentre a una profundidad moderada.

- f.** Manantiales: estos son aprovechados para la construcción de captación, cuyo diseño está formado estructuras que brinden protección sanitaria así mismo faciliten la operación y mantenimiento.

Según García E(23). La fuente más Común en las captaciones son los manantiales. Para instalaciones de agua potable en pequeños poblados, ya que las demandas mayormente se ubican debajo de los 5 l/s, debido a su facilidad de instalación y la obtención del del agua sin sedimentos, sin embargo, el proyectista, deberá tener en claro, la capacidad de aporte (fluctuaciones durante todo el año) en los casos más críticos como en las épocas de estiaje.

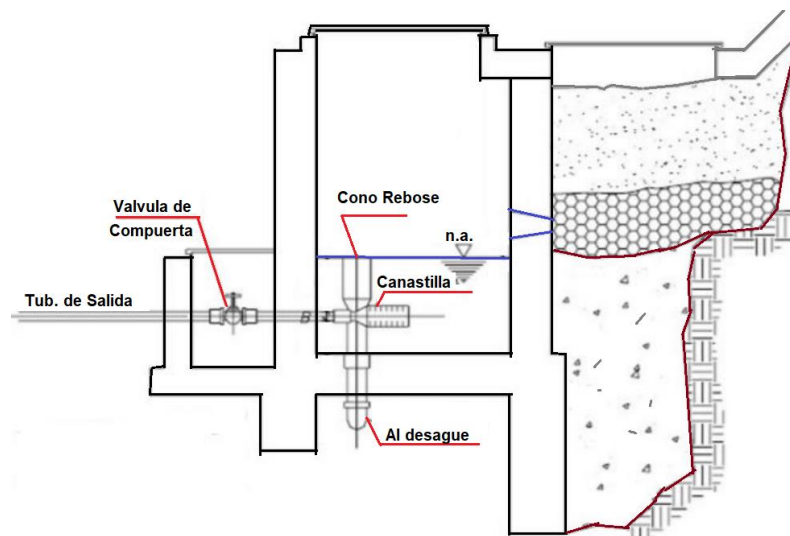
Según López P(24). Afirma que: el agua del manantial no siempre es de buena calidad bacteriológica, puesto que, el agua que procede son de acuíferos compuesto de piedra caliza fragmentada, grava o arena ubicadas en zonas no muy profundas, debido a la profundidad desconocida del acuífero, es necesario tomar precauciones antes de ser aprovechadas para su consumo.

Según el Ministerio de Vivienda construcción y Saneamiento (MVCS) – Dirección de Saneamiento, menciona que el manantial de ladera, “cuando se

realiza la protección de una vertiente que aflora a una superficie inclinada con carácter puntual o disperso, consta de una protección al afloramiento, una cámara húmeda donde se regula el caudal a utilizarse”(25)

Así mismo MVCS(25), menciona de los principales componentes que debe contener la captación.

Cámara de protección, para las vertientes de fondo y ladera, es muy importante no perturbar el flujo de agua que emerge de la vertiente, la cámara de protección debe tener dirección y formas que se adapten al sistema, así mismo debe contar con losa removible o accesible para el mantenimiento del lecho filtrante.



**Figura 01.** Captación de manantial en ladera

**Fuente:** MVCS, Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (2018)

Tuberías y accesorios, el material de las tuberías y accesorios debe ser inertes al contacto con el agua natural, los diámetros deberán calcularse en función al máximo diario.

Para el diseño de las estructuras de captación, deben proveerse válvulas, accesorios, tuberías de limpieza, rebose, canastillas colocadas al inicio de la tubería de conducción y tapa de inspección, con todas las protecciones sanitarias correspondientes.

Cámara de recolección de aguas, para las tomas de bofedal, es importante que la cámara de recolección se ubique fuera del terreno anegadizo, permitir la recolección de aguas de todas las tomas.

Protección perimetral, la zona de captación debe estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas, así mismo debe tener canales de drenaje en la parte superior (zanjas de coronación) y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

#### 2.2.5 Línea de conducción

Para López P.(24). Son obras que se requiere para conducir agua desde la captación hasta el lugar de reservorio o tratamiento o distribución, así mismo menciona, que la conducción puede realizarse por gravedad que puede ser conducido por canales abiertos o cerrados o se emplean tuberías, y por bombeo que se emplea tuberías, así mismo clasifica como sigue:

Conducción por gravedad.

Canales: son estructuras abiertos o cerrados, mediante el cual el agua discurre de manera libre o presión atmosférica, (el espejo del agua coincide con la línea piezométrica, su elección de este tipo de obra dependerá de algunos criterios tales como topografía, clima, conformación geológica, entre otros.

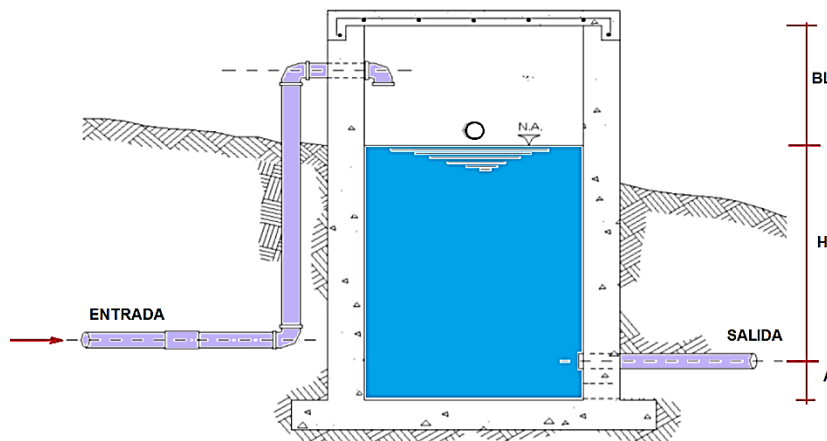
Tuberías: la conducción es por gravedad (funciona tipo canal) cuyo diseño obedece a canales abiertos, o puede ser a presión (tubo lleno), con lo que se aprovecha el desnivel que existe entre el inicio y el final; Su elección dependerá de la topografía del terreno de la línea de conducción.

Según MVCS(25), menciona la Línea de Conducción, Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente, para el diseño de la línea de conducción, deberá tener la capacidad la capacidad de conducir como mínimo, el caudal máximo diario ( $Q_{md}$ ), y si el suministro fuera discontinuo, el caudal de diseño debe tener la capacidad de conducir como mínimo, el caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ). A demás menciona, que las velocidades admisibles (mínimos y máximos) para la línea de

conducción no debe ser inferior a 0.60 m/s ni mayor a 3.0 m/s, será de 5 m/s si amerita una justificación razonable.

### 2.2.6 Cámara de rompedor

Según el MVCS-DS(25), menciona que es “ una estructura que permite disipar la energía y reducir la presión relativa a cero, con la finalidad de evitar daños en la tubería”.

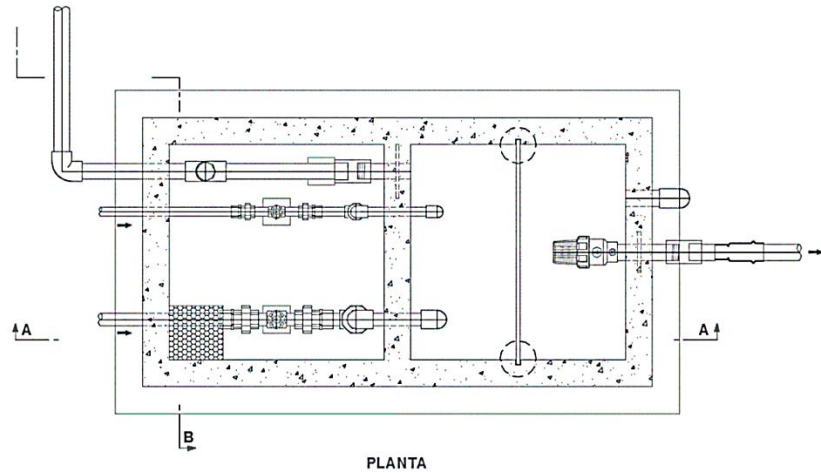


**Figura 02.** Cámara de rompedor

**Fuente:** MVCS, Norma Técnica de **Diseño:** Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (2018)

### 2.2.7 Obra de almacenamiento y regulación

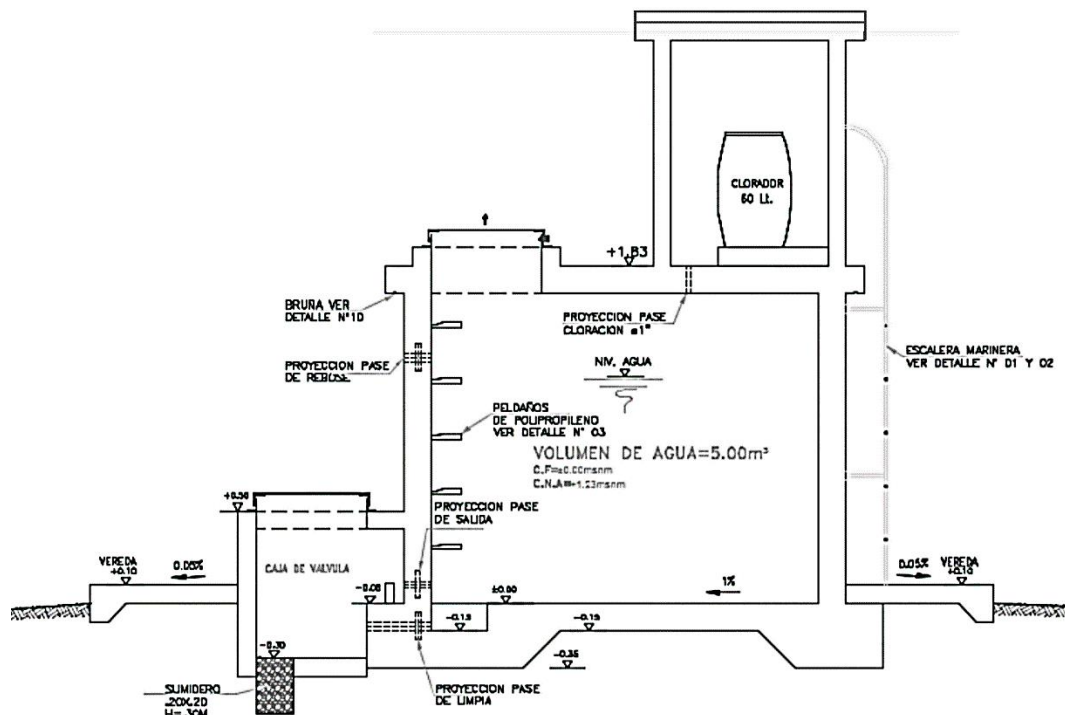
Mediante esta estructura de almacenamiento se pretende: “transformar un régimen de aportación constante en un régimen de aportación de demanda variables”(24), en estas obras de almacenamiento se da cuando el gasto de consumo es menor a la aportación, por lo que estas son aprovechadas cuando el consumo es mayor que la aportación, así mismo el menciona, que el objeto de la estructura de almacenamiento no solo es disponer el volumen de regulación, también es, volumen de prevención de incendios, o por la operación y mantenimiento de la línea de conducción, salvo que no justifica la inversión.



**Figura 03.** Cámara de reunión de caudales

**Fuente:** MVCS, Norma Técnica de **Diseño:** Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (2018)

Según MVCS(25), menciona que el reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población y en una coto topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.



**Figura 04.** Reservorio de 5.00 m<sup>3</sup>

**Fuente:** MVCS, Norma Técnica de **Diseño:** Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (2018)

Para la construcción del reservorio debe garantizar la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material a utilizarse es el concreto, cuyo diseño está basado en una estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m<sup>3</sup>. El reservorio debe ser abierto de tipo enterrado, semi enterrado, apoyo elevado. El perímetro del reservorio debe ser protegido mediante cerco perimétrico, así mismo debe disponer de una tapa sanitaria para el acceso del personal y herramientas.

Criterios de diseño:

El volumen de almacenamiento debe ser el 25% de la demanda diaria promedio anual ( $Q_p$ ), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo, si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de  $Q_p$ .

#### 2.2.8 Sistema de Alcantarillado Sanitario

El sistema de saneamiento básico es definido como la tecnología de menor costo que asegure la disposición higiénica de los desechos, en también se incluye suministro de agua, manejo de desechos sólidos, etc(16)

Alcantarillas

Según López P(24). Menciona que: “Es un tramo de red que va de pozo a pozo conservado uniformes su sección pendiente y dirección, y que recibe en su trayecto las aportaciones de los albañales negros y pluviales”, así mismo menciona, los elementos que lo conformans son:

- a.1. Subcolector: Parte del alcantarillado que colecta las aguas servidas de las atarjeas principales al colector.
- a.2. Colector: Es el conducto principal que recoge el agua de las atarjeas y de los Subcolectores para su diseño y construcción se debe evitar las inflexiones y quiebres.
- a.3. Interceptor: conducto que capta de forma parcial o total de 2 o más colectores.

Eliminación de Excretas sin arrastre de agua

Este sistema es construido en su mayoría en viviendas campesinas, (viviendas en el campo), viviendas alejadas a las ciudades, este sistema es denominado “letrinas

sanitarias”, por lo que las excretas son eliminadas sin arrastre hidráulico, esto no siempre es práctico, debido a que proporciona la contaminación y enfermedades mediante los vectores, para su diseño, instalación y funcionamiento se deberá tomar ciertos criterios tales como: no debe haber posibilidad de contaminar el agua subterránea, pozos de agua, manantiales, y también no debe contaminar el agua superficial, ni la superficie del suelos, inaccesibilidad a los vectores, ni olores(24)

UBS – Unidad Básica de Saneamiento:

Según el MVCS-DS(25), menciona que es un “conjunto de componentes que permiten brindar el acceso a agua potable y la disposición sanitaria de excretas a una familia, el diseño final dependerá de la opción tecnológica no convencional seleccionada.

Hoyo Seco Ventilado

Según MVCS-DS(25), menciona que es una “opción tecnológica que permite disponer adecuadamente las excretas y orina en un hoyo con el uso de una taza especial, su ubicación es temporal, ya que al llenarse el hoyo se tiene que clausurar y reubicar la caseta sobre un nuevo hoyo de las mismas dimensiones”

#### 2.2.9 Planta de tratamiento de Aguas Residuales

Según Sanchez A(26), Los desechos (excretas) realizadas por la necesidad básica vital del hombre son evacuados a través de una alcantarilla sanitaria a un proceso de tratamiento.

Los desechos (excretas) realizadas por la necesidad básica vital del hombre son evacuados a través de una alcantarilla sanitaria a un proceso de tratamiento.

“El tratamiento de las aguas residuales generalmente consiste en la oxidación de la materia biodegradable y tiene como propósito lograr su estabilización, para quitarles el poder nocivo que conllevan y poder disponer de ellas en forma segura, sin que causen peligros ni riesgos a la salud humana en caso de ser reutilizadas” (26)

Procesos de tratamiento de aguas servidas o negras.

Según Lopez P.(24), Los procesos de tratamiento de aguas servidas son como se indica a continuación:



- a.1. Tratamiento Primario: Remueven los materiales en suspensión de las aguas servidas.
- a.2. Tratamiento Secundario: Remueven las materias en putrefacción en solución que existen en las aguas servidas.
- a.3. Procesos complementarios: consiste en los diversos procesos de sedimentación formando de este modo los “lodos”
- a.4. Tanque Imhoff: es un tanque de sedimentación, lo cual consta de dos cámaras sedimentadores (superior) a través del cual el agua se mueve en velocidades bajas cuya finalidad es que las partículas en suspensión sufran la depresión, y la cámara de digestión, consiste en la descomposición de la materia sedimentada, produciendo gases – combustible, las cuales son expulsados hacia el exterior de este modo el tanque ha perdido, en promedio de 55% de sólidos, y una reducción de DBO en promedio en un 35%.
- a.5. Lagunas de Estabilización: es la estructura de represado, sujeto a normas control, propician la vida de algas y bacterias sobre la superficie, cuyo desarrollo de las plantas (fotosíntesis) se da mediante los rayos solares

#### 2.2.10 Diagnóstico del Sistema de Saneamiento

Según el Centro de Investigaciones CICAJ (27), menciona que el diagnóstico Basado en la evaluación de diversos aspectos del saneamiento y del agua potable que permite obtener datos, información de forma cuantitativa y cualitativa estos pueden relativa, “los parámetros estudiados pueden dar una idea de la economía, derivadas de los sistemas de saneamientos”

#### 2.2.11 Evaluación del sistema de saneamiento básico

La Organización Mundial de la Salud recomienda para la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano, la evaluación de la calidad, cantidad, cobertura y continuidad del servicio, así mismo refiere los aspectos importantes de la calidad del servicio tales como, el analítico, las condiciones físicas de la infraestructura y las condiciones operativas del sistema de distribución de agua, por otra parte sugiere la adecuada aplicación de la norma que permite evaluar los procesos operativos, garantizando el servicios óptimos, adecuado y de calidad, de lo contrario conllevará a un riesgo sanitario que asechaba directamente a los consumidores de los servicios

de abasteciendo de agua, adicionalmente a ello menciona que el área de control de calidad del agua debe evaluar, su organización, responsabilidades, recursos financieros, materiales, tecnología, experiencia, convenios interinstitucionales, el aspecto logístico y recurso humano (28)

#### 2.2.12 Calidad del agua para consumo humano

Según OMS(29), menciona que la calidad de agua garantizada para el consumo humano debe ceñirse a un cierto plan de monitoreo mediante procedimientos o pruebas llevará el control de los indicadores según los parámetros exigidos para el consumo humano.

Según Lampoglia T, & C. Agüero R(2). Mencionan que la calidad del agua debe ser estudiada y evaluada con todos los parámetros requeridos para su consumo antes de la construcción de la infraestructura y abastecimiento, además menciona que el agua en su estado natural contiene impurezas, que pueden ser de origen físico – químico o bacteriológico la variación dependerá del tipo de fuente, si estos parámetros no cumplen con los estándares del sistema de agua potable entonces dicho fuente requiere ser tratada

#### 2.2.13 Condición sanitaria de la población

Es la cantidad y calidad de agua potable y sanitaria es esencial para la supervivencia básica de una población, las enfermedades que son transmitidas por agua también pueden ser transmitidas a través de los alimentos, siendo infectado por los diversos tipos de bacterias que causan enfermedades relacionadas con el agua. (4)

Por su parte López P(24). Menciona “La salubridad relaciona todo los factores y aspectos que conciernen al mejoramiento de las condiciones de vida de la población y al cuidado de la salud colectiva”, así mismo menciona que, la salubridad de un pueblo depende de la cantidad y calidad del agua suficientes para cubrir sus necesidades, por lo que se debe practicar técnicas sanitarias adecuadas, con el fin de proteger la salud, y buscar el bienestar y prosperidad del hombre.

#### 2.2.14 Enfermedades Hídricas

El agua que desconocemos su procedencia puede contener agentes infecciosos que puede provocar en el hombre reacciones provocado por dicho agente.

Según López P(24), menciona que el agua y los alimentos son vehículos de transmisión de enfermedades cuya puerta de penetración es la boca y tubo digestivo, entre los principales enfermedades infecciosas se tiene:

**Colera:** se transmite por el *Spirillum Cholerae*, entra con el agua por la boca, pasa al estómago y se localiza en el intestino, que es donde tiene lugar su profusa multiplicación.

**Tifoidea o Tifus Abdominal.** Es producido por *Bacillus Typhosus*, es enfermedad exclusiva del hombre, animales en general no los sufren. Se localiza en el intestino, presentan los siguientes síntomas como dolores de cabeza pérdida de apetito y machas rojas dolorosas en el abdomen, diarrea intensa y debilidad muscular, elevación de temperatura, duración por ciclos de siete días.

#### 2.2.15 Condición sanitaria de la población

Es la cantidad y calidad de agua potable y sanitaria es esencial para la supervivencia básica de una población, las enfermedades que son transmitidas por agua también pueden ser transmitidas a través de los alimentos, siendo infectado por los diversos tipos de bacterias que causan enfermedades relacionadas con el agua. (4)

### **III. Hipótesis**

Según Dankhe, citado por Sampieri H.(30), señala que los “estudios descriptivos no suelen contener hipótesis, y ello se debe a que en ocasiones es difícil precisar el valor que puede manifestar una variable”, por lo que en la presenta investigación no se ha planteado Hipótesis debido a que es una investigación descriptiva.

## IV. Metodología

Según Dominguez J. menciona que la “Metodología de la investigación es un conjunto de técnicas, métodos y protocolos propios de la actividad investigativa”(31)

### 4.1 El tipo y el nivel de investigación

#### 4.1.1 Tipo de Investigación:

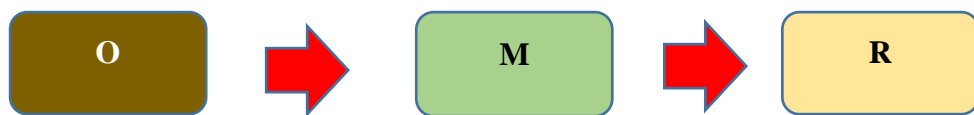
La siguiente investigación, estudiará la realidad en su contexto natural, tal como sucede intentando sacar sentido e interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas, a través de los cuales se utilizarán una gran variedad de instrumentos de recolección de datos tales como Ficha Técnica, Encuesta, y observaciones, entre otros, por lo que la investigación es de Tipo Descriptivo y cualitativo.

#### 4.1.2 Nivel de Investigación:

- ✓ La investigación será de Tipo Exploratorio, porque no existe un cuerpo teórico abundante que ilumine el estudio del sistema de saneamiento básico en el caserío de Mallhuapampa, del distrito de Carhuaz.
- ✓ La investigación será de Tipo Descriptivo, porque se trata de fenómenos sociales realizadas en circunstancias de lugar y tiempo determinado, en este caso, la investigación se trata: Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Mallhuapampa, distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash” - 2019.
- ✓ Es de tipo No Experimental, porque no se manipulará las variables, y que se trata de una realidad (fenómeno) o acontecimientos tal y como se dan en su contexto natural.
- ✓ Es de Sección Transversal, porque Todas las variables serán medidas en una sola ocasión.

#### 4.2 Diseño de Investigación:

Para llevar a cabo los objetivos propuestos en el presente proyecto de investigación, en principio se realizará el diagnóstico y la evaluación del sistema de saneamiento básico, esto se logrará haciendo uso de técnicas de recolección de datos tales como la observación, ficha técnica y encuesta a la población, mediante el cual se recopilarán todo los datos e informaciones en campo (insitu) del sistema de saneamiento básico (agua potable, sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales) del caserío de Mallhuapampa, del mismo modo para la variable “condición sanitaria” se obtendrá las informaciones mediante el reporte de las enfermedades hídricas, y/o gastrointestinales del puesto de salud más cercana al caserío de Mallhuapampa; para el análisis de resultados la información recolectada se apoyará en la revisión bibliográfica, Normas Técnicas aprobadas, según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y en las Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones, de este modo llevar a cabo una adecuada propuesta de mejoramiento de sistema de saneamiento básico.



**Figura 05.** Diseño de Investigación

##### **Leyenda**

- O:** Observación de los sistemas de abastecimiento básico (Agua potable, alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del Caserío de Mallhuapampa)
- M:** Muestra (Sistema de agua potable, Sistema de alcantarillado sanitario, y planta de tratamiento de aguas residuales del caserío de Mallhuapampa)
- R:** Resultados.

### **4.3 Población y Muestra**

#### 4.3.1. Universo

El Universo o Población, “Es un conjunto total de individuos, objetos o eventos que tienen la mismas características y sobre el que estamos interesados en obtener conclusiones”(32)

En la presente investigación el universo o población es indeterminada; se ha considerado como la Población o universo de investigación a todo el sistema saneamiento básico del Caserío de Mallhuapampa, distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash; población y vivienda directamente afectados por el presente estudio.

#### 4.3.2.- Muestra

“La muestra es una parte seleccionada de la población que deberá ser representativa, es decir, reflejar adecuadamente las características que deseamos analizar en el conjunto en estudio” (32)

En la presente investigación la muestra está compuesta por los sistema de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del Caserío de Mallhuapampa, del distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash – 2019.

### **4.4 Definición y operacionalización de variables**

A continuación, se definen las variables.

**Cuadro 1.** Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Unidad de Medida
<b>Sistema de saneamiento básico</b>	Es la infraestructura enlazados mediante redes que permite brindar servicios básicos de salud e higiene de la población con los recursos disponibles para satisfacer las necesidades básicas de las personas	Se visitará al campo para observar y describir su condición de estado y todas las características físicas de los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales, mediante una ficha técnica y/o una encuesta	Sistema de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Características físicas de las estructuras del sistema de agua potable</li> <li>✓ Condición Operatividad hidráulica de agua potable</li> <li>✓ Organización del comité de usuarios</li> <li>✓ Calidad de prestación de servicio del sistema de agua potable</li> <li>✓ Satisfacción con el servicio de agua potable por parte de los usuarios.</li> </ul>	Descriptivo
			Sistema de alcantarillado sanitario	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Características físicas de las estructuras del sistema de alcantarillado sanitario</li> <li>✓ Condición Operatividad hidráulica del sistema de alcantarillado sanitario</li> <li>✓ Calidad de prestación de servicio del sistema de alcantarillado sanitario</li> <li>✓ Satisfacción con el servicio de alcantarillado sanitario</li> </ul>	Descriptivo
			Planta de tratamiento de aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Características físicas de las estructuras de planta de tratamiento</li> <li>✓ Condición Operatividad hidráulica de planta de tratamiento.</li> </ul>	Descriptivo
Condición sanitaria	“Es la cantidad y calidad de agua potable, que cumplen con las condiciones higiénicas y sanitarias, garantizando el funcionamiento de la instalación del sistema, esencial para la supervivencia básica de una población	Se visitará a la posta médica o puesto de salud más cercana del Caserío de Mallhuapampa, para extraer informaciones de primera mano a cerca de las enfermedades gastrointestinales o enfermedades hídricas que ha tenido la población en los 5 últimos años	Condición Sanitaria del Caserío de Mallhuapampa	Enfermedades gastrointestinales o enfermedades hídricas	Reporte del puesto de salud en %

**Fuente:** Elaboración Propia



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

Para realizar el siguiente trabajo de investigación se utilizaron las siguientes técnicas y instrumentos.

##### 4.5.1. Técnica de recolección de información

###### ❖ Observación en campo

Mediante esta técnica se obtendrán las informaciones insitu de las infraestructuras de los sistemas de saneamiento básico sanitario del caserío de Mallhuapampa.

###### ❖ Encuesta

Mediante esta técnica nos permitirá ahondar el tema observado; se tendrá contacto con las unidades de observación y actores como las JASS, y la población usuaria, ello nos permitirá recoger a datos del estado situacional de sistemas de saneamiento básico del caserío de Mallhuapampa

##### 4.5.2. Instrumento de recolección de datos

###### 4.5.2.1. Ficha técnica de diagnóstico.

Se utilizó cuaderno de Notas, para recabar todas las informaciones necesarias y complementarias durante el desarrollo del proyecto.

###### 4.5.3. Cuestionario de la encuesta

Se elaboró cuestionario de evaluación social (dirigido a la población general del caserío de Mallhuapampa), de tal modo obtener la calidad y continuidad del servicio de agua potable, alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del caserío de Mallhuapampa.

###### 4.5.4. Protocolos de estudios

Se Realizará el estudio de suelo, levantamiento topográfico, entre otros para el adecuado planteamiento de las cimentaciones de las captaciones, así mismo realizará la prueba infiltración en la zona de planta de tratamiento de aguas residuales

#### 4.6. Plan de análisis

El Plan de análisis de los datos en principio se realizó el diagnóstico del sistema de saneamiento básico, esto se logró haciendo uso de técnicas de recolección de datos tales como la observación, Guía de observación y encuesta dirigida a la población, mediante el cual se recopiló todo los datos e informaciones en campo (insitu) del sistema de saneamiento básico (agua potable, sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales), Para el plan de análisis de los datos, Se describió el sistema de abastecimiento de agua potable, Sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales, basado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y utilizando el software Microsoft Excel, a través del cual se procesó los datos obteniéndose como resultados preliminares las tablas y gráficos, Para lo cual se realizará un análisis mediante cuadros en la que detallaremos el proceso o matriz del desarrollo del diagnóstico (sistema de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales) del caserío de Mallhuapampa, distrito de Carhuaz provincia de Carhuaz del departamento de Ancash – 2019

#### **4.5 Matriz de consistencia**

**Cuadro 2:** Matriz de consistencia

“Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Mallhuapampa, distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash” - 2019			
PROBLEMAS	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	METODOLOGÍA
¿La situación de los sistemas de saneamiento básico en zonas rurales incide en la condición sanitaria en el Caserío de Mallhuapampa Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash?	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío de Mallhuapampa, Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash.</p> <p>1. Caracterizar el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Mallhuapampa del Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash.</p> <p>2. Establecer el estado de los sistemas de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Mallhuapampa del Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash.</p>	<p>“El saneamiento básico es considerado una importante indicador para medir la pobreza, por incluir el acceso adecuado al agua y a los servicios de saneamiento”.</p> <p>Se podrá realizar el diagnostico bajo la investigación de descriptiva, explicativa, entre otros.</p> <p>Servirá como antecedente en el aspecto académico, para mejorar otras investigaciones, así mismo será de gran utilidad para toma de decisiones de los gobiernos: local, Regional y Nacional, mediante el presente proyecto se pretende analizar, describir y establecer el estado en la que se encuentra los sistemas de agua y saneamiento del caserío de Mallhuapampa</p>	<p><b>Tipo de Investigación:</b> Es de tipo descriptivo</p> <p><b>Nivel de Investigación:</b> <b>La investigación será de tipo exploratorio,</b></p> <p><b>Es de tipo No Experimental,</b> porque no se manipulará las variables, y que se trata de una realidad (fenómeno) o acontecimientos tal y como se dan en su contexto natural.</p> <p><b>Es de Sección Transversal,</b> porque Todas las variables serán medidas en una sola ocasión. }</p> <p><b>Diseño de la Investigación</b> La investigación no es experimental y descriptivo, porque no podemos identificar los fenómenos para luego analizarlo</p> <p><b>Población y Muestra</b> <b>Universo</b> se ha considerado como la Población o universo de investigación a todo el sistema saneamiento básico del Caserío de Mallhuapampa, distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.</p> <p><b>Muestra:</b> La muestra está dada por los sistema de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del Caserío de Mallhuapampa, del distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash – 2019.</p>

**Fuente:** Elaboración propia

## **4.7. Principios éticos**

### 4.7.1. Ética en la recolección de datos

Son normas dadas por el ser humano que a través de ello se orientan la acción de un ser humano, que se rigen a través de buenos valores, en los cuales se tiene, el respeto, honestidad, responsabilidad, puntualidad entre otros

En la presente investigación se trabajará de manera verídico, con las acciones que brinden mayor certeza a la verdad, la recopilación de datos deberá ser fidedignas y veraces, de tal manera obtener información consistente para la investigación

### 4.7.2. Ética para el inicio del diagnóstico

Ser responsable al momento de utilizar, los materiales e instrumentos, previendo de tal modo con documentos tales como carta u oficio dirigido al representante de la comunidad, indicando la razón de nuestra investigación, ficha técnica de observación.

### 4.7.3. Ética en la solución de resultados

Se describirá de manera objetiva, consistente, las observaciones encontradas in situ, y la veracidad del análisis de datos registrados a través fichas técnicas, el cual será acompañado con justificaciones y tomas fotográficas.

### 4.7.4. Ética para la solución de análisis

Se tendrá conocimiento de las infraestructuras afectadas y se proyectará a partir del diagnóstico obtenido.

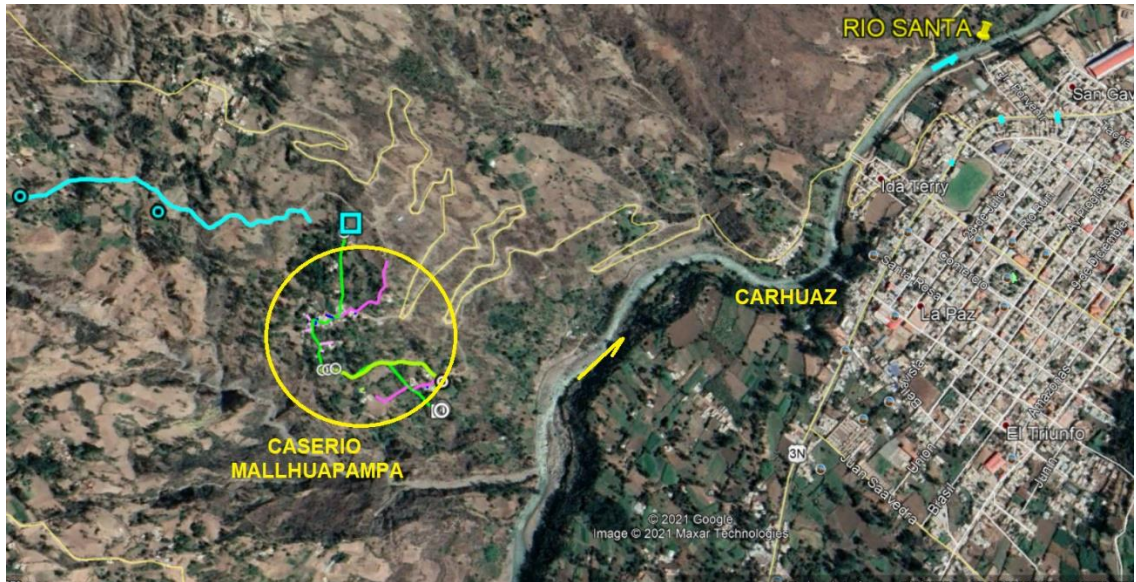
## V. Resultados

### 5.1 Resultados

#### 5.1.1 Resultados del sistema de agua potable

##### 5.1.1.1 Captación

Se presenta los resultados de la investigación, del sistema de agua potable, las cuales se han obtenido de la evaluación estructural e hidráulica del sistema de captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, y redes de distribución, del mismo modo se han obtenido los resultados del sistema de saneamiento, alcantarillado sanitario, red colectora, bozones, y análisis de resultado del sistema de planta de tratamiento de aguas residuales, cámara colectora, tanque séptico, cámara de distribución, y pozos, estos resultado se han obtenido a partir de la visita in situ, y con el apoyo de la autoridad encargado del JASS del caserío de Mallhuapampa. Las técnicas utilizadas para la recolección de información fueron: Observación en campo, Encuesta, Software libre (Geo-referenciación – Google Earth) y análisis documental tales como libros, Normas y Reglamentos Nacionales. Los Instrumentos de recolección de datos son: Guia de Observación, Cuestionario de la Encuesta y ficha de registro de datos.



**Imagen1.** Ubicación del Caserío de Mallhuapampa en el Google Earth

**Fuente:** Imagen Satelital – Google Earth.

**Cuadro 3.** Diagnóstico del Sistema de agua potable – Captación

Sistema	Características físicas del sistema	Condición Actual
<b>Captación 01</b>	La captación 01 ubicada a 2905 s.n.m, el lecho filtrante y sello de protección 1.0 m de ancho y 3.50 m de largo, cámara húmeda de 0.80x0.80x1.00 m, tres orificios de salida (lloronas) 2” a una altura de 0.65 m del nivel del piso, tapa sanitaria de acero de 0.60x0.60 m, tubería de limpia y rebose Ø 2”, sin dado de protección, no presenta rejilla ni cono de rebose, tubería de salida de agua PVC Ø 1 ½” a 0.10 m del nivel del piso, no presenta canastilla, las válvulas de control PVC de Ø 1 ½” en la cámara seca de 0.30x0.40 m, no presenta cerco perimétrico y no presenta zanja de coronación.	Presencia de humedad en el perímetro exterior de la cámara húmeda, Tapa sanitaria metálica oxidada, no presenta cerco perimétrico, requieren mantenimiento los accesorios, por lo que se encuentra en condiciones no adecuadas (mala)
<b>Captación 02</b>	La captación 02 ubicada a 2938 s.n.m, el lecho filtrante y sello de protección variable desde 0.30 m hasta 0.60 m e ancho y 6.90 m de largo (extremo a extremo), cámara húmeda de 0.90x0.90x0.80 m, un orificio de salida (lloronas) 3” a una altura de 0.60 m del nivel del piso, tapa sanitaria de concreto armado de 1.0x1.0 m, tubería de salida de agua PVC Ø 1 ½” a 0.08 m del nivel del piso,	Presencia de humedad en el perímetro exterior del lecho filtrante, no presenta canastilla, no presenta tubería de limpia, no presenta rejilla ni cono de rebose, no presenta la cámara seca, no presenta cerco perimétrico y no presenta zanja de coronación, por lo que encuentra en condiciones no adecuadas (mala)

**Cuadro 04.** Características físicas de la captación 01 y 02

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	DIMENSIÓN (m)				Estado	COORDENADA UTM		Elevación (msnm)
	Largo	Ancho	Alto	Esp.		E:	N:	
<b>Captación 01</b>	0.70	0.70	1.00	0.15	Operativo	209031	8970896	2905
<b>Captación 02</b>	6.90	0.90	0.80	0.15	Operativo	208981	8970590	2938



### 5.1.1.2 Línea de conducción

#### A. Descripción:

La línea de conducción, conformado por la línea de conducción 01 y 02, la línea de conducción 01 realizada por FONCODES, cuya antigüedad es mayor de 20 años, recorre desde la captación 01 hasta el reservorio con una longitud de 480 m, sin embargo debido a la escasez del agua, el año 2018 se agregó otro sistema de conducción, de manera artesanal sin apoyo técnico, que recorre desde la captación 02 hasta cierto punto de la línea de conducción 01, cuyas coordenadas UTM son: 209068.00 m E y 8971252.00 m N, en dicho punto se acoplo mediante una unión “T”, que tiene una longitud de 760 m.



**Imagen 2.** Líneas de conducción 01 y 02 del sistema de agua potable

**Fuente:** Imagen Satelital Google Earth.

**Cuadro 5.** Diagnóstico del Sistema de agua potable – Línea de conducción

Sistema	Diagnóstico del Sistema de agua potable – Línea de conducción	
Sistema	Características físicas del sistema	Condición Actual
<b>Línea de conducción 01</b>	La línea de conducción 01, es con tubería PVC de Ø 1 1/2”, con una longitud de 480 m, presenta un desnivel topográfico de 19 m entre la captación 01 y el reservorio.	Las tuberías de la línea de conducción se encuentran operativo, no existe tuberías a la intemperie, por lo

		que se encuentra en condiciones adecuadas.
<b>Línea de conducción 02</b>	La línea de conducción 02, es con tubería PVC de Ø 1 1/2", con una longitud de 760 desde la captación hasta un punto de convergencia entre la línea de conducción 01 y 02, presenta un desnivel topográfico de 53 m entre la captación 02 y el reservorio, presenta un pase aéreo de longitud de 3.50 m, no presenta soporte en los extremos, no presenta cámara de rompedores de tipo 6, la línea de conducción 02, se conecta en la línea de conducción 01 mediante una "T", se encuentra ubicado en el Km: 00 + 760	Las tuberías de la línea de conducción 02, se encuentran operativo, sin embargo presenta un desnivel de cotas de 53 m, por lo que se encuentra en condiciones no adecuadas

**Cuadro 6.** Características físicas de la línea de conducción 01 y 02

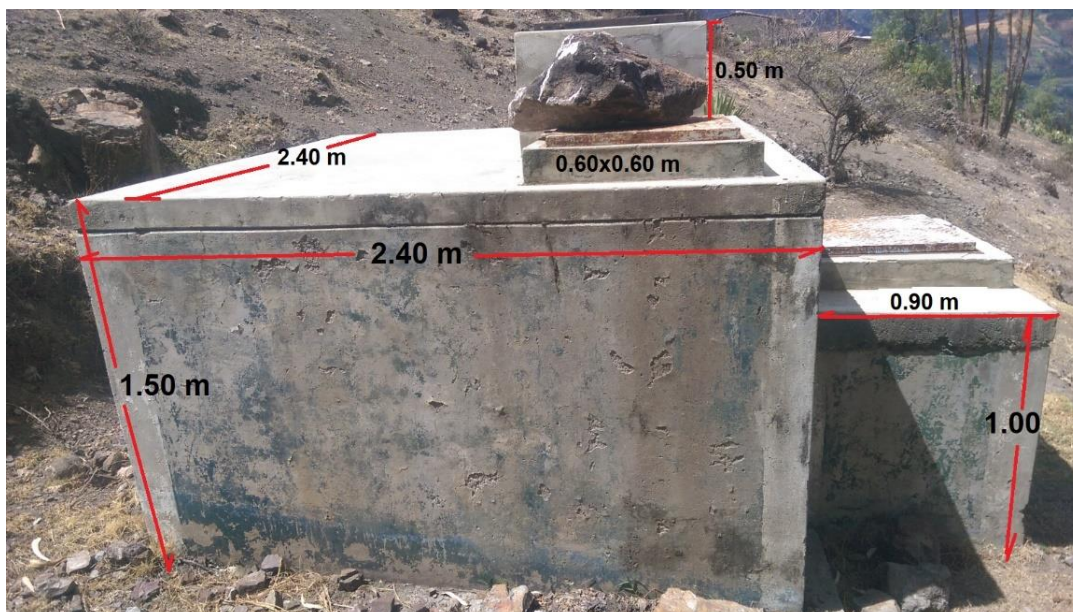
Descripción	Coordenadas UTM Inicio		Altitud m.s.n.m	Coordenadas UTM Final		Altitud m.s.n.m	Longitud (m)
	Este:	Norte:		Este:	Norte:		
Línea de Conducción 01	209031	8970896	2905	209088	8971335	2886	480
Línea de Conducción 02	208981	8970590	2939	209068	8971252	2891	760

### 5.1.1.3 Reservorio

#### A. Descripción

El reservorio fue creado por FONCODES, conjuntamente con el sistema de agua potable, se encuentra ubicado con coordenadas UTM, Este: 209088 y Norte: 8971335, cuyas características geométricas, es de forma rectangular (prisma rectangular) de 2.40x2.40x 1.50 m y la caja de válvulas 0.90x1.30x1.00 m así mismo comprende la tapa sanitaria es de 0.60x0.60 m, material de construcción es de concreto armado, cuenta con más de 20 años de utilidad, volumen de diseño 5 m<sup>3</sup>, la tubería de reboce es de PVC de Ø 1 1/2" y está conectado al canal de riego, no cuenta con cerco perimétrico.





**Imagen 3.** Reservorio con sus respectivas dimensiones

**Cuadro 7.** Diagnóstico del Sistema de agua potable – Reservorio

Sistema	Diagnóstico del Sistema de agua potable – Reservorio	
Sistema	Características físicas del sistema	Condición Actual
<b>Reservorio</b>	<p><b>El reservorio</b> se ubica a 2886 m.s.n.m, en una ladera, a 80 m metros de la población, Es de tipo reservorio apoyado, es forma rectangular de 2.20x2.20x1.50 m, volumen útil es de 5.0 m3, construido con concreto armado de 20 cm de espesor, tubería de salida de agua Ø 2'', no presenta tubería de ventilación, la tubería de limpia y rebose de PVC Ø 2'', canastilla de Ø 3'', no presenta dados de protección, Tiene una tapa sanitaria es metálica de 0.60 x0.60m, sistema de cloración por goteo dentro del reservorio, y La <b>caseta de válvulas</b> es una estructura de concreto simple, sus dimensiones internas de 0.75 x 0.85 x 1.0m, Tiene una tapa sanitaria es metálica de 0.60 x0.60m, presenta válvulas de PVC tipo globo de Ø 2'' el bypass de tubería de PVC Ø 2'', Presenta tubería de reboce y de limpia PVC de Ø 2'' que está conectado al canal de riego, válvula de desagüe PVC tipo globo de Ø 2'', sistema de cloración es mediante balde 18 l</p>	<p>Su sistema de cloración se encuentra inoperativa, Las tapas sanitarias se encuentra en estado de oxidación, no presenta cerco de protección, por lo que su condición es inadecuada.</p>

**Cuadro 8.** Características físicas del reservorio.

Descripción	DIMENSION (m)				Estado	COORDENADA UTM		Elevación (msnm)
	Largo	Ancho	Alto	Esp.		E:	N:	
Reservorio	2.20	2.20	1.50	0.20	Operativo	209088	8971335	2886

#### 5.1.1.4 Descripción de la estructura de la Línea De Aducción y Red de Distribución

##### A. Descripción

La línea de aducción se inicia en el reservorio con una altitud de 2886 m.s.n.m y tiene una longitud hasta el Cámara Rompe presión tipo 07 (CRP – T7) de 385 m, y un desnivel de 111 m, así mismo se ha considerado para el estudio Ramal comprendido a partir de la CRP – T7 hasta la caja de purga, ubicada en la última vivienda del lugar denominado “TALLPU”, cuyas coordenadas de dichos sistemas son como se muestra en el siguiente cuadro 07.



**Imagen 4.** Línea de Aducción – CRP T7

**Fuente:** Imagen Satelital Google Earth

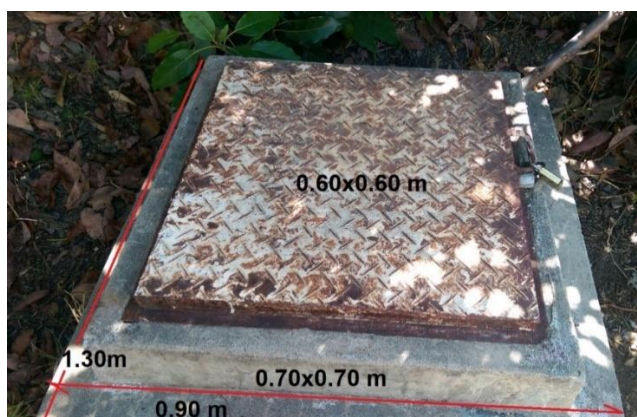
**Cuadro 9.** Diagnóstico del Sistema de agua potable – Línea de Aducción y Conexiones domiciliarias

Sistema	Diagnóstico del Sistema de agua potable – Línea de Aducción y red de distribución	
Sistema	Características físicas del sistema	Condición Actual
<b>Línea de Aducción</b>	Inicia en la cota de 2886 m.s.n.m, tiene una longitud hasta la Cámara Rompe presión tipo 07 (CRP – T7) de 385 m, presenta un desnivel topográfico respecto al reservorio de 111 m, presenta tubería PVC de Ø 2''	Se encuentra operativa, no presenta tuberías expuesta a la intemperie, por lo que se encuentra en condiciones adecuadas
<b>Conexiones domiciliarias</b>	Existen 21 viviendas con conexiones domiciliarias con tuberías PVC de Ø 1/2'', con red de distribución de 290 m longitud, con caja y tapa de concreto de 0.20x0.30 m, válvulas de control PVC Ø 1/2',	Las cajas y las tapas de concreto deterioradas, construidas de manera rústica, humedad en las cajas de inspección

#### 5.1.1.5 Descripción de la Estructura de Cámara Rompe-Presión Tipo 7 (CRP – T7)

##### A. Descripción

La cámara rompe presión tipo 7 se encuentra ubicado en las coordenadas UTM: 209397 m Este y 8971239 m Norte, a una altitud 2775 m.s.n.m



**Imagen 5.** CRP – T7, Ubicado en las coordenadas UTM: E: 209397; N: 8971239; altitud: 2775

**Cuadro 10.** Diagnóstico del Sistema de agua potable – CRP-T7

Sistema	Diagnóstico del Sistema de agua potable – CRP – T7	
Sistema	Características físicas del sistema	Condición Actual
<b>Cámara de Rompe - presión tipo 7 (CRP – 07)</b>	La cámara de rompe-presión ubicada a una altitud de 2775 m.s.n.m, construido de concreto simple, 1.30x0.90x0.80 m, tubería de ingreso PCV de Ø 1 1/2”, ubicada a 0.65 m del nivel del piso, tubería de salida de agua PVC Ø 1 1/2”, no presenta canastilla, tubería de rebose y de limpia PVC Ø 1 1/2”, presenta tapa sanitaria de 0.60x0.60 m.	Presencia de humedad en el perímetro lateral de la estructura, presenta tapa sanitaria oxidada, no presenta cerco perimétrico.

**Cuadro 11.** Ubicación geográfica del Línea de Aducción y CRP – T7

INICIO	COORDENADAS UTM INICIO		ALTITUD m.s.n.m
	ESTE:	NORTE:	
RESERVORIO	209088	8971335	2886
CRP - T7	209397	8971239	2775
TALLPU	209460	8971500	2724

**Fuente:** Elaboración propia - 2020

### 5.1.2 Sistema de alcantarillado Sanitario.

#### A. Descripción

El sistema de alcantarillado sanitario, cuenta con más de 10 años de antigüedad, inicia en la primera vivienda cuya cota es de 2877 m.s.n.m





**Imagen 6.** Red colectoras de aguas servidas

Fuente: Imagen Satelital Google Earth

## B. Redes colectoras

### Descripción

Las cajas de inspección son de concreto simple, con tapa sanitaria de concreto simple con dimensiones 0.50x0.30x0.50 m

Los Diámetros de tuberías a la caja inspección son de Ø4''; Los diámetros de salida de la caja de inspección son de Ø6'', Existe poca sedimentación en las cajas de inspección, Se observa pequeñas fisuras en las paredes de la caja inspección.

**Cuadro 12.** Diagnóstico del Sistema de alcantarillado sanitario

Componente	Diagnóstico de Alcantarillado sanitario	
	Características físicas	Condición Actual
<b>Redes colectoras</b>	Las redes colectoras fueron construidas hace 13 años, las tuberías PVC Ø 8'', Las tuberías no presentan averiaciones o fisuras ni filtraciones en su recorrido, diseñados por arrastre	Las redes colectoras se encuentran en condiciones adecuadas

	hidráulico, No se halló ningún tramo de tubería expuesta a la intemperie.	
<b>Buzones</b>	Cuenta don 12 Buzones de tipo I de 1.20 m de profundidad, con 47 buzones de tipo II de 1.50 m de profundidad, construidos con concreto armado, con diámetro exterior a 1.50 m, La tapa sanitaria concreto reforzado, con diámetro de 0.60 m, Las tuberías de entrada y salidas en los buzones se encuentran a nivel de la base del buzón, presenta un desnivel 168 m entre el primer y el ultimo buzón, y una longitud de recorrido de 702 m, en algunos tramos la pendiente entre buzón a buzón es de 19%	Los buzones no presentan sedimentación, ni obstrucción en la salida de los buzones, sin embargo presentan patologías como fisuras menores a 0.05 mm, hongos en las paredes de los buzones, por lo que los buzones se encuentran en condiciones adecuadas.
<b>Conexiones domiciliarias</b>	Existen 18 viviendas conectadas a la red de alcantarillado sanitario, las cajas de registro presentan patologías como fisuras, hongos, aberturas entre 0.05 mm a 1.0 mm	Existen tres viviendas sin conexión a la red de alcantarillado sanitario, debido a que las viviendas se encuentran por debajo de la cota del buzón, las demás conexiones se encuentran en buen estado.

### 5.1.3 Sistema de planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

#### A. Cámara de almacenamiento primario

##### Descripción

Se observo en el campo que está construido en base a concreto armado de dimensiones 1.30x1.80 m, no se pudo observar la parte interna del tanque ya que no se contó con los implementos de seguridad adecuados para su inspección, por lo que solo se describe la parte externa del sistema.



**Imagen 7.** Características físicas de la cámara de almacenamiento primario

**Cuadro 13.** Diagnóstico de la Planta de tratamiento de aguas residuales – Cámara de almacenamiento primario.

<b>Diagnostico de Planta de tratamiento de aguas residuales</b>		
<b>Componente</b>	<b>Características físicas</b>	<b>Condición Actual</b>
<b>Cámara de almacenamiento primario</b>	La cama de almacenamiento primario, ubicado a 2706 m.s.n.m, el material de construcción es de concreto armado 1.80x1.30 m con tapa sanitaria de 1.0x0.60 m, no presenta ningún tipo de protección Existen sembríos paltos y maíz adyacentes al sistema	La estructura se encuentra en funcionamiento, en condiciones adecuadas, sin embargo, no cuenta con cerco perimétrico.

**Cuadro 14.** Características físicas de la cámara de almacenamiento primario

<b>DESCRIPCION DEL SISTEMA</b>	<b>DIMENSION EXTERNA (m)</b>				<b>Estado</b>	<b>COORDENADA UTM</b>		<b>Elevac. (m.s.n.m)</b>
	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Espesor</b>		<b>Este</b>	<b>Norte</b>	
Cámara de almacenamiento primario	1.80	1.30			Operativo	209513	8971499	2706



## B. Tanque Séptico

### Descripción

Se observo en el campo que está construido en base a concreto armado de dimensiones 7.400x3.80 m, no se pudo observar la parte interna del tanque ya que no se contó con los implementos de seguridad adecuados para su inspección, por lo que solo se describe la parte externa del sistema.



**Imagen 8.** Características físicas de tanque séptico

**Cuadro 15.** Diagnóstico de la Planta de tratamiento de aguas residuales –  
Tanque séptico.

<b>Diagnóstico de Planta de tratamiento de aguas residuales</b>		
<b>Componente</b>	<b>Características físicas</b>	<b>Condición Actual</b>
<b>Tanque séptico</b>	Tanque séptico, ubicado a 2706 m.s.n.m, Construido hace 13 años, concreto armado, de 7.40x3.80 m. con tres tapas sanitarias metálicas de 0.70x0.70 m no presenta patologías externas, no existe cerco de protección.	La estructura se encuentra operativo, sin embargo, no cuenta con cerco perimétrico.



C. Cámara de Distribución o de salida  
Descripción

Se observo en el campo que esta cámara de distribución o de salida se encuentra justo después del tanque séptico, está construido en base a concreto armado de dimensiones 1.30x1.23 m, no se pudo observar la parte interna de la cámara ya que no se contó con los implementos de seguridad adecuados para su inspección, por lo que solo se describe la parte externa del sistema.



**Imagen 9.** Características físicas de la cámara de distribución

**Cuadro 16.** Diagnóstico de la Planta de tratamiento de aguas residuales –  
Cámara de distribución

<b>Diagnostico de Planta de tratamiento de aguas residuales</b>		
<b>Componente</b>	<b>Características físicas</b>	<b>Condición Actual</b>
<b>Cámara de distribución</b>	La cámara de distribución o de salida, es de forma rectangular, de dimensiones 1.30x1.23 m.es el material es de concreto armado con tapa sanitaria de 0.68x0.68 m,	La estructura se encuentra en operativo, no hay presencia de filtraciones, sin embargo, no existe cerco de protección.

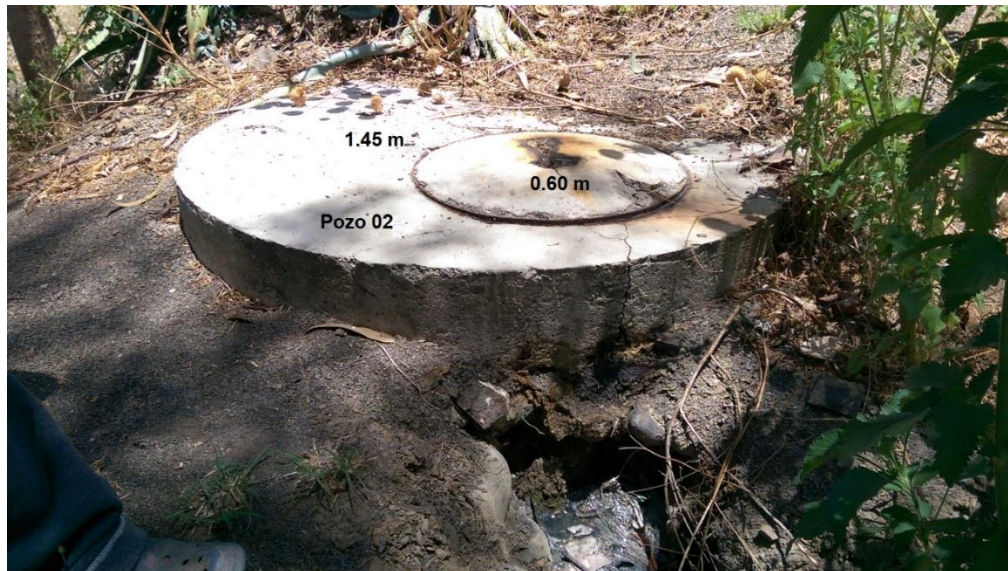
**Cuadro 17.** Características físicas de cámara de distribución

DESCRIPCION DEL SISTEMA	DIMENSION (m)				Estado	COORDENADA UTM	
	Largo	Ancho	Alto	Espesor		Este	Norte
Tanque séptico	7.40	3.80			Operativo	209512	8971502
Cámara de Distribución o de salida	1.30	1.23			Operativo	209510	8971506

#### D. Pozos de percolación

##### Descripción

Se observo en el campo tres pozos de percolación de forma circular, está construido en base a concreto simple, de diámetros 1.45 m y 0.60 m de tapa sanitaria, dos de los pozos vienen funcionando con regularidad, sin embargo, uno de ellos ha colapsado, por lo que se observa las filtraciones superficiales. No se pudo observar la parte interna del pozo ya que no se contó con los implementos de seguridad adecuados para su inspección, por lo que solo se describe la parte externa del sistema.



**Imagen 10.** Pozo de percolación 02; concreto simple de 1.45m de diámetro, se observa la salida de aguas servidas

**Cuadro 18.** Diagnóstico de la Planta de tratamiento de aguas residuales –  
Pozo de percolación

<b>Diagnostico de Planta de tratamiento de aguas residuales</b>		
<b>Componente</b>	<b>Características físicas</b>	<b>Condición Actual</b>
<b>Pozo de percolación</b>	Existen tres Pozos de percolación, es de forma circular, de diámetro 1.45 m con tapa de 0.60m de diámetro y de concreto simple, ubicados a 2705 ms.s.n.m, no existe cerco de protección.	Existe afloramiento superficial de aguas servidas en el pozo intermedio, por lo que se encuentra en mal estado.

**Cuadro 19.** Características físicas de los Pozos de percolación

<b>DESCRIPCION DEL SISTEMA</b>	<b>DIMENSION (m)</b>		<b>Estado</b>	<b>COORDENADA UTM</b>		<b>Elevac</b>
	<b>Diámetro (m)</b>	<b>Diámetro de tapa (m)</b>		<b>Este</b>	<b>Norte</b>	
Pozo percolador 01	1.45	0.60	Operativo	209513	8971507	2705.0
Pozo percolador 02	1.45	0.60	Colapsada	209511.8	8971510.1	2705.3
Pozo percolador 03	1.45	0.60	Operativo	209507	8971509	2705.4

## **CUESTIONARIO**

### **I. SERVICIOS BASICOS**

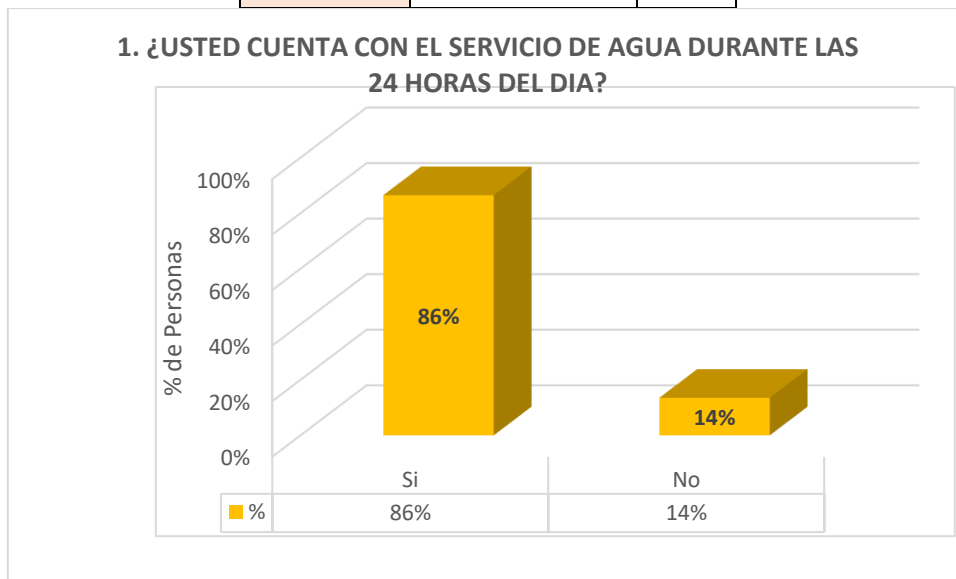
#### **A. VOLUMEN DE USO DE AGUA (CANTIDAD)**

N° de viviendas : 40

Tamaño de muestra : 37

**Tabla 1.** ¿Usted cuenta con el servicio de agua durante las 24 horas del día?

	# de personas	%
<b>Si</b>	32	86%
<b>No</b>	5	14%

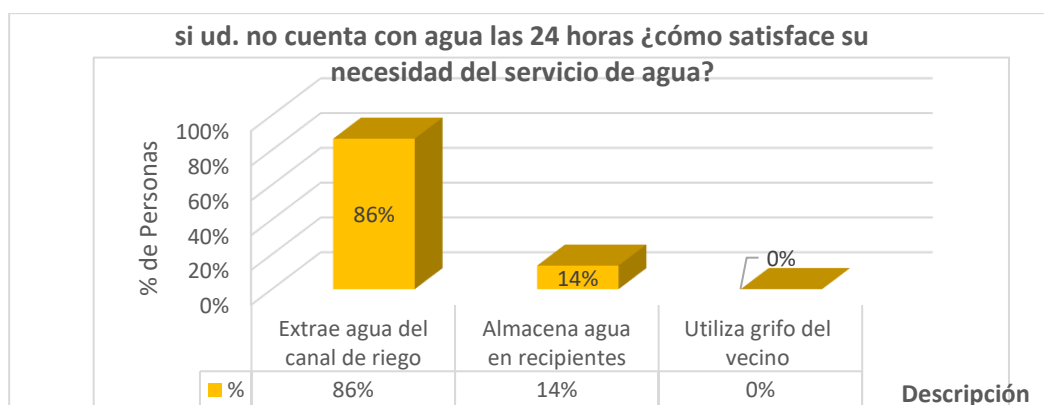


**Gráfico 1.** ¿Usted cuenta con el servicio de agua durante las 24 horas del día?

Del gráfico 3, se tiene que, el 86% de las personas mencionan que si cuentan con el servicio de agua durante las 24 horas, y el 14% de las personas encuestadas (5), mencionan no tener agua las 24 horas.

**Tabla 2.** Si Ud. no cuenta con agua las 24 horas ¿como satisface su necesidad del servicio de agua?

	# de personas	%
<b>Extrae agua del canal de riego</b>	32	86%
<b>Almacena agua en recipientes</b>	5	14%
<b>Utiliza grifo del vecino</b>	0	0%

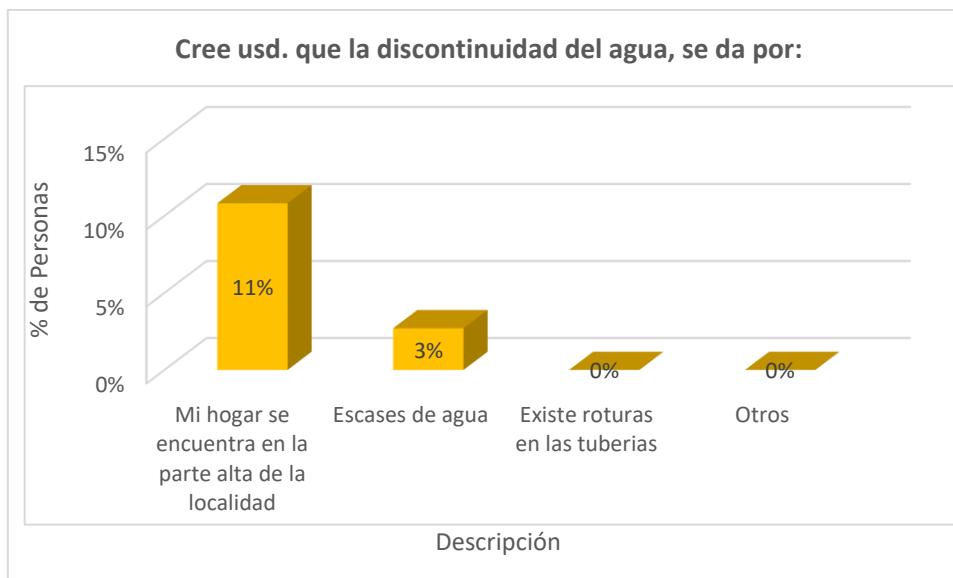


**Grafico 2.** Si Ud. no cuenta con agua las 24 horas ¿como satisface su necesidad del servicio de agua?

Del grafico 4, se observa que el 86% de las personas encuestadas menciona que extrae agua del canal de riego si no contara con el servicio de agua, mientras que el 14% almacena agua en recipientes

**Tabla 3.** Cree Ud. que la discontinuidad del agua, es da por:

	# de personas	%
Mi hogar se encuentra en la parte alta de la localidad	4	11%
Escases de agua	1	3%
Existe roturas en las tuberías	0	0%
Otros	0	0%

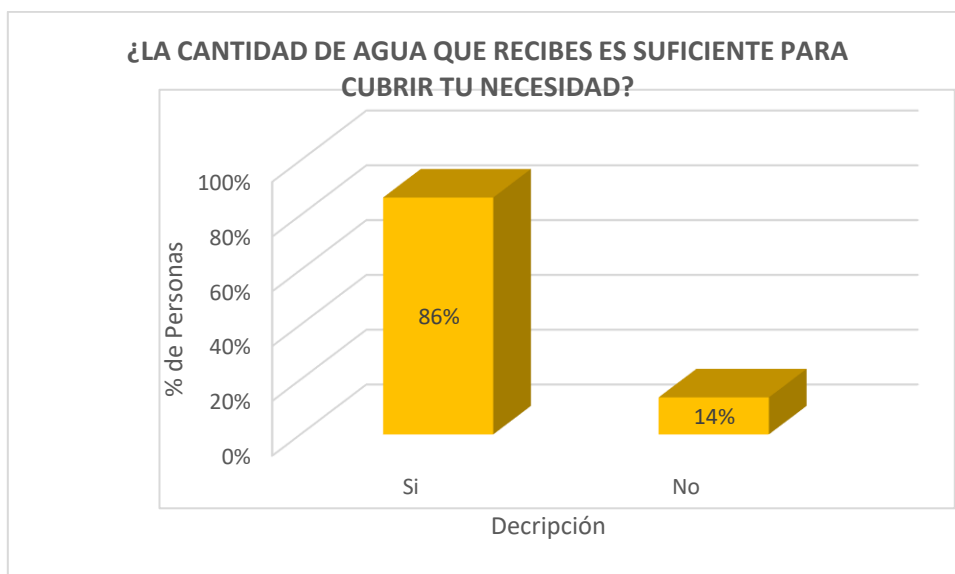


**Grafico 3.** Cree Ud. que la discontinuidad del agua,

Del grafico 3, se observa que el 11% de los encuestados (04 personas), mencionaron que sus viviendas se encuentran en la parte alta de la localidad de Mallhuapampa, y solo el 3% de las personas que no cuentan con el servicio de agua las 24 horas (01 persona), menciona no que existe escases de agua.

**Tabla 4.** ¿La cantidad de agua que recibes es suficiente para cubrir tu necesidad?

	# de personas	%
<b>Si</b>	32	86%
<b>No</b>	5	14%

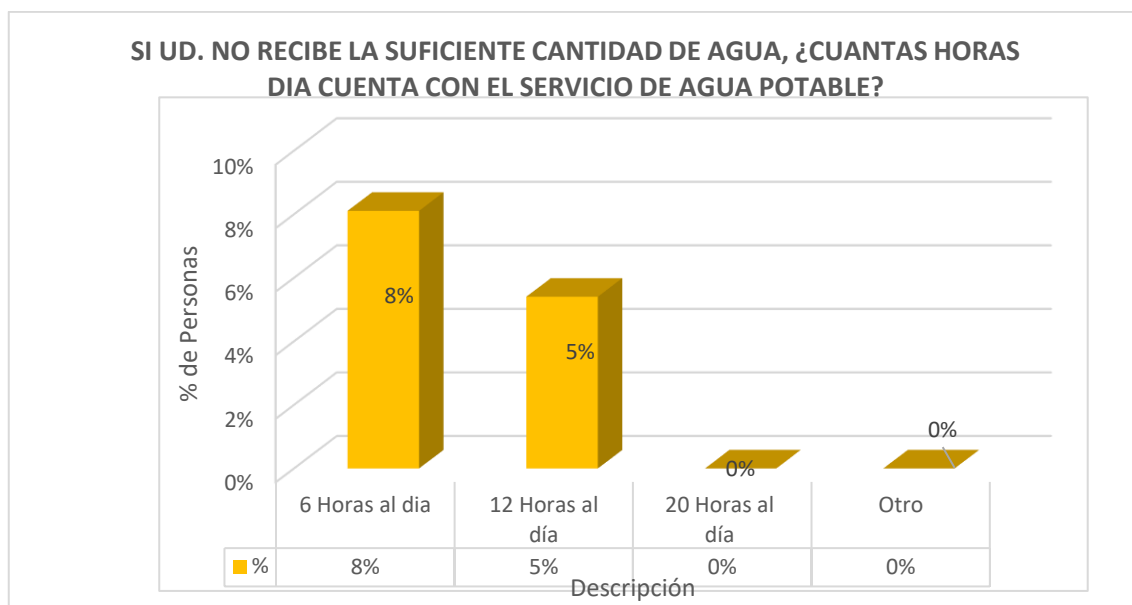


**Gráfico 4.** ¿La cantidad de agua que recibes es suficiente para cubrir tu necesidad?

Del grafico 4, se observa que el 86% de las personas (32) mencionan que reciben agua suficiente, y el 14% de las personas encuestadas (5) mencionan que no reciben la cantidad suficiente para cubrir su necesidad.

**Tabla 5.** Si Ud. no recibe la cantidad suficiente de agua, ¿cuántas horas día cuenta con el servicio de agua potable?

	# de personas	%
<b>3 horas al día</b>	0	0%
<b>12 horas al día</b>	2	0%
<b>20 horas al día</b>	3	14%
<b>Otro</b>	0	0%



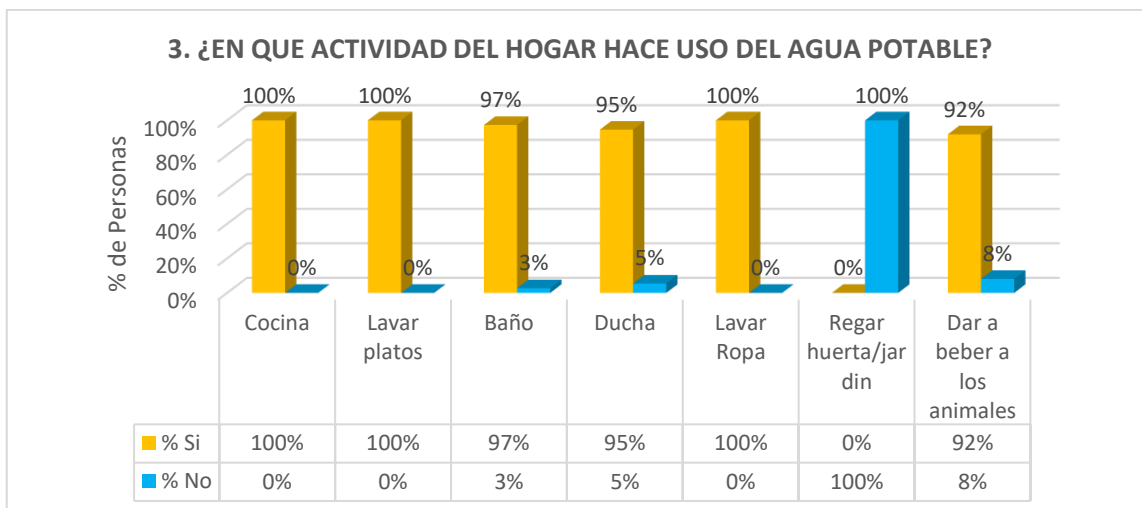
**Grafico 5.** Si Ud. no recibe la cantidad suficiente de agua, ¿cuántas horas día cuenta con el servicio de agua potable?

Del Grafico 5, se observa que el 8%, mencionan no tener agua durante 6 horas al día, y el 5% de los encuestados mencionan no tener agua durante 12 horas al día.

**Tabla 6.** ¿En qué actividad del hogar hace uso del agua potable?

	# de personas		% Si	% No
	Si	No		
<b>Cocina</b>	37	0	100%	0%
<b>Lavar platos</b>	37	0	100%	0%
<b>Baño</b>	36	1	97%	3%
<b>Ducha</b>	35	2	95%	5%
<b>Lavar Ropa</b>	37	0	100%	0%
<b>Regar huerta/jardín</b>	0	37	0%	100%
<b>Dar a beber a los animales</b>	34	3	92%	8%





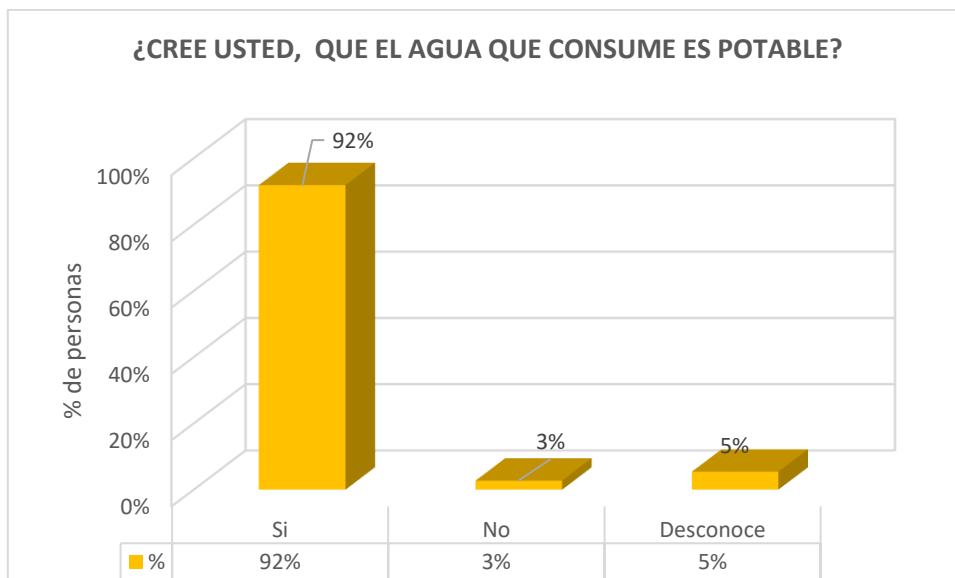
**Gráfico 6.** ¿En qué actividad del hogar hace uso del agua potable?

Del gráfico 6, se observa que el 100% de las personas, utilizan el agua en preparación de sus alimentos (cocina), Lavar platos y Lavar ropa, por otro lado, el 97% utilizan en el baño, mientras que el 3% no utilizan en el baño, así mismo el 95% utilizan el agua en la ducha mientras que el 5% no lo hacen, el 100% de las personas no utilizan el agua para regar huerta ni jardín, y el 92% de las personas utilizan el agua para dar a beber a sus animales, y 8% de las personas no lo hacen.

## B. CONDICION SANITARIA - CALIDAD DEL AGUA

**Tabla 7.** Cree usted, ¿que el agua que consume es potable?

	# de personas	%
Si	34	92%
No	1	3%
Desconoce	2	5%

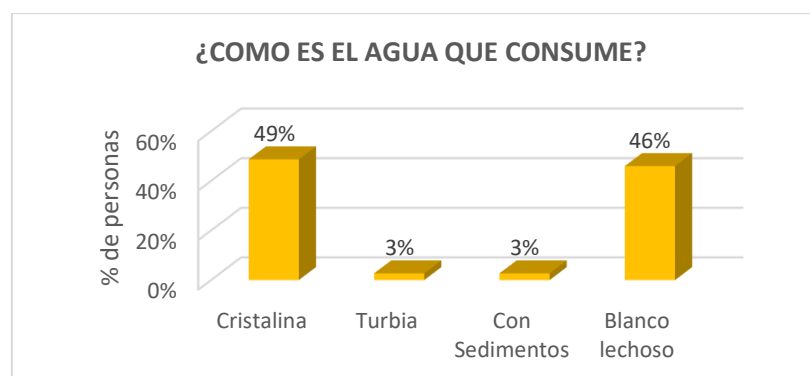


**Grafico 7.** Cree usted, ¿que el agua que consume es potable?

Del Grafico 7, menciona que el 92% cree que el agua que consume es potable, el 3% de afirma que no es potable y el 5% de las personas encuestadas (2) desconoce que consume.

**Tabla 8.** ¿cómo es el agua que consume?

	# de personas	% Si
<b>Cristalina</b>	18	49%
<b>Turbia</b>	1	3%
<b>Con Sedimentos</b>	1	3%
<b>Blanco lechoso</b>	17	46%

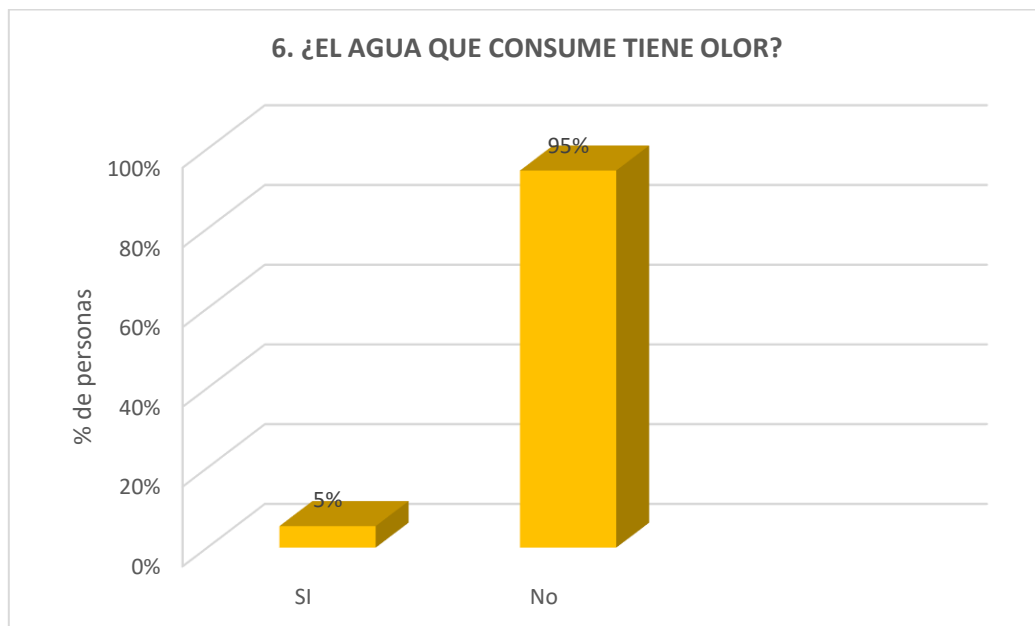


**Gráfico 8.** ¿cómo es el agua que consume?

Del Grafico 8, se observa que el 49% de las personas encuestadas mencionan que consumen agua cristalina, el 3% (01 persona) de los encuestados mencionan que es turbia, el 3% (01 persona) menciona que consume agua con sedimento y el y el 46% de las personas mencionan que es de color blanco lechoso

**Tabla 9.** ¿El agua que consume tiene olor?

	# de personas	% Si
<b>SI</b>	2	5%
<b>No</b>	35	95%

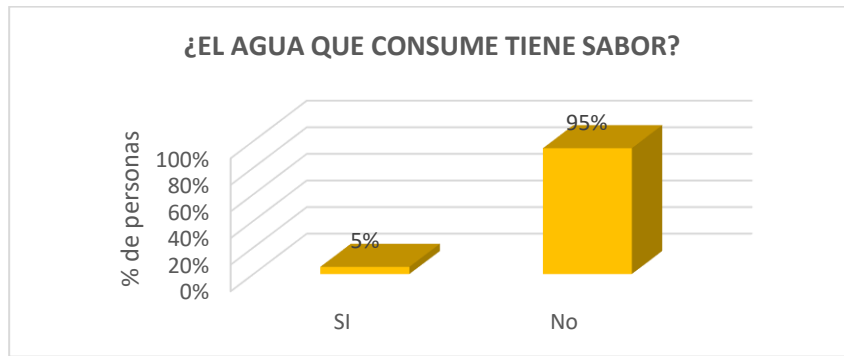


**Grafico 9.** ¿El agua que consume tiene olor?

Del Grafico 9. Se observa que el 5% (02 persona), menciona que el agua que consume tiene olor, y el 95% de las personas mencionan que no tiene olor.

**Tabla 10.** ¿El agua que consume tiene sabor?

	# de personas	% Si
<b>SI</b>	6	16%
<b>No</b>	31	84%

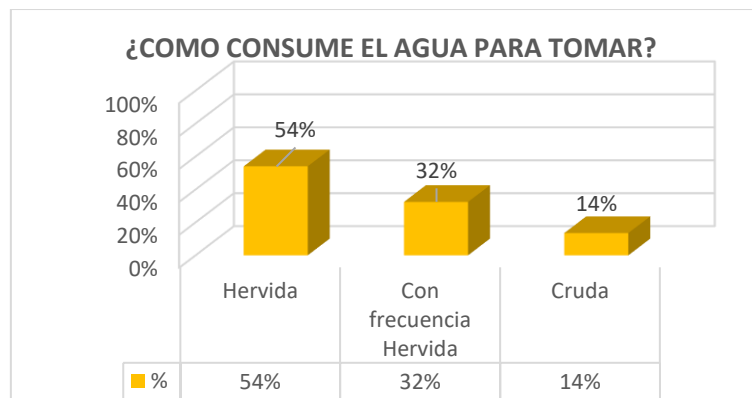


**Gráfico 10.** ¿El agua que consume tiene sabor?

Del Grafico 10 se tiene que el 5% mencionan que el agua tiene sabor, mientras que el 95% de las personas encuestadas mencionan que el agua que consumen no tiene sabor.

**Tabla 11.** ¿cómo consume el agua para tomar?

	# de personas	%
<b>Hervida</b>	20	54%
<b>Con frecuencia Hervida</b>	12	41%
<b>Cruda</b>	5	5%

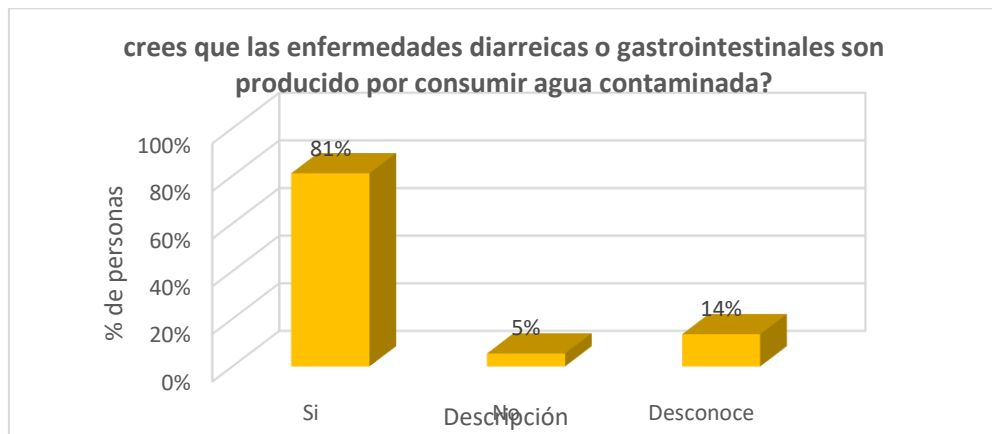


**Gráfico 11.** ¿cómo consume el agua para tomar?

Del gráfico 11, se observa que el 54% de las personas encuestadas consume agua hervida (20), el 32% de las personas encuestadas menciona que consume con frecuencia el agua hervida y el 5% de las personas encuestadas consumen agua cruda.

**Tabla 12. ¿crees que las enfermedades diarreicas o gastrointestinales son producido por consumir agua contaminada?**

	# de personas	%
<b>Si</b>	30	81%
<b>No</b>	2	5%
<b>Desconoce</b>	5	14%



**Gráfico 12. ¿crees que las enfermedades diarreicas o gastrointestinales son producido por consumir agua contaminada?**

Del Gráfico 12, Se observa que el 81% de las personas (30), cree que las enfermedades diarreicas o gastrointestinales son producidas por consumir agua contaminada, el 5% de las personas encuestadas (2) cree que no, y el 14% de las personas (5) desconocen que las enfermedades diarreicas o gastrointestinales son producidos por consumir aguas contaminadas.

## 5.2 Análisis de resultados

### 5.2.1. Sistema de agua potable

#### a. Captación

El caserío de Mallhuapampa cuenta con dos captaciones (captación 01 y 02), De acuerdo al diagnóstico la captación 01 se determinó en un estado “Malo” ya que no cuenta con los accesorios adecuados para su operación, en la cámara humedad, no presenta canastilla de salida, tubería de limpia y reboce en estado inadecuados, tubería de ventilación, así mismo se aprecia humedad en las paredes exteriores de la infraestructura y presenta la tapa sanitaria en estado de oxidación; la cámara seca se presenta deterioro de las paredes del mismo modo presenta la tapa sanitaria en estado de oxidación, así mismo cuenta con 0.08 l/s, el cual no cubre con las necesidades de la población.

De acuerdo al diagnóstico de la captación 02, se determinó en un estado “malo”, no presenta tuberías limpias y reboce, no presenta canastilla no presenta tubería de ventilación, sobre todo no cuenta con cámara seca ni válvulas de control. En ambas captaciones no cuentan con zanjas de coronación ni cerco perimétrico por lo que se encuentran vulnerables a ingreso de los animales y personas. Por lo que tanto la captación 01 y la captación 02, requiere sello de protección, filtrantes, cámara húmeda, canastilla de tubería de salida, tubería de limpia y rebose, caja de válvulas, las válvulas, zanjas de coronación y el cerco perimétrico. En la tesis de Apaza (33) titulada “Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Lampa - Puno” indica que la captación del sistema de abastecimiento de agua está mal diseñada y no cumple la función para la cual fue diseñada, además la Resolución Ministerial 192-2018 (34) indica las especificaciones que debería de contar la cual esta captación no cumple a detalle.

#### b. Línea de conducción

El caserío de Mallhuapampa, cuenta con dos (02) líneas de conducción que convergen al único reservorio, la línea de conducción 01 (cuenta con más de 20 años) tiene una longitud de 480 ml, y un desnivel de 20 m (por encima) a partir

del reservorio, por lo que dicho sistema no es necesario contar con cámara de rompedor de tipo 6 (CRP – T6), según la Resolución Ministerial – 192 – 2018, así mismo cuenta con una tubería conducción de 1 ½” de diámetro, la línea de conducción 01, se encuentra en estado “Regular”, ya que no existe tuberías expuestas a la intemperie, así mismo tampoco existe averías en el tramo Captación 01 – Reservorio. La línea de conducción 02, cuenta con cuatro (04) años de antigüedad, tiene una longitud de 760 ml, y un desnivel de 52 m a partir del reservorio (encima), sin embargo, este sistema converge en la línea de conducción 01, en la progresiva 00 + 375, la unión es con accesorio de tipo “T”, cuyo punto se encuentra a un desnivel de 5 m por encima del reservorio, el sistema (línea de conducción 02) no cuenta con CRP – T6, cumpliéndose con lo que indica la RM 192-2018(34), en caso que el “desnivel fuese mayor a los 50 m, se deberá instalar en la línea de conducción una cámara rompe presión”, en ambos casos (línea de conducción 01 y 02) los desniveles son menores a 50 m y se encuentran en estado “Regular”. Según Galvez J (35) identificó en sus tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe del Centro Poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, Provincia de la Convención, Departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población”, menciona que los componentes de la infraestructura, gestión, operación y mantenimiento, la misma que debe ser potenciada.

### c. Reservorio

La estructura del reservorio cumple con lo indicado en la RM 192-2018 (34), ya que el reservorio tiene una capacidad de 5 m<sup>3</sup> y cumple con ser múltiplo de 5, cuenta con tapa sanitaria, accesorios de tubería de entrada, salida, limpia y rebose, etc., sin embargo según la resolución Ministerial N° 192 – 2018, “El reservorio debe ser cubierto, de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado, Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral y debe disponer de una tapa sanitaria”, de acuerdo a ello el reservorio, no cuenta con cerco de protección perimetral, incumpliendo dicho aspecto.

La estructura y componentes del reservorio tienen más de 20 años de antigüedad, su estado de conservación es “Regular”, y se mantiene operativo, funcionando de

manera permanente, En comparación con la tesis de Melgarejo F. (36) titulada “Evaluación para optimizar el sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de Marcará, distrito de Marcará – provincia de Carhuaz-Ancash-2014” ambas estructuras presentan oxidación y corrosión en las tapas sanitarias, requieren de la operatividad del sistema de desinfección.

**d. La red de distribución**

La primera vivienda beneficiaria con sistema de agua potable del caserío de Mallhuapampa se encuentra a 10 m de desnivel (por debajo), del reservorio, y Según RM-192 – 2018(34), menciona que la presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5 m.c.a., cumpliéndose de este modo la presión mínima.

La red principal recorre otra población (Anexo – 13 viviendas) ubicado a un desnivel de 157 m por debajo del reservorio, por lo que se ha ubicado una CRP – T7 a un desnivel de 109 m (cota: 2775 m.s.n.m), a partir de CRP – T7 hasta la última vivienda (cota: 2727 m.s.n.m) existe un desnivel de 48 m, por lo que la red cumple con lo que indica la RM – 192 – 2018(34)

En comparación con la tesis de Tepe (8) titulada “Evaluación de las condiciones de saneamiento básico con las familias del sector 6 y 7, Aldea Valle de Candelaria se san Lorenzo, Suchitepéquez, Guatemala, año 2017” coincide en algunos aspectos en las CRP-7 como: presencia de malezas, presencia de óxidos en la tapa sanitaria y válvula flotadora, no tiene cerco perimétrico; pero se diferencia en el mantenimiento de estas estructuras, ya que en esta investigación se encontró que por lo menos en las CRP-7 se observa con mantenimiento (pintado exterior y reposición de accesorios).

**e. Conexiones domiciliarias**

Se tienen 40 conexiones domiciliarias en estado “Regular”, ya que en algunas instalaciones no cuentan con tapa sanitaria, cuentan con tubería y codos de ½”. En comparación con la tesis de Apaza(33) titulada Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores, Cabanilla, Lampa, Puno, a través del cual se da la recomendación de la aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones y sus normas, Guías técnicas de agua y



saneamiento básico, con lo que se ha logrado la aplicación adecuada del marco normativo en el diseño de la infraestructura de la captación, conducción, cámaras de rompiones, red de distribución y biodigestores, siendo todo ello una alternativa adecuada, técnica y óptima para su ejecución. Con respecto a la RM 192-2018(34), cumple con el diámetro de la tubería (1/2”).

### **5.2.2. Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable y del alcantarillado sanitario**

Este mejoramiento de algunos componentes estructurales del sistema de agua potable y otras alternativas del sistema de eliminación de excretas se plantea de acuerdo a la norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural del MVCS(25), planteándose lo siguiente en el Sistema de Agua Potable (SAP): ampliación y mejoramiento de la captación 02, reposición de accesorios tuberías de reboce y limpia, canastillas, tubería de ventilación, entre otros, construcción de los cercos perimétricos para los dos captaciones y para el reservorio, mantenimiento en reservorio y sistema de clorado para que la población tome agua de calidad, mantenimiento de las 2 válvulas de purga, como plantean también Laurentt(37) las infraestructuras del sistema básico y el sistema de abastecimiento de agua se encuentran en condiciones adecuadas para su operatividad, deterioro de los componentes y la excedencia de la vida útil de los sistemas, para cual el investigador propone la reparación, mantenimiento que permita su operatividad, así mismo la instalación del sistema de cloración, de lo contrario el usuario se encuentra en riesgo sanitario, del mismo modo propone el diseño para el mejoramiento del marco normativo de saneamiento básico a nivel de ámbito rural. Y en el sistema de Planta de tratamiento de aguas residuales, se plantea hacer un nuevo diseño según las normas exigidas en el RM-192, debido a que el sistema ha colapsado y se evite de este modo las contaminaciones y la prevención de las enfermedades causada por los desechos, según Tepe(8) nos indica que, las enfermedades de mayor prevalencia asociadas a la falta de saneamiento básico es chikungunya, diarreas y enfermedades de la piel.

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

Se determinó que la condición del sistema de saneamiento básico incide en la condición sanitaria de la población, puesto que, la cantidad de agua potable es suficiente para la población durante todo el año pero ésta no es continua, durante las 24 horas del día, para más del 14% de la población, no siempre llega a toda la población y de acuerdo a la percepción de los beneficiarios, la calidad del agua de los 100% encuestados el 94% indicaron que la calidad de agua es óptima, mientras 6% indicaron que la calidad de agua es pésimo, contenido de olor, sabor y turbulencia, así mismo 92% indicaron que la calidad de agua es potable, el 5% desconocen y 3% de las personas encuestadas menciona que no es potable, realiza el tratamiento del agua con cloro, por las circunstancias que se vive (pandemia) se ha dejado de clorar, sin embargo se debe señalar el centro de salud no realiza los seguimientos, desde hace varios años, por lo que no cuentan con registros de control de calidad de agua, en la actualidad los usuarios están consumiendo agua entubada y no clorada, por lo que la condición no es sanitaria.

### 5.3 Conclusiones

#### Conclusiones

- Se concluye que el caserío de Mallhuapampa cuenta con un sistema de agua potable inadecuado por las deficiencias en todo el sistema y en sus componentes las captaciones (captación 01 y 02) y el reservorio no cuentan con cerco perimétrico, zanjas de coronación, necesitan un mantenimiento, reposición de los accesorios, así mismo las líneas de conducción (líneas de conducción 01 y 02) se requiere la construcción de una cámara de reunión en la progresiva 00 + 370 de la línea de conducción 01, ya que solo cuenta con accesorio de unión de PVC de tipo “T”, los sistemas se encuentran operativos, sin embargo no están cumpliendo según la Resolución Ministerial-192-2018, ni con el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS) de donde indica las especificaciones a cumplir por cada componente del sistema. En cuanto al sistema de alcantarillado sanitario se encuentran en estado “Regular” y necesitan de mantenimiento preventivo del sistema. La Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), se requiere

realizar una nueva estructura, nuevo diseño de acuerdo a RM-192-2018, debido que ha cumplido su tiempo de vida útil (mayor a 20 años) y que las pozas de percolación a colapsado.

- El mejoramiento que se plantea para ambos sistemas, agua potable, alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de acuerdo a las nuevas proyecciones de la población actual, mejorará la calidad de vida de los pobladores cumpliendo con un servicio eficiente cumpliendo la cantidad, calidad, cobertura y continuidad del servicio, y por ende la disminución de enfermedades de origen hídrico en la población y mejora de la condición sanitaria.
- Se concluye también que la condición sanitaria de la población se encuentra en estado “Regular” a pesar que vienen consumiendo agua no clorada desde los inicios del 2020. La cantidad, continuidad y cobertura satisfacen a un 96% de la población, el 6% de la población encuestada mencionan que la calidad no es buena en cuanto a la percepción de la población, y el 5% de los encuestados desconocen de las enfermedades provenientes del agua.

#### **5.4 Aspectos complementarios**

##### **Recomendaciones**

- ✓ Se recomienda que la intervención sea urgente y oportuna por parte del gobierno local, ya que esta construcción requiere Mejoramiento (Captación 02) y mantenimiento de todo el sistema de saneamiento básico por la que es necesario su mejoramiento de todo el sistema.
- ✓ Se recomienda realizar un plan de trabajo para las operación y mantenimiento del o los sistemas, una vez sean mejorados, por parte de la junta administradora del servicio de saneamiento de la localidad, con la contribución y exigencia de la población, para que puedan contar con un servicio de calidad.
- ✓ Se recomienda monitorear el cloro residual en la vivienda más cercana al reservorio, en la vivienda que se encuentre al medio del sistema y en la última vivienda, para ver qué tan eficiente es la desinfección del agua y que tanto

influirá en la condición sanitaria de la población. De este modo la población puede asegurar la calidad del agua que viene consumiendo.

- ✓ Se recomienda solicitar a las autoridades que puedan gestionar al centro de salud (Centro de salud Rampac Grande) a la cual pertenecen el caserío de Mallhuapampa, la capacitación respecto al usos y enfermedades producidos por el agua.

## VI. Referencia Bibliográfica

1. Bosch C., Hommann K. SC. Agua, saneamiento y la pobreza. *Nov Hedwigia*. 2014;(1-2):5-44.
2. Agüero, Roger; Barrios, Carlos; Lampoglia T. Orientaciones sobre agua y saneamiento para Zonas Rurales. 2008;55.
3. Agua y saneamiento: experiencia en el Perú - Duval Zambrano - Google Libros.
4. Macpherson Mayol E. Recursos Naturales. Vol. 166, Arbor. 2000. 37-49 p.
5. Roy R, Dixon R. Workers' remittances and the Dutch disease in South Asian countries. Vol. 23, Applied Economics Letters. 2016. 407-410 p.
6. Plazas. Oscar. Rivera WBJ. Diseño de alcantarillado sanitario, red de distribución de agua potable, programación y presupuesto de obra para el barrio Villa Carol ubicado en el municipio de Garzón (Huila). 2006;10-8. Available from:  
<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/15492/40012009.pdf?sequence=2>
7. Arboleda G. Estado del sector agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la isla de San Andrés, en el contexto de la Reserva de la Biosfera. Universidad Nacional de Colombia; 2010.
8. Tepe F. Evaluacion de las condiciones de saneamiento basico con las familias del sector 6 y 7, aldea valle de candelaria de san lorenzo, suchitepequez, guatemala, año 2017. 2017.
9. Apaza P. Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Lampa - Puno. Universidad Nacional del Altiplano; 2015.
10. Avila C & Roncal A. MODELO DE RED DE SANEAMIENTO BÁSICO EN

ZONAS RURALES CASO : CENTRO POBLADO AYNACA-OYÓN-LIMA [Internet]. Universidad de San Martín de Porres; 2014. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.12727/1141>

11. Torres w. M& J. Sistema de agua potable, saneamiento básico y el nivel de sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes-Apurímac, 2017. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES; 2018.
12. Laurentt, Rodríguez G. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del barrio de Santa Rosa en la localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote; 2019.
13. Galvez N. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fé del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de La Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población. [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote - ULADECH; 2019. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10720>
14. Melgarejo Gaspar FM. EVALUACIÓN PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA CIUDAD DE MARCARÁ, DEL DISTRITO DE MARCARÁ. PROVINCIA DE CARHUAZ - ANCASH - 2014". Univ Nac Santiago Antunez Mayolo [Internet]. 2015;256. Available from: <http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/1612/TB00118M412015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
15. Derecho EL, Al H, Las ELDDE, El IY, Administrativo D, Agua AL, et al. Cuartas jornadas de derecho de aguas. 2016;
16. Heller L. J. Jeroen RK. Agua y saneamiento: en la búsqueda de nuevos paradigmas para las Américas. Organizaio. McGraw-Hill., editor. Vol. 24, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Washington.; 2013. 1–50 p.
17. Gorchev HG, Ozolins G. Guías para la calidad de agua potable. WHO Chron.

- 1984;Vol. 01(Tercera Edición):15–20.
18. Pradana J. Criterios de calidad y gestión del agua potable [Internet]. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia, editor. Madrid.; 2019. 15–50 p. Available from: <https://elibro.net/es/ereader/uladech/111749?page=17>
  19. Plaza, G., & Yepéz H. Manual para la mitigación de desastres naturales en sistemas rurales de agua potable. Ser Mitigación Desastr [Internet]. 1998;(Organización Panamericana de la Salud.):90. Available from: <http://helid.digicollection.org/es/d/J046/3.2.5.html>
  20. MVCS. O 010. Captación y conducción de agua para consumo humano. RNE [Internet]. 2006;1–9. Available from: [https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/saneamiento/OS.010.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.010.pdf)
  21. Martinez, p.& Bourguett E. Gestión y regularizacion de los servicios agua potable y saneamiento [Internet]. Primera Ed. Mexico.: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; 2007. 202 p. Available from: <http://hdl.handle.net/20.500.12013/1164>
  22. Rodriguez P. Abastecimiento de agua [Internet]. Dirección General de Instituto Tecnológico. Oaxaca: [www.civilgeeks.com](http://www.civilgeeks.com); 2001. 250–300 p. Available from: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34792833/ABASTECIMIENTO\\_DE\\_A\\_GUA\\_Pedro\\_rodriguez\\_Ruiz\\_ITO.pdf](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34792833/ABASTECIMIENTO_DE_A_GUA_Pedro_rodriguez_Ruiz_ITO.pdf)
  23. Garcia E. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales. Fondo Perú-Alemania [Internet]. 2009;73. Available from: [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/GARCIA\\_2009\\_Manual\\_de\\_proyectos\\_de\\_agua\\_potable\\_en\\_poblaciones\\_rurales.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA_2009_Manual_de_proyectos_de_agua_potable_en_poblaciones_rurales.pdf)
  24. López P. Abastecimiento de agua potable: y disposición y eliminación de excretas [Internet]. Cuarta reí. Mexico: Instituto Politécnico Nacional; 2010. 5–200 p. Available from: <https://elibro.net/es/ereader/uladech/72163?page=10>
  25. MVCS-DS. Norma Técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural. 2018;

26. Sanchez A. Proyecto de sistemas de alcantarillado. Nacional IP, editor. Mexico.: Instituto Politécnico Nacional; 1995. 11–100 p.
27. Centro de Investigacion C y A juridica del departamento A de D (CICAJ). El derecho Humano al agua, el derecho de las inversiones y el derecho Administrativo. Cuarta Jornada de derecho de aguas [Internet]. 2017;10–50. Available from: <http://departamento.pucp.edu.pe/derecho/%0ACorrección>
28. Rojas R. Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano. In Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente,; 2002. p. 83.
29. OMS. Guías para la calidad del agua de consumo humano. 4ta. Ed. I. Ginebra: OMS, editor. 2018. 30 p.
30. Sampieri, H. Collado R, Baptista L. Metodología de la investigación. 1997. 497 p.
31. Dominguez J. Manual De La Investigacion De La Metodologia Cientifica (Mimi). 2019;(Mimi).
32. Torres M, Paz K, Salazar F. Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. Boletín electrónico. 2006;(02):1–13.
33. Apaza Cardenas PJ. Diseño De Un Sistema Sostenible De Agua Potable Y Saneamiento Básico En La Comunidad De Miraflores Cabanilla - Lampa – Puno – Perú – 2015. universidad nacional de antiplano; 2015.
34. Resolucion Ministerial N°192-2018 VIVIENDA. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural – 2018. Minist Vivienda Construcción Y Saneam. 2018;193.
35. Galvez N. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fé del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de La Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Vol. 1, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote - ULADECH; 2019.



36. Melgarejo Gaspar FM. Evaluación para optimizar el sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de Marcará, del distrito de Marcará - Provincia de Carhuaz - Ancash - 2014. 2015.
37. Laurentt G. Evaluación y mejoramiento del sistema de Saneamiento Basico del Barrio Santa Rosa en la localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash. [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote - ULADECH; 2019. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17465>

## VII. Anexos

### Anexo 01: Cronograma de actividades:

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

1. (\*) sólo en los casos que aplique

**Fuente:** Elaboración Propia

**Anexo 2: Presupuesto**

<b>Presupuesto desembolsable</b>			
<b>(Estudiante)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Suministros (*)</b>			
<input type="checkbox"/> Impresiones	80.00	0.20	16.00
<input type="checkbox"/> Fotocopias	240.00	0.10	24.00
<input type="checkbox"/> Empastado	3.00	50.00	150.00
<input type="checkbox"/> Papel bond A-4 (500 hojas)	500.00	0.10	50.00
<input type="checkbox"/> Lapiceros	5.00	0.50	2.50
<b>Servicios</b>			
<input type="checkbox"/> Uso de Turnitin	2.00	50.00	100.00
<b>Sub total</b>			342.50
<b>Gastos de viaje</b>			
Pasajes para recolectar información	3.00	15.00	45.00
<b>Sub total</b>			45.00
<b>Total de</b>	<b>presupuesto desembolsable</b>		387.50
<b>Presupuesto no desembolsable</b>			
<b>(Universidad)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% ó Número</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Servicios</b>			
Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	30	4	120.00
Búsqueda de información en base de datos	35	2	70.00

Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40	4	160.00
Publicación de artículo en repositorio institucional	50	1	50.00
<b>Sub total</b>			400.00
<b>Recurso humano</b>			
Asesoría vía web (5 horas por semana)	10	4	40.00
<b>Sub total</b>			40.00
<b>Total de presupuesto no desembolsable</b>			440.00
<b>Total (S/.)</b>			<b>827.50</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

## **Anexo 03: Instrumento de recolección de datos**

Cuestionario de diagnóstico de Saneamiento Básico

FICHA TECNICA DE DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO				
<b>I. INFORMACION GENERAL DEL CENTRO POBLADO</b>				
<b>B. UBICACIÓN GEOGRÁFICA:</b>				
<b>Departamento:</b>	Ancash			
<b>Provincia:</b>	Carhuaz			
<b>Distrito:</b>	Carhuaz			
<b>Caserío:</b>	Mallhuapampa			
<b>C. GEOREFERENCIACIÓN DEL CENTRO POBLADO</b>				
<b>ZONA UTM EN WGS84</b>				
<b>COORDENADAS</b>			<b>ALTITUD</b>	
<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>			
<b>D. AUTORIDADES DEL CASERIO DE MALLHUAPAMPA</b>				
<b>N°</b>	<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>DNI</b>	<b>CARGO</b>	<b>TELEFONO</b>
1				
2				
3				
4				
5				
<b>E. ASPECTO SOCIAL Y DEMOGRÁFICO</b>				
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>N° TOTAL</b>		
<b>E.1.</b>	NUMERO TOTAL DE VIVIENDAS			
<b>E.2.</b>	POBLACION TOTAL DEL CASERIO			
<b>E.3.</b>	TOTAL DE USUARIOS EMPADRONADOS			

**1 CAPTACION**

**A. DESCRIPCION DEL SISTEMA**

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	DIMENSIÓN (m)				Estado	COORDENAD A UTM		Elevac	Evalua Estructur	Eva. Hidrau
	Largo	Ancho	Alto	Espeso		E:	N:			
Captación 01										
Captación 02										

**B. AFORO DE LA CAPTACION**

N°	Captacion 01		Captacion 02	
	Volumen (L)	Tiempo (s)	Volumen (L)	Tiempo (s)
1				
2				
3				

Croquis	
Captación	
1	
Observ.	

FICHA TECNICA DE DIAGNOSTICO LINEA DE CONDUCCION								
<b>1 DATOS GENERALES</b>								
<b>1.2 UBICACIÓN:</b>								
Caserío: Mallhuapampa								
Distrito: Carhuaz								
Provincia: Carhuaz								
Departamento: Ancash								
<b>2 LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>								
<b>A. Tramo 01: Captación 01- Reservorio</b>								
Descripción	Coordenadas UTM		Altitud	Descripción				
	Inicio	Final						
<b>Tramo 01: Captación 01- Reservorio</b>	E:	E:						
	N:	N:						
<b>A.1 Condición de Funcionamiento</b>								
Descipcion	Existe ?	DIMENSION (m)				Estado	Evalua Estructur	Eva. Hidrau
		Largo	Ancho	Alto	Esp/D			
a. Tubería								
b. Cruce aéreo:								
c. Válvulas de aire:								
d. Válvulas de purga:								
e. Estruc. Caja de reunion:								
f. Tapa sanitaria de cámara de reunión								
g. Cámara de rompepresion								
h. CRP - T6								
Tapa sanitaria								
Tubo de Rebose								
Tubo de desague y limpia								
Dado de proteccion								
<b>Croquis</b>								
<b>Observa.</b>								



FICHA TECNICA DE DIAGNOSTICO RESERVORIO																					
<b>1 DATOS GENERALES</b>																					
<b>1 UBICACIÓN:</b>																					
<b>Caserío:</b>		Mallhuapampa																			
<b>Distrito:</b>		Carhuaz																			
<b>Provincia:</b>		Carhuaz																			
<b>Departamento:</b>		Ancash																			
<b>2 RESERVORIO</b>																					
<b>A. Descripción</b>																					
Descripción	DIMENSION (m)				Estado	COORDENADA UTM		Elevac	Evalua Estructur	Eva. Hidrau											
	Largo	Ancho	Alto	Esp.		E:	N:														
Reservorio																					
<div style="border: 1px solid black; height: 200px; width: 100%;"></div>																					
											<b>Croquis</b>										
											<b>Reservor</b>										
											<b>Observa.</b>										
<b>B. AFORO EN EL RESERVORIO</b>																					
N° Inten	Reservorio																				
	Volumen (L)	Tiempo (s)																			
1																					
2																					
3																					

FICHA TECNICA DE DIAGNOSTICO LINEA DE ADUCCION								
<b>I. DATOS GENERALES</b>								
<b>1.2 UBICACIÓN:</b>								
<b>Caserío:</b>		Mallhuapampa						
<b>Distrito:</b>		Carhuaz						
<b>Provincia:</b>		Carhuaz						
<b>Departamento:</b>		Ancash						
<b>2 LINEA DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN</b>								
<b>A. CONDICION DE FUNCIONAMIENTO</b>								
Descipcion	Existe ?	DIMENSION (m)				Estado	Evalua Estructur	Evaluac. Hidrau
		Largo	Ancho	Alto	Esp/D			
<b>a. Tubería</b>								
<b>b. Válvulas de control</b>								
Estruc. Caja de Inspección								
Tapa sanitaria								
<b>c. Válvulas de Purga</b>								
Estruc. Caja de Válvula de Purga								
Tapa sanitaria								
<b>d. Válvulas de aire</b>								
Estruc. Caja de Válvula de aire								
Tapa sanitaria								
<b>Observación</b>								
<b>Croquis</b>								

**FICHA TECNICA DE DIAGNOSTICO RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

**I. DATOS GENERALES**

**1.2 UBICACIÓN:**

**Caserío:** Mallhuapampa

**Distrito:** Carhuaz

**Provincia:** Carhuaz

**Departamento:** Ancash

**II. SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

**1 COMPONENTE DEL ALCANTARILLADO SANITARIO**

DESCRIPCION DEL SISTEMA	DIMENSION (m)			Estado	COORDENAD UTM		Elevac	Evalua Estructur	Eva. Hidrau
	Diam.	Prof.	espe.		E:	N:			
<b>a. Buzones</b>									
Primer buzón									
Último buzón									

**1 Buzones**

Descpcion	Existe ?	DIMENSION (m)				Estado	Evalua Estruct	Eva. Hidrau
		Largo	Ancho	Alto	Espesor			
<b>A. Tubería de red de</b>								
a. Buzon								
Tapa sanitaria								
b. Buzonetas								
Tapa sanitaria								
c. Caja de registro								
Tapa sanitaria								

**Croquis d**

**Sistema**

**2 Redes colectoras**

Descripcion	Existe ?	DIMENSION (m)				Estado	Evalua Estruct	Eva. Hidrau
		Largo	Ancho	Alto	Espesor			
<b>A. Tuberia de red de</b>								
a. Redes colectoras principales								
b. Redes colectoras secundarias								
c. Caja de Inspección								
Tapa sanitaria		0.5	0.3	0.5				
<b>Croquis</b>								
<b>Sistema</b>								
<b>Observaci</b>								

**FICHA TECNICA DE DIAGNOSTICO DE TANQUE SEPTICO**

**1 DATOS GENERALES**

**1.2 UBICACIÓN:**

**Caserío:** Mallhuapampa

**Distrito:** Carhuaz

**Provincia:** Carhuaz

**Departamento:** Ancash

**2 TANQUE SEPTICO**

DESCRIPCION DEL SISTEMA	DIMENSION (m)				Estado	COORDENADA		Elevac	Evalua Estruct	Eva. Hidrau
	Largo	Ancho	Alto	Espeso		Este	Norte			
Tanque septico										

**Condicion de funcionamiento Tanque septico**

Descpcion	Existe ?	DIMENSION (m)				Estado	Evalua Estruct	Eva. Hidrau
		Largo	Ancho	Alto	Espesor			
A. Tubería de red de distribución								
a. Cerco de protección								
B. Tanque Septico								
Tapa sanitaria								
Tubería de ventilacion								

**Croquis**

**Tanque**

**Septico**

**Observac**

FICHA TECNICA DE DIAGNOSTICO DE POZO DE PERCOLACION										
<b>1 DATOS GENERALES</b>										
<b>1.2 UBICACIÓN:</b>										
Casería:		Mallhuapampa								
Distrito:		Carhuaz								
Provincia:		Carhuaz								
Departamento:		Ancash								
<b>2 POZOS DE PERCOLACION</b>										
DESCRIPCION DEL SISTEMA	DIMENSION (m)				Estado	COORDENADA		Elevac	Evalua Estruct	Eva. Hidrau
	Largo	Ancho	Alto	Espeso		Este	Norte			
Pozo percolador										
<b>Condicion de funcionamiento de la camara de Rejas</b>										
Descpcion	Existe ?	DIMENSION (m)				Estado	Evalua Estruct	Eva. Hidrau		
		Largo	Ancho	Alto	Espesor					
A. Tubería de red de distribución										
a. Cerco de protección										
b. Pozo										
Tapa sanitaria										
<b>Croquis</b>										
<b>Pozo</b>										
<b>Percol.</b>										
<b>Observ.</b>										

## Técnica de la Encuesta

CUESTIONARIO DE EVALUACION SOCIAL										
<b>I. DATOS GENERALES</b>										
1.2.	<b>UBICACIÓN:</b>					1.3.	<b>FECHA:</b>			
	Caseño:	Mallhuapampa								
	Distrito:	Carhuaz								
	Provincia:	Carhuaz								
	Departamento:	Ancash								
<b>II. SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>										
<b>A. VOLUMEN DE USO DE AGUA (CANTIDAD)</b>										
<b>1 ¿USTED CUENTA CON EL SERVICIO DE AGUA DURANTE LAS 24 HORAS DEL DIA?</b>										
	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>						
<b>2 CREE USD. QUE LA DISCONTINUIDAD DEL AGUA, ES DA POR:</b>										
	a)	Mi hogar se encuentra en la parte alta de la localidad								
	b)	Escases de agua								
	c)	Existe roturas en las tuberías								
	d)	Otros								
<b>3 SI UD. NO CUENTA CON AGUA LAS 24 HORAS ¿CÓMO SATISFACE SU NECESIDAD DEL SERVICIO DE AGUA?</b>										
	a)	Extrae agua del canal de riego								
	b)	Almacena agua en recipientes								
	c)	Espera, hasta el retorno								
	d)	Otro								
<b>4 ¿LA CANTIDAD DE AGUA QUE RECIBES ES SUFICIENTE PARA CUBRIR TU NECESIDAD?</b>										
	a)	Sí								
	b)	No								
<b>5 SI UD. NO RECIBE LA SUFICIENTE CANTIDAD DE AGUA, ¿CUANTAS HORAS DIA CUENTA CON EL SERVICIO DE AGUA POTABLE?</b>										
	a)	3 Horas al día								
	b)	6 Horas al día								
	c)	12 Horas al día								
	d)	Otro (especificar) .....								

6 ¿EN QUE ACTIVIDAD DEL HOGAR HACE USO DEL AGUA POTABLE?				SI	NO
a)	Cocina				
b)	Lavar platos				
c)	Baño				
d)	Ducha				
e)	Lavar Ropa				
f)	Regar huerta/jardin				
g)	Dar a beber a los animales				
<b>B. CONDICION SANITARIA - CALIDAD DEL AGUA</b>					
7 ¿CREE USTED, QUE EL AGUA QUE CONSUME ES POTABLE?					
Si	<input type="text"/>	No	<input type="text"/>	Desconoce	
8 ¿COMO ES EL AGUA QUE CONSUME?					
			SI	NO	A veces
a)	Critalina				
b)	Turbia				
c)	Con Sedimentos				
d)	Blanco lechoso	.....			
9 EL AGUA QUE CONSUME TIENE OLOR?					
a)	SI				
b)	NO				
10 EL AGUA QUE CONSUME TIENE SABOR?					
a)	SI				
b)	NO				
11 ¿COMO CONSUME EL AGUA PARA TOMAR?					
a)	Herbida				
b)	A veces Herbida				
c)	Cruda				
12 CREES QUE LAS ENFERMEDADES DIARREICAS O GASTROINTESTINALES SON PRODUCIDO PO CONSUMIR AGUA CONTAMINADA?					
a)	Si				
b)	No				
c)	Desconoce				



## Anexo 04: Cálculos

#### Anexo 4. Determinación de la muestra

Número total de viviendas N : 40

**Cuadro 2.1.** Determinación del Tamaño Muestral

	DESCRIPCION	NOTAC.	UNID.	VALOR	Fórmula para determinar el tamaño de la muestra
<b>POBLACIÓN</b>	Número de viviendas	<b>N :</b>	<b>Usuar.</b>	<b>40</b>	$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 N p q}{p q Z_{\alpha/2}^2 + (N - 1) e^2}$
<b>NIVEL DE CONFIANZA</b>	Es la abscisa de la distribución normal asociada al 95% del nivel de confianza: z = 1.96	<b>Z :</b>		<b>1.96</b>	
<b>PROBABILIDAD A FAVOR</b>	La Proporción P toma el valor de 50%	<b>P :</b>	<b>%</b>	50.0%	
<b>PROBABILIDAD EN CONTRA</b>	La Proporción Q toma el valor de 50%	<b>Q :</b>	<b>%</b>	50.0%	
<b>ERROR DE ESTIMACION</b>	Margen de error de la proporción estimada P. considerando como e = 5%	<b>e :</b>	<b>%</b>	5.0%	
<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA</b>	Población Representativa de la Población	<b>n :</b>	<b>Usuar.</b>	<b>37</b>	

**Fuente:** Pedro López Roldán; Metodología de la investigación social cuantitativa; Primera Edición, 2015

Tamaño de muestra n = 37 Viviendas

## CALCULO DE CAUDALES

### CARACTERISTICAS

- 1.1 VIVIENDAS 37 Viviendas
- 1.2 Tasa de crecimientos 2.40% (geometrico) (T.C. Prov. Carhuaz)
- 1.3 Densidad de diseño 5 hab/viv.

### 2 POBLACION INICIAL

- 2.1 Población 185 hab.
- 2.5 Periodo de Diseño

t = 20 años

(Según el  
Reglamento  
Nacional de  
Edificaciones)

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), recomiendan que los periodos de diseño máximo en la infraestructura del sistema de agua potable son de 20 años,

### 3.1 Cálculo de Población (t = 20 años)

$$P_f = P_0 * (1 + i)^t$$

Pf = 219 Habitantes

### 3.2 "Qm"

$$Q_m = \frac{P_f \times \text{dotación (d)}}{86,400 \text{ s/día}}$$

Qm = Consumo promedio diario (l/s).

Pf = Población futura (hab.).

d= Dotación (l/hab./día).

Para el proyecto:

Se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 l/hab/d, en clima frío y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido, según **NORMA OS.100 del RNE**

**Dot = 180 L/hab/d**

**Qm = 0.46 l/s**

### Determinación del Caudal no domestico

1 I.E. Primaria	15 personas
1 Centro de Salud	0 camas
1 coliseo	0 personas
1 plaza	0 m2
1 area verde	0 m2

### 3.3 Cálculo de Caudal no Domestico "Qnd"

$$Q_{nd} = \frac{Dota.* Area.}{86400}$$

Qnd(Colegio) = 0.009 L/s

Qnd(Centro Salud) = 0.000 L/s la

Qnd (coliseo) = 0.000 L/s

Qnd (plaza) = 0.000 L/s

Qnd (area verde) = 0.000 L/s

**Total de Qnd = 0.01 L/s**

### 3.4 Cálculo de Caudal por Pérdidas

**Qperdidas = 0.046 L/s**

### 3.5 Cálculo de Caudal promedio Total

Qprom. total = Qprom + Qnd + Qperdida

**Qprom. total = 0.51 L/s**

### 3.5 Cálculo de Caudal maximo diario

$$Q_{md} = K1 * Q_{prom}$$

$$Q_{md} = 0.669 \text{ L/s}$$

Para el consumo máximo diario, se considerará un valor de **K1 = 1.3** veces el consumo promedio diario anual, según **NORMA OS.100 del RNE**

### 3.5 Cálculo de Caudal maximo horario

$$Q_{mh} = K2 * Q_{prom}$$

$$Q_{mh} = 0.926 \text{ L/s}$$

Coefficiente de caudal máximo horario es varia desde 1.8 a 2.5,

Para el proyecto se asumira  $K2 = 1.80$

## DISEÑO DE CAPCIÓN EN MANANTIAL DE LADERA

### CRITERIOS DE DISEÑO

#### Determinación ancho de la pantalla

$$Q_{max} = V_2 \times C_d \times A \quad A = \frac{Q_{max}}{V_2 \times C_d}$$

Donde:

<b>Qmd 1 = 0.15 l/s</b>	Gasto maximo de la fuente (l/s)	
Cd = 0.60	Coeficiente de descarga (Cd = 0.6 - 0.8)	Según R.I
g = 9.81 m/s <sup>2</sup>	Aceleración de la gravedad (9.81 m/s <sup>2</sup> )	
H = 0.40 m	Carga sobre centro de orificio (0.40 - 0.50 m)	Según R.I

\* Cálculo de Velocidad de paso teorica (m/s)

$$V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

V2 = 1.6808569 m/s	Entonces se asume el valor maximo (V2 = 0.6 m/s)
V2 = 0.60 m/s	
A = 0.0004167 m <sup>2</sup>	

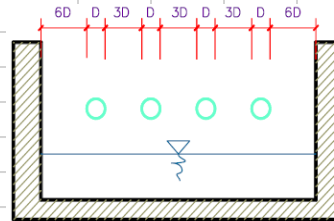
\* Cálculo de "D"  $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$  D : Diametro de la tuberia de ingreso

D = 0.0230329 m	
D = 23.03 mm	(Diámetro Teórico)
D' = 1 1/2 pulg	(Diámetro Asumido)
D' = 46.20 mm	

\* Número de Orificio

$$N_{orific} = \left( \frac{\text{Area del diametro teórico}}{\text{Área del diametro asumido}} \right)^2 + 1$$

$$N_{orif} = 1.2485507 = 2 \text{ und}$$



**Calculo del ancho de la pantalla:**

$$b = 2 \times (6D) + N_{ORIF} \times D + 3D \times (N_{ORIF} - 1)$$

$$b = 785.4 \text{ mm} = 0.80 \text{ m}$$

#### Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la camara Húmeda

\* Distancia entre camara húmeda y el afloramiento

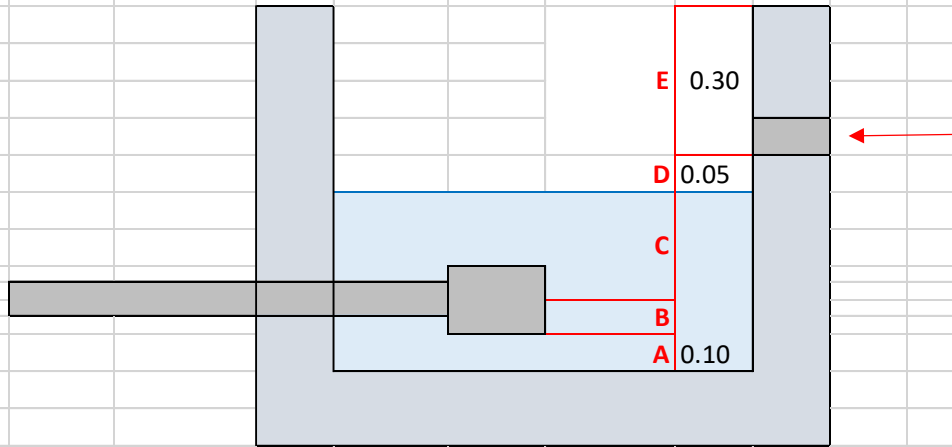
$$L = \frac{H_f}{0.30} \quad H_f = H - h_0$$

H = 0.40 m	Carga sobre el centro del orificio (m)
h <sub>0</sub> = 0.01 m	Pérdida de carga en el orificio (m)

$$L = 1.30 \text{ m}$$

### Cálculo de la altura de la cámara (Ht)

\* Cálculo de la cámara húmeda



$$Ht = A + B + C + D + E \quad (\text{según el R.M N}^\circ 192)$$

\* Cálculo altura de agua para que el gasto de la captación pueda fluir por la tubería de conducción ( mínimo 0.30 m)

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

Donde:

$Q_{md}$  : caudal máximo diario ( $m^3/s$ )

A : área de la tubería de salida ( $m^2$ )

$$Q_{md} = 0.0003831 \text{ m}^3/s$$

$$A = 0.019635 \text{ m}^2 \quad \varnothing'' \quad 1 \frac{1}{2} \quad \rightarrow \quad 50 \text{ mm}$$

$$C = 3.027E-05 \text{ m}$$

$$C = 0.30 \text{ m}$$

\* Dimensionamiento de canastilla

Longitud de la canastilla

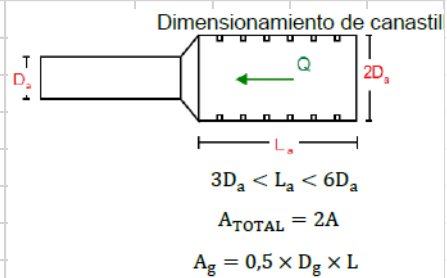
$$\varnothing'' \quad 1 \frac{1}{2} \quad \rightarrow \quad 50 \text{ mm}$$


$$150 \text{ mm} < L_a < 300 \text{ mm}$$

$$L_a = 225.00 \text{ mm} = 0.25 \text{ m}$$

Diámetro de la canastilla

$$\varnothing \text{ can} = 0.10 \text{ m} \quad \varnothing = 4.00 \text{ pulg}$$



*	<b>Altura total de la cámara humeda</b>							
	<b>Ht =</b>	<b>0.85</b>	<b>m</b>					
*	Cálculo de área total de ranuras							
	A total = 2A	El valor At < 50% A lateral						
	Ag = 0.50 x Dg x L							
	Ag =	0.0125	m <sup>2</sup>	A c/ran=	3.85E-05	m <sup>2</sup>		
	N° ranu=	324.81	=	325				
<b>Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia</b>								
	Tubería de rebose		$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{h_f^{0,21}}$					
	Donde:							
	Qmax :		gasto máximo de la fuente (l/s)					
	hf :		perdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)					
	Dr :		diámetro de la tubería de rebose (pulg)					
	Q m/d =	0.3830847	l/s					
	hf =	0.015	m/m					
	Dr =	1.19	pulg		<b>Ø"</b>	<b>1 1/2</b>		



## DISEÑO DE CAPCIÓN EN MANANTIAL DE LADERA

### CRITERIOS DE DISEÑO

#### Determinación ancho de la pantalla

$$Q_{max} = V_2 \times C_d \times A \quad A = \frac{Q_{max}}{V_2 \times C_d}$$

Donde:

<b>Qmd 1 = 0.26 l/s</b>	Gasto maximo de la fuente (l/s)	
Cd = 0.60	Coefficiente de descarga (Cd = 0.6 - 0.8)	Según R.M N° 192
g = 9.81 m/s <sup>2</sup>	Aceleración de la gravedad (9.81 m/s <sup>2</sup> )	
H = 0.40 m	Carga sobre centro de orificio (0.40 - 0.50 m)	Según R.M N° 192

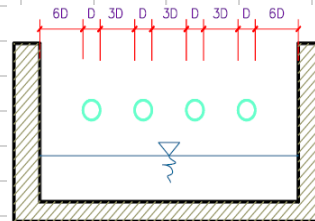
\* Cálculo de Velocidad de paso teorica (m/s)

$$V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

V2 = 1.6809 m/s	Entonces se asume el valor maximo	(V2 = 0.6 m/s)
V2 = 0.60 m/s		
A = 0.0007 m <sup>2</sup>		

\* Cálculo de "D"  $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$  D : Diametro de la tuberia de ingreso

D = 0.0303 m	(Diámetro Teórico)
D = 30.32 mm	
D' = 1 1/2 pulg	(Diámetro Asumido)
D' = 46.20 mm	



\* Número de Orificio

$$N_{orific} = \left( \frac{\text{Área del diametro teórico}}{\text{Área del diametro asumido}} \right)^2 + 1$$

$$N_{orific} = 1.4308 = 2 \text{ und}$$

**Calculo del ancho de la pantalla:**

$$b = 2 \times (6D) + N_{ORIF} \times D + 3D \times (N_{ORIF} - 1)$$

$$b = 785.4 \text{ mm} = 0.80 \text{ m}$$

#### Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la camara Húmeda

\* Distancia entre camara húmeda y el afloramiento

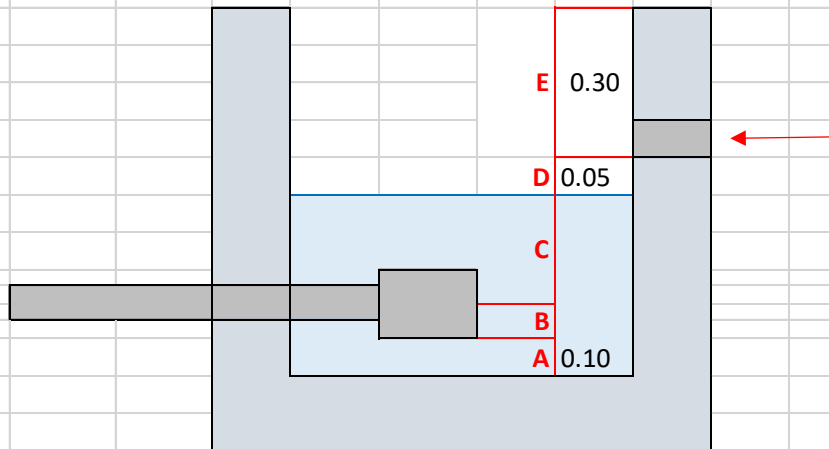
$$L = \frac{H_f}{0.30} \quad H_f = H - h_0$$

H = 0.40 m	Carga sobre el centro del orificio (m)
h0 = 0.01 m	Pérdida de carga en el orificio (m)

$$L = 1.30 \text{ m}$$

## Cálculo de la altura de la cámara (Ht)

\* Cálculo de altura de la cámara húmeda



$$Ht = A + B + C + D + E \quad (\text{según el R.M N}^\circ 192)$$

\* Cálculo altura de agua para que el gasto de la captación pueda fluir por la tubería de conducción ( mínimo 0.30 m)

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

Donde:

$Q_{md}$  : caudal máximo diario ( $m^3/s$ )

$A$  : área de la tubería de salida ( $m^2$ )

$$Q_{md} = 0.0004 \text{ m}^3/s$$

$$A = 0.0196 \text{ m}^2 \quad \varnothing'' \quad 1 \frac{1}{2} \rightarrow 50 \text{ mm}$$

$$C = 3E-05 \text{ m}$$

$$C = 0.30 \text{ m}$$

\* Dimensionamiento de canastilla

Longitud de la canastilla

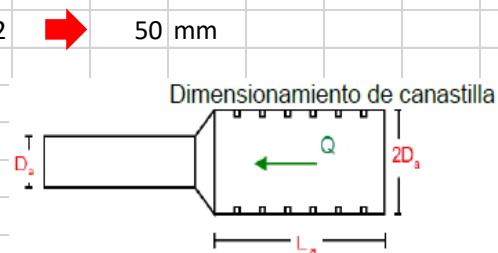
$$\varnothing'' \quad 1 \frac{1}{2} \rightarrow 50 \text{ mm}$$

$$150 \text{ mm} < La < 300 \text{ mm}$$

$$La = 225.00 \text{ mm} = 0.25 \text{ m}$$

Diámetro de la canastilla


$$2 Da = 0.10 \text{ m}$$





$$3D_a < L_a < 6D_a$$

$$A_{TOTAL} = 2A$$

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

* <b>Altura total de la cámara húmeda</b>									
<b>Ht = 0.85 m</b>									
* <b>Cálculo de área total de ranuras</b>									
A total = 2A		El valor At < 50% A lateral							
Ag = 0.50 x Dg x L									
Ag =	0.0125 m <sup>2</sup>	A c/ran =	0 m <sup>2</sup>						
N° ranu = 324.81 = 325									
<b>Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia</b>									
Tubería de rebose		$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{h_f^{0,21}}$							
Donde:									
Qmax :		gasto máximo de la fuente (l/s)							
hf :		perdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)							
Dr :		diámetro de la tubería de rebose (pulg)							
Q m/d =	0.26 l/s								
hf =	0.015 m/m								
Dr =	1.03 pulg		<b>Ø" 1 1/2</b>						

<b>* Caudal de diseño</b>			
Qmd :	Caudal maximo diario, si el suministro fuera continuo		
Qmh :	Caudal maximo horario, si el suministro fuera discontinuo		
	La linea de aducción debe tener la capacidad de conducir como minimo el Qmh		
	<b>Q md =</b>	<b>0.08 l/s</b>	
<b>* Velocidad admisibles</b>			
	Para la linea de conducción se debe cumplir:		
	Velocidad mínima no debe ser inferior a 0.60 m/s		
	Velocidad máxima admisible debe ser 3 m/s, pudiendo alcanzar 5 m/s		
	si es justificado de manera razonable.		
<b>* Criterios de diseño</b>			
	$\varnothing$ "	<b>1 1/2</b>	
		50 mm	
			<b>Condición 02</b>
	<b>Condición 01</b>		
	Cálculo de tuberías de diametro superior a 50 mm, Hazen - Williams:		
	<b>Qmd = Condición 02</b>	<b>m<sup>3</sup>/s</b>	
	C =	150	
	L 1 =	374 m	
	L' 1 =	106 m	
	D =	0.05 m	
	<b>Hf1 =</b>	<b>m (Para L1)</b>	
			$H_f = 10,674 * [Q^{1.852} / (C^{1.852} * D^{4.86})] * L$
			Donde: H <sub>f</sub> : pérdida de carga continua, en m. Q : Caudal en m <sup>3</sup> /s D : diámetro interior en m C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional) - Acero sin costura C=120 - Acero soldado en espiral C=100 - Hierro fundido dúctil con revestimiento C=140 - Hierro galvanizado C=100 - Polietileno C=140 - PVC C=150 L : Longitud del tramo, en m.
	<b>Condición 02</b>		
	Cálculo de tuberías de diametro igual o menor a 50 mm, Hazen - Williams:		
	<b>Qmd =</b>	<b>4.800 l/min</b>	
	C =	150	
	L 1 =	374 m	
	L' i =	106 m	
	D =	50 mm	
	<b>Hf1 =</b>	<b>0.03 m (Para L1)</b>	
	<b>Hfi =</b>	<b>0.01 m</b>	
			$H_f = 676,745 * [Q^{1.751} / (D^{4.753})] * L$
			Donde: H <sub>f</sub> : pérdida de carga continua, en m. Q : Caudal en l/min D : diámetro interior en mm Salvo casos fortuitos debe cumplirse lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.</li> <li>• La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.</li> </ul>
	Cálculo de la linea de gradiente hidraulica (LGH)		
	Ecuación de Bernoulli		
	Reserv:	2885 msnm	
	Capt 01:	2906 msnm	21
	Pi 03 :	2892 msnm	

$P_3/\gamma =$	13.97 m							
$P_3 =$	13974.99 kgf/m <sup>2</sup>							
$P_3 =$	13.97 m c.a.							
$Pres/\gamma =$	7							

$$Z_1 + P_1/\gamma + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + P_2/\gamma + \frac{V_2^2}{2g} + H_f$$

Donde:  
 Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m  
 $P/\gamma$  : Altura de carga de presión, en m, P es la presión y  $\gamma$  el peso específico del fluido  
 V : Velocidad del fluido en m/s  
 $H_f$  : Pérdida de carga, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Si como es habitual,  $V_1=V_2$  y  $P_1$  está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:  

$$P_2/\gamma = Z_1 - Z_2 - H_f$$

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.



## DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCIÓN 01

### \* Caudal de diseño

Qmd : Caudal maximo diario, si el suministro fuera continuo

Qmh : Caudal maximo horario, si el suministro fuera discontinuo

La linea de aducción debe tener la capacidad de conducir como minimo el Qmh

**Q md = 0.12 l/s**

### \* Velocidad admisibles

Para la linea de conducción se debe cumplir:

Velocidad mínima no debe ser inferior a 0.60 m/s

Velocidad máxima admisible debe ser 3 m/s, pudiendo alcanzar 5 m/s

si es justificado de manera razonable.

### \* Criterios de diseño

$\varnothing''$  **1 1/2**



50 mm



**Condición 02**

#### Condición 01

Cálculo de tuberías de diametro superior a 50 mm, Hazen - Williams:

**Qmd = Condición 02 m3/s**

C = 150

L 1 = 374 m

D = 0.05 m

**Hf1 = m (Para L1)**

$$H_f = 10,674 * [Q^{1.852} / (C^{1.852} * D^{4.86})] * L$$

Donde:

H<sub>f</sub> : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en m<sup>3</sup>/s

D : diámetro interior en m

C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura C=120

- Acero soldado en espiral C=100

- Hierro fundido dúctil con revestimiento C=140

- Hierro galvanizado C=100

- Polietileno C=140

- PVC C=150

L : Longitud del tramo, en m.

#### Condición 02

Cálculo de tuberías de diametro igual o menor a 50 mm, Hazen - Williams:

**Qmd = 7.200 l/min**

C = 150

L 1 = 374 m

D = 50 mm

**Hf1 = 0.05 m (Para L1)**

$$H_f = 676,745 * [Q^{1.751} / (D^{4.753})] * L$$

Donde:

H<sub>f</sub> : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en l/min

D : diámetro interior en mm

Salvo casos fortuitos debe cumplirse lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

Cálculo de la linea de gradiente hidraulica (LGH)

Ecuación de Bernoulli

Reserv: 2885 msnm

Capt 01: 2906 msnm

Pi 03 : 2892 msnm

Capt 02: 2938 msnm

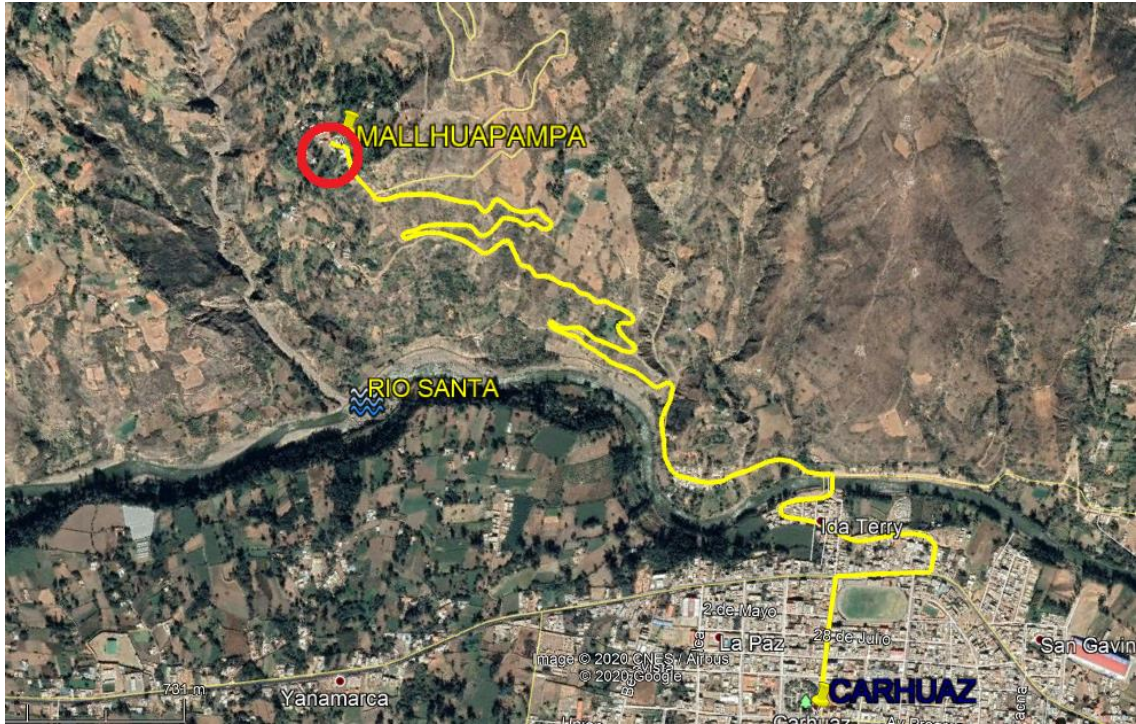


P2/γ =	20.95	m	$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f$
P2 =	20952.71	kgf/m2	
P2 =	20.95	m c.a.	
			<p>Donde:</p> <p>Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m</p> <p><math>\frac{P}{\gamma}</math> : Altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido</p> <p>V : Velocidad del fluido en m/s</p> <p>H<sub>f</sub> : Pérdida de carga, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.</p> <p>Si como es habitual, V<sub>1</sub>=V<sub>2</sub> y P1 está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:</p> $\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$ <p>La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.</p>



## Anexo 05: Panel fotográfico

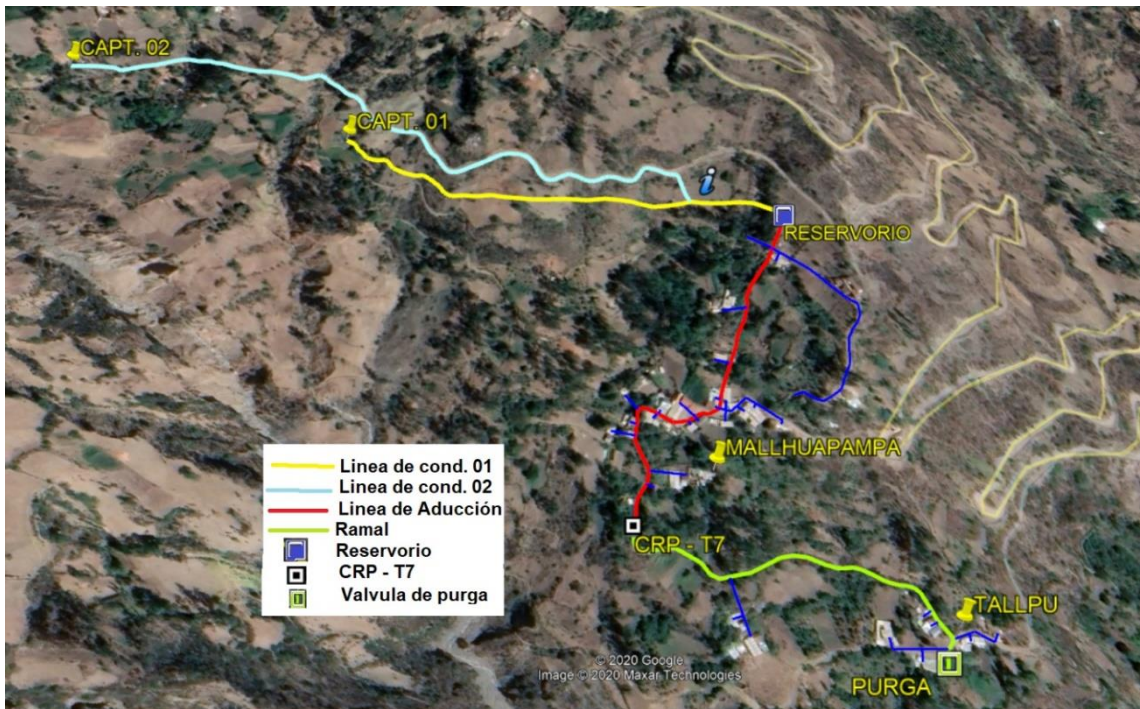




**Imagen 01.** Imagen satelital de la ubicación del caserío de Mallhuapampa.  
**Fuente:** Imagen satelital Google Earth – 2020

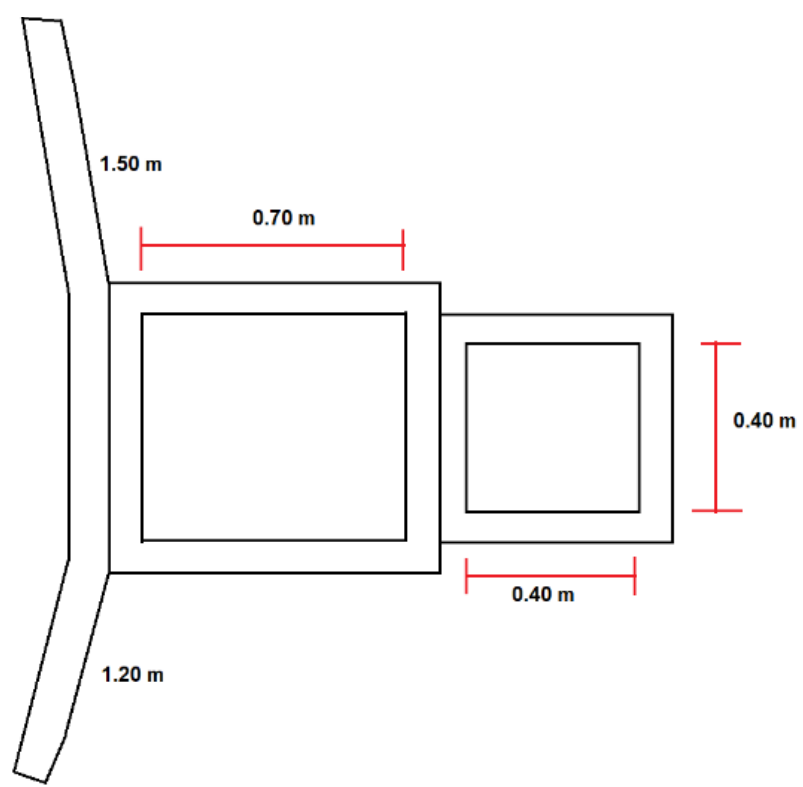


**Imagen 02.** Plano catastral del caserío de Mallhuapampa.



**Imagen 03.** Ubicación de la Captación 01 y Captación 02

**Fuente:** Imagen Satelital Google Earth.





**Imagen 04.** Esquema de la Captación 01, con su respectivo dimensionamiento

**Fuente:** Elaboración Propia



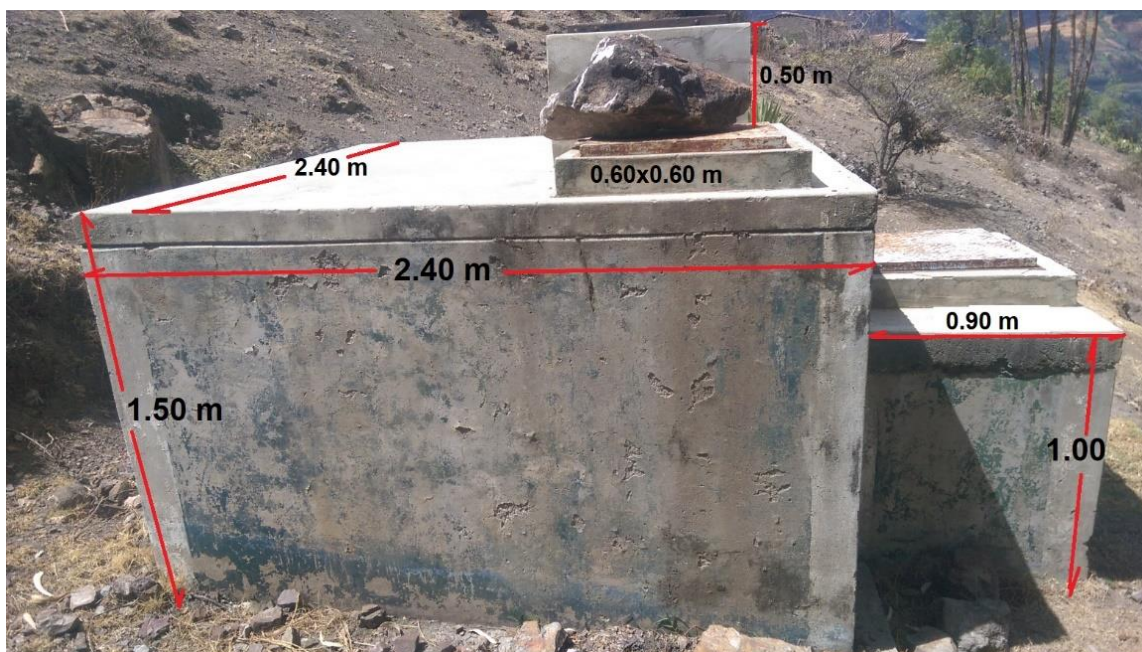
**Imagen 05.** Captación 02, cubierto en su totalidad, creado el 2018



**Imagen 06.** Se aprecia Captación 02, creado de manera artesanal



**Imagen 07.** Se aprecia Captación 02, no presenta cerco perimétrico



**Imagen 08.** Reservorio con sus respectivas dimensiones



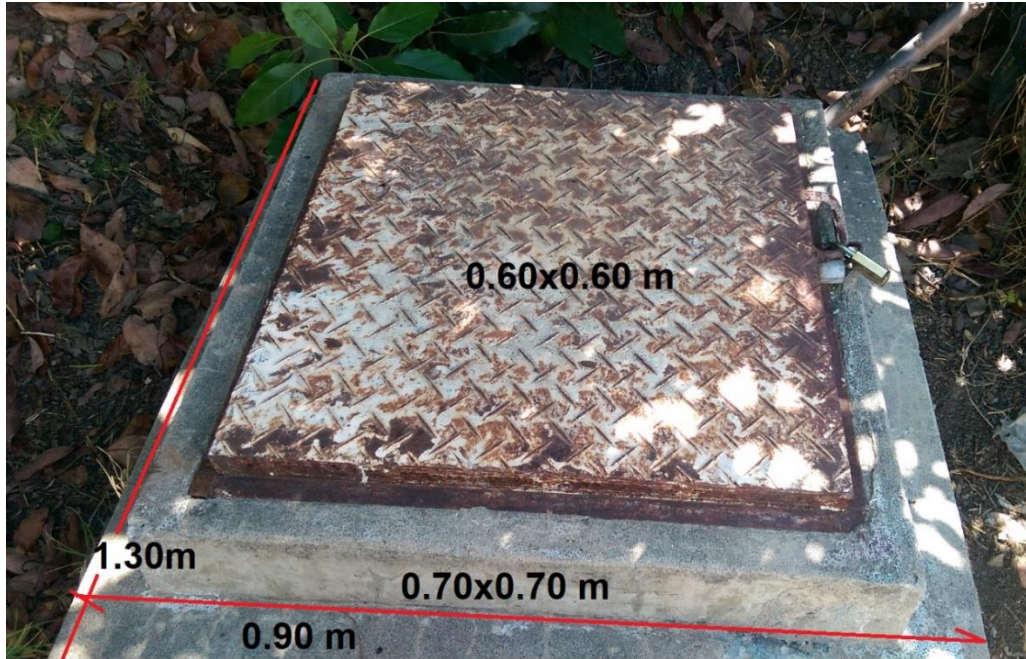


**Imagen 09.** Reservorio situado a 2886 m.s.n.m



**Imagen 10.** Ramal abarca desde la CRP – T7 hasta la ultima vivienda del lugar denominado Tallpu





**Imagen 11.** CRP – T7, Ubicado en las coordenadas UTM: E: 209397; N: 8971239; altitud: 2775



**Imagen 12.** Características físicas del Buzon, ubicado en las coordenadas E: 209406.00 m E; N: 8971255.00 m a una altitud de 2772 m.s.n.m.





**Imagen 13.** Red colectora de aguas servidas, desde el primer buzón hasta el último buzón



**Imagen 14.** Características físicas de la cámara de almacenamiento primario





**Imagen 15.** Realizando las dimensiones de la cama de almacenamiento primario



**Imagen 16.** Características físicas de tanque séptico



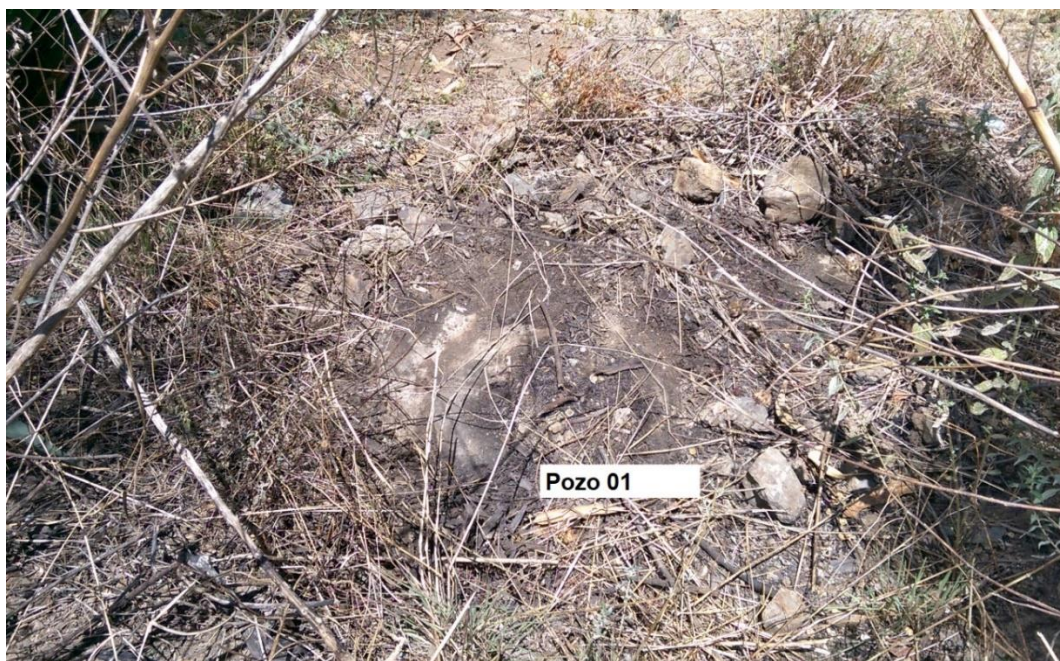


**Imagen 17.** Realizando el dimensionamiento de tapas sanitarias del tanque séptico

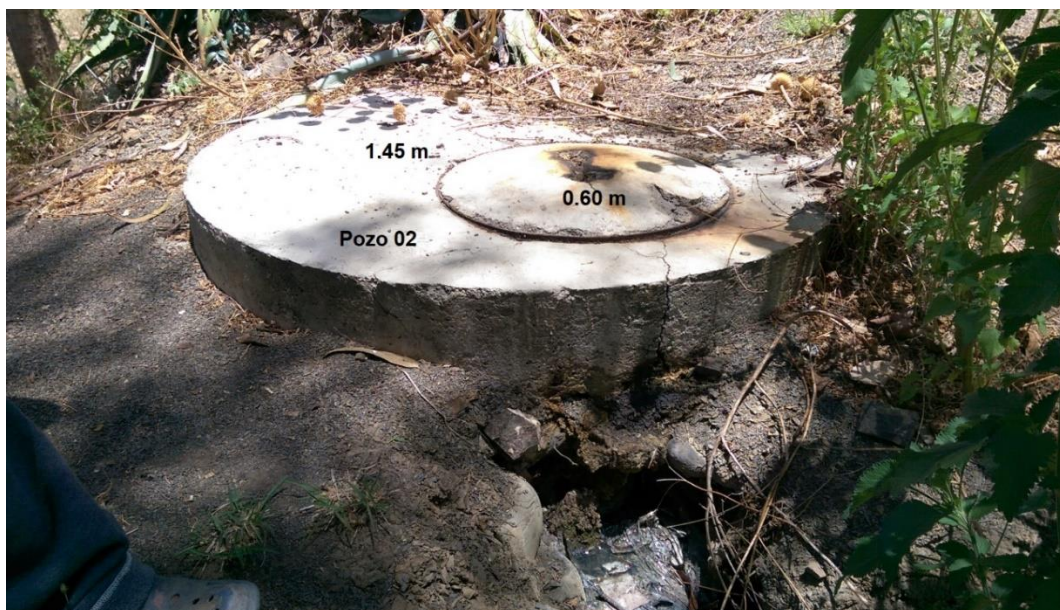


**Imagen 18.** Características físicas de la cámara de distribución





**Imagen 19.** Pozo de percolación 01; concreto simple de 1.45m de diametro



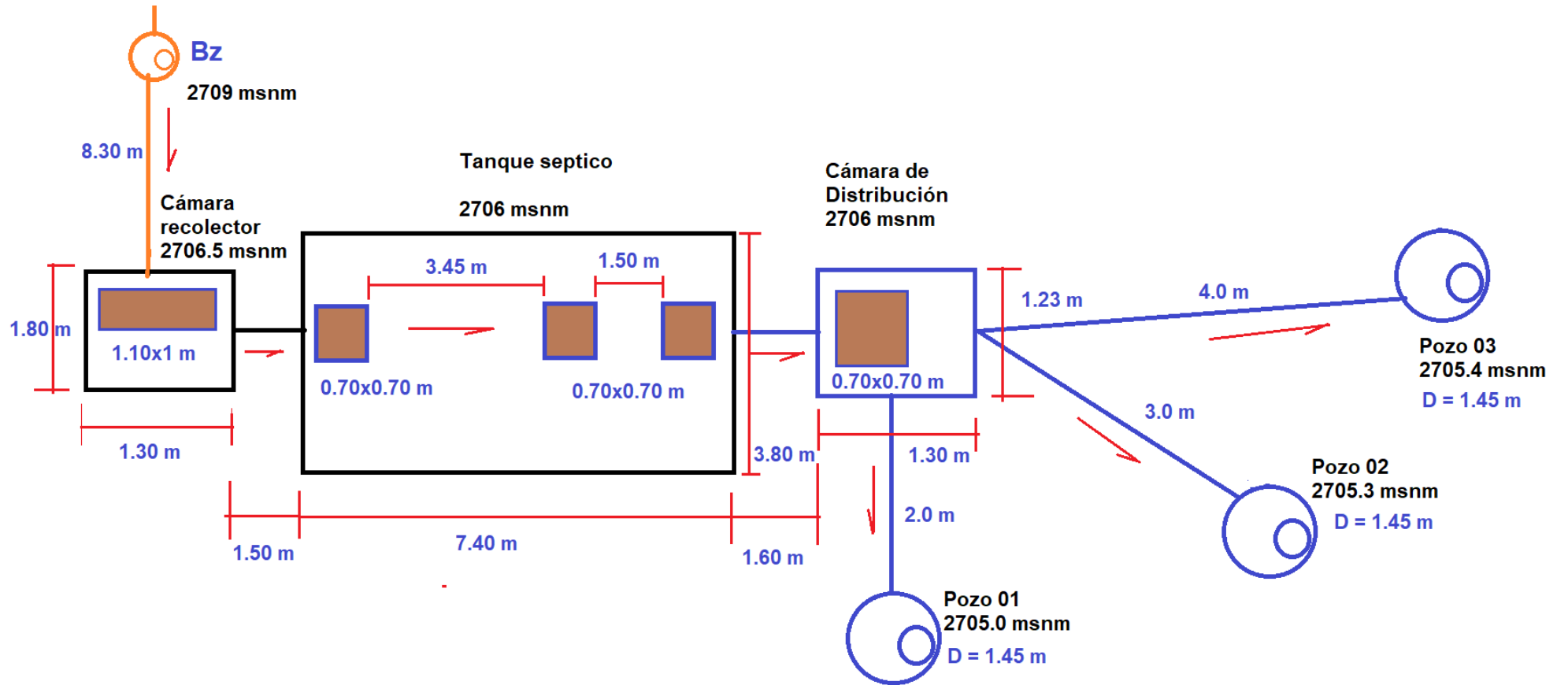
**Imagen 20.** Pozo de percolación 02; concreto simple de 1.45m de diámetro, se observa la salida de aguas servidas





**Imagen 21.** Pozo de percolación 03; concreto simple de 1.45m de diámetro, 0.60 m de tapa.

Esquema general del planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)



"Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la universalización de la salud"

Carhuaz, 30 setiembre del 2020

Señor:

**SILVERIO OSORIO BEDON**

Presidente del JASS del Caserío de Mallhuapampa


De mi especial consideración,

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarle cordialmente y, manifestarle para su consentimiento, así mismo informarle sobre el proyecto de investigación Académica y Formativa de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote (ULADECH) denominado: **"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE MALLHUAPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH"** -2020, cuyo objetivo del proyecto es, Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío de Mallhuapampa distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz del Departamento de Ancash.

En tal sentido le pido apoyo, de manera encarecida, para poder llevar acabo la aplicación de Técnicas e instrumentos de recolección de datos tales como la **Observación, Fichas Técnicas, Encuesta y Entrevista**, para el Diagnóstico, Evaluación y Mejoramiento del sistema de saneamiento del caserío de Mallhuapampa.

Agradeciendo anticipadamente su valiosa cooperación, hago la propicia la oportunidad para expresar a usted, las muestras de mi especial consideración.

Atentamente:

  
.....  
Soberanis Lorenzo, Eder Jhon  
DNI N° 43042377

cesibido Presidente  
Silverio Osorio Jass



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS AN

### PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO (Ingeniería y Tecnología)

Mi nombre es **Eder Jhon Soberanis Lorenzo**, y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 10 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

¿Quiero participar en la investigación de Eder Jhon Soberanis Lorenzo?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
--	--	-----------------------------

Fecha: Salvador D. Rojas 32022946  
30/09/2020





UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE  
PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS  
(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE MALLHUAPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2020**, y es dirigido por: **EDER JHON SOBERANIS LORENZO**, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío de Mallhuapampa distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz del Departamento de Ancash.

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

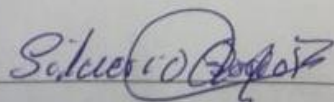
Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de **1201191050@uladech.pe**. Si desea, también podrá escribir al correo **soberaniseder@gmail.com**, para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.


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

Nombre: Silvestro Víctor Osorio Bedón

Fecha: 30/09/2020

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS AN

## PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por **SOBERANIS LORENZO EDER JHON**, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE MALLHUAPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2020**,

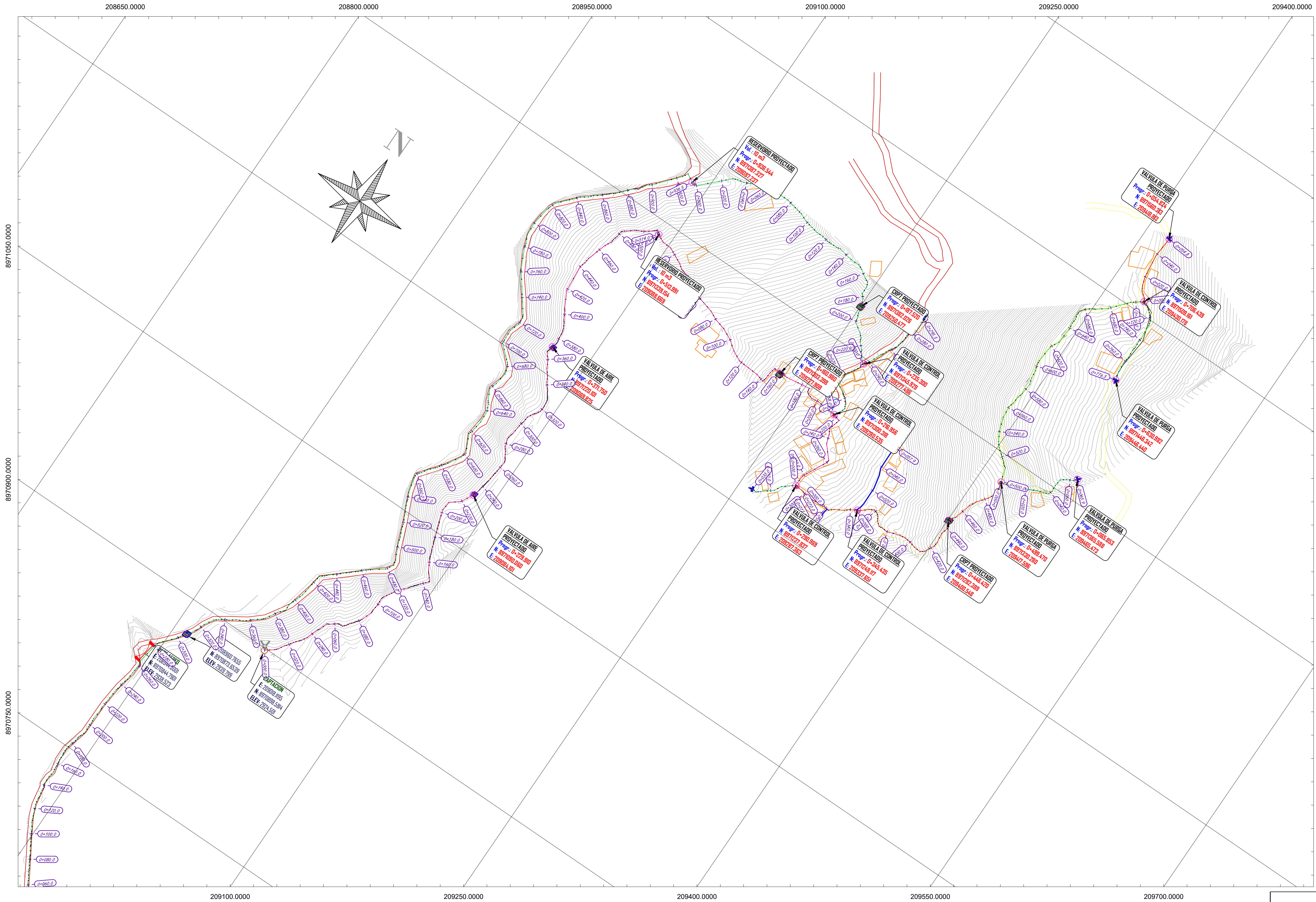
La entrevista durará aproximadamente 10 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.


- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: **soberaniseder@gmail.com**, o al número **939103218**, Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico **1201191050@uladech.pe**

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Silverio Victor Osorio Bedón
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	30/09/2020



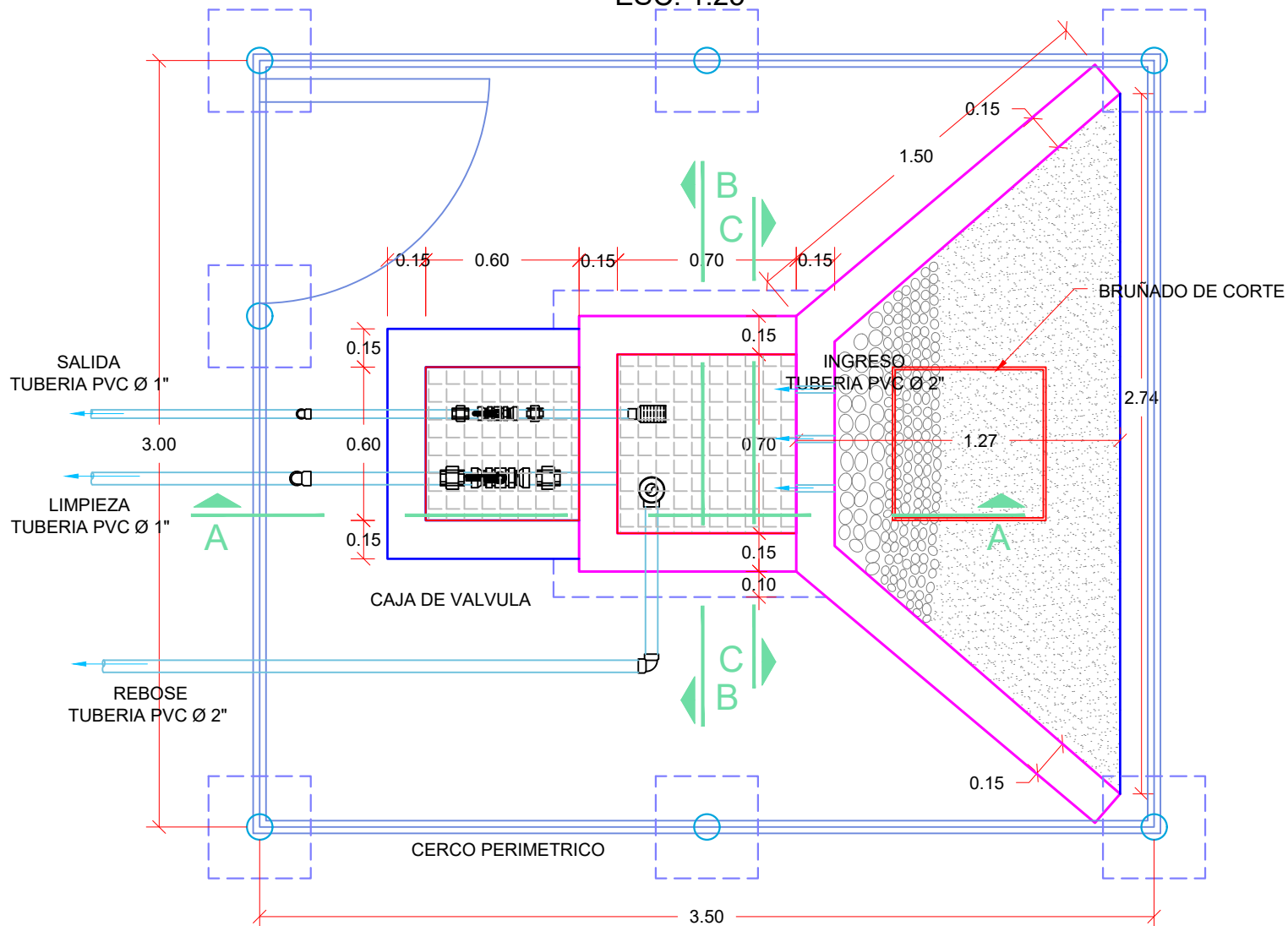


<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>		
PROYECTO: <b>DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE MALLHUAPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019</b>		
	PLANO: <b>TOPOGRAFICO DEL SISTEMA AGUA POTABLE</b>	LAMINA N°:
	ALUMNO: <b>SOBERANIS LORENZO EDER JHON</b>	<b>PT-01</b>
ESCALA:	FECHA: <b>NOVIEMBRE - 2021</b>	

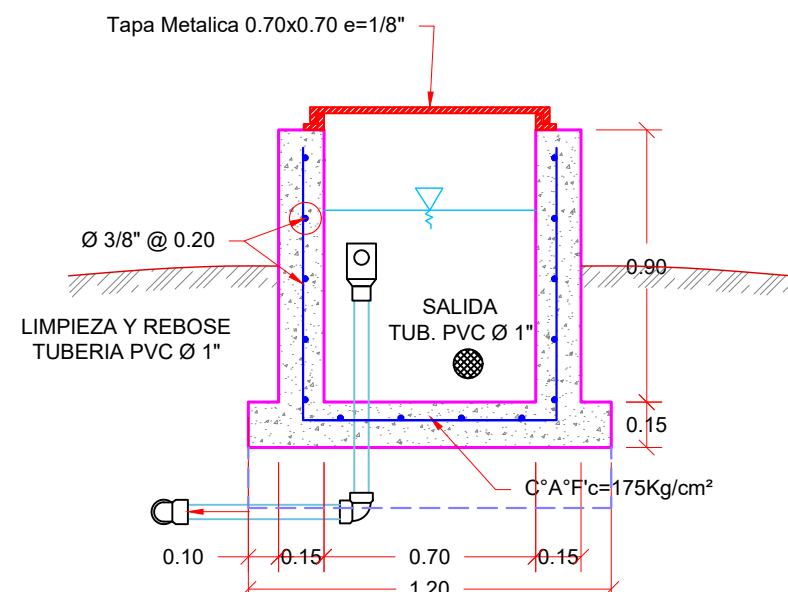


# CAPTACION DE LADERA QUITAUCHCU - 01 - 02

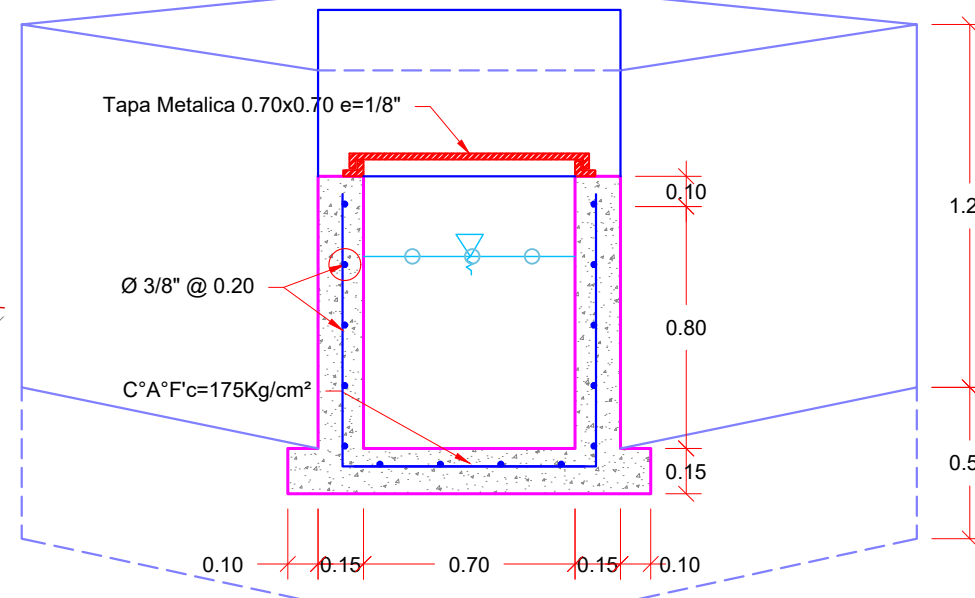
PLANTA  
ESC. 1:25



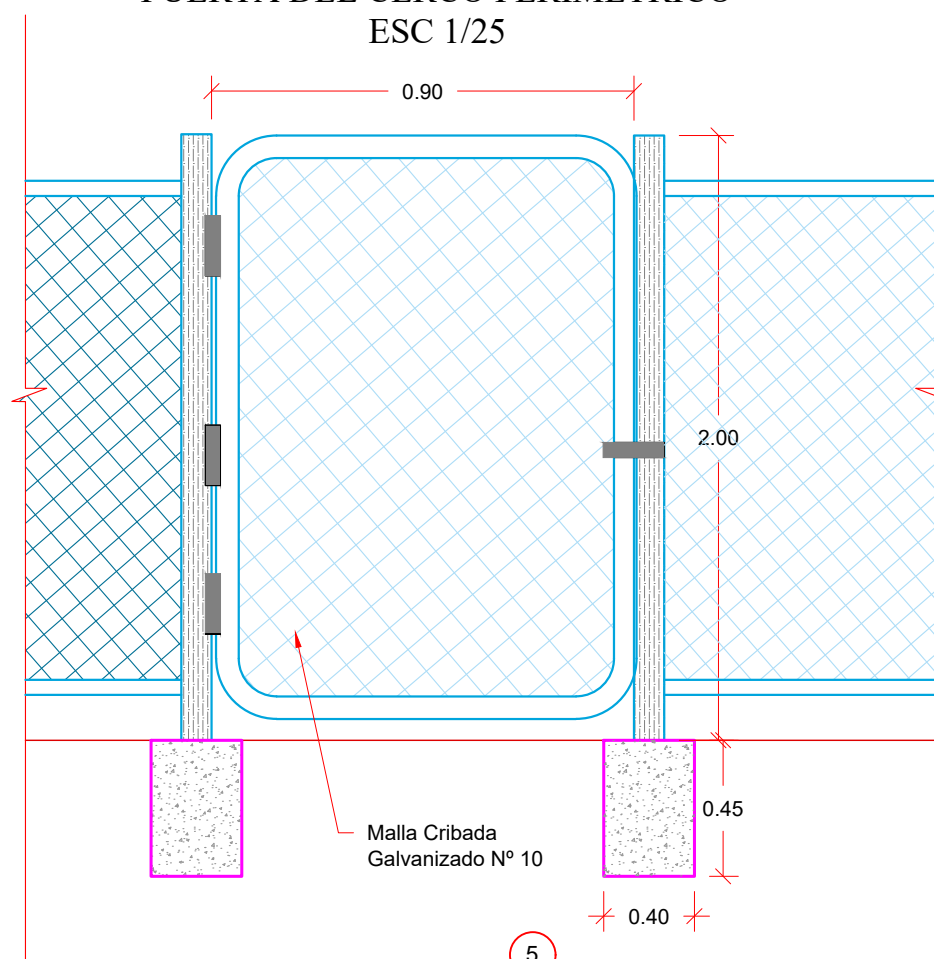
CORTE B-B  
ESC. 1:25



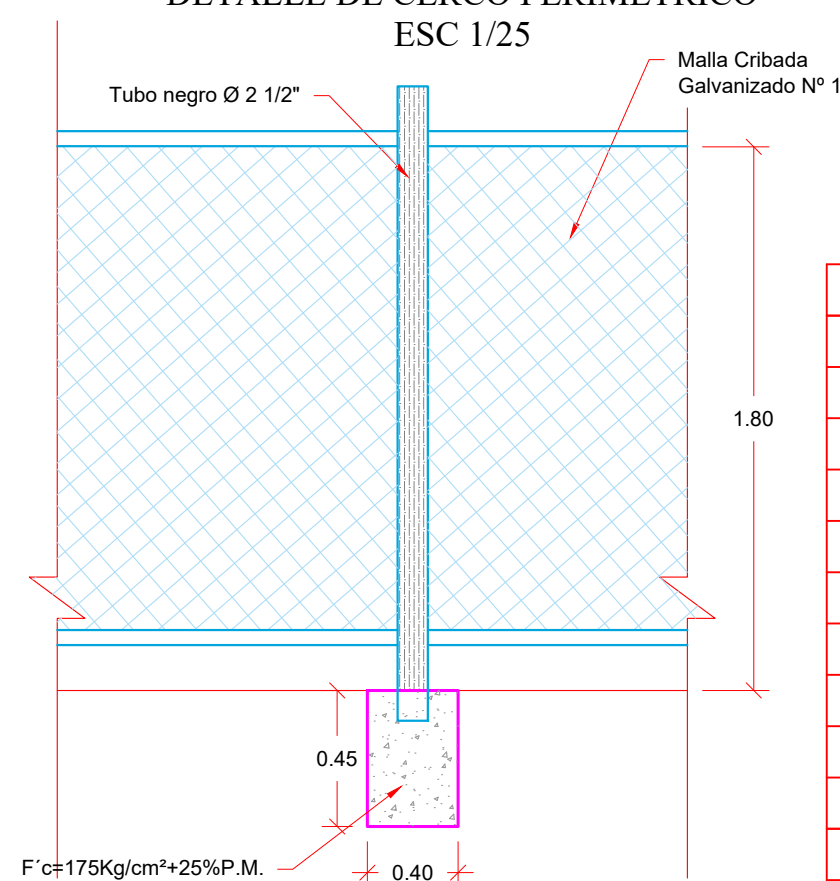
CORTE C-C  
ESC. 1:25



PUERTA DEL CERCO PERIMETRICO  
ESC 1/25



DETALLE DE CERCO PERIMETRICO  
ESC 1/25



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO**  
 C° ARMADO:  $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$   
 C° SIMPLE:  $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

**ACERO**

**RECUBRIMIENTOS MINIMOS:**  
 Losa superior = 2 cms.  
 Losa de fondo = 4 cms.  
 Muros = 2 cms.  
**TRASLAPES**  
 $\varnothing 1/4" = .30 \text{ m.}$   
 $\varnothing 3/8" = .40 \text{ m.}$   
 $\varnothing 1/2" = .50 \text{ m.}$   
 Long. mínimo gancho = .15 m

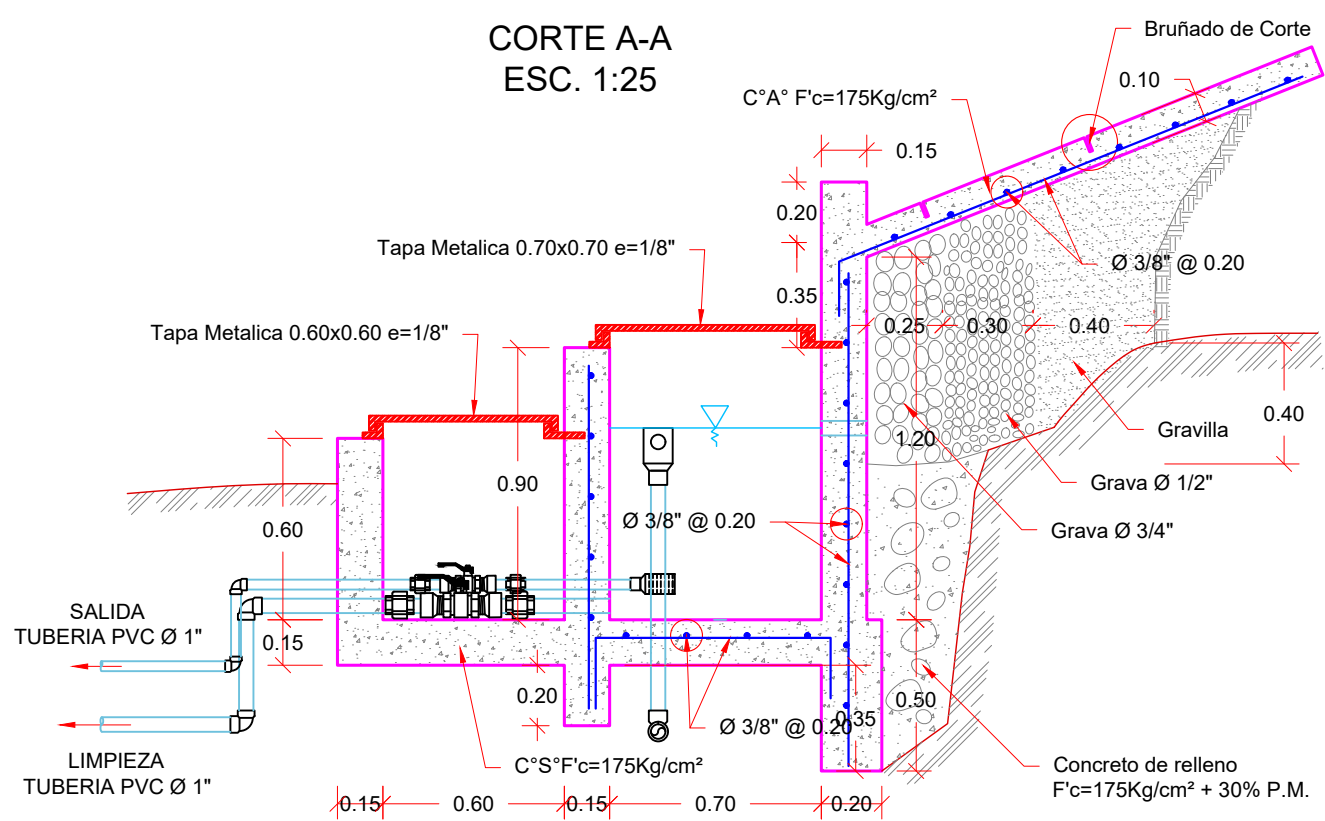
**TARRAJEOS Y DERRAMES**  
 Tarrajeo con Impermeabilizante Sika 1:3, e=2.0cms. en contacto de agua.  
 Exterior 1:5 e=1.5 cms.

**TUBERIA Y ACCESORIOS**  
 TUBERIA PVC NTP 399002

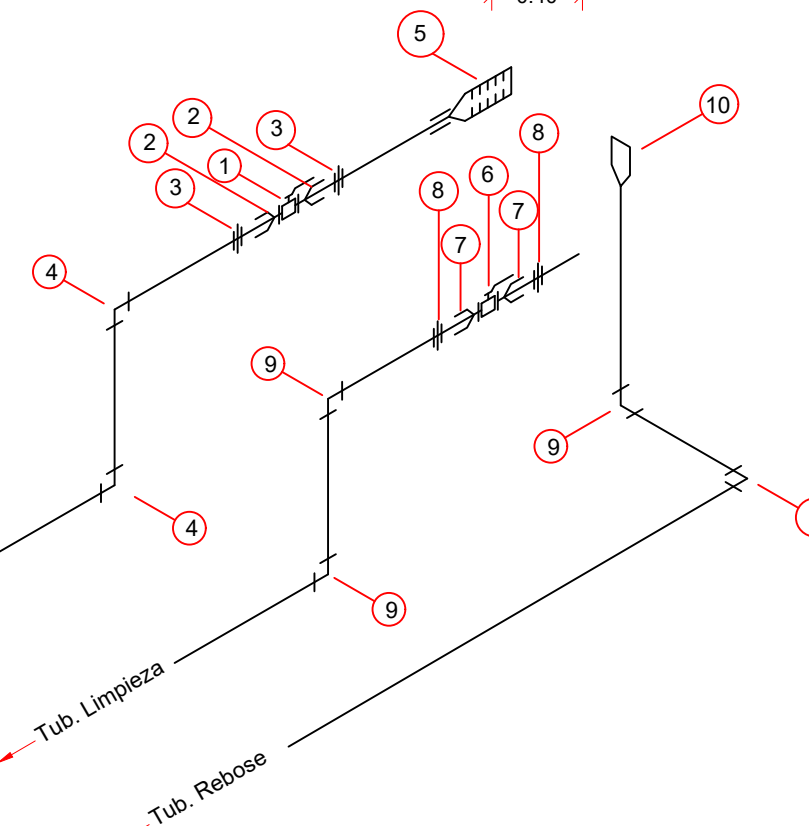
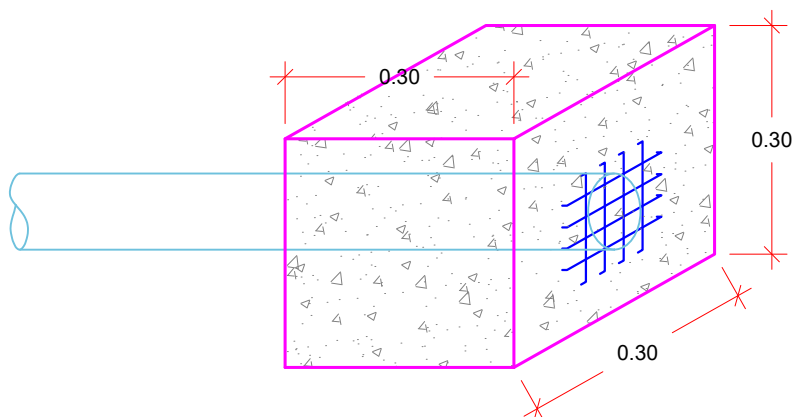
CUADRO DE ACCESORIOS

N°	MANANTIAL		QUITAUCHCU	
	ACCESORIO	CANT.	CANT.	DIAM.
<b>SALIDA</b>				
1	Válvula Esférica	01	01	1/2"
2	Adaptadores UPR PVC	02	02	1/2"
3	Unión Universal PVC	02	02	1/2"
4	Codo PVC SAP 90°	02	02	1/2"
5	Canastilla PVC	01	01	1"x1/2"
<b>LIMPIEZA Y REBOSE</b>				
6	Válvula Esférica	01	01	1"
7	Adaptadores UPR PVC	02	02	1"
8	Unión Universal PVC	02	02	1"
9	Codo PVC SAL 90°	04	04	1"
10	Cono de Rebose	01	01	2"x1"

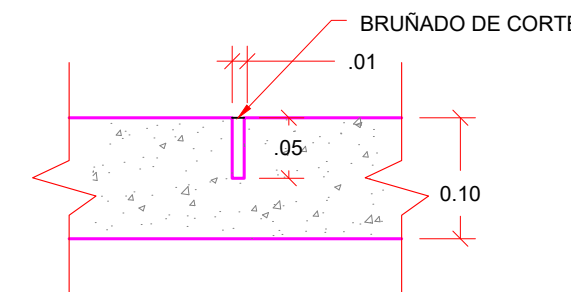
CORTE A-A  
ESC. 1:25



DADO DE CONCRETO 0.30 X 0.30m.  
EN EL PUNTO DE DESCARGA EN LIMPIA Y REBOSE



ESQ. ISOMETRICO DE TUBERIAS  
S/ESC



DETALLE DE BRUÑAS  
S/ESC

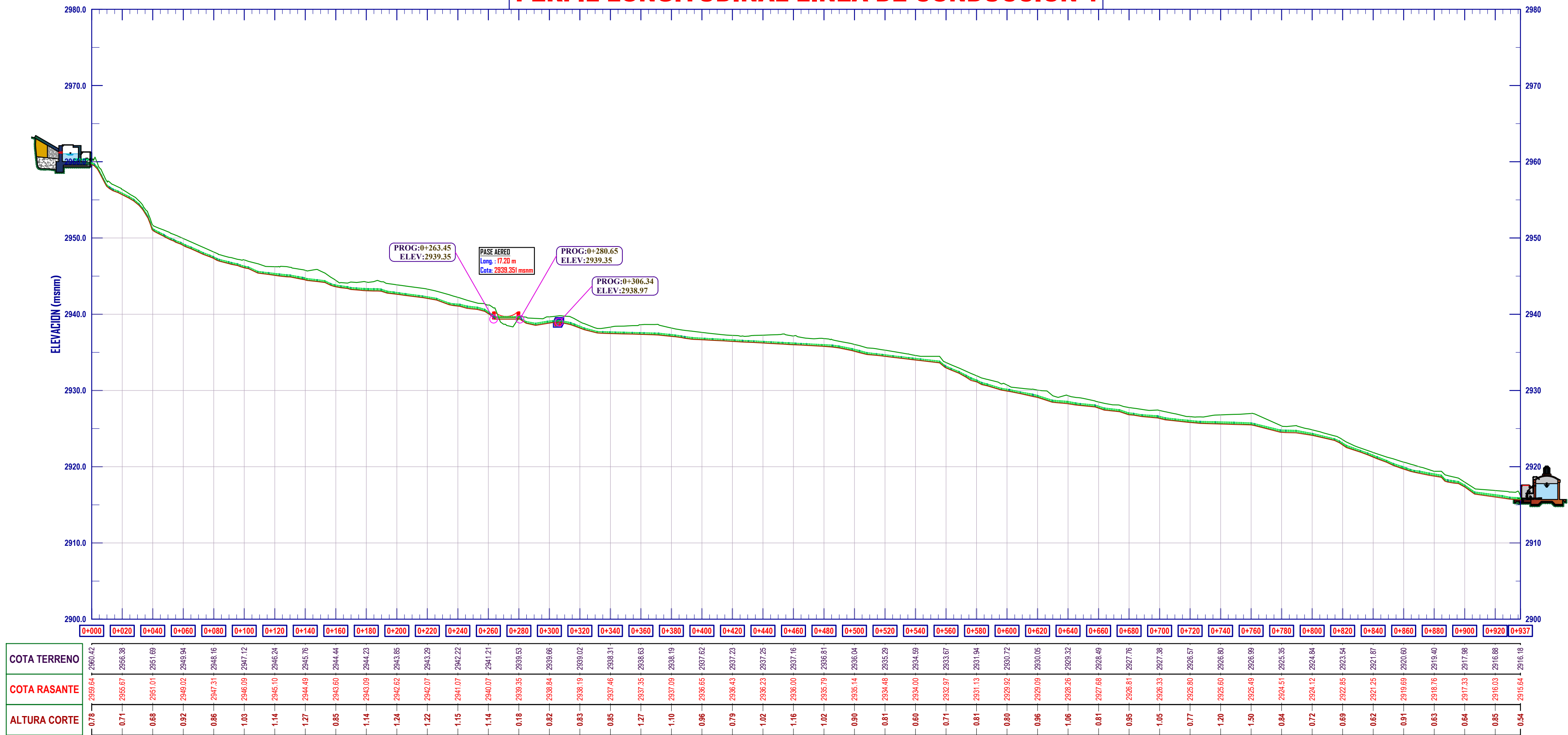
**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

PROYECTO: **DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE MALLHUAPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019**

	PLANO:	<b>CAPTACION 01</b>	
	ALUMNO:	<b>SOBERANIS LORENZO EDER JHON</b>	
	ESCALA:	FECHA:	NOVIEMBRE - 2021

LAMINA N°:  
**C-01**

## PERFIL LONGITUDINAL-LINEA DE CONDUCCION 1

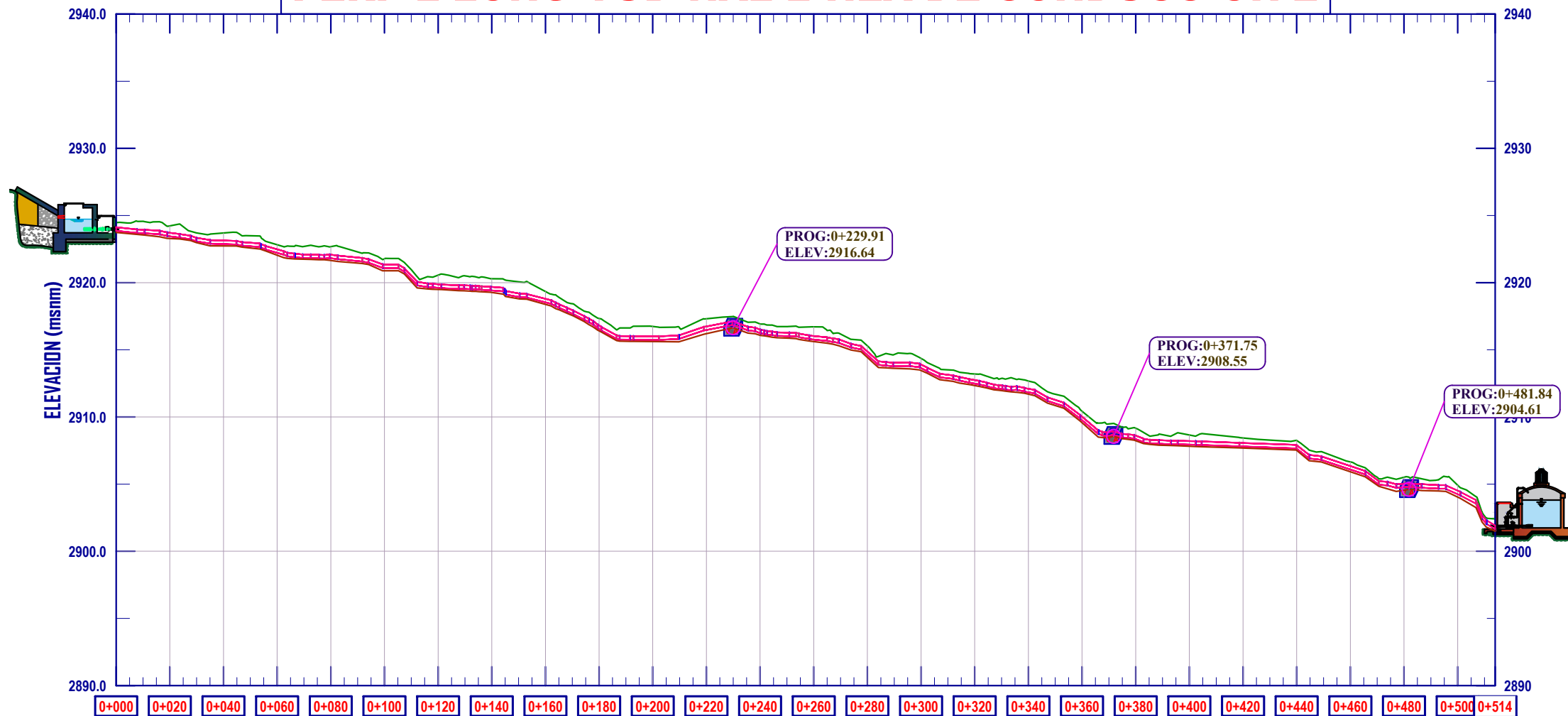


**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

PROYECTO: **DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE MALLHUAPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019**

	PLANO: <b>PERFIL LONGITUDINAL - DE LA LINEA DE CONDUCCION 01</b>	LAMINA N°:
	ALUMNO: <b>SOBERANIS LORENZO EDER JHON</b>	<b>PL-01</b>
	ESCALA:	FECHA: <b>NOVIEMBRE - 2021</b>

## PERFIL LONGITUDINAL-LINEA DE CONDUCCION 2



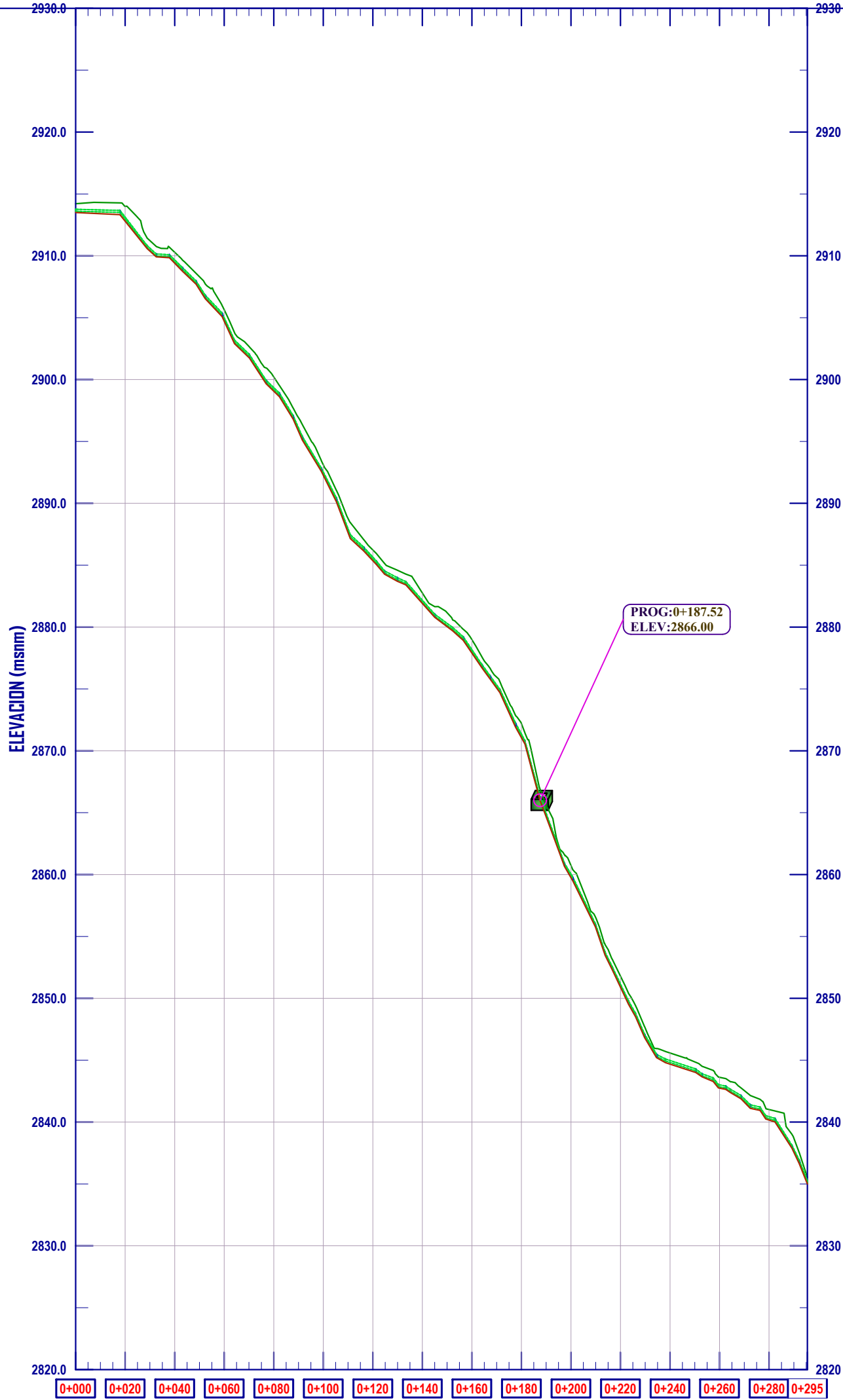
	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+514
<b>COTA TERRENO</b>	2924.50	2924.23	2923.70	2922.83	2922.68	2921.78	2920.56	2920.29	2919.34	2917.33	2916.74	2917.31	2916.92	2916.71	2915.29	2914.36	2913.20	2912.67	2910.42	2909.16	2908.66	2908.44	2908.25	2906.66	2905.51	2904.92	2902.40
<b>COTA RASANTE</b>	2923.74	2923.29	2922.74	2922.04	2921.65	2920.89	2919.49	2919.27	2918.39	2916.41	2915.62	2916.20	2916.08	2915.62	2914.43	2913.46	2912.34	2911.70	2909.58	2908.23	2907.82	2907.69	2907.51	2905.92	2904.55	2904.03	2901.50
<b>ALTURA CORTE</b>	0.76	0.94	0.96	0.78	1.03	0.89	1.06	1.02	0.96	0.92	1.12	1.11	0.84	1.09	0.86	0.91	0.86	0.97	0.85	0.92	0.84	0.75	0.73	0.74	0.96	0.89	0.90

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

PROYECTO: **DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE MALLHUAPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019**

	PLANO: <b>PERFIL LONGITUDINAL - DE LA LINEA DE CONDUCCION 02</b>	LAMINA N°:
	ALUMNO: <b>SOBERANIS LORENZO EDER JHON</b>	<b>PL-02</b>
	ESCALA:	FECHA: <b>NOVIEMBRE - 2021</b>

# PERFIL LONGITUDINAL-LINEA DE ADUCCION 1



<b>COTA TERRENO</b>	2914.21	2913.99	2910.28	2905.64	2900.22	2893.12	2886.23	2882.75	2878.98	2872.19	2860.74	2851.80	2845.58	2843.61	2841.01	2835.52
<b>COTA RASANTE</b>	2913.50	2912.80	2909.41	2904.72	2899.06	2892.27	2885.37	2881.92	2877.91	2871.07	2859.75	2850.91	2844.69	2842.74	2840.16	2835.00
<b>ALTURA CORTE</b>	0.71	1.19	0.88	0.92	1.16	0.85	0.86	0.83	1.07	1.12	0.99	0.89	0.90	0.87	0.85	0.52

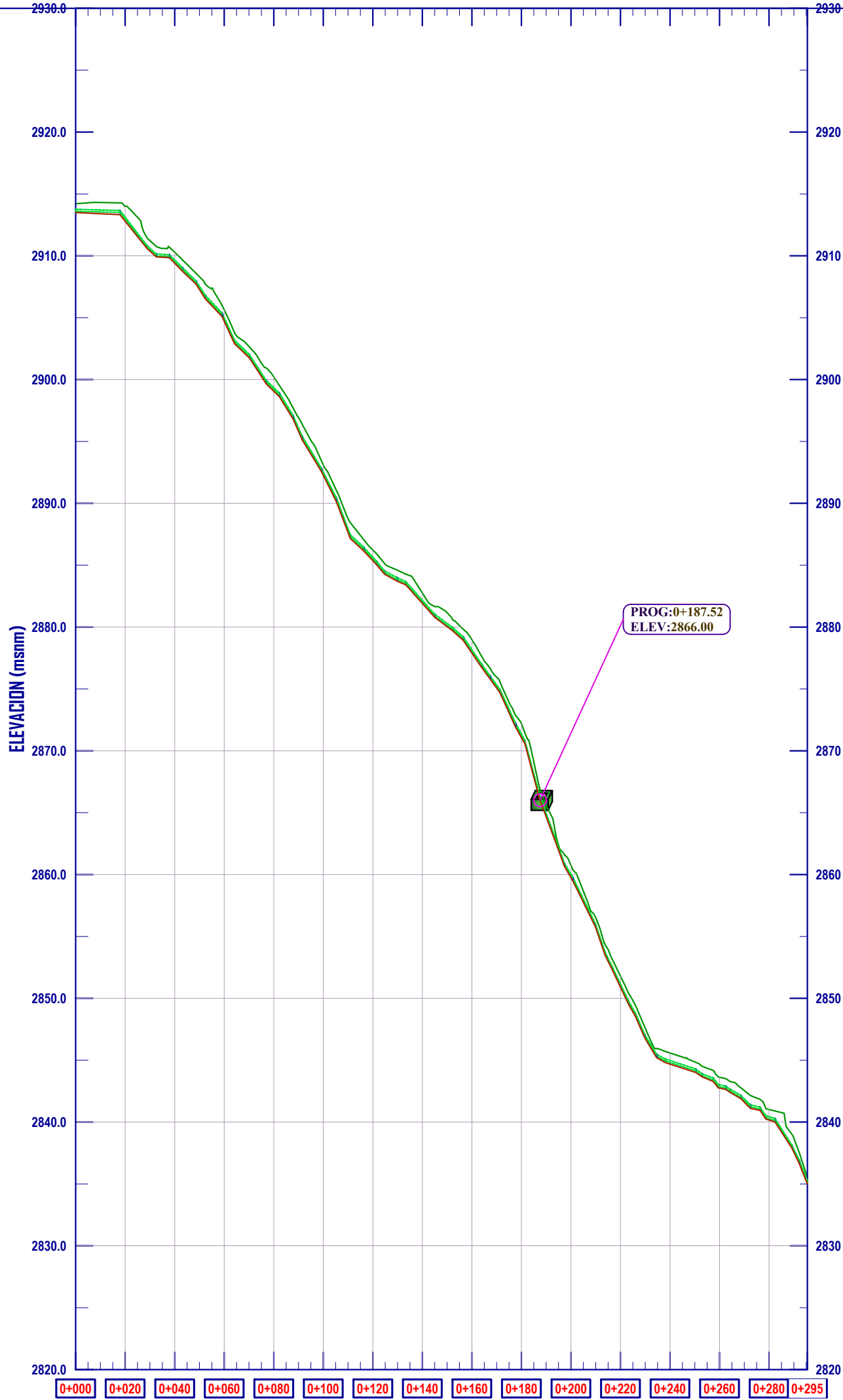
**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

PROYECTO: DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE MALLHUAPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019

<b>PLANO:</b> PERFIL LONGITUDINAL - DE LA LINEA DE ADUCCION 01	<b>LAMINA N°:</b>
<b>ALUMNO:</b> SOBERANIS LORENZO EDER JHON	<b>LA-01</b>
<b>ESCALA:</b>	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE - 2021



# PERFIL LONGITUDINAL-LINEA DE ADUCCION 1



<b>COTA TERRENO</b>	2914.21	2913.99	2910.28	2905.64	2900.22	2893.12	2886.23	2882.75	2878.98	2872.19	2860.74	2851.80	2845.58	2843.61	2841.01	2835.52
<b>COTA RASANTE</b>	2913.50	2912.80	2909.41	2904.72	2899.06	2892.27	2885.37	2881.92	2877.91	2871.07	2859.75	2850.91	2844.69	2842.74	2840.16	2835.00
<b>ALTURA CORTE</b>	0.71	1.19	0.88	0.92	1.16	0.85	0.86	0.83	1.07	1.12	0.99	0.89	0.90	0.87	0.85	0.52

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

PROYECTO: **DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE MALLHUAPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019**

<b>PLANO:</b> PERFIL LONGITUDINAL - DE LA LINEA DE ADUCCION 01	<b>LAMINA N°:</b>
<b>ALUMNO:</b> SOBERANIS LORENZO EDER JHON	<b>LA-01</b>
<b>ESCALA:</b>	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE - 2021

