

---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA  
LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD,  
PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU  
INCIDENCIA EN LA CONDICIÒN SANITARIA DE LA  
POBLACIÓN - 2021

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

**AUTOR:**

GIL MORENO, ERWIN ALEXANDER

ORCID: 0000-0002-9184-3569

**ASESOR:**

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE-PERÚ**

**2021**

**1. Título de la tesis:**

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad Acllahuain, distrito La Libertad, provincia de Huaraz, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

## **2. Equipo de trabajo**

**Autor**

Gil Moreno, Erwin Alexander

Orcid: 0000-0002-9184-3569

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

**ASESOR**

Ms. León De los ríos, Gonzalo Miguel

Orcid: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú.

**JURADO**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Orcid: 0000-0001-9298-4059

**Presidente**

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Orcid: 0000-0003-4245-5938

**Miembro**

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

Orcid: 0000-0003-4367-1480

**Miembro**

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

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

Miembro

Mgtr. León De los ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

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

## **Agradecimiento**

Agradezco en primer lugar a Dios por la vida, por la fortaleza y bendiciones que me ha brindado, siempre estando conmigo y con mi familia.

Les doy las gracias a mis padres Fernando Gil Daga y Gloria Moreno Poblete por todo el apoyo incondicional, por enseñarme a tomar las decisiones correctas e inculcarme valores, son admirables.

Agradezco a mis hermanos a pesar de que algunos se encuentran lejos, el cariño y su apoyo nunca me ha faltado.

Gracias a todos ellos seguiré siempre adelante porque en cada dificultad que se me presente contaré con ellos y serán mi gran fortaleza, teniendo presente en todo a Dios.

## **Dedicatoria**

Se le dedico a Dios por iluminar mi camino y por estar conmigo cuando más lo necesito, siempre he contado con él en todo lo que he realizado.

Dedicado para mis padres Fernando Gil Daga y Gloria Moreno Poblete junto a ellos he aprendido grandes cosas, siempre me apoyaron desde un inicio, son quienes me dieron una gran educación y la oportunidad de poder ejercer una carrera profesional.

En especial va dedicado para mis sobrinos, quisiera ser un tío y futuro profesional ejemplar para cada uno de ellos y ellas, siempre están presente en mi corazón y son el gran motivo por el cual sigo siempre adelante.

.

## **5. Resumen y Abstract**

## Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como problema ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Acllahuain, La libertad, Huaraz, Áncash mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?; se tuvo como objetivo general; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Acllahuain, La libertad, Huaraz, Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2021. En la metodología se empleó las siguientes características. El tipo descriptivo correlacional, el nivel cuantitativo y cualitativo, el diseño fue descriptiva no experimental porque se realizó la descripción de la realidad de la zona sin alterarla. Como resultado se tuvo que el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Acllahuain se encontró afectada; la obra de captación estuvo dañada y asentada por las fuertes lluvias ocasionadas por el fenómeno del niño costero; además la calidad del agua no fue buena, ya que el reservorio de 10 m<sup>3</sup> no contó con un sistema de desinfección; donde se concluyó con el mejoramiento de la obra de captación de ancho de pantalla 0.90 m, con una altura de 1.00 m y para el mejoramiento del reservorio se implementó un sistema de desinfección mediante la cloración por goteo, además de la colocación de un cerco perimétrico en ambas estructuras para la protección contra personas extrañas o animales que afecten la calidad del agua.

**Palabras clave:** Abastecimiento agua, mejoramiento del sistema, evaluación potable.

## Astract

The present research work had as a problem: Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the town Acllahuain, La Libertad, Huaraz, Áncash improve the sanitary condition of the population - 2021? it was had as a general objective; Develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the town Acllahuain, La Libertad, Huaraz, Áncash for the improvement of the sanitary condition of the population - 2021. The following characteristics were used in the methodology. The correlational descriptive type, the quantitative and qualitative level, the design was descriptive and not experimental because the description of the reality of the area was made without altering it. As a result, the drinking water supply system of the Acllahuain locality was found to be in an unsustainable state; the catchment work was damaged and settled by the heavy rains caused by the coastal child phenomenon; Besides, the quality of the water was not good, since the 10 m<sup>3</sup> reservoir did not have a disinfection system; where it was concluded with the improvement of the catchment work of 0.90 m screen width, with a height of 1.00 m and for the improvement of the reservoir, a disinfection system was implemented through drip chlorination, in addition to the placement of a perimeter fence in Both structures for the protection against strangers or animals that affect the quality of the water.

**Keywords:** Water supply, system improvement, drinking water.

## 6. Contenido

1. Título de la tesis:.....	ii
2. Equipo de trabajo.....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor .....	v
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....	vii
5. Resumen y Abstract.....	x
6. Contenido.....	xiii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xvi
<b>I. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>II. Revisión de la literatura .....</b>	<b>3</b>
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes Locales .....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	5
2.1.3. Antecedentes Internacionales .....	8
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	10
2.2.2. Condiciones Sanitarias.....	10
2.2.3. Mejoramiento.....	11
2.2.4. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	11
2.2.5. Parámetros de diseño .....	12
2.2.6. Fuentes de agua .....	13
2.2.7. Tipos de Sistema de Agua .....	15
2.2.8. Obra de captación por manantial .....	16
2.2.9. Línea de conducción.....	20
2.2.10. Reservorio.....	23
2.2.11. Línea de Aducción .....	25

2.2.12. Red de distribución .....	27
2.3. Hipotesis .....	29
2.4. Variables .....	29
2.4.1. Variable independiente .....	29
2.4.2. Variable dependiente .....	29
<b>III. Metodología.....</b>	<b>30</b>
3.1. El tipo y el nivel de la investigación.....	30
3.1.1. El tipo de investigación .....	30
3.1.2. Nivel de la investigación .....	30
3.2. Diseño de la investigación .....	30
3.3. Población y muestra.....	31
3.3.1. Población .....	31
3.4. Definición y operacionalización de las variables .....	32
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	34
3.5.1. Técnicas de recolección de datos.....	34
3.5.2. Instrumentos de recolección de datos .....	34
3.6. Plan de análisis. ....	34
3.7. Matriz de consistencia .....	36
3.8. Principios éticos.....	37
3.8.1. Ética para inicio de la evaluación .....	37
3.8.2. Ética de la recolección de datos.....	37
3.8.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable .....	37
<b>IV. Resultados.....</b>	<b>38</b>
4.1. Resultados.....	39
4.2. Análisis de los resultados.....	61
<b>V. Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>66</b>

5.1. Conclusiones.....	66
5.2. Recomendaciones .....	68
Referencias bibliográficas .....	70
Anexos .....	74

## 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

### Índice de gráficos

<b>Gráfico 1</b> Evaluación del estado de los componentes de la captación.....	41
<b>Gráfico 2</b> Evaluación del estado de la línea de conducción.....	42
<b>Gráfico 3</b> Evaluación del estado de los componentes del reservorio.....	45
<b>Gráfico 4</b> Estado de la línea de aducción y red de distribución.....	47
<b>Gráfico 5</b> Resumen de los estados de los componentes.....	47
<b>Gráfico 6</b> Estado de la cobertura .....	53
<b>Gráfico 7</b> Estado de la cantidad de agua.....	54
<b>Gráfico 8</b> Estado de la continuidad.....	56
<b>Gráfico 9</b> Estado de la calidad del agua.....	59
<b>Gráfico 10</b> Estados de las condiciones sanitarias .....	60
<b>Gráfico 11</b> Resumen de los estados .....	60

## Índice tablas

<b>Tabla 1</b> Diseño hidráulico de la obra de captación de ladera.....	49
<b>Tabla 2</b> Cálculo hidráulico para el sistema de desinfección .....	50
<b>Tabla 3</b> Evaluación de la condición sanitaria de la cobertura de la localidad .....	52
<b>Tabla 4</b> Evaluación de la condición sanitaria de la cantidad de agua .....	54
<b>Tabla 5</b> Evaluación de la condición sanitaria de la continuidad .....	56
<b>Tabla 6</b> Evaluación de la calidad del agua .....	58
<b>Tabla 7</b> Coordenadas del levantamiento topográfico.....	79
<b>Tabla 8</b> Evaluación de la condición sanitaria de la cobertura.....	103
<b>Tabla 9</b> Evaluación de la condición sanitaria de la cantidad de agua .....	104
<b>Tabla 10</b> Evaluación de la condición sanitaria de la continuidad .....	105
<b>Tabla 11</b> Evaluación de la condición sanitaria de la calidad del agua.....	106
<b>Tabla 12</b> Evaluación del estado de la obra de captación.....	107
<b>Tabla 13</b> Evaluación del estado de la línea de conducción.....	108
<b>Tabla 14</b> Evaluación del estado del reservorio .....	109
<b>Tabla 15</b> Evaluación del estado de la línea de aducción y red de distribución.....	110
<b>Tabla 16</b> Periodo de diseño .....	112
<b>Tabla 17</b> Población de diseño .....	112
<b>Tabla 18</b> Dotación para Consumo doméstico .....	113
<b>Tabla 19</b> Consumo doméstico.....	113
<b>Tabla 20</b> Coeficientes de variación de consumo.....	113
<b>Tabla 21</b> Criterios técnicos .....	113
<b>Tabla 22</b> Caudales de diseño.....	114
<b>Tabla 23</b> Determinación del ancho de pantalla .....	117

<b>Tabla 24</b> Distancia entre el punto de afloramiento y la captación .....	118
<b>Tabla 25</b> Altura de la cámara húmeda .....	119
<b>Tabla 26</b> Dimensionamiento de la canastilla .....	120
<b>Tabla 27</b> Diámetro rebose y limpia.....	121
<b>Tabla 28</b> Cálculo del sistema de cloración por goteo .....	122

## Índice de cuadros

<b>Cuadro 1</b> Periodos de diseño de infraestructura sanitaria .....	12
<b>Cuadro 2</b> Dotación de agua según opción tecnológica y región .....	13
<b>Cuadro 3</b> Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	32
<b>Cuadro 4</b> Matriz de consistencia. ....	36
<b>Cuadro 5</b> Evaluación de la captación .....	39
<b>Cuadro 6</b> Evaluación de la línea de conducción.....	42
<b>Cuadro 7</b> Evaluación del reservorio de almacenamiento de agua potable .....	43
<b>Cuadro 8</b> Evaluación de la línea de aducción.....	46
<b>Cuadro 9</b> Evaluación de la red de distribución.....	46
<b>Cuadro 10</b> Referencia para los puntajes .....	64

## I. Introducción

El presente proyecto de investigación científica nos otorgó resultados de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria de la localidad Acclahuain. En el verano del 2017 producto de las fuertes lluvias debido al Fenómeno del Niño Costero, ocasionó que el sistema de abastecimiento de agua potable presente fallas y así afecte las condiciones de salud de la población, ya que, el agua que obtienen es insuficiente y de mala calidad. La localidad Acclahuain se encuentra ubicado en las coordenadas UTM 195791 E, 8933897 N en altitud 3500 m.s.n.m. El mejoramiento permitió la generación de condiciones para la sostenibilidad de los servicios de agua potable y el impacto en la salud y calidad de vida de la población. De tal forma se planteó el siguiente enunciado de **problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en de la localidad Acclahuain, distrito de La libertad, provincia de Huaraz, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población? .Tuvo como **objetivo general**; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Acclahuain, distrito de La Libertad, provincia de Huaraz, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021, de tal forma se pudo plantear los siguientes **objetivos específicos**; Evaluar el sistema de “abastecimiento de agua potable de la localidad Acclahuain, distrito de La Libertad provincia de Huaraz, región Áncash - 2021; realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Acclahuain, distrito de La libertad, provincia de Huaraz, región Áncash - 2021; Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la localidad Acclahuain, distrito de La libertad, provincia

de Huaraz, región Áncash - 2021. También, este proyecto de investigación se **justificó**, porque tuvo la necesidad de generar condiciones de sostenibilidad de los servicios de agua potable e impactar en la salud y calidad de vida de la población ya que el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Acllahuain se encontró afectada producto de las fuertes lluvias debido al Fenómeno del Niño Costero. En la **metodología** fue de **tipo** correlacional, el **nivel** cualitativo y cuantitativo, el **diseño** fue no experimental. El **universo** estuvo dado por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** por el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Acllahuain, distrito de La Libertad, provincia de Huaraz, región Áncash. La **técnica** que se empleó fue a través de las visitas y mediante la observación directa al lugar de estudio y como instrumento se emplearon: Fichas técnicas y Protocolos. El límite temporal se dió desde junio hasta noviembre del 2021 y el límite espacial fue la localidad Acllahuain, distrito de La Libertad, provincia de Huaraz, región Áncash., como **resultado** de la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Acllahuain se obtuvo que la obra de captación se encontró dañada y asentada producto de las intensas lluvias y el reservorio no contó con su sistema de desinfección del agua; además, ambas estructuras no contaron con cerco de protección. Y en **conclusión** se determina realizar el mejoramiento del sistema de agua potable de la localidad Acllahuain, realizando el diseño de una obra de captación por manantial tipo ladera, la implementación de un sistema de desinfección del agua, mediante la cloración por goteo y la colocación de un cerco perimétrico en la obra de captación y reservorio de almacenamiento de agua potable, para así mejorar la calidad de vida de la población.

## II. Revisión de la literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Locales

Según Verde <sup>1</sup>, en su tesis Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del santa, región Áncash –2019, tuvo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y “mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019, su **metodología** que aplicó el autor fue de tipo descriptivo correlacional, de nivel cuantitativo y cualitativo, el cual obtuvo como **resultado** la infraestructura se encuentra en un estado muy bajo y los resultados de la condición sanitaria regular – bueno, **conclusión** el sistema se determina en condiciones ineficientes, y se realizará el mejoramiento de la captación, con sus respectivas estructuras, accesorios y cerco perimétrico, la línea de conducción, aducción y red de distribución se mejorará su diámetro, clase y tipo de tubería, su CRP-6 y válvulas respectivas, el reservorio con sus accesorios adecuados, caseta de cloración y cerco perimétrico, y así beneficiar y abastecer a la población del caserío Canchas por completo y de la mejor manera.

Según Quispe <sup>2</sup>, en su tesis Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición

sanitaria de la población – 2019, tuvo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población –2019, su **metodología** que aplicó el autor fue de tipo correlacional y transversal de nivel de la investigación de carácter cualitativo y cuantitativo, el cual los **resultados** obtenidos indicaron que el estado del sistema fue regular y de la infraestructura estuvo entre malo y regular y en **conclusión** el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Asay se encontró en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de agua potable, consistió en mejorar la captación, línea de conducción, CRP tipo 6 y 7, el reservorio y la red de distribución para beneficiar al 100 % de la población del caserío de Asay.

Según Alba <sup>3</sup>, en su tesis Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del santa, región Áncash –2019, tuvo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019, su **metodología** que aplicó el autor fue de tipo descriptivo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, el cual se obtuvo como **resultado** que el sistema se encontró en un estado bajo – regular y la condición sanitaria en regular – bueno y en **conclusión** el sistema de abastecimiento se encontró en un estado

crítico, por ello se realizó una mejora a la captación, otorgándole sus dimensiones requeridas, su canastilla, tubería de rebose, limpieza y su cerco perimétrico, se mejoró la línea de conducción donde se le empleó un diámetro, tipo y clase de tubería, con sus cámaras rompe presiones y válvulas de purga y aire, también se mejoró el reservorio, dándole sus accesorios, caseta de válvulas, caseta de cloración y su cerco perimétrico, se mejoraron la línea de aducción y red de distribución en las cuales se les empleó un diámetro, tipo y clase de tubería; permitiendo a los pobladores del caserío que tengan un mejor servicio de agua y se abastezcan de la mejor manera.

#### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

Según Herrera <sup>4</sup>, en su tesis Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Huancapampa, distrito Recuay, provincia de Recuay, región de Áncash, agosto – 2019, tuvo como **objetivo** desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado Huancapampa, distrito Recuay, provincia de Recuay, región de Áncash. Conjuntamente a ello, la **metodología** utilizada fue del tipo correlacional y de un nivel cualitativo y cuantitativo. Según la evaluación, se obtuvo como **resultados**, que la captación se encuentra en un estado de restricción de funcionamiento, debido a las agresiones externas de carácter natural, y que la JASS no cuenta con las herramientas necesarias para la operación y mantenimiento del sistema, y respecto a la elaboración del mejoramiento

se obtuvo como resultados: el rediseño de la nueva captación, la línea de conducción, CRP-6 y el nuevo reservorio, las cuales cumplen con las exigencias de la normativa vigente. Por lo cual se **concluye**, según la evaluación, que el estado del sistema de abastecimiento presenta irregularidades en sus componentes, que se hallaron tramos de tubería expuestas al ambiente. Además, se concluye respecto a la elaboración del mejoramiento, que consiste en el rediseño de la nueva captación y su reubicación, línea de conducción, CRP-6 y el reservorio; la cual permitirán incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Huancapampa.

Según Alva <sup>5</sup>, en su tesis Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019, tuvo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019. La **metodología** comprendió las siguientes características: el tipo fue descriptivo correlacional; el nivel cualitativo y cuantitativo; el diseño de la investigación fue no experimental de tipo transversal. Los **resultados** obtenidos indicaron que la infraestructura esta entre mala y regular. En **conclusión**, la evaluación de la infraestructura obtuvo 2.24 puntos y se califica como malo; respecto al planteamiento de mejoramiento del sistema de agua potable, se elaboró una nueva captación de ladera, con un

caudal de 2.74 l/seg; línea de conducción de tubería PVC clase 10 con diámetro de 2", el reservorio almacenamiento de tipo apoyado y de forma circular de 24 m<sup>3</sup>, en la línea de aducción y en la red distribución se utilizara la tubería de PVC clase 10.00 con diámetro de 2"; la incidencia en la condición sanitaria de la población obtuvo un puntaje promedio de 3.43, que está en un rango calificativo de regular.

Según Granda <sup>6</sup>, en su tesis Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria – 2019, tuvo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria del centro poblado de Muña Alta, del distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash. La **metodología** que utilizó fue no experimental, transversal y correlacional. Los **resultados** descubrieron que los componentes del sistema de agua potable actual presentan: una captación de agua tipo ladera que solo es una caja rectangular de concreto, la línea de conducción de aproximadamente 2,590 m. con tubería de 2" y que no presenta válvulas y que es compartido con el pueblo de Cachipampa, también hay 1 reservorio rectangular de 9 m<sup>3</sup> de capacidad, que presenta deterioro y se encuentra en propiedad privada, una línea de aducción de 1,160m. y una línea de distribución que abastece a 25 viviendas, habiendo aun varias familias de las zonas alejadas que no cuentan con el servicio de agua potable; se **concluyó** que el sistema de agua potable del centro poblado de Muña Alta requiere un rediseño en casi

su totalidad, además de que el agua que llegan a los grifos de las viviendas no es de calidad, lo que hace necesario el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua, por lo que se hizo un nuevo trazo y diseño del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua con la finalidad de lograr mejoras en la condición sanitaria de la población de estudio.

### 2.1.3. Antecedentes Internacionales

Según Chavarría <sup>7</sup> en su tesis Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarenas, tuvo como **objetivo** Proponer mejoras para el sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento administrado por la ASADA Paquera en la Provincia de Puntarenas, Costa Rica. La **metodología** que utilizó fue descriptiva correlacional. Los **resultados** se evaluó la oferta y demanda de agua potable, y se determinaron dotaciones que varían desde los 188 L/(p\*d) hasta sectores con 856,18 L/(p\*d), se estima que la oferta de agua actual, no es suficiente para abastecer el caudal máximo diario requerido para la demanda de la población del año 2045; se **concluyó** que la oferta actual de agua no es suficiente para abastecer el caudal máximo diario de la población abastecida por medio del sistema Paquera y Laberinto para el año 2045. Por lo que se justifica la búsqueda de fuentes alternativas, especialmente fuentes que funcionen por gravedad.

Según Vividea <sup>8</sup> en su tesis Propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad indígena de Amubri del Cantón de Talamanca-Costa Rica; tuvo como **objetivo** contribuir al

mejoramiento del sistema de captación, conducción, almacenamiento y desinfección, del acueducto de la comunidad indígena de Amubri del distrito Telire en el Cantón de Talamanca. **metodología** que utilizó fue descriptivo correlacional. Los **resultados** es que los riesgos identificados en el acueducto, muestra que la totalidad del sistema se encuentra en alto riesgo, puesto que en sus componentes existe alta exposición a contaminación, por la falta de infraestructura que le provea de seguridad, así como la falta de un sistema de potabilización; se **concluyó** que el acueducto no cuenta con un sistema de potabilización ni de desinfección y es evidenciado en los muestreos y análisis de laboratorio, en el que todas las muestras presentaron coliformes fecales, totales y E. Coli que sobrepasaron el máximo permitido por el reglamento de agua potable, lo que representa que el agua suministrada por el acueducto no es apta para consumo humano.

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

### **2.2.1. Evaluación del estado sanitario de la infraestructura**

Es un proceso que se usa para obtener información para determinar el estado en la que se encuentra el sistema de abastecimiento de agua potable, mediante la observación directa, fichas técnicas y protocolos; para posteriormente buscar opciones de solución y realizar el mejoramiento adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable.

### **2.2.2. Condiciones Sanitarias**

#### **a) Calidad**

“Según la Norma **NC/ ISO 9000 2005** la calidad es entendida como el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”<sup>9</sup>

“El estudio de la calidad del agua se funda en la investigación de las características físico-químicas de la fuente ya sea subterránea, superficial o de precipitación pluvial. Para verificar si el agua es o no apta para el consumo humano, debe satisfacer determinados requisitos de potabilidad, denominadas normas de calidad del agua”<sup>10</sup>

#### **b) Cantidad**

“La carencia de registros hidrológicos nos obliga a realizar una concienzuda investigación de las fuentes. Lo ideal sería que los aforos se realizarán en temporada crítica de rendimientos que corresponde a los meses de estiaje y lluvias, con la finalidad de conocer los caudales máximos y mínimos”<sup>11</sup>

### c) Continuidad

“Se determina mediante un promedio ponderado de las horas que se proporciona en las diversas zonas de servicio de la localidad”<sup>12</sup>

### d) Cobertura

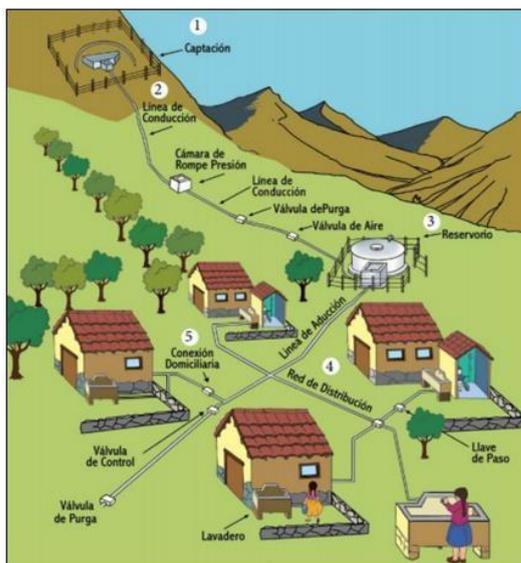
Se refiere al porcentaje de personas que utilizan mejores servicios de saneamiento.

### 2.2.3. Mejoramiento

Es un proceso de solución que se le da a un elemento que se encuentra en mal estado a buen estado.

### 2.2.4. Sistema de abastecimiento de agua potable

“Se le define como una obra de ingeniería, este tipo de obra está compuesta por componentes o elementos que cumplen una función de mucha importancia desde captar el agua, almacenarla y distribuir a cada vivienda una proporción de agua exacta, siendo esta consumible”<sup>13</sup>.



**Figura 1** Sistema de abastecimiento de agua potable

**Fuente:** USAID

## 2.2.5. Parámetros de diseño

### a) Periodo de diseño

Es el tiempo de vida útil proyectado para el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

**Cuadro 1** Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
<input checked="" type="checkbox"/> Fuente de abastecimiento	20 años
<input checked="" type="checkbox"/> Obra de captación	20 años
<input type="checkbox"/> Pozos	20 años
<input type="checkbox"/> Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
<input checked="" type="checkbox"/> Reservorio	20 años
<input checked="" type="checkbox"/> Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
<input type="checkbox"/> Estación de bombeo	20 años
<input type="checkbox"/> Equipos de bombeo	10 años
<input type="checkbox"/> Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para	10 años
<input type="checkbox"/> Zona inundable	
<input type="checkbox"/> Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

**Fuente:** RM-192-2018 VIVIENDA

### b) Población de diseño

Es la cantidad de habitantes proyectado para un periodo de diseño; ello se determina mediante el método aritmético, teniendo en cuenta la información real de la población actual y la tasa de crecimiento.

$$P_d = P_o \left(1 + \frac{r \cdot t}{100}\right) \dots \dots \dots (1)$$

Po: Población actual (habitantes)

Pf: Población de diseño (habitantes)

r: Tasa de crecimiento anual (%)

t: Período de diseño (años)

### c) Dotación

Hace referencia a todos los tipos de consumo tanto consumo doméstico y consumo no domestico (público, social, industrial, comercial) e incluye a las pérdidas físicas en el sistema.

**Cuadro 2** Dotación de agua según opción tecnológica y región

	DESCRIPCIÓN		CANT	UND
DOTACIÓN ZONAS RURALES	Sin arrastre hidráulico	Costa	60	l/hab.d
		Sierra	50	l/hab.d
		Selva	70	l/hab.d
	Con arrastre hidráulico	Costa	90	l/hab.d
		Sierra	80	l/hab.d
		Selva	100	l/hab.d

**Fuente:** RM-192-2018 VIVIENDA

**d) Variaciones de consumo**

Las variaciones de consumo varían durante todo el año e incluso durante el día. Para que la población se abastezca adecuadamente de agua potable, es importante que se considere un coeficiente máximo anual de la demanda diaria ( $k_1$ ) de 1.3 y un coeficiente máximo anual de la demanda horaria ( $k_2$ ) de 2.00

**2.2.6. Fuentes de agua**

**a) Fuentes de lluvias**

“El agua de lluvia se emplea en aquellos casos en que no es posible obtener agua superficial de buena calidad y cuando el régimen de lluvia sea importante. Para ello se utilizan los techos de las casas o algunas superficies impermeables para captar el agua y conducirla a sistemas”<sup>14</sup>.



**Figura 2** Fuente Pluvial

**Fuente:** Propia

### **b) Fuentes superficiales**

“Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. que discurren naturalmente en la superficie terrestre”<sup>14</sup>.

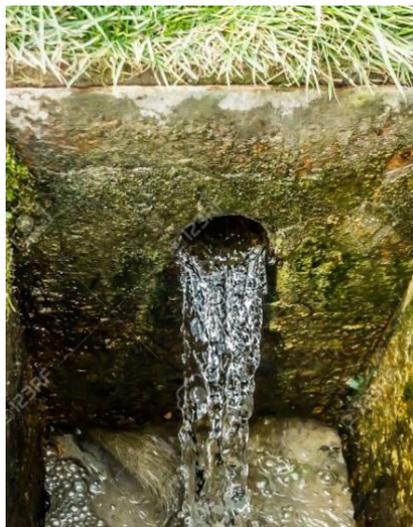


**Figura 3** Fuente superficial

**Fuente:** Ana Cartón

### **c) Fuentes subterráneas**

“Parte de las precipitaciones en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas. La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos (excavados y tubulares)”<sup>14</sup>.



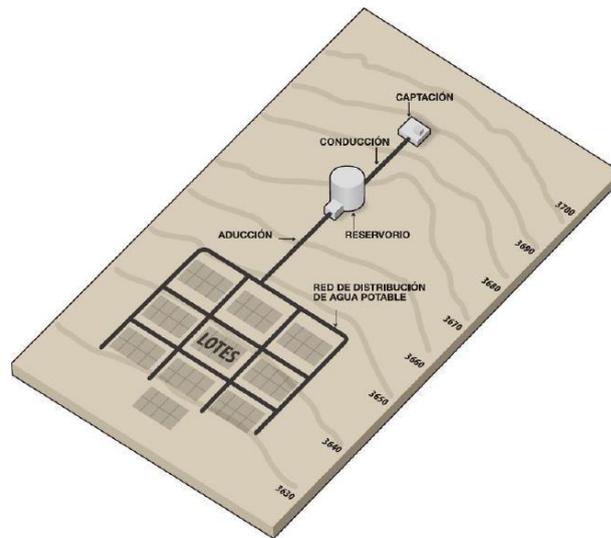
**Figura 4** Fuente subterránea

**Fuente:** Kvd62

## 2.2.7. Tipos de Sistema de Agua

### a) Sistema por Gravedad

“En estos sistemas el agua cae por acción de la fuerza de la gravedad desde una fuente elevada ubicada en cotas superiores a las de la población a beneficiar. La energía utilizada para el desplazamiento es la energía potencial que tiene el agua por su altura”<sup>15</sup>.

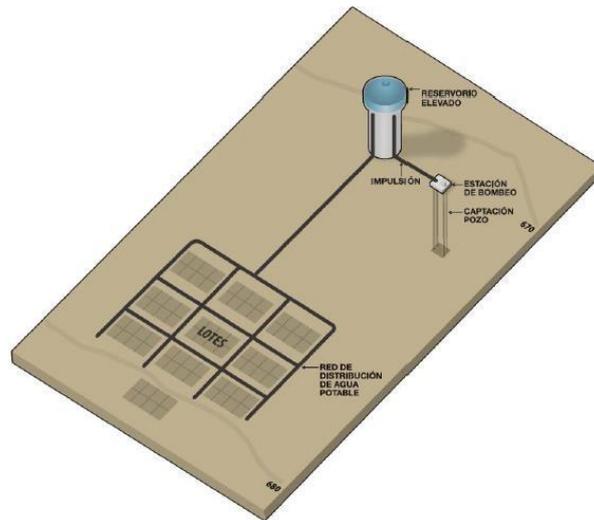


**Figura 5** Sistema por gravedad

**Fuente:** Programa Nacional Saneamiento Rural

### b) Sistema por Bombeo.

“En los sistemas de agua potable por bombeo, la fuente de agua se encuentra localizada en elevaciones inferiores a las poblaciones de consumo, siendo necesario transportar el agua mediante sistemas de bombeo a reservorios de almacenamiento y regulación ubicados en cotas superiores al centro poblado”<sup>15</sup>.



**Figura 6** Sistema por bombeo

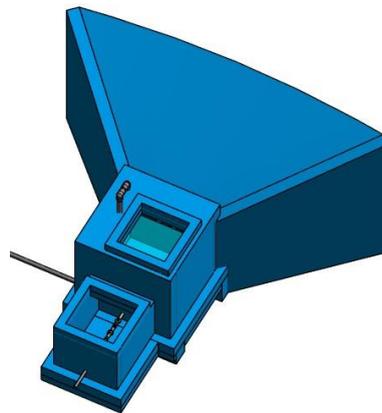
**Fuente:** Programa Nacional Saneamiento Rural

## 2.2.8. Obra de captación por manantial

### 2.2.8.1. Tipos

#### a) Captación de ladera

“Es aquella estructura donde el agua fluye desde un estrato el cual está determinado por arena y grava, gracias a un material impermeable aflora, teniendo en cuenta que este material tiene una pendiente mínima 2%”<sup>16</sup>.

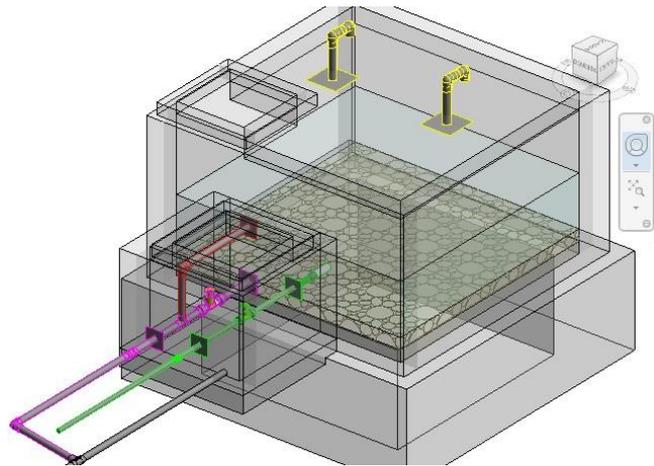


**Figura 7** Obra de captación por manantial de ladera

**Fuente:** Propio

## b) Captación de fondo

“Es aquella estructura donde el agua fluye a través de una energía el cual lleva el flujo hacia la superficie, todo ello se puede explorar a través de la estratigrafía, se tiene que ejecutar esta captación en lugares con mucho espacio”<sup>12</sup>.



**Figura 8** Obra de captación por manantial de fondo

**Fuente:** Propio

### 2.2.8.2. Balance Hídrico oferta y demanda

En el sistema de agua potable, es la relación de equilibrio para abastecer a la población de agua; por lo que la oferta hace referencia a la cantidad de agua mínima que podrá producir la fuente seleccionada. La demanda es la cantidad de agua que la población requiere para satisfacer sus necesidades. Por lo tanto, es importante que el caudal mínimo de la fuente sea mayor al caudal máximo diario, para que la población cumpla con la demanda de agua requerida.

**a) Caudal máximo de la fuente**

Es el caudal máximo que se da en época de lluvias. Este caudal se halla mediante el método volumétrico en el caso de obra de captación por manantial tipo ladera.

**b) Caudal mínimo de la fuente**

Es el caudal mínimo que se obtiene en época de estiaje.

**c) Caudal máximo diario**

“Es el máximo consumo que se espera realice la población en un día.”<sup>17</sup>

$$Q_{md} = \frac{D_{oi} \times P_{d}}{86400} \dots\dots\dots(2)$$

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

Dot: Dotación en l/hab.d

Pf: Población de diseño en habitantes (hab)

$$Q_{md} = Q_p \times k_1 \dots\dots\dots(3)$$

**Donde:**

Qmd: Caudal máximo diario l/s

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

k1: Coeficiente máximo anual de la demanda diaria

**d) Caudal máximo horario**

“Es el máximo caudal requerido en una determinada hora del día”<sup>17</sup>

$$Q_{mh} = Q_p \times k_2 \dots\dots\dots(4)$$

**Donde:**

Qmh: Caudal máximo horario l/s

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

k2: Coeficiente máximo anual de la demanda horaria

### **2.2.8.3. Características**

#### **a) Protección del afloramiento**

El compartimiento de protección de la fuente consta de una losa de concreto que cubre en toda el área adyacente al afloramiento y evita que el manantial se contamine, de modo que no exista contacto con el ambiente exterior, quedando así sellado. Junto a la pared de la cámara existe una cantidad de material granular clasificado, por donde discurre el agua entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda y evita el socavamiento del área adyacente a la cámara y de quietamiento de algún material en suspensión.

#### **b) Cámara húmeda**

Es un compartimiento donde se almacena el agua captada y sus instalaciones hidráulicas consta de una tubería de salida con canastilla y una tubería de rebose que permite evacuar el agua excedente.

#### **c) Cámara seca**

Es una caja de concreto que sirve para proteger las válvulas que abren y cierran el paso del agua.

#### **d) Zanja de coronación**

Son zanjas que se realizan en la parte alta de un talud empleada para interceptar y conducir adecuadamente las aguas, evitando su paso por el talud.

### 2.2.9. Línea de conducción

“Es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio”<sup>18</sup>



**Figura 9** Línea de conducción

**Fuente:** Ministerio de vivienda

#### 2.2.9.1. Estructuras especiales

##### a) Válvula de aire

“Este tipo de estructura permite eliminar el aire que se acumula en los puntos más altos de la tubería, pudiendo ser manual o automática”<sup>19</sup>.

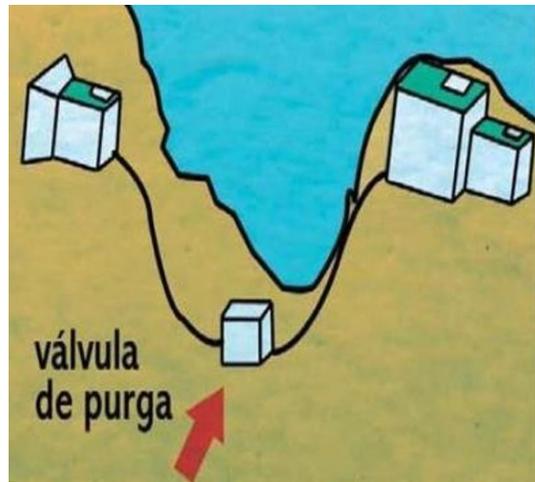


**Figura 10** Válvula de aire

**Fuente:** Proyecto Agua.

### b) Válvula de purga

“Este tipo de estructura permite eliminar los sedimentos que se acumula en los puntos más bajos de la red o conducción”<sup>19</sup>.

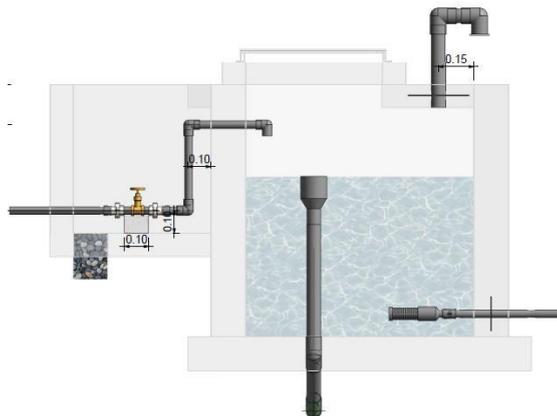


**Figura 11** Válvula de purga

**Fuente:** Proyecto Agua

### c) Cámara rompe presión

“Este tipo de estructura permite reducir la presión relativa a cero, disipando su energía con la finalidad de evitar daños a la tubería a causa del golpe de ariete”<sup>19</sup>.



**Figura 12** Cámara rompe presión tipo 6

**Fuente:** Propio

### **2.2.9.2. Condiciones de diseño**

#### **a) Diámetro**

“En el caso de zonas rurales el diámetro mínimo para la línea de conducción es de 1 pulgada”<sup>20</sup>.

El cálculo hidráulico en la línea de conducción se realizará con el diámetro interior de la tubería.

#### **b) Velocidades**

“Para el diseño de la línea de conducción deberá cumplir velocidades mínima y máxima entre los rangos (0,60 m/s y 3 m/s), alcanzando los 5 m/s si se justificara con fundamento”<sup>20</sup>

#### **c) Presiones**

Las presiones mínima y máxima que debe estar sometida la tubería es de 1 m.c.a – 50 m.c.a; si las presión es son superiores a 50 m.c.a se deberá colocar cámara rompe presión.

#### **d) Caudal de diseño**

Es el caudal utilizado para determinar el dimensionamiento del diámetro de tubería que conducirá desde la captación hasta el reservorio; permitiendo que el diámetro sea el adecuado para que cumpla con las velocidades y presiones. En línea de conducción el caudal de diseño que se empleará es el caudal máximo diario.

## 2.2.10. Reservorio

“Estas estructuras para almacenar agua son muy importantes dentro del sistema de abastecimiento ya que tienen como función principal la disponibilidad de agua para la población a pesar de la variación en el horario para consumo”<sup>21</sup>.

### 2.2.10.1. Tipos de reservorio

Los tanques o reservorios pueden ser diferenciados en tres tipos respecto a su ubicación que son elevados, apoyados y enterrados

#### a) Reservorios elevados

“Están ubicados por encima del suelo natural y están apoyados por estructuras de concreto y pilotes o por paredes”<sup>22</sup>.



**Figura 13** Reservorio elevado

**Fuente:** Innovación en Geosintéticos y Construcción

#### b) Reservorios apoyados

“Están ubicados en la superficie del terreno, que mayormente son de forma rectangular y circular. Este tipo es el más utilizado para almacenar agua potable”<sup>22</sup>.



**Figura 14** Reservorio apoyado

**Fuente:** FONCODES

**c) Reservorios enterrados**

“Estos reservorios son construidos bajo el nivel del suelo. Estos tipos reservorios son utilizados cuando existe un nivel apropiado del correcto abastecimiento, los tanques enterrados su principal objetivo es cuidar el agua de cambios de temperaturas”<sup>22</sup>.



**Figura 15** Reservorio enterrado

**Fuente:** Juan IG

**2.2.10.2.Capacidad**

**a) Volumen de regulación**

Según el RM 192-2018 indica que: “Para un suministro continuo de una fuente de agua, se recomienda una capacidad de regulación de almacenamiento del 25% de la demanda diaria promedio anual”<sup>20</sup>.

### b) Volumen contra incendio

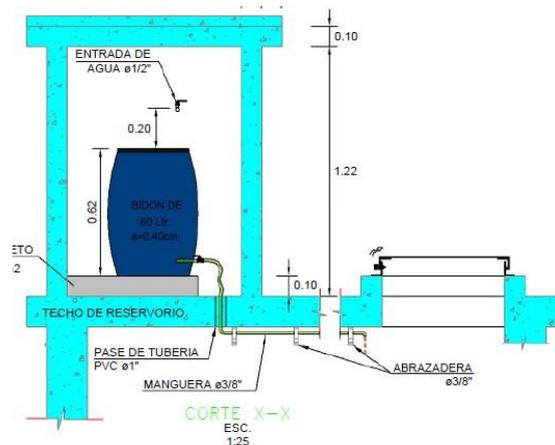
El volumen contraincendios no es aplicable para zonas rurales ya que resulta antieconómico proyectar sistema contra incendio.

### c) Volumen de reserva

Es el volumen otorgado para emergencia y se da por interrupción del servicio, existiendo una suspensión temporal.

### 2.2.10.3. Desinfección

Es el último tratamiento que se le da al agua para eliminar los microorganismos patógenos que se encuentran presentes en ello, brindando así agua de buena calidad a la población.

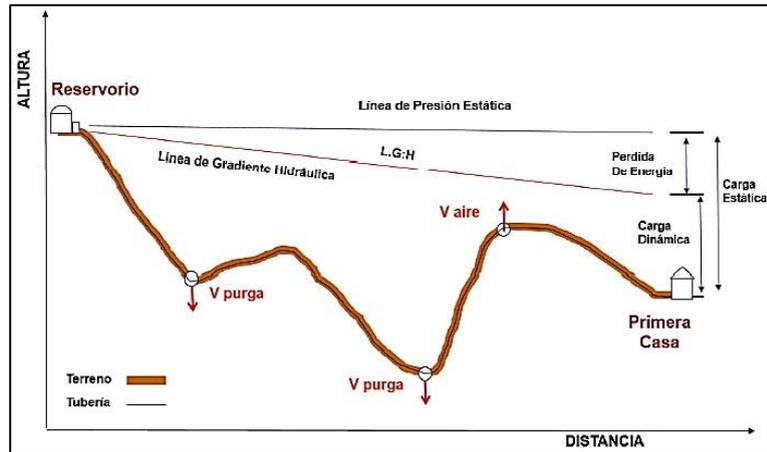


**Figura 16** Sistema de desinfección

**Fuente:** Propio

### 2.2.11. Línea de Aducción

“Es la tubería que une la salida del reservorio y el punto donde se inicia la red matriz”<sup>23</sup>.



**Figura 17** Línea de aducción

**Fuente:** RM-192 VIVIENDA

**a) Diámetro**

“En el caso de zonas rurales el diámetro mínimo para la línea de aducción es de 1 pulgada”<sup>20</sup>.

El cálculo hidráulico en la línea de aducción se realizará con el diámetro interior de la tubería.

**b) Velocidades**

“Para el diseño de la línea de aducción deberá cumplir velocidades mínima y máxima entre los rangos (0,60 m/s y 3 m/s), alcanzando los 5 m/s si se justificara con fundamento”<sup>20</sup>

**c) Presiones**

Las presiones mínima y máxima que debe estar sometida la tubería es de 1 m.c.a – 50 m.c.a respectivamente; si las presiones son superiores a 50 m.c.a se deberá colocar cámara rompe presión.

**d) Caudal de diseño**

Es el caudal utilizado para determinar el dimensionamiento del diámetro de tubería que conducirá hasta el reservorio, permitiendo que

el diámetro sea el adecuado para que cumpla con las velocidades y presiones. El caudal de diseño que se empleará en línea de aducción será el caudal máximo horario

#### **2.2.12. Red de distribución**

“Una red de distribución se compone de un conjunto de tuberías que, instaladas por un costado de las calles existentes, permiten proveer de agua potable a los usuarios mediante acometidas domiciliarias”<sup>24</sup>.

##### **2.2.12.1. Tipos de redes**

###### **a) Red de distribución de agua potable Ramificada**

“El sistema ramificado consiste en una tubería principal o arteria maestra de la que se derivan arterias secundarias, de las que a su vez parten otras de tercero o cuarto órdenes cada vez menores”<sup>25</sup>.

###### **b) Red de distribución de agua potable Reticulada**

Son aquellas redes constituidas por tubería interconectadas formando mallas., a fin de crear un circuito cerrado que permita un servicio más eficiente y permanente.

##### **2.2.12.2. Consideraciones de diseño**

###### **a) Caudal de diseño**

“El caudal de diseño para redes de distribución es el caudal máximo horario (Qmh)”<sup>20</sup>.

**b) Velocidad**

“Se recomienda que la velocidad esté en el rango de 0.5 m/s a 1.00 m/s. La velocidad mínima por ningún motivo deberá ser inferior a 0,30 m/s. ni superior a 3 m/s”<sup>20</sup>

**c) Presiones**

“En cualquier punto de la red, la presión de servicio no será menor de 5 a 8 mca y la presión estática no deberá ser mayor de 30 a 40 mca”<sup>20</sup>.

**d) Diámetro**

“En redes abiertas, se admite un diámetro de  $\frac{3}{4}$  pulg para ramales. Las conexiones domiciliarias se realizarán en diámetros de  $\frac{1}{2}$  pulg. o  $\frac{3}{4}$  pulg. y las conexiones de las piletas públicas en 20 mm como mínimo”<sup>20</sup>

**2.2.13. Conexiones domiciliarias**

“Son tuberías y accesorios interconectados que se instalan desde la red de distribución hacia las viviendas”<sup>26</sup>.

### **2.3. Hipotesis**

No aplica

### **2.4. Variables**

#### **2.4.1. Variable independiente**

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

#### **2.4.2. Variable dependiente**

Incidencia de la condición sanitaria de la población.

### **III. Metodología**

#### **3.1. El tipo y el nivel de la investigación**

##### **3.1.1. El tipo de investigación**

El tipo de investigación que se utilizó fue descriptivo correlacional porque obtuvimos información con respecto al estado en la que se encontrará el sistema de agua potable y su incidencia en la condición de la población mediante el uso de técnicas como la observación directa, fichas técnicas relacionando las dos variables de estudio.

##### **3.1.2. Nivel de la investigación**

El nivel de investigación que se utilizó fue mixto ya que implicó combinar los métodos cualitativo y cuantitativo en un mismo estudio porque se recolectará información mediante la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población haciendo uso de técnicas como la observación directa, fichas técnicas que se obtuvo resultados que expresaron cantidades estadísticas y midieron valores cuantificables.

#### **3.2. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación, fue no experimental de tipo transversal, ya que se evaluó el sistema de agua potable mediante la observación directa tal como se dio en su contexto natural para analizarlos posteriormente y se utilizó en una sola ocasión, sin permitir manipular las variables.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



### **Leyenda de diseño:**

☞ Sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad Acllahuin, distrito de La Libertad, provincia Huaráz, región Áncash.

☞ Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

☞ Resultados.

Y: Incidencia en la condición sanitaria de la población.

### **3.3. Población y muestra.**

#### **3.3.1. Población**

Estuvo conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

#### **3.3.2. Muestra**

La muestra en esta investigación estará dada por el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Acllahuain, distrito de La Libertad, provincia de Huaraz, región Áncash

### 3.4. Definición y operacionalización de las variables

Cuadro 3 Definición y operacionalización de variables e indicadores.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN			
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	VARIABLE INDEPENDIENTE	Tiene como finalidad determinar el estado en la que se encontrará el sistema de abastecimiento de agua potable para poder determinar el mejoramiento que requiere el sistema para que sea sostenible y pueda cumplir con las condiciones de salud de la población.	Se realizará la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable a través de fichas técnicas y protocolos que se dará desde la obra de captación hasta la red de distribución para así poder determinar el estado en la que se encontrará los componentes del sistema y así poder realizar el mejoramiento de las estructuras dañadas y/o destruidas, cumpliendo con el RM 192-2018	Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable	Captación	*Tipo captación	*Protección del afloramiento	*Nominal	* Ordinal	
						*Caudal máximo de la fuente.	*Caudal mínimo de la fuente	* Intervalo	*Intervalo	
						*Antigüedad.	*Tipo de tubería.	*Intervalo	*Nominal	
						*Clase de tubería.	*Diámetro de tubería.	*Nominal	*Ordinal	
						*Cerco perimétrico.	*Cámara seca.	*Nominal	*Nominal	
						*Cámara húmeda.	*Accesorios.	*Nominal	*Nominal	
						Línea de conducción	*Tipo de línea de conducción.	*Antigüedad.	*Nominal	*Intervalo
							*Tipo de tubería.	*Clase de tubería.	*Nominal	*Nominal
							*Diámetro de tubería.	*Válvulas.	*Nominal	* Nominal
						Reservorio	*Tipo reservorio.	*Forma de reservorio.	*Nominal	*Nominal
							*Material de construcción.	*Antigüedad.	*Ordinal	*Intervalo
							*Accesorios.	*Volumen.	*Nominal	*Ordinal
							*Tipo de tubería.	*Clase de tubería.	*Nominal	*Nominal
							*Diámetro de tubería.	*Caseta de cloración	*Nominal	*Ordinal
*Cerco perimétrico.	*Caseta de válvulas	*Nominal	*Nominal							
Línea de Aducción	*Antigüedad.	*Tipo de tubería.	*Ordinal	*Nominal						
	*Clase de tubería.	*Diámetro de tubería.	*Nominal	*Nominal						
Red de Distribución	*Tipo sistema de red.	*Tipo de tubería.	*Nominal	*Nominal						
	*Clase de tubería.	*Antigüedad.	*Nominal	*Ordinal						
	*Diámetro de tubería.		*Nominal							
Captación	*Tipo de tubería.	*Diámetro de tubería	*Nominal	*Ordinal						
	*Clase de tubería.	*Caseta de válvulas	*Nominal	*Nominal						
	*Cerco perimétrico.	*Cámara húmeda	*Nominal	*Nominal						
	*Accesorios		*Nominal							
Línea de Conducción	*Clase de tubería.	*Tipo de tubería.	*Nominal	*Nominal						
	*Diámetro de tubería.	*Velocidad.	*Ordinal	*Intervalo						
	*Presión.	*Pérdida de carga.	*Intervalo	*Intervalo						

INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN

VARIABLE DEPENDIENTE

Según El PNSR a través del Decreto Supremo N° 002-2012-VIVIENDA, tiene por objetivo ampliar la cobertura, mejorar la calidad y promover el uso sostenible de los servicios de agua y saneamiento en las poblaciones rurales del país, a fin de mejorar sus condiciones de salud y de vida

Se elaborará fichas técnicas empleando encuestas que se aplican a la localidad y fichas que nos brinda el reglamento de Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). Se verificará de acuerdo al guía de asignación de puntajes según (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE).

Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable	Reservorio	*Caudal máximo diario.	*Válvulas.	*Intervalo	*Nominal
		*Tipo de tubería.	*Clase de tubería.	*Nominal	*Nominal
		*Accesorios.	*Cercos perimétricos.	*Nominal	*Nominal
	Línea de Aducción	*Sistema de cloración.	*Diámetro	*Nominal	*Ordinal
		*Clase de tubería.	*Tipo de tubería.	*Nominal	*Nominal
		*Diámetro de tubería.	*Velocidad.	*Ordinal	*Intervalo
		*Presión.	*Pérdida de carga.	*Intervalo	*Intervalo
		*Caudal máximo horario.		*Intervalo	
		*Clase de tubería.	*Tipo de tubería	*Nominal	*Nominal
		*Diámetro de tubería.	*Velocidad	*Ordinal	*Intervalo
Red de Distribución	*Presión.	*Pérdida de carga	*Intervalo	*Intervalo	
	*Caudal máximo horario		*Intervalo		
Condición sanitaria	Cobertura	*Viviendas conectadas a la red		*Ordinal	
		*Dotación utilizada		*Nominal	
		*Caudal Mínimo		*Intervalo	
	Cantidad	*Caudal en época de sequía		*Intervalo	
		*Conexión domiciliaria		*Ordinal	
		*Piletas		*Intervalo	
	Continuidad	*Determinación del estado de la fuente		*Nominal	
		*Tiempo de trabajo de la fuente		*Intervalo	
	Calidad del agua	*Colocan cloro		*Intervalo	
		*Nivel de cloro residual		*Intervalo	
*Como es el agua consumida			*Nominal		
*Análisis, químico y bacteriológico del agua			*Intervalo		
*Supervisión del agua			*Nominal		

Fuente: Elaboración propia - 2021

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

#### **3.5.1. Técnicas de recolección de datos**

Se realizó la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Acllahuain, mediante el uso de la observación directa y se empleó fichas técnicas y protocolos; posteriormente se procesó en gabinete siguiendo una secuencia metodológica convencional que permitió determinar opciones para el mejoramiento adecuado del sistema de agua potable que permita satisfacer la demanda para los servicios de agua y así mejorar la calidad de vida de los pobladores.

#### **3.5.2. Instrumentos de recolección de datos**

##### **(a) Fichas técnicas**

Este instrumento ayudó a determinar y detallar los datos de la evaluación que se realizó con el fin de conocer el estado en la que se encontró el sistema de agua potable de la localidad Acllahuain.

##### **(b) Protocolos**

Este instrumento se aplicó con la finalidad de poder obtener información para el mejoramiento del sistema de agua potable en la que se realizó los estudios técnicos, como estudios de suelos, estudio del agua y estudios topográficos.

### **3.6. Plan de análisis.**

Para dar inicio al plan de análisis del proyecto, se empezará a determinar el caudal de la fuente mediante el método volumétrico. El tipo de investigación fue descriptivo correlacional, se empleó técnicas e instrumentos (observación

directa, fichas técnicas y protocolos) para obtener la información con respecto al estado en la que se encontró el sistema de agua potable y su incidencia en la condición de la población. Para el desarrollo de este proyecto se recolectó todos los datos requeridos para el mejoramiento del sistema de agua potable, y se realizó los cálculos haciendo uso de software como el excel, pres presupuesto.pe, revit, autocad civil, respetando el RM 192-2018-Vivienda (Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural) y libros para el desarrollo del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

### 3.7. Matriz de consistencia

Cuadro 4 Matriz de consistencia.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021				
Caracterización del problema	Objetivo general	Marco teórico y conceptual	Metodología	Bibliografía
<p>A nivel mundial alrededor de 842 000 habitantes fallecen cada año de diarrea a causa del consumo de agua no apta por la falta de un sistema de abastecimiento de agua potable y educación sanitaria.</p> <p>A nivel nacional, en las zonas rurales, en el año 2017 del primer semestre, el 14.7% de los niños y niñas menores de tres años de edad, presentaron enfermedades como la diarrea; representando una población estimada en 1'176 000 habitantes (ENDES 2017 primer semestre)</p> <p>La localidad Acllahuain está compuesta por 31 familias, el sistema de abastecimiento de agua potable se encuentra afectado debido a los daños ocasionados por el fenómeno del niño costero, de lo cual el abastecimiento se detiene, afectando las condiciones de salud de la población.</p> <p><b>Enunciado del problema</b></p> <p>abastecimiento de agua potable la localidad de Acllahuain, La Libertad, Huaráz, ¿Áncash mejorará la condición sanitaria de la población-2021?</p>	<p>Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Acllahuain, La libertad, Huaraz, Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2021.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Elaborar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Acllahuain, La libertad, Huaraz, Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población-2021.</p> <p>Realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Acllahuain, distrito La libertad, región Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población- 2021.</p> <p>Determinar la incidencia en la condición sanitaria del caserío Acllahuain, distrito La</p> <p>condición sanitaria de la población- 2021.</p>	<p>Condiciones sanitarias</p> <p>Mejoramiento</p> <p>Sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>Parámetros de diseño</p> <p>Fuentes de Agua</p> <p>Tipos de sistemas de agua</p> <p>Obra de captación por manantial</p> <p>Línea de conducción.</p> <p>Reservorio</p> <p>Línea de aducción</p> <p>Red de distribución</p>	<p>El tipo de investigación será descriptivo correlacional porque permitirá relacionar las dos variables empleando, fichas técnicas y protocolos para poder conocer el estado en la que se encontrará el sistema de abastecimiento de agua potable y la incidencia en las condiciones sanitarias de la población. El nivel de investigación será de carácter cuantitativo y cualitativo porque se obtendrá resultados que expresarán cantidades estadísticas al evaluar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable. El diseño de la investigación con respecto a la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable de la</p> <p>localidad Acllahuain, será no experimental de tipo transversal, ya que harán uso de los instrumentos y herramientas que se utilizará en una sola ocasión, sin permitir manipular las variables. El universo estará dado por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales. La muestra en esta investigación estará dada por el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Acllahuain, distrito de La</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables</p> <p>Técnicas e Instrumentos</p> <p>Plan de Análisis</p> <p>Matriz de consistencia</p> <p>Principios éticos.</p>	<p>(1) Verde Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del santa, región Áncash –2019. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Angeles de Chimbote; 2019.</p> <p>(2) Ouisne E. Evaluación v meioramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Angeles de Chimbote; 2019.</p> <p>(3) Alba A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua</p> <p>sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del santa, región Áncash –2019. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Angeles de Chimbote; 2019.</p>

Fuente: Elaboración propia (2021)

### **3.8. Principios éticos.**

#### **3.8.1. Ética para inicio de la evaluación**

Para comenzar a realizar la evaluación del sistema de agua potable de la localidad Acllahuain, se tuvo que coordinar con las autoridades de la zona y pedir el permiso para la elaboración del proyecto de investigación; se les indicó de manera respetuosa los objetivos de nuestro proyecto de investigación, indicando que la evaluación se realizará mediante técnicas e instrumentos como la observación directa, fichas técnicas y protocolos.

#### **3.8.2. Ética de la recolección de datos**

Es importante que la información que se recolectó sea lo más transparente y necesario, para desarrollar de manera adecuada el análisis de datos y cálculos.

#### **3.8.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable**

Para el mejoramiento del sistema de agua potable de la localidad Acllahuain, se mostró los resultados que nos otorgó la evaluación y así se conoció el estado del sistema de abastecimiento de agua potable, para luego proceder a dar el mejoramiento adecuado y así mejorar la calidad de vida de la población.

## **IV. Resultados**

## 4.1. Resultados

### 1. Dando respuesta al primer objetivo específico:

Elaborar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Acllahuain, La libertad, Huaraz, Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población-2021.

**Cuadro 5** Evaluación de la captación

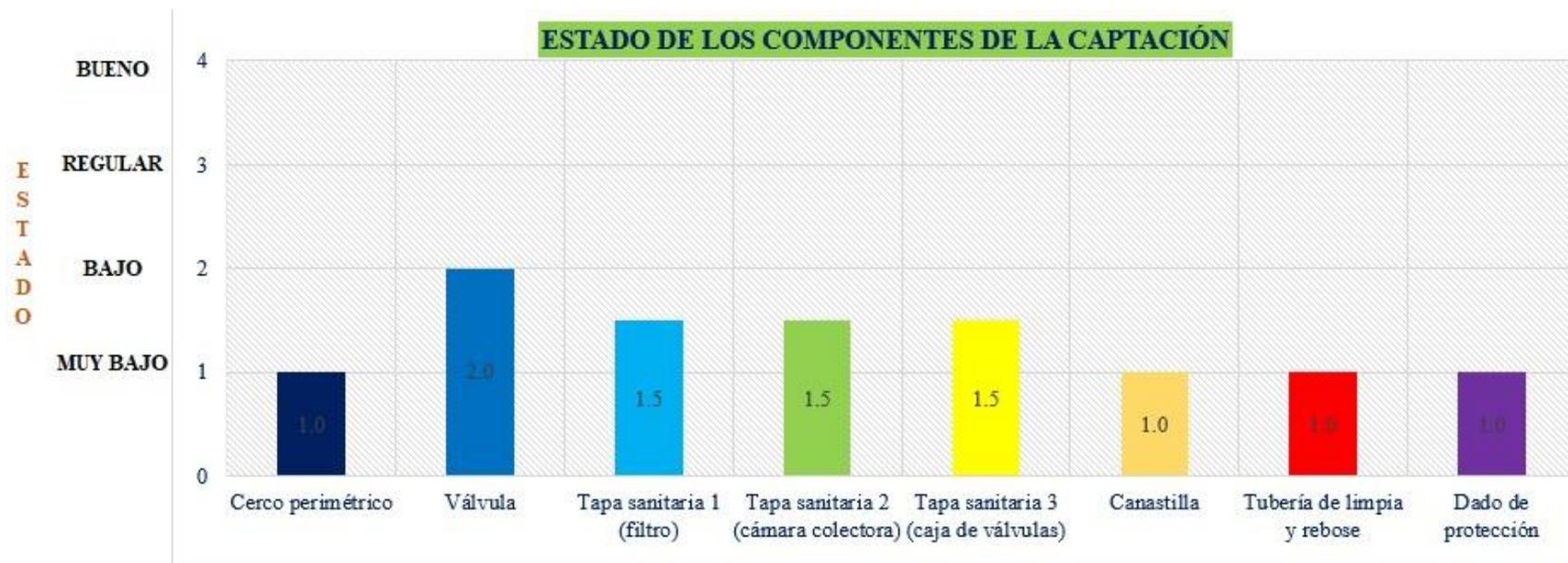
COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN	Tipo de captación	Ladera y concentrado	Es una caja de concreto armado de ancho de pantalla de 0.90, realizado por la población; se encuentra dañada y asentada
	Protección del afloramiento	Dañado	Se realizará el mejoramiento de la captación
	Caudal máximo de fuente	0.66	Es el caudal se emplea para determinar el ancho de pantalla de la obra de captación, este dato se obtiene aplicando el método volumétrico en campo
	Caudal mínimo de fuente	0.57	El caudal se emplea para comprobar si la fuente va abastecer de agua a la población en época de estiaje.. Este dato se obtiene aplicando el método volumétrico en campo
	Caudal máximo diario	0.50 L/s	Este es el caudal de diseño estandarizado el reglamento indica que son (0.50 - 1.00 y 1.50 lt/s)
	Antigüedad	15 años	
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Clase de tubería	10.00	Comercialmente para diámetros de 1 pulg..
	Diámetro de tubería	1 pulg	Se realizará en el mejoramiento de la captación
	Cerco perimétrico	No cuenta	Se implementará
	Cámara seca	Mal estado	Se realizará en el mejoramiento de la captación
	Cámara húmeda	Mal estado	Se realizará en el mejoramiento de la captación
	Accesorios	No cuenta con algunos accesorios	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento de la captación

**Fuente:** Elaboración propia – 2021



*Imagen 1* Captación por manantial tipo ladera (manantial quillque)

Gráfico 1 Evaluación del estado de los componentes de la captación



Fuente: Elaboración propia – 2021

**Interpretación:**

En la evaluación del estado de la obra de captación, nos indica que los componentes presentan en su gran mayoría un estado “muy bajo”.

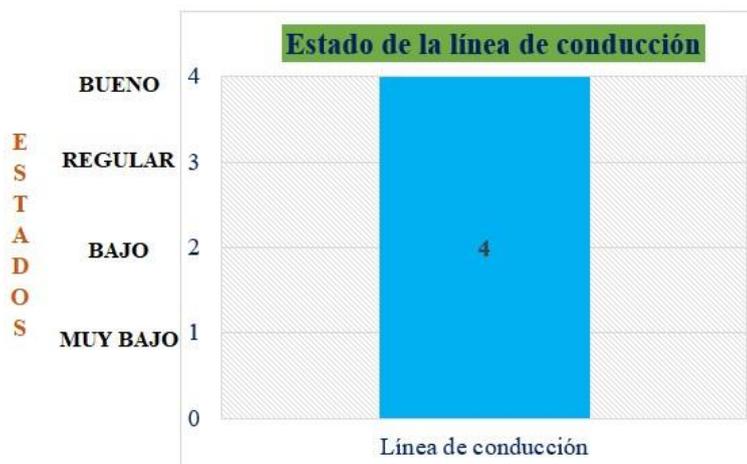
En el gráfico 1, observamos que cuatro componentes se encontraron en un estado muy bajo, tres entre los estados “bajo - muy bajo” y uno en un estado “bajo”.

**Cuadro 6** Evaluación de la línea de conducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>	Tipo de sistema de agua	Sistema por gravedad	Se aplica este sistema ya que la fuente se encuentra en una cota superior a las viviendas
	Antigüedad	10.00 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
	Tipo de tubería	PVC	Material empleado, se encuentra enterrada
	Clase de tubería	10.00	comercialmente recomendable para diámetro de 1 pulgada.
	Diámetro de tubería	1.00 pulg	Cumple con el diámetro mínimo establecido en RM 192-2018
	Válvulas	No cuenta	No cuenta con válvula de purga, ni válvula de aire y cámara rompe presión porque no la requiere

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Gráfico 2** Evaluación del estado de la línea de conducción



**Fuente:** Elaboración propia – 2020

### Interpretación:

En la evaluación del estado de la línea de conducción es “bueno”, la tubería se encontró totalmente enterrada por la que no fue afectada por el fenómeno del niño costero.

**Cuadro 7** Evaluación del reservorio de almacenamiento de agua potable

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RESERVORIO	Tipo de reservorio	Apoyado	Es un reservorio de volumen de 10m <sup>3</sup>
	Forma de reservorio	Rectangular	La forma es rectangular
	Material de construcción	Concreto armado f'c=280 kg/cm <sup>2</sup>	Según lo indicado por representante de la localidad
	Antigüedad	15 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192-2018
	Accesorios	Cuenta con todos los accesorios	
	Volumen	10 m <sup>3</sup>	El volumen es el indicado.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Clase de tubería	10.00	
	Diámetro de tubería	1.00 pulg a 3.00 plg	
	Cerco perimétrico	No cuenta	Se colocará un cerco perimétrico
	Caseta de cloración	No cuenta	Se implementará un sistema de desinfección

**Fuente:** Elaboración propia – 2021



*imagen 2* Reservorio

**Gráfico 3** Evaluación del estado de los componentes del reservorio



**Interpretación:**

En la evaluación del estado del reservorio de almacenamiento de agua potable, los componentes presentan en su gran mayoría un estado “Bueno”, ya que no fue afectada por el fenómeno del niño costero y se realiza un mantenimiento periódicamente adecuado. Como se observa en el gráfico 3; diez componentes se encontraron en un estado bueno, dos en un estado “regular”, uno en un estado “bajo” y tres en un estado “muy bajo”.

**Cuadro 8** Evaluación de la línea de aducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>LÍNEA DE ADUCCIÓN</b>	Antigüedad	10 años	Se encontró dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
	Tipo de tubería	PVC	Material empleado, se encuentra totalmente enterrada
	Clase de tubería	10.00	-
	Diámetro de tubería	1.00 pulg	Cumple con el diámetro mínimo establecido en RM 192-2018

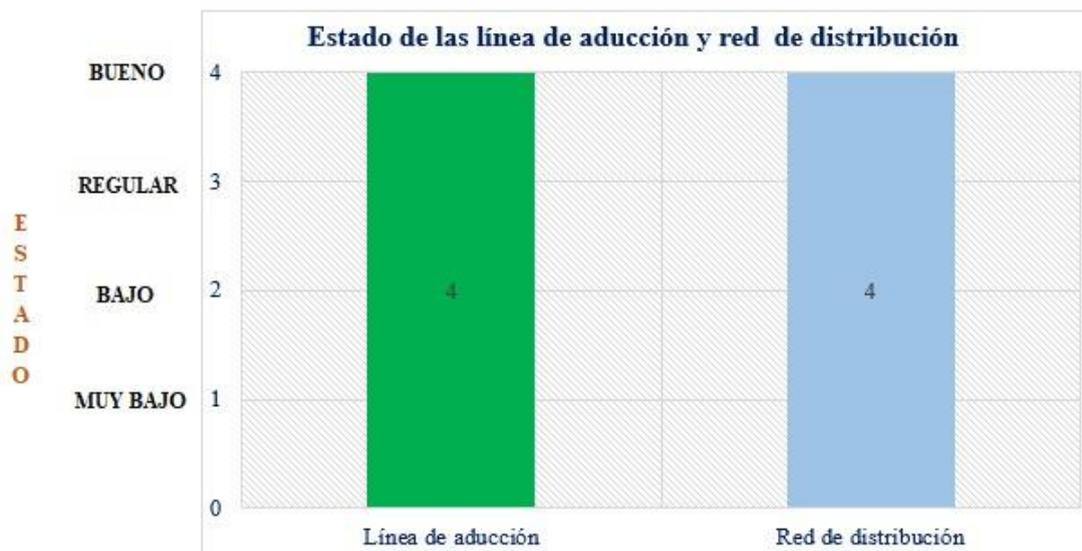
**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Cuadro 9** Evaluación de la red de distribución

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	Tipo de sistema de red	Ramificado	Es un sistema aplicado para viviendas distribuidas y conecta con todas las viviendas
	Antigüedad	10 años	Se encontró dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
	Clase de tubería	10.00	Se realizará en el mejoramiento de la red de distribución
	Tipo de tubería	PVC	Material empleado
	Diámetro de tubería	1.00-3/4 pulg	Cumple con el diámetro mínimo para redes de distribución establecido en RM 192-2018

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Gráfico 4** Estado de la línea de aducción y red de distribución



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:**

El estado de la línea de conducción y red de distribución se encontraron “Bueno”, las tuberías de aducción y redes de distribución se encontraron totalmente enterradas.

**Gráfico 5** Resumen de los estados de los componentes



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:**

El estado del sistema de abastecimiento de agua potable se encontró en promedio en un estado entre “Bueno”-“Regular”, ya que la gran mayoría de componentes se encontraron en un estado bueno (Línea conducción, aducción y redes de distribución); pero en la obra de captación fue dañada y asentada debido a las intensas lluvias ocurrido en enero del 2017 por el Fenómeno del Niño Costero y no contó con algunos accesorios, ni un cerco perimetral; en el reservorio, no contó con sistema de desinfección, ni cerco perimétrico.

## 2. Dando respuesta al segundo objetivo específico:

Realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Acllahuain, distrito La libertad, región Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población- 2021.

**Tabla 1** Diseño hidráulico de la obra de captación de ladera

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal máximo (Qmax)	Qmax	0.66	l/s
02	Caudal mínimo (Qmin)	Qmin	0.57	l/s
03	Caudal máximo diario (Qmd)	Qmd	0.50	l/s
<b>Determinación del ancho de pantalla</b>				
04	Diámetro Tub. Ingreso (orificios)	Da	2	pulg
05	Número de orificios	Norificios	2	Unidad
06	Ancho de la pantalla	b	0.90	m
<b>Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda</b>				
07	Longitud	L	1.60	m
<b>Altura de la cámara húmeda</b>				
Altura de la cámara húmeda asumida				
08		hta	1.00	m
09	Tubería de salida	Ts	1	pulg
<b>Dimensionamiento de la canastilla</b>				
10	Diámetro de la canastilla	Dcanast	2	pulg
11	Longitud de la canastilla	Lca	5	pulg
12	Número de ranuras	Nranuras	115	Unidad
<b>Rebose y limpia</b>				
13	Tubería de rebose	Tr	1.50	pulg
14	Tubería de limpia	TL	1.50	pulg

**Fuente:** Elaboración propia – 2020

### **Interpretación:**

El primer punto de inicio del sistema de abastecimiento de agua potable, empieza por la obra de captación y ello se ubica en las coordenadas X: 8993606.8959 Y: 195827.0557 en la altitud 3606.561 msnm; se realizó el mejoramiento de la obra de captación mediante un nuevo diseño y la

colocación de un cerco perimétrico. Para el cálculo hidráulico de la obra de captación se tuvo que considerar el caudal máximo de la fuente (época de lluvia) para determinar el ancho de pantalla y la cantidad de orificios. El caudal se obtuvo en base al aforo en campo, a través del método volumétrico; además también se tuvo en cuenta el caudal mínimo de la fuente (época de estiaje) para verificar si cumple con la demanda de agua que requiere la población y para ello el caudal mínimo debe ser mayor al caudal máximo diario; Se determinará además la distancia que hay entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda, la altura interna de la cámara húmeda, el dimensionamiento de la canastilla, rebose y limpia.

**Tabla 2** Cálculo hidráulico para el sistema de desinfección

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal máximo diario	Qmd	1.04	m <sup>3</sup> /h
02	Dosis adoptada	Dadoptada	2.00	mg/lt
03	Peso de cloro	P	2.09	gr/h
04	Porcentaje de cloro activo	r	65	%
05	Peso producto comercial	Pc	3.21	gr/h
06			0.00321	kg/h
07	Concentración de la solución	C	25	%
08	Demanda de la solución	qs	1.28	lt/h
09	Tiempo de uso del recipiente	t	12	h
10	Volumen solución	Vs	15.42	lt
11	Volumen bidón adoptado	Vadoptado	60	lt
12	Demanda de la solución en gotas	Qs	7.00	gotas

**Fuente:** Elaboración propia – 2020

**Interpretación:**

El reservorio rectangular apoyado de volumen de 10 m<sup>3</sup> ubicada en las coordenadas UTM N: 195363.113 E:8933935.75 en la altitud de 3579.67 msnm, para mejorar la calidad del agua, se tuvo que implementar un sistema

de desinfección a través de la cloración por goteo; se tuvo que considerar el caudal máximo diario real de 1.04 m<sup>3</sup>, adoptando una dosis de 2 mg/lit , el porcentaje de cloro activo del 65 % y una concentración de la solución del 25 % y así se pudo determinar la demanda de la solución en gotas y también el volumen de bidón que se va a emplear.

### **3. Dando respuesta a mi tercer objetivo**

Determinar la incidencia en la condición sanitaria del caserío Acllahuain, distrito La libertad, región Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población- 2021.

**Tabla 3** Evaluación de la condición sanitaria de la cobertura de la localidad

<b>FICHA 01</b>	<b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÒN SANITARIA DE LA POBLACIÒN - 2021</b>		
	<b>TESISTA:</b>	BACH. GIL MORENO ERWIN ALEXANDER	
	<b>ASESOR:</b>	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
<b>B) COBERTURA</b>			
<b>1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?</b>			
<b>31</b>			
<b>Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)</b>			
<b>Región</b>	<b>Sin arrastre hidráulico</b>	<b>Con arrastre</b>	
<b>Costa</b>	60	90	
<b>Sierra</b>	50	<b>80</b>	
<b>Selva</b>	70	100	
<b>El puntaje de V1 “COBERTURA” será:</b>			
Si A > B = Bueno = 4 puntos		Si A = B = Regular = 3 puntos	
Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos		Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos	
<b>Datos:</b>	Q <sub>min</sub> : 0.57 l/s	Densidad: 5.00 hab*viv	Dotación: 80 l/hab*d
Para el cálculo de la variable “cobertura” (V1) se utilizará la siguiente fórmula:			
<b>Fórmula:</b>			
N°. de personas atendibles Cob = _____ = 616 <b>A</b> (personas)			
N°. de personas atendidas Cob = _____ = 155 <b>B</b> (personas)			
<b>V1 = 4</b>			

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Gráfico 6** Estado de la cobertura



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:**

En la evaluación del estado de la condición sanitaria de la cobertura se tuvo que conocer las familias que se benefician de agua potable; el caudal mínimo de la fuente; la dotación según el tipo de opción tecnológica y la densidad de habitantes por vivienda; se aplicó las fórmulas que se establecen en la ficha 01 para determinar la cantidad de personas atendibles y la cantidad de personas atendidas, mostrando así una calificación “Bueno” de 4 puntos.

**Tabla 4** Evaluación de la condición sanitaria de la cantidad de agua

<b>FICHA 02</b>	<b>TÍTULO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021			
	<b>TESISTA:</b> BACH. GIL MORENO ERWIN ALEXANDER			
	<b>ASESOR:</b> MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO			
<b>C) CANTIDAD DE AGUA</b>				
<b>2. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?</b>				
0.57 l/s				
<b>3. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?</b>				
31				
<b>4. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.</b>				
Si		No <span style="color: red;">x</span>		
<b>5. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema?</b>				
0				
<b>El puntaje de V2 "CANTIDAD" será:</b>				
Si D > C = Bueno = 4 puntos		Si D = C = Regular = 3 puntos		
Si D < C = Malo = 2 puntos		Si D = 0 = Muy malo = 1 puntos		
<b>Datos:</b>	Conexiones domiciliarias	31	Promedio de integrantes	5
	Dotación	80	Familias beneficiadas	31
	Caudal mínimo	0.57	Piletas públicas	0
Para el cálculo se utilizará la dotación "D"				
<b>Fórmula:</b>				
Volumen demandado	Conex. x Prom. x Dot x 1,3	=	16120	respuesta 3
	Pile. x (Fami. – Conex.) x Prom. x Dot x 1,3	=	0	respuesta 4
	Sumar (3) + (4)	=	16120	respuesta C
Volumen ofertado	Sequia x 86,400	=	49248	respuesta D
<b>V2 = 4</b>				

**Gráfico 7** Estado de la cantidad de agua



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:**

En la evaluación del estado de la condición sanitaria de la cantidad de agua se tuvo que considerar los siguientes datos: Caudal mínimo de la fuente, la cantidad de conexiones domiciliarias del sistema, la dotación según la región y el tipo de opción tecnológica, la densidad de habitantes por vivienda y las familias beneficiadas; se aplicó las fórmulas que se establecen en la ficha 02 para determinar el volumen demandado y el volumen ofertado dentro de lo cual el volumen ofertado es mucho mayor al volumen demandado que requiere la localidad Acllahuain mostrando así una calificación “Bueno” de 4 puntos.

**Tabla 5** Evaluación de la condición sanitaria de la continuidad

<b>FICHA 03</b>	<b>TÍTULO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021	
	<b>TESISTA:</b> BACH. GIL MORENO ERWIN ALEXANDER	
	<b>ASESOR:</b> MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
<b>D) CONTINUIDAD DEL SERVICIO</b>		
<b>6. ¿Cómo son las fuentes de agua?</b>		
Nombre de la fuente		
Quilque		
<b>Descripción</b>		
Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Seca totalmente en algunos
	<b>x</b>	
<b>7. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua?</b>		
Todo el día durante todo el año	<b>x</b>	Por horas sólo en épocas de sequía
Por horas todo el año		Solamente algunos días por semana
<b>El puntaje de V3 "CONTINUIDAD" será:</b>		
<b>Pregunta 6</b>		
Permanente = Bueno = 4 puntos		Baja cantidad pero no seca = Regular = 3 puntos
Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos		Caudal 0 = Muy malo = 1 puntos
<b>Pregunta 7</b>		
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos		Por horas sólo en épocas de sequía = Regular = 3 puntos
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos		Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 puntos
El cálculo final para la V3 "CONTINUIDAD" es el promedio de P21 Y P22, de acuerdo a la fórmula siguiente		
<b>Fórmula:</b>		
V3	+ _____	= _____
<b>V3 = 3.5</b>		

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Gráfico 8** Estado de la continuidad



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:**

En la evaluación del estado de la condición sanitaria de la continuidad de agua se tuvo que tener en cuenta cuanto tiempo han tenido servicio de agua en los últimos doce meses y la característica de la fuente, estos datos se pueden especificar en la ficha 03. Mostrando así una calificación “Bueno-Regular” de 3.5 puntos.

**Tabla 6** Evaluación de la calidad del agua

<b>FICHA 04</b>	<b>TÍTULO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO EL PORVENIR, DISTRITO SANTA ROSA, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH; Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020		
	<b>TESISTA:</b> BACH. GIL MORENO ERWIN ALEXANDER		
	<b>ASESOR:</b> MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
<b>E) CALIDAD DEL AGUA</b>			
<b>8. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?</b>			
Si		No	
		<b>X</b>	
<b>9. ¿Cuál es el nivel de cloro residual?</b>			
No tiene cloro			
<b>10. ¿Cómo es el agua que consumen?</b>			
Agua clara	Agua turbia	Agua con elementos extraños	
		<b>X</b>	
<b>11. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?</b>			
Si		No	
		<b>X</b>	
<b>12. ¿Quién supervisa la calidad del agua?</b>			
Municipalidad	MINSA	JASS	Nadie
			<b>X</b>
<b>El puntaje de V3 “CANTIDAD” será:</b>			
<b>Pregunta 8</b>			
Si = 4 puntos		No = 1 punto	
<b>Pregunta 9</b>			
Baja	Ideal	Alta	
3 puntos	4 puntos	3 puntos	
<b>Pregunta 10</b>			
Agua clara	Agua turbia	Agua con elementos extraños	
4	3	2	
<b>Pregunta 11</b>			
Si = 4 puntos		No = 1 punto	
<b>Pregunta 12</b>			
Municipalidad	3 puntos	MINSA	4 puntos
		JASS	4 puntos
		Nadie	1 punto
<b>Fórmula:</b>			
V4	$\frac{3 + 4 + 4 + 1}{4}$		= 1.25
<b>V4 = 1.25</b>			

**Fuente:** Elaboración propia-2021

**Gráfico 9** Estado de la calidad del agua

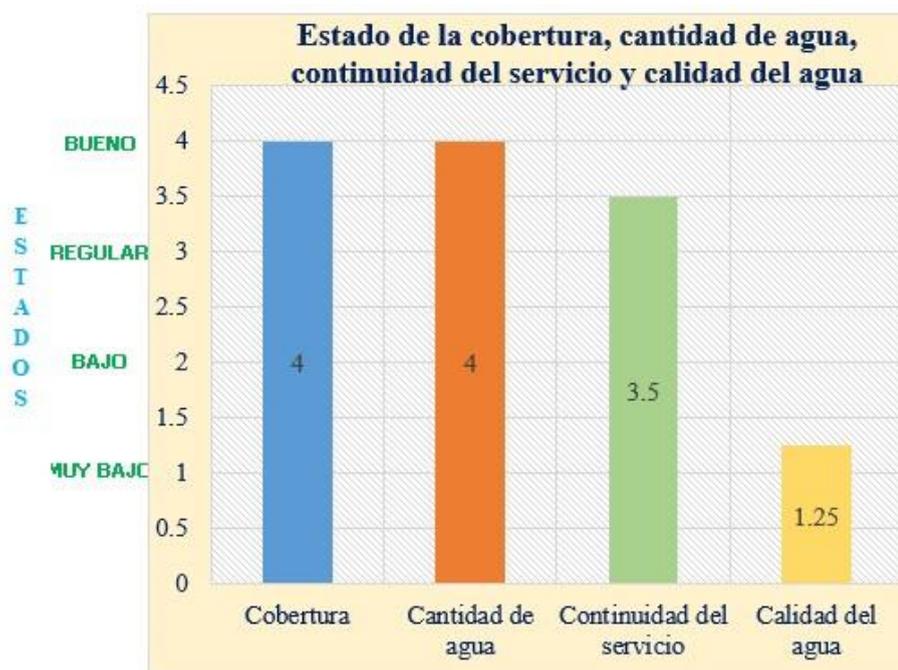


**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:**

En la evaluación del estado de la condición sanitaria de la calidad del agua del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Acllahuain, se tuvo que conocer si colocan cloro en el agua de forma periódica o no, además de como es el agua que consumen, también si se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses o no y si la calidad del agua es supervisada o no; estos datos se pueden especificar en la ficha 04. mostrando así una calificación “Bajo-muy bajo” de 1.25 puntos.

**Gráfico 10** Estados de las condiciones sanitarias



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Gráfico 11** Resumen de los estados



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:**

En la evaluación del estado de la condición sanitaria de la localidad Acllahuain, nos indicó un estado “Regular – Bueno” de 3.19 puntos.

## **4.2. Análisis de los resultados**

### **4.2.1. Evaluación del sistema del agua potable existente**

#### **a) Captación**

La captación Quillque se encontró en un estado “bajo – muy bajo”. Esta estructura se encontró dañada y asentada debido a las intensas lluvias ocurrida el verano del 2017 por el Fenómeno del Niño, además no contó con todos sus componentes que hizo que impida un correcto funcionamiento del sistema de agua potable y no contó con un cerco perimétrico que permita su protección ante personas extrañas o animales que afecten la calidad del agua. En la tesis de Verde titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash –2019”, la captación se encontró deteriorada y no contó con todos los componentes que involucran para el funcionamiento adecuado de la estructura y además hizo la falta de un cerco perimétrico, por el cual se planteó realizar un diseño nuevo.

#### **b) Línea de conducción**

Se determinó en un estado “Bueno”, ya que se las tuberías se encontraron totalmente enterrada, sin fisura y fugas, y aún en el rango permitido de vida útil de la tubería. En la tesis de Alba titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash –2019”,

la línea de conducción se encontró en un estado “Malo”, presentando fisuras en las tuberías y en algunos tramos expuesto al terreno y no contó con las estructuras complementarias como cámara rompe presión, válvulas de aire y purga impidiendo un correcto funcionamiento del sistema.

**c) Reservorio**

Sus componentes se encontraron en un estado entre “bueno, regular, malo y muy malo”. Muy malo, ya que no contó con un sistema de desinfección que permita mejorar la calidad del agua y de un cerco perimétrico que impida que personas extrañas o animales dañen la estructura. En la tesis de Quispe titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019”, se encontró en un estado “Bueno regular”, no contó con un sistema de desinfección y de una válvula flotadora, afectando así las condiciones de salud de la población

**d) Línea de aducción y red de distribución**

Se halló en un estado “bueno”, ya que se las tuberías se encontraron totalmente enterrada, sin fisura y fugas, y aún en el rango permitido de vida útil de la tubería. En la tesis de Alva titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019.”,

el estado de la línea de aducción y red de distribución se encontraron entre bueno-malo, no contaron con válvulas de aire, purga y válvulas de control que se requiere y se las tuberías se encontraron algunos tramos expuestos al terreno.

#### **4.2.2. Propuesta de mejoramiento de las Infraestructuras del sistema**

##### **a) Diseño hidráulico de la captación**

Para dar inicio al diseño de la obra de captación por manantial tipo ladera se tuvo que recolectar información en campo, haciendo uso del método volumétrico se determinó los caudales de la fuente de agua en época de lluvias y estiaje (máximo y mínimo). La obra de captación tuvo un caudal máximo de la fuente de 0.66 l/s; un caudal mínimo de la fuente de 0.57 l/s y el caudal máximo diario (Qmd) de 0.50 l/s, cumpliendo con la demanda de agua  $Q_{min} > Q_{md}$ ; se obtuvo un ancho de pantalla de 0.90m, con 2 orificios de entrada; la altura interna de la cámara húmeda de 1.00 m; una canastilla de 2 pulg., una tubería de rebose y limpia de 1 1/2 pulg y una tubería de ventilación de 2 pulg.

En la tesis de Verde titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash –2019”, se determinó los caudales de la fuente aplicando el mismo método volumétrico.

**b) Diseño hidráulico del sistema de desinfección para el reservorio de almacenamiento de agua potable**

Este reservorio dispondrá con un sistema de desinfección, mediante el uso de la cloración por goteo. Se tuvo que considerar el caudal máximo diario real de 0.29 l/s, se asumió una dosis de hipoclorito de calcio de 2 gr/m<sup>3</sup>; además se conoció un porcentaje de cloro activo del 65% con una concentración de la solución del 25%. Se empleará un volumen de bidón de 60 l y considerar una demanda de la solución de 7 gotas/s

En la tesis de Alva titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019.”, también contó con un bidón de 60 lt para el sistema de desinfección, considerando también una dosis de hipoclorito de calcio de 2gr/m<sup>3</sup>, un porcentaje de cloro activo del 65% con una concentración de la solución del 25%.

**4.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria**

*Cuadro 10 Referencia para los puntajes*

<i>Estado</i>	<i>Cualificación</i>	<i>Puntaje</i>
Bueno	Sostenible	3.51 – 4
Regular	Medianamente Sostenible	2.51 – 3.50
Malo	No Sostenible	1.51 – 2.50
Muy malo	Colapsado	1 – 1.50

**Fuente:** Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento

De acuerdo al cuadro 10, el servicio de cobertura y cantidad se encontraron en un estado “Bueno” con un puntaje de 4, por tal razón, la cualificación fue sostenible; el servicio de continuidad se encontró entre un estado “bueno – regular” con un puntaje de 3.50 y por tal razón, la cualificación

fue medianamente sostenible y el servicio de la calidad del agua se encontró en un estado “muy bajo” con un puntaje de 1.25, por tal razón, la cualificación fue colapsado.

Según Alva Para poder determinar la incidencia de la condición sanitaria, empleó las fichas técnicas dadas por la dirección regional vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010), por ende, se pudo interpretar que el estado de los servicios del sistema de agua potable se encontró en un estado “Regular – Bueno”, ya que el estado del servicio de la calidad del agua fue el más bajo, en cambio la cobertura, continuidad y cantidad se encontraron en los estados Regular – Muy bueno.

## **V. Conclusiones y recomendaciones**

### **5.1. Conclusiones**

1. Se concluyó que la localidad Acclahuain, el sistema de abastecimiento de agua potable existente se encontró afectado debido a los daños ocasionados por el fenómeno del niño costero, de lo cual el abastecimiento se detiene, afectando las condiciones de salud de la población. La obra de captación por manantial tipo ladera, se encontró dañada y asentada debido a las fuertes lluvias y fallas naturales; se encontró operativa, pero se requiere su reconstrucción para su correcto funcionamiento, además de la implementación de un cerco perimétrico que proteja a la estructura ante peligros de daños que puedan ocasionar personas y/o animales. El reservorio no contó con un sistema de desinfección y se requiere implementar para brindar agua de buena calidad y no afecte las condiciones de salud de la población, además de una colocación de un cerco perimétrico para proteger la estructura.
2. Se concluyó que para la mejora de la condición sanitaria de la localidad Acclahuain, requirió realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en sus componentes de la obra de captación por manantial tipo ladera, realizando un nuevo diseño y la colocación de un cerco perimétrico; además de la implementación de un sistema de desinfección y colocación de un cerco perimétrico en el reservorio de almacenamiento de agua potable. Para el diseño de la obra de captación, se determinó un ancho de pantalla de 0.90 m, con 2 orificios; altura interna de cámara húmeda de 1.00 m; una canastilla de 2 pulgadas y tubería de rebose y limpia de 1 1/2

pulgadas y una tubería de ventilación de 2 pulgadas. Para el sistema de desinfección para un caudal máximo diario real de 0.29 l/s, se determinó una demanda de la solución de 7 gotas/s y el uso de un bidón de 60 l

3. Para determinar la incidencia de las condiciones sanitarias, se tuvo que emplear fichas, por la cual se concluyó que la localidad Acllahuain, que los servicios de cobertura y cantidad se encontraron en un estado “Bueno” con un puntaje de 4, por tal razón, la cualificación fue sostenible; el servicio de la continuidad se encontró entre un estado regular con un puntaje de 3.50 y por tal razón, la cualificación fue medianamente sostenible y la calidad del agua se encontró en un estado “muy bajo” con un puntaje de 1.25, por tal razón, la cualificación fue colapsado.

## **5.2. Recomendaciones**

1. Para poder realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, se recomienda tener conocimiento del marco teórico que abarca nuestra línea de investigación para una correcta evaluación del sistema; preparar las fichas técnicas con anticipación para realizar una evaluación adecuada de los componentes del sistema de agua potable de la localidad Acclahuain; se recomienda evaluar el estado de la obra de captación, comprobar si cuenta con canastilla, tuberías de rebose y limpia, tubería de ventilación, caja de válvulas, protección del afloramiento y si cuenta con cerco perimétrico para protección de la estructura; en la línea de conducción comprobar si las tuberías se encuentran totalmente enterradas o parcialmente enterradas, si cuentan con estructuras complementarias (válvulas de purga, aire,) y cámaras rompe presión 6; para la evaluación del reservorio verificar si cuenta con canastilla, tuberías de ventilación rebose y limpia; además si cuentan con un sistema de desinfección y cerco perimétrico; en la línea de aducción comprobar si las tuberías se encuentran totalmente enterradas o parcialmente enterradas, si cuentan con estructuras complementarias (válvulas de purga, aire,) y cámaras rompe presión 6; en la red de distribución evaluar si las viviendas se encuentran conectadas a la red, si cuentan con válvulas controladoras de presión y si cuentan con piletas públicas.
2. Para realizar el diseño de la obra de captación se recomienda que el caudal mínimo de la fuente sea mayor al caudal máximo diario para cumplir con la demanda de agua que requiere la población. Además, la velocidad de paso por los orificios de entrada deberá tomar un valor máximo de 0.60 m/s y para el diámetro de los orificios de entrada deberá tomar valores menores a 2 pulgadas.

Para el reservorio deberán contar con un sistema de desinfección que permita eliminar los patógenos presentes en el agua; además utilizar hipoclorito de calcio como agente para la desinfección del agua, teniendo en cuenta que el proceso que se hace es con baja concentración de cloro.

3. Para las condiciones sanitarias de la población, se recomienda que se realice evaluaciones periódicas de todos los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable; se recomienda además que la población se le brinde una buena educación sanitaria con respecto al uso adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable y a los cuidados de salud que debe considerar al hacer uso con el agua y que la población cuente con miembros que puedan realizar una buena gestión comunitaria para que mantengan el sistema sostenible, siendo administrado y operado adecuadamente.

## Referencias bibliográficas

- (1) Verde Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del santa, región Áncash –2019. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019.
- (2) Quispe E. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019.
- (3) Alba A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del santa, región Áncash –2019. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019.
- (4) Herrera M. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Huancapampa, distrito Recuay, provincia de Recuay, región de Áncash, agosto – 2019. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019.
- (5) Alva C. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019.

- (6) Granda F. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria – 2019 [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019.
- (7) Chavarría M. Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarenas [Tesis para optar el título]. Cartago – Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica; 2019.
- (8) Vividea E. Propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad indígena de Amubri del Cantón de Talamanca-Costa Rica. [Tesis para optar el título]. Cartago – Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica; 2019.
- (9) ISO 9001. Desarrollo del concepto calidad. LINDEKIN. 2016 [citado 2020, abril 22]. Pg: [01]. Disponible en:  
<https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2016/09/desarrollo-concepto-calidad/>
- (10) Aguilar J. Abastecimiento de Agua. Academia. 2001 [citado 2020, abril 22]. Pg: [480;74]. Disponible en:  
[https://www.academia.edu/7341842/Abastecimiento\\_de\\_Agua\\_-\\_Pedro\\_Rodríguez\\_Completo](https://www.academia.edu/7341842/Abastecimiento_de_Agua_-_Pedro_Rodríguez_Completo)
- (11) Diaz J. Captación manantiales. Slideshare. 2014 [citado 2020, abril 22]. Pg: [25; 04]. Disponible en:  
[https://www.slideshare.net/ronaldperaltag3/captacion-manantiales33686215?from\\_action=save](https://www.slideshare.net/ronaldperaltag3/captacion-manantiales33686215?from_action=save)
- (12) Pinedo C. Eficiencia técnica del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Namballe - San Ignacio, 2016. [Tesis para optar título profesional]. Pg:

- [76; 14]. Universidad Nacional de Cajamarca; 2017.
- (13) Cruz R., Marcelo I. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del C.P. de barrio Piura y Puerto Casma, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma - Ancash. [Tesis para optar título profesional]. Pg: [161; 33] Universidad Nacional del Santa; 2018.
- (14) Agüero R. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales [Internet]. Organización Panamericana de la Salud. 2004 [citado 2020, abril 22]. Pg: [25; 13].
- (15) Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados del distrito de Lancones. 2012 [Tesis para optar título profesional].;Pg: [183; 41]. Universidad
- (16) Acosta C. Tipos de obra de captación. Slideshare. 2016 [citado 2020, abril 22]. Pg: [183; 41]. Disponible en:  
<https://www.slideshare.net/CarlosXAcostaG1/tipo-de-obras-captacion>
- (17) Hoyos D., Tuesta C. Simulación hidráulica de las redes de distribución del barrio Zaragoza a partir de la determinación de los coeficientes de variación diaria y horaria, para futuras habilitaciones urbanas de la ciudad de Moyobamba 2016 [Tesis para optar título], pg: [155;81]. Moyobamba, Perú: Universidad Nacional de San Martín -Tarapoto; 2017.
- (18) Seguil P. Línea de conducción. Slideshare. 2015 [citado 2020, abril 22] Pg: [32; 02]. Disponible en:  
<https://es.slideshare.net/pool2014/linea-de-conduccion>
- (19) El Peruano. Norma legales. Resolución Ministerial N° 153 – 2019 Vivienda, mayo 01; Sec.Local:1.

- (20) El Peruano. aprueban la norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Resolución Ministerial. 2018 [Citado 2020 mayo 01].
- (21) Yovana J. Agua potable para poblaciones rurales. Slideshare. 2015 [citado 2020, abril 22]. Pg: [165; 11]. Disponible en:  
<https://es.slideshare.net/yanethyovana/agua-potable-parapoblacionesruralesroger-aguero-pittman>
- (22) Zegarra C. Modelos de operación de reservorios de almacenamiento de agua potable del distrito Puente Piedra, Provincia de Lima en el 2018 [Tesis para optar título], pg: [119; 45]. Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2019
- (23) Segura C. Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para el Centro poblado de Mollebaya tradicional - Mollebaya - Arequipa. [citado 2020, abril 22]. Pg: [171; 41]. Universidad catolica de Santa Maria; 2014.
- (24) Mena M. Diseño de la red de distribución de agua potable de la parroquia el Rosario del Canton San Pedro de Pelileo, provincia de Tungurahua. [citado 2020, abril 22]. Pg: [141; 51]. Universidad Técnica de Ambato; 2016.
- (25) Abanto S. Redes de Abastecimiento de agua 2014 [citado 2020, abril 22]. Pg: [07-03]. Disponible en:  
<https://cidta.usal.es/cursos/redes/modulos/libros/unidad 2/tiposredes.PDF>
- (26) Manual de operación y mantenimiento de sistemas de agua potable y sin tratamiento. Agua potable. 2014 [Citado 2020 mayo 01]. pg: [75; 44].  
Disponible en:  
[http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos\\_SICA/modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/2046859766\\_1.Manual%20OyM%20SAP.pdf](http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_SICA/modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/2046859766_1.Manual%20OyM%20SAP.pdf)

## **Anexos**

**Anexo 01. Análisis Químico, Físico y Bacteriológico del agua**

**CONTROL DE CALIDAD**

**ANALISIS DE AGUA**

<b>CEPA RTA MENTO</b> : ANCASH	<b>MUESTREADO POR</b> : Gil Moreno Erwin Alexander
<b>PROVINCIA</b> : HUARAZ	<b>FECHA DE MUESTREO</b> : 01.06. 2021
<b>DISTRITO</b> : LA LIBERTAD	<b>HORA DE MUESTREO</b> : 11:00 am
<b>TIPO DE FUENTE</b> : MANANTIAL	<b>FECHA DE RECEPCION</b> : 02. 06. 2021
<b>DIRECCION</b> : CASERIO ACLLAHUAIN	<b>HORA DE RECEPCION</b> : 12:15am

**OBSERVACION** PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD: 0 ACCLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021

<b>PARAMETROS DE CONTROL</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>L.M.P (D.S.Nº 031-2010-SA)</b>
<b>ANALISIS BACTERIOLOGICO</b>		
Coliformes Totales, NMP/100 ml	4	0
Coliformes Fecales, NMP/100 ml	<2	0
Baterias Heterotroficas, UFC/ml		
<b>ANALISIS FISICO Y QUIMICOS</b>		
Cloro Residual Libre, mg/L		>=0.5
Turbidez, UTN	0.28	5
Ph	7.87	6.5 a 8.5
Temperatura, °C	22.5	25
Color aparente, UC	0	
Color verdadero, UCV escala Pt-Co	0	15
Conductividad, us/cm	287	1,500
Sólidos Disueltos Totales, mg/L	138	1,000
Salinidad, ‰	0.1	
Alcalinidad Total, mg/L	84	
Alcalinidad a la Fenolftaleína, mg/L	0	
Dureza Total, mg/l,	128	500
Dureza Cálcica Total, mg/L	100	
Dureza Magnésica, mg/L	28	
Cloruros, mg/L	11	250
Sulfatos mg/L	14.52	250
Hierro, mg/L		0.3
Manganeso, mg/L	0.023	0.4
Aluminio, mg/L	0.021	0.2
Cobre, mg/L	0.002	2
Nitratos, mg/L		50

**ANALISTA AREA MICROBIOLOGIA:** BLGA. KELLY TAPIA ESQUIVEL

**ANALISTA AREA FISICA:** I QCO. ROLANDO LOYOLA SANTOYA

  
**ING ROLANDO LOYOLA SANTOYA**  
**SUPERVISOR CONTROL DE CALIDAD**

  
**ING. JUAN SONO CABRERA**  
**GERENCIA TECNICA**



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Chimbote. Junio 10, del 2021

**CARTA COMR N° j\_ 9 3S . 2021**

Señor:

**Erwin Alexander Gil Moreno**

AA. HH Esperanza baja

Psje Santa Rosa H - 02

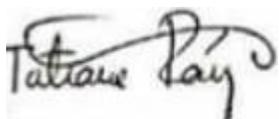
**Referencia Solicitud Servicio Colaterales N°9030, d/f10.06.2021 (Registro 3571)**

Tengo a bien dirigirme a usted para presentarle mi cordial saludo. a la vez en atención a su requerimiento. indicado en el documento de la referencia. nuestra Gerencia técnica mediante Memorando CCAL N° 035 - 2021. ha evaluado su petición. el cual informa mediante reporte los resultados del Análisis Físico Químico y Bacteriológico de muestra de agua.

Por lo cual, se adjunta el reporte de Análisis de agua (01 folio)

Sin otro particular. quedo de usted.

Atentamente.



**ING. TATIANA RAÚZ ORELLANA**  
**GERENTE COMERCIAL**



**Anexo 02** Coordenadas del levantamiento topográfico y certificado de calibración

**Tabla 7** Coordenadas del levantamiento topográfico

<b>PUNTOS</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
673	195827.0557	8933606.896	3606.5614	CAPTACIÓN
674	195363.1132	8933935.756	3579.678	RESERVORIO
675	195841.7287	8933596.194	3608.544	Terreno
676	195835.2185	8933583.08	3608.369	Terreno
677	195847.837	8933610.193	3608.695	Terreno
678	195821.8435	8933598.056	3606.103	Terreno
679	195832.0012	8933615.284	3606.814	Terreno
680	195823.6435	8933620.809	3606.461	Terreno
681	195813.4767	8933603.532	3605.745	Terreno
682	195818.5818	8933612.185	3606.011	Línea de conducción
683	195810.8049	8933618.518	3605.489	Línea de conducción
684	195802.9413	8933624.705	3605.117	Línea de conducción
685	195795.0944	8933630.904	3604.478	Línea de conducción
686	195787.3024	8933637.163	3603.897	Línea de conducción
687	195779.5172	8933643.448	3603.577	Línea de conducción
688	195771.5488	8933649.49	3603.174	Línea de conducción
689	195763.5804	8933655.531	3602.789	Línea de conducción
690	195755.6158	8933661.578	3602.317	Línea de conducción
691	195747.5019	8933667.423	3601.887	Línea de conducción
692	195739.388	8933673.268	3601.544	Línea de conducción
693	195731.2742	8933679.114	3601.104	Línea de conducción
694	195723.2166	8933685.036	3600.744	Línea de conducción
695	195715.179	8933690.986	3600.478	Línea de conducción
696	195707.1414	8933696.935	3599.874	Línea de conducción
697	195699.1083	8933702.881	3599.511	Línea de conducción
698	195691.0667	8933708.835	3598.884	Línea de conducción
699	195683.7668	8933715.669	3598.345	Línea de conducción
700	195676.471	8933722.5	3597.966	Línea de conducción
701	195668.3535	8933728.34	3597.431	Línea de conducción
702	195660.2686	8933734.225	3596.874	Línea de conducción
703	195652.1687	8933740.099	3596.477	Línea de conducción
704	195644.1043	8933746.003	3596.014	Línea de conducción
705	195637.4239	8933753.444	3595.674	Línea de conducción
706	195630.7699	8933760.916	3595.341	Línea de conducción
707	195622.3853	8933766.366	3594.911	Línea de conducción
708	195614.0008	8933771.816	3594.369	Línea de conducción
709	195605.6209	8933777.262	3594.036	Línea de conducción
710	195597.2317	8933782.715	3593.694	Línea de conducción
711	195588.8471	8933788.165	3593.413	Línea de conducción
712	195580.4625	8933793.614	3592.987	Línea de conducción

713	195571.9629	8933798.883	3592.789	Línea de conducción
714	195563.4633	8933804.151	3592.314	Línea de conducción
715	195371.5484	8933930.339	3580.234	Línea de conducción
716	195379.7892	8933924.848	3580.874	Línea de conducción
717	195387.9931	8933919.11	3581.317	Línea de conducción
718	195396.5754	8933913.864	3581.697	Línea de conducción
719	195405.053	8933908.682	3582.369	Línea de conducción
720	195413.4949	8933903.332	3582.874	Línea de conducción
721	195421.6656	8933897.379	3583.398	Línea de conducción
722	195429.7157	8933891.636	3583.697	Línea de conducción
723	195437.6614	8933885.723	3584.047	Línea de conducción
724	195446.0666	8933880.106	3584.314	Línea de conducción
725	195454.3786	8933874.556	3585.645	Línea de conducción
726	195462.6954	8933869.004	3586.111	Línea de conducción
727	195471.5167	8933864.294	3586.684	Línea de conducción
728	195480.2888	8933859.611	3587.269	Línea de conducción
729	195489.1599	8933854.875	3587.746	Línea de conducción
730	195497.4412	8933849.141	3588.221	Línea de conducción
731	195505.3768	8933843.167	3588.745	Línea de conducción
732	195513.3677	8933837.155	3589.314	Línea de conducción
733	195521.6832	8933831.61	3589.745	Línea de conducción
734	195530.008	8933826.059	3590.247	Línea de conducción
735	195538.3235	8933820.515	3590.746	Línea de conducción
736	195546.6436	8933814.968	3591.368	Línea de conducción
737	195555.0429	8933809.538	3591.841	Línea de conducción
738	195354.2111	8933940.183	3578.311	Línea de aducción
739	195345.117	8933944.707	3577.589	Línea de aducción
740	195336.3111	8933949.225	3577.104	Línea de aducción
741	195327.363	8933953.691	3576.789	Línea de aducción
742	195317.8583	8933956.829	3576.436	Línea de aducción
743	195308.3776	8933960.03	3576.074	Línea de aducción
744	195298.8867	8933963.16	3575.745	Línea de aducción
745	195289.5201	8933966.175	3575.397	Línea de aducción
746	195279.8486	8933969.404	3574.984	Línea de aducción
747	195270.6454	8933973.008	3574.447	Línea de aducción
748	195261.2971	8933976.781	3574.0147	Línea de aducción
749	195252.0021	8933980.462	3573.474	Línea de aducción
750	195243.175	8933985.132	3572.745	Línea de aducción
751	195234.3038	8933989.748	3571.894	Línea de aducción
752	195225.4326	8933994.484	3571.378	Línea de aducción
753	195216.5932	8933999.292	3570.874	Línea de aducción
754	195207.7892	8934003.902	3570.315	Línea de aducción
755	195198.9498	8934008.621	3569.631	Línea de aducción

756	195190.0876	8934013.202	3568.975	Línea de aducción
757	195181.6272	8934018.378	3568.474	Línea de aducción
758	195172.6011	8934022.686	3567.874	Línea de aducción
759	195163.8527	8934027.548	3567.311	Línea de aducción
760	195159.3369	8934018.428	3567.234	Terreno
761	195168.3641	8934036.272	3568.745	Terreno
762	195154.2234	8933986.047	3565.884	Terreno
763	195149.1892	8933940.695	3565.108	Terreno
764	195134.7161	8933906.051	3563.746	Terreno
765	195104.5112	8933852.51	3561.108	Terreno
766	195070.5308	8933791.411	3559.368	Terreno
767	195012.0089	8933769.365	3557.789	Terreno
768	194979.9162	8933776.924	3555.896	Terreno
769	194983.0625	8933822.906	3556.413	Terreno
770	194975.4214	8933926.225	3554.879	Terreno
771	194974.503	8934021.022	3554.198	Terreno
772	194970.4054	8934122.538	3554.898	Terreno
773	194970.4054	8934180.535	3555.108	Terreno
774	194957.5299	8934296.529	3555.611	Terreno
775	194944.6543	8934377.081	3554.964	Terreno
776	194931.7788	8934476.964	3555.685	Terreno
777	194920.1151	8934541.961	3553.364	Terreno
778	194939.826	8934572.015	3555.165	Terreno
779	195010.6416	8934584.903	3556.987	Terreno
780	195037.4994	8934550.859	3558.986	Terreno
781	195086.2855	8934534.961	3560.745	Terreno
782	195123.3027	8934488.242	3561.598	Terreno
783	195163.5389	8934420.578	3563.874	Terreno
784	195147.4444	8934340.027	3562.369	Terreno
785	195200.5561	8934240.143	3565.645	Terreno
786	195197.0977	8934154.979	3567.136	Terreno
787	195186.0711	8934083.873	3566.895	Terreno
788	195043.2758	8933808.287	3558.455	Vivienda 1
789	195036.2793	8933808.287	3558.547	Vivienda 1
790	195043.2758	8933820.105	3558.364	Vivienda 1
791	195036.2793	8933820.105	3558.401	Vivienda 1
792	195043.7378	8933824.712	3558.917	Vivienda 2
793	195050.7343	8933824.712	3558.899	Vivienda 2
794	195050.7343	8933836.53	3558.903	Vivienda 2
795	195043.7378	8933836.53	3558.845	Vivienda 2
796	195054.5605	8933840.977	3558.936	Vivienda 3
797	195061.1902	8933843.213	3558.914	Vivienda 3
798	195057.4136	8933854.411	3558.987	Vivienda 3

799	195050.784	8933852.176	3558.945	Vivienda 3
800	195052.0959	8933858.179	3558.687	Vivienda 4
801	195045.331	8933859.965	3558.631	Vivienda 4
802	195055.1116	8933869.606	3558.598	Vivienda 4
803	195048.3468	8933871.392	3558.611	Vivienda 4
804	195048.9035	8933918.153	3557.874	Vivienda 5
805	195041.8755	8933918.153	3557.855	Vivienda 5
806	195048.9035	8933928.705	3557.774	Vivienda 5
807	195041.8755	8933928.705	3557.843	Vivienda 5
808	194999.177	8934465.132	3557.471	Vivienda 31
809	194993.6523	8934460.839	3557.604	Vivienda 31
810	195000.9035	8934451.507	3557.616	Vivienda 31
811	195006.4282	8934455.8	3557.514	Vivienda 31
812	195015.5311	8934437.211	3557.9487	Vivienda 30
813	195010.0064	8934432.919	3557.849	Vivienda 30
814	195017.2576	8934423.586	3557.899	Vivienda 30
815	195022.7823	8934427.879	3557.949	Vivienda 30
816	195019.6565	8934418.534	3558.159	Vivienda 29
817	195025.1812	8934422.827	3558.059	Vivienda 29
818	195032.4324	8934413.495	3558.158	Vivienda 29
819	195026.9077	8934409.202	3558.059	Vivienda 29
820	195002.7021	8934383.473	3556.048	Vivienda 28
821	194997.5116	8934394.09	3556.105	Vivienda 28
822	194991.226	8934391.017	3556.151	Vivienda 28
823	194996.4166	8934380.4	3556.048	Vivienda 28
824	195007.1604	8934373.553	3556.51	Vivienda 27
825	195001.4173	8934369.557	3556.418	Vivienda 27
826	195008.1668	8934359.856	3556.3589	Vivienda 27
827	195013.91	8934363.852	3556.418	Vivienda 27
828	194998.4935	8934346.753	3556.945	Vivienda 26
829	194991.9175	8934356.573	3556.989	Vivienda 26
830	194986.1042	8934352.68	3556.889	Vivienda 26
831	194992.6801	8934342.86	3556.916	Vivienda 26
832	195015.3709	8934341.655	3557.438	Vivienda 23
833	195100.1336	8934340.954	3561.559	Vivienda 24
834	195107.13	8934340.954	3561.519	Vivienda 24
835	195107.13	8934329.136	3561.489	Vivienda 24
836	195100.1336	8934329.136	3561.489	Vivienda 24
837	195015.3709	8934329.837	3557.438	Vivienda 23
838	195022.3673	8934329.837	3557.478	Vivienda 23
839	195022.3673	8934341.655	3557.501	Vivienda 23
840	195031.8774	8934361.614	3557.489	Vivienda 25
841	195038.8738	8934361.614	3557.605	Vivienda 25

842	195038.8738	8934373.432	3557.431	Vivienda 25
843	195031.8774	8934373.432	3557.548	Vivienda 25
844	195051.5321	8934328.305	3557.189	Comedor
845	195049.6783	8934304.039	3557.245	Comedor
846	195060.5525	8934303.137	3557.158	Comedor
847	195062.4063	8934327.403	3557.089	Comedor
848	195017.2345	8934309.602	3557.018	Vivienda 22
849	195024.231	8934309.602	3557.0178	Vivienda 22
850	195024.231	8934297.783	3557.034	Vivienda 22
851	195017.2345	8934297.783	3557.022	Vivienda 22
852	195033.2909	8934271.568	3558.547	Vivienda 21
853	195040.2873	8934271.568	3558.417	Vivienda 21
854	195040.2873	8934259.75	3558.499	Vivienda 21
855	195033.2909	8934259.75	3558.435	Vivienda 21
856	195093.9858	8934285.498	3560.145	Vivienda 20
857	195093.9858	8934273.68	3560.131	Vivienda 20
858	195100.9823	8934273.68	3560.104	Vivienda 20
859	195100.9823	8934285.498	3560.106	Vivienda 20
860	195097.1123	8934238.615	3559.844	Vivienda 19
861	195090.1158	8934238.615	3559.789	Vivienda 19
862	195090.1158	8934226.797	3559.855	Vivienda 19
863	195097.1123	8934226.797	3559.869	Vivienda 19
864	195057.4185	8934212.621	3558.158	Vivienda 15
865	195052.1307	8934208.04	3558.165	Vivienda 15
866	195059.8696	8934199.108	3558.141	Vivienda 15
867	195065.1574	8934203.689	3558.121	Vivienda 15
868	195064.5375	8934187.752	3558.319	Vivienda 14
869	195064.5375	8934175.934	3558.159	Vivienda 14
870	195057.5411	8934175.934	3558.248	Vivienda 14
871	195057.5411	8934187.752	3558.2349	Vivienda 14
872	195039.3425	8934197.108	3557.936	Vivienda 16
873	195039.3425	8934208.926	3557.945	Vivienda 16
874	195032.3461	8934208.926	3557.874	Vivienda 16
875	195032.3461	8934197.108	3557.814	Vivienda 16
876	195018.8169	8934198.459	3556.965	Vivienda 17
877	195011.8205	8934198.459	3556.934	Vivienda 17
878	195018.8169	8934210.277	3556.969	Vivienda 17
879	195011.8205	8934210.277	3556.954	Vivienda 17
880	195177.1918	8934031.722	3570.136	Terreno
881	195186.063	8934026.986	3570.846	Terreno
882	195194.7772	8934022.184	3571.369	Terreno
883	195202.735	8934017.816	3571.841	Terreno
884	195113.9637	8934211.614	3562.489	Vivienda 18

885	195120.9602	8934211.614	3562.541	Vivienda 18
886	195120.9602	8934199.796	3562.458	Vivienda 18
887	195113.9637	8934199.796	3562.458	Vivienda 18
888	195081.1772	8934168.132	3559.748	Vivienda 13
889	195074.1808	8934168.132	3559.769	Vivienda 13
890	195074.1808	8934156.314	3559.768	Vivienda 13
891	195081.1772	8934156.314	3559.768	Vivienda 13
892	195079.7157	8934132.848	3559.845	Vivienda 12
893	195072.7192	8934132.848	3559.904	Vivienda 12
894	195072.7192	8934121.03	3559.896	Vivienda 12
895	195079.7157	8934121.03	3559.741	Vivienda 12
896	195099.5745	8934095.597	3560.389	Vivienda 11
897	195092.5781	8934083.779	3560.189	Vivienda 11
898	195099.5745	8934083.779	3560.3189	Vivienda 11
899	195092.5781	8934095.597	3560.399	Vivienda 11
900	195097.587	8934063.542	3560.547	Vivienda 9
901	195091.2381	8934060.4	3560.596	Vivienda 9
902	195096.1516	8934050.47	3560.518	Vivienda 9
903	195102.5005	8934053.612	3560.555	Vivienda 9
904	195114.0189	8934055.124	3562.347	Vivienda 10
905	195113.9589	8934062.12	3562.413	Vivienda 10
906	195125.3389	8934062.218	3562.386	Vivienda 10
907	195125.3989	8934055.221	3562.369	Vivienda 10
908	195032.3923	8934063.41	3557.413	Vivienda 8
909	195026.5659	8934059.537	3557.447	Vivienda 8
910	195033.1085	8934049.695	3557.413	Vivienda 8
911	195038.935	8934053.568	3557.389	Vivienda 8
912	195057.1958	8934032.211	3558.631	Vivienda 7
913	195057.1958	8934020.393	3558.596	Vivienda 7
914	195064.1923	8934020.393	3558.489	Vivienda 7
915	195064.1923	8934032.211	3558.637	Vivienda 7
916	195062.9592	8933998.176	3558.305	Vivienda 6
917	195053.2192	8933998.176	3558.211	Vivienda 6
918	195053.2192	8933987.097	3558.289	Vivienda 6
919	195062.9592	8933987.097	3558.139	Vivienda 6
920	195168.1646	8934013.877	3567.987	Terreno
921	195177.0358	8934009.142	3568.598	Terreno
922	195185.75	8934004.34	3569.178	Terreno
923	195195.3217	8933999.305	3569.698	Terreno
924	195204.26	8933994.652	3570.103	Terreno
925	195211.6955	8934013.217	3572.478	Terreno
926	195212.9652	8933989.886	3570.744	Terreno
927	195220.4007	8934008.451	3572.885	Terreno

928	195221.8046	8933985.167	3571.074	Terreno
929	195229.24	8934003.733	3573.894	Terreno
930	195230.6757	8933980.432	3571.478	Terreno
931	195238.1112	8933998.997	3574.211	Terreno
932	195239.5469	8933975.815	3572.211	Terreno
933	195246.9824	8933994.38	3574.748	Terreno
934	195248.3192	8933971.013	3572.698	Terreno
935	195255.7547	8933989.578	3575.411	Terreno
936	195257.8789	8933967.157	3573.143	Terreno
937	195263.9811	8933986.191	3575.964	Terreno
938	195267.2287	8933963.495	3573.847	Terreno
939	195273.3309	8933982.53	3576.413	Terreno
940	195276.5735	8933959.949	3574.289	Terreno
941	195282.6757	8933978.983	3576.813	Terreno
942	195286.0712	8933956.549	3574.73	Terreno
943	195292.1734	8933975.583	3577.36	Terreno
944	195295.4786	8933953.419	3575.112	Terreno
945	195301.5808	8933972.453	3577.841	Terreno
946	195304.9526	8933950.488	3575.497	Terreno
947	195311.0547	8933969.522	3578.687	Terreno
948	195314.0884	8933947.458	3575.934	Terreno
949	195321.3225	8933966.1	3578.987	Terreno
950	195322.9418	8933944.57	3576.356	Terreno
951	195331.0356	8933962.71	3579.547	Terreno
952	195331.8954	8933940.116	3576.744	Terreno
953	195339.9891	8933958.256	3580.431	Terreno
954	195340.7854	8933935.79	3577.188	Terreno
955	195348.8792	8933953.93	3580.956	Terreno
956	195349.8971	8933931.303	3578.189	Terreno
957	195357.9909	8933949.443	3581.465	Terreno
958	195357.7448	8933927.319	3579.311	Terreno
959	195368.6152	8933944.107	3582.161	Terreno
960	195366.103	8933921.952	3579.678	Terreno
961	195376.9734	8933938.739	3582.984	Terreno
962	195374.4255	8933916.408	3580.102	Terreno
963	195385.2959	8933933.195	3583.547	Terreno
964	195382.6247	8933910.673	3580.658	Terreno
965	195393.4951	8933927.461	3584.189	Terreno
966	195391.284	8933904.768	3581.058	Terreno
967	195402.1544	8933921.556	3584.693	Terreno
968	195400.3388	8933899.863	3581.589	Terreno
969	195409.7743	8933917.497	3585.087	Terreno
970	195407.7838	8933895.124	3582.112	Terreno

971	195419.2062	8933911.541	3585.663	Terreno
972	195415.8658	8933889.235	3582.741	Terreno
973	195427.2882	8933905.652	3586.163	Terreno
974	195423.9477	8933883.346	3583.441	Terreno
975	195435.37	8933899.763	3586.563	Terreno
976	195432.0295	8933877.456	3583.711	Terreno
977	195443.4518	8933893.874	3586.981	Terreno
978	195440.3461	8933871.903	3583.985	Terreno
979	195451.7684	8933888.321	3587.365	Terreno
980	195448.6674	8933866.348	3584.245	Terreno
981	195460.0898	8933882.765	3587.745	Terreno
982	195458.561	8933859.898	3584.845	Terreno
983	195466.392	8933878.295	3588.136	Terreno
984	195467.3872	8933855.185	3585.244	Terreno
985	195475.2182	8933873.582	3588.566	Terreno
986	195476.2088	8933850.476	3585.744	Terreno
987	195484.0398	8933868.873	3588.884	Terreno
988	195485.0255	8933845.769	3586.088	Terreno
989	195492.8565	8933864.166	3589.411	Terreno
990	195491.644	8933840.992	3586.489	Terreno
991	195502.9289	8933857.502	3589.845	Terreno
992	195499.6349	8933834.98	3586.884	Terreno
993	195510.9199	8933851.49	3590.365	Terreno
994	195507.6302	8933828.964	3587.2789	Terreno
995	195518.9152	8933845.475	3590.741	Terreno
996	195517.2136	8933822.665	3587.598	Terreno
997	195526.9171	8933840.145	3591.431	Terreno
998	195525.5384	8933817.114	3588.311	Terreno
999	195535.2419	8933834.594	3591.766	Terreno
1000	195533.8539	8933811.569	3588.811	Terreno
1001	195543.5574	8933829.05	3592.187	Terreno
1002	195542.1741	8933806.022	3589.238	Terreno
1003	195551.8776	8933823.502	3592.436	Terreno
1004	195550.4989	8933800.471	3589.631	Terreno
1005	195560.2024	8933817.951	3592.893	Terreno
1006	195558.9937	8933795.206	3589.899	Terreno
1007	195568.6972	8933812.686	3593.068	Terreno
1008	195567.4933	8933789.937	3590.411	Terreno
1009	195577.1968	8933807.417	3593.513	Terreno
1010	195575.9929	8933784.669	3590.964	Terreno
1011	195585.6964	8933802.149	3593.963	Terreno
1012	195584.3776	8933779.219	3591.389	Terreno
1013	195594.0811	8933796.699	3594.489	Terreno

1014	195592.7668	8933773.767	3591.746	Terreno
1015	195602.4703	8933791.247	3594.789	Terreno
1016	195601.1467	8933768.32	3592.101	Terreno
1017	195610.8502	8933785.8	3595.3889	Terreno
1018	195609.5359	8933762.867	3592.601	Terreno
1019	195619.2394	8933780.347	3595.871	Terreno
1020	195617.9204	8933757.417	3592.985	Terreno
1021	195627.6239	8933774.898	3596.045	Terreno
1022	195626.3003	8933751.971	3593.478	Terreno
1023	195636.0038	8933769.451	3596.487	Terreno
1024	195629.3879	8933747.492	3593.869	Terreno
1025	195645.4525	8933759.405	3596.841	Terreno
1026	195636.7356	8933739.248	3594.514	Terreno
1027	195651.4149	8933752.826	3597.103	Terreno
1028	195654.4813	8933726.07	3595.411	Terreno
1029	195666.0469	8933742.387	3597.897	Terreno
1030	195677.4261	8933707.936	3596.985	Terreno
1031	195690.5821	8933722.94	3599.056	Terreno
1032	195646.3234	8933731.853	3594.985	Terreno
1033	195657.8891	8933748.169	3597.456	Terreno
1034	195662.6435	8933720.285	3595.749	Terreno
1035	195674.2092	8933736.601	3598.389	Terreno
1036	195670.9678	8933714.151	3596.459	Terreno
1037	195681.6602	8933731.049	3598.787	Terreno
1038	195685.2427	8933700.706	3597.774	Terreno
1039	195696.8914	8933716.963	3599.478	Terreno
1040	195693.2799	8933694.756	3598.189	Terreno
1041	195704.9286	8933711.013	3599.745	Terreno
1042	195701.8764	8933688.433	3598.651	Terreno
1043	195712.8002	8933705.188	3600.389	Terreno
1044	195709.914	8933682.484	3599.109	Terreno
1045	195720.8378	8933699.239	3600.683	Terreno
1046	195717.9516	8933676.534	3599.689	Terreno
1047	195728.8754	8933693.289	3600.978	Terreno
1048	195726.0137	8933670.609	3600.169	Terreno
1049	195736.9374	8933687.363	3601.371	Terreno
1050	195734.123	8933664.767	3600.786	Terreno
1051	195745.0468	8933681.521	3601.846	Terreno
1052	195742.2369	8933658.922	3601.398	Terreno
1053	195753.1607	8933675.676	3602.473	Terreno
1054	195750.3508	8933653.077	3601.699	Terreno
1055	195761.2746	8933669.831	3602.865	Terreno
1056	195758.3154	8933647.03	3602.189	Terreno

1057	195769.2391	8933663.784	3603.177	Terreno
1058	195766.2838	8933640.988	3602.765	Terreno
1059	195777.2075	8933657.742	3603.54	Terreno
1060	195774.2566	8933634.943	3603.311	Terreno
1061	195785.1804	8933651.697	3603.961	Terreno
1062	195782.0374	8933628.661	3603.741	Terreno
1063	195792.9612	8933645.416	3604.411	Terreno
1064	195789.8294	8933622.402	3604.378	Terreno
1065	195800.7532	8933639.157	3605.435	Terreno
1066	195798.4239	8933615.783	3604.854	Terreno
1067	195807.4587	8933633.626	3605.847	Terreno
1068	195806.8965	8933609.314	3605.134	Terreno
1069	195815.9313	8933627.157	3606.161	Terreno
1070	195137.2213	8934008.519	3564.145	Terreno
1071	195158.4161	8934051.113	3566.145	Terreno

### **Anexo 03** Estudio de mecánica de suelos



## ANALISIS DE SUELOS

**SOLICITA** ERVIN ALEXANDER GIL MORENO

**PROYECTO** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021

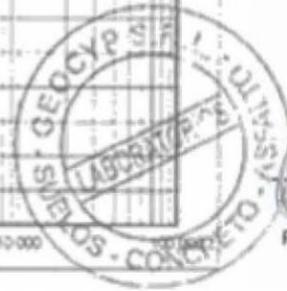
**LUGAR** LA LIBERTAD - HUARAZ - ANCASH

**FECHA** JULIO 2021 **CALICATA:** C-1 **ESTRATO:** E-1 **PROF.(m):** 0.00 -2.00

PESO SECO INICIAL	1075.86
PESO SECO LAVADO	556.11
PESO PERDIDO POR LAVADO	519.75

TAMIZ	ABERT.(mm)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
Nº 3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100
1 1/2"	38.100	103.82	9.65	9.65	90.35
1"	25.400	61.44	5.71	15.36	84.64
3/4"	19.100	58.32	5.42	20.78	79.22
1/2"	12.700	42.12	3.92	24.70	75.30
3/8"	9.520	46.60	4.33	29.03	70.97
1/4"	6.350	31.05	2.89	31.91	68.09
Nº 4	4.760	27.72	2.58	34.49	65.51
Nº10	2.000	57.87	5.38	39.87	60.13
Nº 20	0.840	45.72	4.25	44.12	55.88
Nº 30	0.590	21.42	1.99	46.11	53.89
Nº 40	0.420	18.45	1.71	47.82	52.18
Nº 60	0.250	11.25	1.05	48.87	51.13
Nº100	0.149	17.46	1.62	50.49	49.51
Nº 200	0.074	12.87	1.20	51.69	48.31
PLATO		519.75	48.31	100.00	0.00
TOTAL		1075.86	100.00		

LIMITE LIQUIDO(%) : 38.19  
 LIMITE PLASTICO (%) : 21.65  
 INDICE DE PLASTICIDAD(%) : 16.54  
 HUMEDAD NATURAL(%) : 2.85  
 PESO ESPECIFICO (gr/cm3) : 2.724  
 CLASIFICACION SUCS : GC



*Celso Manrique Cornelio*  
 GEOCYP S.R.L.  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CONSUCODE C29330

**Anexo 06.** Fichas técnicas (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)

**Ficha 05. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío El Porvenir y su incidencia en la condición sanitaria de la población.**

MODULO I: INFORMACIÓN DEL CENTRO POBLADO									
<i>(De preferencia aplicar al dirigente del CCPP las preguntas que correspondan)</i>									
<b>A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>					<b>100 EN ESTE CENTRO POBLADO...</b>				
DEPARTAMENTO					NÚMERO TOTAL				
PROVINCIA					¿Cuántas viviendas en total existen?..... 1				
DISTRITO					¿Cuántas viviendas habitadas existen?..... 2				
CENTRO POBLADO - CCPP					¿Cuál es la población total?..... 3				
PATRÓN CCPP		Concentrado..... 1 Disperso..... 3							
		Semidisperso..... 2							
CÓDIGO CENTRO POBLADO	DD	PP	dd	CCPP					
<i>(Si el centro poblado no tiene código, anote el nombre y código del centro poblado más cercano que si tenga código de centro poblado);</i>					<b>101 ¿CUÁL ES LA LENGUA QUE PREDOMINA EN EL CENTRO POBLADO (1°L)?</b>				
					...Y ¿CUÁL ES LA SEGUNDA LENGUA(2°L)?				
					Lengua que hablan				
					1° L		2° L		
					Castellano..... 1 1				
					Quechua..... 2 2				
					Shipibo conibo..... 3 3				
					Aymara..... 4 4				
					Awajun..... 5 5				
					Ashaninka..... 6 6				
					Otro (especificar)..... 7 7				
					<b>102 ¿CUÁL DE LOS SIGUIENTES SERVICIOS TIENEN EN EL CENTRO POBLADO? (Leer la lista y marque una respuesta para cada ítem)</b>				
					a. Energía eléctrica..... 1 2				
					b. Internet..... 1 2				
					c. Servicio de Telefonía Celular..... 1 2				
					d. Servicio de telecable..... 1 2				
					e. Teléfono Fijo y/o Comunitario..... 1 2				
<b>B. GEOREFERENCIACIÓN DEL CENTRO POBLADO</b>					<b>103 ¿CUÁL DE LOS SIGUIENTES ESTABLECIMIENTOS/ CENTROS EDUCATIVOS</b>				
<b>ZONA UTM EN WGS84</b>					TIENEN EN EL CENTRO POBLADO Y CUENTA CON SERVICIOS DE SANEAMIENTO?				
COORDENADAS					ALTITUD (msnm)				
Este					No				
Norte					Sí				
					¿Tiene el servicio de:				
					A. Agua? B. Baños? C. Baños funcionando?				
					E1. ¿Tiene B. ¿Está C. ¿Está				
					E2. E3.				
					E4. E5.				
					E6. E7.				
					E8. E9.				
					E10. E11.				
					E12. E13.				
					E14. E15.				
					E16. E17.				
					E18. E19.				
					E20. E21.				
					E22. E23.				
					E24. E25.				
					E26. E27.				
					E28. E29.				
					E30. E31.				
					E32. E33.				
					E34. E35.				
					E36. E37.				
					E38. E39.				
					E40. E41.				
					E42. E43.				
					E44. E45.				
					E46. E47.				
					E48. E49.				
					E50. E51.				
					E52. E53.				
					E54. E55.				
					E56. E57.				
					E58. E59.				
					E60. E61.				
					E62. E63.				
					E64. E65.				
					E66. E67.				
					E68. E69.				
					E70. E71.				
					E72. E73.				
					E74. E75.				
					E76. E77.				
					E78. E79.				
					E80. E81.				
					E82. E83.				
					E84. E85.				
					E86. E87.				
					E88. E89.				
					E90. E91.				
					E92. E93.				
					E94. E95.				
					E96. E97.				
					E98. E99.				
					E100. E101.				
					E102. E103.				
					E104. E105.				
					E106. E107.				
					E108. E109.				
					E110. E111.				
					E112. E113.				
					E114. E115.				
					E116. E117.				
					E118. E119.				
					E120. E121.				
					E122. E123.				
					E124. E125.				
					E126. E127.				
					E128. E129.				
					E130. E131.				
					E132. E133.				
					E134. E135.				
					E136. E137.				
					E138. E139.				
					E140. E141.				
					E142. E143.				
					E144. E145.				
					E146. E147.				
					E148. E149.				
					E150. E151.				
					E152. E153.				
					E154. E155.				
					E156. E157.				
					E158. E159.				
					E160. E161.				
					E162. E163.				
					E164. E165.				
					E166. E167.				
					E168. E169.				
					E170. E171.				
					E172. E173.				
					E174. E175.				
					E176. E177.				
					E178. E179.				
					E180. E181.				
					E182. E183.				
					E184. E185.				
					E186. E187.				
					E188. E189.				
					E190. E191.				
					E192. E193.				
					E194. E195.				
					E196. E197.				
					E198. E199.				
					E200. E201.				
					E202. E203.				
					E204. E205.				
					E206. E207.				
					E208. E209.				
					E210. E211.				
					E212. E213.				
					E214. E215.				
					E216. E217.				
					E218. E219.				
					E220. E221.				
					E222. E223.				
					E224. E225.				
					E226. E227.				
					E228. E229.				
					E230. E231.				
					E232. E233.				
					E234. E235.				
					E236. E237.				
					E238. E239.				
					E240. E241.				
					E242. E243.				
					E244. E245.				
					E246. E247.				
					E248. E249.				
					E250. E251.				
					E252. E253.				
					E254. E255.				
					E256. E257.				
					E258. E259.				
					E260. E261.				
					E262. E263.				
					E264. E265.				
					E266. E267.				
					E268. E269.				
					E270. E271.				
					E272. E273.				
					E274. E275.				
					E276. E277.				
					E278. E279.				
					E280. E281.				
					E282. E283.				
					E284. E285.				
					E286. E287.				
					E288. E289.				
					E290. E291.				
					E292. E293.				
					E294. E295.				
					E296. E297.				
					E298. E299.				
					E300. E301.				
					E302. E303.				
					E304. E305.				
					E306. E307.				
					E308. E309.				
					E310. E311.				
					E312. E313.				
					E314. E315.				
					E316. E317.				
					E318. E319.				
					E320. E321.				
					E322. E323.				
					E324. E325.				
					E326. E327.				
					E328. E329.				
					E330. E331.				
					E332. E333.				
					E334. E335.				
					E336. E337.				
					E338. E339.				
					E340. E341.				
					E342. E343.				
					E344. E345.				
					E346. E347.				
					E348. E349.				
					E350. E351.				
					E352. E353.				
					E354. E355.				
					E356. E357.				
					E358. E359.				
					E360. E361.				
					E362. E363.				
					E364. E365.				
					E366. E367.				
					E368. E369.				
					E370. E371.				
					E372. E373.				
					E374. E375.				
					E376. E377.				
					E378. E379.				
					E380. E381.				
					E382. E383.				
					E384. E385.				
					E386. E387.				
					E388. E389.				
					E390. E391.				
					E392. E393.				
					E394. E395.				
					E396. E397.				
					E398. E399.				
					E400. E401.				
					E402. E403.				
					E404. E405.				
					E406. E407.				
					E408. E409.				
					E410. E411.				
					E412. E413.				
					E414. E415.				
					E416. E417.				
					E418. E419.				
					E420. E421.				
					E422. E423.				
					E424. E425.				
					E426. E427.				
					E428. E429.				
					E430. E431.				
					E432. E433.				
					E434. E435.				
					E436. E437.				
					E438. E439.				
					E440. E441.				
					E442. E443.				
					E444. E445.				
					E446. E447.				
					E448. E449.				
					E450. E451.				
					E452. E453.				
					E454. E455.				
					E456. E457.				
					E458. E459.				
					E460. E461.				
					E462. E463.				
					E464. E465.				
					E466. E467.				
					E468. E469.				
					E470. E471.				
					E472. E473.				
					E474. E475.				
					E476. E477.				
					E478. E479.				
					E480. E481.				
					E482. E483.				
					E484. E485.				
					E486. E487.				
					E488. E489.				
					E490. E491.				
					E492. E493.				
					E494. E495.				
					E496. E497.				
					E498. E499.				
					E500. E501.				
					E502. E503.				
					E504. E505.				
					E506. E507.				
					E508. E509.				
					E510. E511.				
					E512. E513.				
					E514. E515.				
					E516. E517.				
					E518. E519.				
					E520. E521.				
					E522. E523.				
					E524. E525.				
					E526. E527.				
					E528. E529.				
					E530. E531.				
					E532. E533.				
					E534. E535.				
					E536. E537.				
					E538. E539.				
					E540. E541.				
					E542. E543.				
					E544. E545.				
					E546. E547.				
					E548. E549.				
					E550. E551.				
					E552. E553.				
					E554. E555.				
					E556. E557.				
					E558. E559.				
					E560. E561.				
					E562. E563.				
					E564. E565.				
					E566. E567.				
					E568. E569.				
					E570. E571.				
					E572. E573.				
					E574. E575.				
					E576. E577.				
					E578. E579.				
					E580. E581.				
					E582. E583.				
					E584. E585.				
					E586. E587.				
					E588. E589.				
					E590. E591.				
					E592. E593.				
					E594. E595.				
					E596. E597.				
					E598. E599.				
					E600. E601.				
					E602. E603.				
					E604. E605.				
					E606. E607.				
					E608. E609.				
					E610. E611.				
					E612. E613.				
					E614. E615.				
					E616. E617.				
					E618. E619.				
					E620. E621.				
					E622. E623.				
					E624. E625.				
					E626. E627.				
					E628. E629.				
					E630. E631.				
					E632. E633.				
					E634. E635.				
					E636. E637.				
					E638. E639.				
					E640. E641.				
					E642. E643.				
					E644. E645.				
					E646. E647.				
					E648. E649.				
					E650. E651.				
					E652. E653.				
					E654. E655.				
					E656. E657.				
					E658. E659.				
					E660. E661.				
					E662. E663.				

*Solo para aquellos centros poblados que obligatoriamente usen más de un "Medio" de transporte (Ejemplo: Bote y Camión), complete la información del segundo "Medio" en la sección "C" hasta la "F" de la segunda línea de esta pregunta.*

1 2

**Vía:** Trocha=1, Camino de herradura=2, Camino carrozable=3, Carretera afirmada=4, Carretera asfaltada=5, Vía fluvial/lacustre=6, Vía férrea=7, Otro=8  
**Medio:** Transporte público=1, Camión=2, Auto=3, Mototaxi=4, Tren=5, Bote/lancha=6, Moto=7, Bicicleta=8, Acémila=9, A pie=10, Otro=11

**Fuente:** (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)

<b>105</b> ¿EL CENTRO POBLADO CUENTA CON SISTEMA (AS) DE AGUA (Ver cartilla) Si..... 1 ➡ 105a. ¿CUÁNTOS TIENE? No..... 2 ➡ Pase a 106	<b>105b.</b> ¿EL SISTEMA ABASTECE A OTROS CENTROS POBLADOS? Si..... 1 No..... 2
--	---

105c. Si en 105a. Respondió que tiene 7 o más sistemas de agua, por cada sistema deberá llenar columnas (A) y (B) (Ver Cartilla) Pase a

Nombre de Fuente	Nombre del	Código del CCPP	Total de Viviendas en el CCPP	Total de Viviendas habitadas en el CCPP	Total de población en el CCPP	Total de Viviendas con conexión al servicio (H)	N° de población con acceso al
principal	Prestador	Nombre del CCPP	(D)				

106 ¿CÓMO SE ABASTECEN DE AGUA EN EL CENTRO POBLADO?

Centro poblado vecino	1	Río, Acequia, Quebrada, Canal	5
Manantial	2	Lago/laguna	6
Pozo	3	Agua de lluvia	7
Camión, cisterna o simil	4	Otro (especifique)	8

107 ¿EL CENTRO POBLADO CUENTA CON UN SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS Y/O UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO /UBS?

Si..... 1 No..... 2

Pase 108

107a. ¿DÓNDE REALIZA LA DISPOSICIÓN DE EXCRETAS? (Respuesta múltiple)

Pozo ciego..... 1

Campo abierto..... 2

**PASE A MÓDULO II**

108 ¿QUÉ TIPO DE SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS TIENEN LAS FAMILIAS EN ESTE CENTRO POBLADO? (Respuesta múltiple)

Sistema de alcantarilla con PTAR..... 1	1	2	3
Sistema de alcantarilla sin PTAR..... 2	1	2	3
UBS -Tanque séptico..... 3	1	2	3
UBS -Tanque séptico mejorado..... 4	1	2	3
UBS -Compostera de doble cámara..... 5	1	2	3
UBS -Compostaje continuo..... 6	1	2	3
UBS -Hoyo seco ventilado..... 7	1	2	3
Otro (especifique)..... 8	1	2	3

110 ¿LAS FAMILIAS QUE HABITAN EN LAS VIVIENDAS, PAGAN POR EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS?

Si..... 1 No..... 2

Pase a 112

111 EN EL CENTRO POBLADO, ¿CUÁNTAS FAMILIAS PAGAN POR EL SERVICIO?

A.....

112 B. CUÁL ES EL MONTO MENSUAL POR FAMILIA?

.....

112a. ¿EN QUE AÑO SE CONSTRUYÓ LA OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS?

AÑO No sabe/no recuerda..... 8

112a. ¿CUÁNTO COSTÓ APROXIMADAMENTE LA OBRA?

S/..... No sabe..... 8

113 ¿QUIÉN CONSTRUYÓ LA OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS?

Gobierno Regional..... 1 ONG..... 5

Mun. Provincial..... 2 MVCS (PNSR)..... 7

Mun. Distrital..... 3 No sabe..... 8

FONCODES..... 4 Otro (Especifique)..... 9

114 ¿EN QUE AÑO SE REALIZÓ LA ÚLTIMA INTERVENCIÓN EN MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS?

AÑO No sabe..... 8

Ninguna..... 9

Pase 115

114a. APROXIMADAMENTE ¿CUÁNTO COSTÓ EL FINANCIAMIENTO DEL MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS?

114b PERCEPCIÓN DE LAS CONDUCTAS SANITARIAS EN LAS VIVIENDAS

Condición de uso de agua dentro de la vivienda	Uso de los sistemas de eliminación de excretas	Eliminación de residuos sólidos	Higiene corporal en los miembros de la familia
N° de Vivienda			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

115 ¿EL PRESTADOR DE SERVICIO DE SAN. BRINDA ASISTENCIA TÉCNICA A LAS FAMILIAS PARA EL MANTENIMIENTO DE SUS BAÑOS/UBS?

Si..... 1 No..... 2

MÓDULO II DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

201 ¿CUÁL ES LA ENTIDAD ENCARGADA DE LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (AOM) DE LOS SERVICIOS DE AYS EN EL CENTRO POBLADO?

Organización Comunal prestadora de servicios de..... Municipalidad..... 4

A.S..... 1 Organización Com. dedicada..... 5

Operador especializado..... 2 Empresa prestadora (Municipal, privada, etc)..... 3

Persona natural o autoridad..... 6

Institución/Operador privado..... 7

Sin prestador..... 8

202 ¿QUÉ TIPO DE ORGANIZACIÓN COMUNAL ES EL ENCARGADO DE LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AYS?

Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS)..... 1

Asociación de Usuarios..... 2

Junta Administradora de Agua Potable (JAAP)..... 3

Comité de agua..... 4

Otro (Especifique)..... 5

203 A. ¿CUÁL ES EL NOMBRE DEL PRESTADOR DEL SERVICIO?

..... MES AÑO

B. ¿CUÁL ES EL MES Y AÑO DE LA ÚLTIMA ELECCIÓN?

204 ¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO ESTÁ INSCRITO EN ALGÚN ORGANISMO?

Si..... 1 En trámite..... 2

205. ¿A CUÁL? (Respuestas múltiples)

Municipalidad..... 1

No sabe..... 8	No..... 3 <i>Pase a 206</i>	SUNARP..... 2
----------------	-----------------------------	---------------

**Fuente:** (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)

206 INFORMACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO Y OTROS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO												
A. El prestador del servicio de Ays tiene (leer cargo):			B. ¿Participa en las actividades de la Junta Directiva		C. Sexo		D. Nivel Educativo		E. ¿Recibe algún incentivo por el cargo/servicio?		F. ¿Qué tipo de incentivo recibe?	
(Si la respuesta es "SI", circule el código correspondiente)			SI NO		H M		Código		SI NO		Código	
												TIENE
A1	Presidente		1	2	1	2	1	2		1	2	
A2	Tesorero		1	2	1	2	1	2		1	2	
A3	Secretario		1	2	1	2	1	2		1	2	
A4	Fiscal		1	2	1	2	1	2		1	2	
A5	Vocal (1)		1	2	1	2	1	2		1	2	
A6	Verificador		1	2	1	2	1	2		1	2	
A7	Operador/gasfitero		1	2	1	2	1	2		1	2	
A8	Promotor de salud		1	2	1	2	1	2		1	2	
A9	Otro (especifique)		1	2	1	2	1	2		1	2	

206a.	EL OPERADOR O GASFITERO ¿RECIBE ALGÚN TIPO DE INCENTIVO/PAGO?	Pase a 207			
207	¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN. TIENE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS DE GESTIÓN? Leer la lista y marque una respuesta para cada ítem. Verificar documentos.	DOCUMENTOS			
		Tiene Actualizado			
		SI NO SI NO			
a.	Estatutos de la Organización/IAS...	1	2	1	2
b.	Padrón de ASOCIADOS	1	2	1	2
c.	Libro de control de recaudos	1	2	1	2
d.	Recibos de ingresos y egresos	1	2	1	2
e.	Libro de Actas de la Asamblea	1	2	1	2
f.	Registro de cloro residual	1	2	1	2
g.	Cuaderno de inventario de herramienta	1	2	1	2
h.	Manual de Operación y Mantenimiento	1	2	1	2
i.	Plan Operativo Anual	1	2	1	2
j.	Informe económico anual (rendición de cuenta)	1	2	1	2
k.	Posesión de cuenta bancaria	1	2	1	2
l.	Libro de ingresos y egresos	1	2	1	2
m.	Otro	1	2	1	2

207a.	¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL DE INGRESOS EN EL AÑO ANTERIOR?	S/..... No sabe..... 0	
207b.	¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL DE EGRESOS DEL AÑO ANTERIOR EN AQM?	Gasto anual	
a.	Administración	S/.....	
b.	Operación	S/.....	
c.	Mantenimiento	S/.....	
d.	Servicios ambientales	S/.....	
e.	Otros	S/.....	
f.	No sabe	8	
207c.	¿CUENTA CON FONDOS DISPONIBLES? (en efectivo y/o cuenta bancaria)	Si..... 1 207d. ¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL? S/.....	

210	CON RELACIÓN A LAS ACTIVIDADES DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO ¿CADA CUÁNTO TIEMPO SE REUNEN EL CONSEJO DIRECTIVO Y LOS ASOCIADOS?:	TIEMPO	
		Consejo Asociados	
	Semanalmente	1	1
	Cada 15 días	2	2
	Una vez al mes	3	3
	Cada 2 meses	4	4
	Cada 3 meses	5	5
	Cada 4 meses	6	6
	Cada 6 meses	7	7
	1 vez al año	8	8
	Sólo para emergencias	9	9
	Nunca	10	10
	Otro (Especificar)	99	99
211	¿QUÉ PORCENTAJE DE ASOCIADOS ASISTEN A LAS REUNIONES?		
	Menos del 25%.....	1	
	Entre 25% y menos del 50%.....	2	
	Entre 50% y menos de 75%.....	3	
	De 75% y más.....	4	
212	¿QUIÉN (ES) REALIZAN LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA? (Respuestas múltiples)	Consejo Directivo..... 1	
	Operador.....	2	
	Población / ASOCIADOS.....	3	
	Personal contratado.....	4	
	No realizan.....	5	
	Otro (Especifique).....	6	
213	¿CUÁNTOS ASOCIADOS ACTIVOS ESTÁN INSCRITOS EN EL PADRÓN DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN.? (Verifique el padrón de Asociados)	N° de ASOCIADOS	
214	¿EL PRESTADOR DE SERVICIO DE SANEAMIENTO COBRA LA CUOTA FAMILIAR POR EL SERVICIO DEL AGUA?	Si..... 1 Pase a 215	
	No.....	2	
214a.	¿CUÁL ES LA RAZÓN / MOTIVO?		
	Falta de capacitación.....	1	
	Falta de voluntad de pago de las familias del centro poblado.....	2	Pase a
	Por indisposición el prestador para cobrar el servicio.....	3	224

207d.	¿TIENEN UN REGLAMENTO PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO Y SE APLICA?	Si, y se aplica..... 1	
	Si pero no se aplica.....	2	
	No.....	3	
207e.	¿LOS COSTOS DE ADM., O&M DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO SON CUBIERTOS POR LA CUOTA FAMILIAR?	Si..... 1 No..... 2	
208	¿TIENEN HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPO SUFICIENTE PARA ADMINISTRACIÓN?	Si..... 1 No..... 2	
	Administración.....	1	1
	Operación y mantenimiento.....	2	1

215	¿CADA CUÁNTO TIEMPO REALIZAN EL COBRO DE LA CUOTA FAMILIAR POR EL SERVICIO DE AGUA?		
	Mensual.....	1	Semes tral..... 3
	Trimes tral.....	2	Anual..... 4
	Otro.....	5	
216	¿CUÁNTO ES LA CUOTA FAMILIAR PROMEDIO POR CADA ASOCIADO?	S/.....	

Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)

<b>217</b> ¿CUÁNTOS ASOCIADOS SE ENCUENTRAN ATRASADOS EN EL PAGO DE SU CUOTA FAMILIAR? <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 5px auto;"></div> <p style="text-align: center;">N° de asociados morosos</p>	<b>229</b> ¿EXISTE(N) OTRAS INSTITUCIÓN(ES) QUE BRINDAN APOYO A LA GESTIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO? (Respuestas múltiples) EPS..... 5 MVCS..... 1    Municipalidad Provincia I 6 DRVCS..... 2    Ninguna..... 7 MINSA..... 3    Otro (Especifique)..... 8																																																																																																																													
<b>218</b> EN PROMEDIO ¿CUÁNTAS CUOTAS DE ATRASO TIENEN LOS ASOCIADOS? <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 5px auto;"></div> <p style="text-align: center;">N° de cuotas</p>	<b>230</b> LOS MIEMBROS DEL PRESTADOR DE SERVICIO DE SANEAMIENTO..... A. Fueron capacitados en: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th></th> <th>SI</th> <th>NO</th> <th></th> </tr> <tr> <td>a. Manejo Administrativo.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>MVCS..... 1</td> </tr> <tr> <td>b. Mantenimiento del sistema de agua.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>DRVCS..... 2</td> </tr> <tr> <td>c. Elaboración del plan de trabajo para gestión, O&amp;M del servicio de agua.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>Municipalidad..... 3</td> </tr> <tr> <td>d. Operación (Limpieza, desinfección, cloración del SA).....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>ONG..... 5</td> </tr> <tr> <td>e. Educación sanitaria.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>EPS..... 6</td> </tr> <tr> <td>f. Gasfitería.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>ALA/ANA..... 7</td> </tr> <tr> <td>g. Conservación de cuencas.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>Ninguna..... 8</td> </tr> <tr> <td>h. Gestión de Riesgos.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>Otro..... 9</td> </tr> <tr> <td>i. Otro.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </table>		SI	NO		a. Manejo Administrativo.....	1	2	MVCS..... 1	b. Mantenimiento del sistema de agua.....	1	2	DRVCS..... 2	c. Elaboración del plan de trabajo para gestión, O&M del servicio de agua.....	1	2	Municipalidad..... 3	d. Operación (Limpieza, desinfección, cloración del SA).....	1	2	ONG..... 5	e. Educación sanitaria.....	1	2	EPS..... 6	f. Gasfitería.....	1	2	ALA/ANA..... 7	g. Conservación de cuencas.....	1	2	Ninguna..... 8	h. Gestión de Riesgos.....	1	2	Otro..... 9	i. Otro.....	1	2																																																																																						
	SI	NO																																																																																																																												
a. Manejo Administrativo.....	1	2	MVCS..... 1																																																																																																																											
b. Mantenimiento del sistema de agua.....	1	2	DRVCS..... 2																																																																																																																											
c. Elaboración del plan de trabajo para gestión, O&M del servicio de agua.....	1	2	Municipalidad..... 3																																																																																																																											
d. Operación (Limpieza, desinfección, cloración del SA).....	1	2	ONG..... 5																																																																																																																											
e. Educación sanitaria.....	1	2	EPS..... 6																																																																																																																											
f. Gasfitería.....	1	2	ALA/ANA..... 7																																																																																																																											
g. Conservación de cuencas.....	1	2	Ninguna..... 8																																																																																																																											
h. Gestión de Riesgos.....	1	2	Otro..... 9																																																																																																																											
i. Otro.....	1	2																																																																																																																												
<b>219</b> ¿EXISTE ALGUNA SANCIÓN PARA EL QUE SE ATRASA O NO PAGA? No..... 1 Sí, se le corta temporalmente el servicio..... 2 Sí, la clausura definitiva de la conexión..... 3 Sí, cobros adicionales / multas..... 4 Sí, otro..... 5	B. ¿Qué institución (es) los capacitó en los últimos 2 años? (Resp Múltiple)																																																																																																																													
<b>220</b> ¿EXISTEN ASOCIADOS EXONERADOS EN EL PAGO DE CUOTAS? (especifique) Si..... 1    N° de ASOCIADOS No..... 2	<b>231</b> ¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN. PROMUEVE ACCIONES DE PROTECCIÓN DE LA ZONA CERCANA O SOBRE LA FUENTE Y/O CAPTACIÓN DEL SISTEMA? Si..... 1    No..... 2 <i>Pase al MÓDULO III</i>																																																																																																																													
<b>221</b> ¿VARIÓ LA CUOTA EN EL ÚLTIMO AÑO, RESPECTO AL AÑO ANTERIOR? Si, se incrementó..... 1    No..... 3	<b>232</b> ¿QUÉ ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS REALIZARON EN EL ÚLTIMO AÑO PARA PROTEGER LA FUENTE DE AGUA Y SU ENTORNO? Cerca de las estructuras..... 1 Promoción del no uso de plaguicidas en la zona cercana a sobre la fuente de agua..... 2 Promoción de no descargas de aguas residuales..... 3 Reforestación..... 4																																																																																																																													
<b>222</b> ¿EN QUE MONTO VARIÓ EN EL ÚLTIMO AÑO? S/	<b>233</b> ¿QUÉ AMENAZAS SE IDENTIFICAN EN LOS SISTEMAS DE SS Y ¿CUÁL ES LA PROBABILIDAD DE QUE OCURRA? <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Amenazas</th> <th colspan="3">Ocurrencia</th> </tr> <tr> <th>SI</th> <th>NO</th> <th>B</th> <th>M</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Geofísicos, geológicos e hidrometeorológicos</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>a. Actividad sísmica frecuente.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>b. Actividad volcánica y tsunami.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>c. Amenaza por inundación.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>d. Deslizamientos, derrumbes o caída de bloques.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>e. Lluvias torrenciales y ventarrones.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>f. Sequías.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>g. Heladas y granizadas.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>h. Escasez hídrica en los manantiales.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>i. Huaycos.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><b>Antrópicos</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>j. Contaminación ambiental.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>k. Contaminación por agroquímicos.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>l. Incendios forestales.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>m. Deforestación excesiva.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>n. Erosión por actividades mineras.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>o. en canteras.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><b>Otras amenazas</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>p. Delincuencia y vandalismo.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		Amenazas		Ocurrencia			SI	NO	B	M	A	<b>Geofísicos, geológicos e hidrometeorológicos</b>						a. Actividad sísmica frecuente.....	1	2	1	2	3	b. Actividad volcánica y tsunami.....	1	2	1	2	3	c. Amenaza por inundación.....	1	2	1	2	3	d. Deslizamientos, derrumbes o caída de bloques.....	1	2	1	2	3	e. Lluvias torrenciales y ventarrones.....	1	2	1	2	3	f. Sequías.....	1	2	1	2	3	g. Heladas y granizadas.....	1	2	1	2	3	h. Escasez hídrica en los manantiales.....	1	2	1	2	3	i. Huaycos.....	1	2	1	2	3	<b>Antrópicos</b>						j. Contaminación ambiental.....	1	2	1	2	3	k. Contaminación por agroquímicos.....	1	2	1	2	3	l. Incendios forestales.....	1	2	1	2	3	m. Deforestación excesiva.....	1	2	1	2	3	n. Erosión por actividades mineras.....	1	2	1	2	3	o. en canteras.....	1	2	1	2	3	<b>Otras amenazas</b>						p. Delincuencia y vandalismo.....	1	2	1	2	3
	Amenazas		Ocurrencia																																																																																																																											
	SI	NO	B	M	A																																																																																																																									
<b>Geofísicos, geológicos e hidrometeorológicos</b>																																																																																																																														
a. Actividad sísmica frecuente.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
b. Actividad volcánica y tsunami.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
c. Amenaza por inundación.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
d. Deslizamientos, derrumbes o caída de bloques.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
e. Lluvias torrenciales y ventarrones.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
f. Sequías.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
g. Heladas y granizadas.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
h. Escasez hídrica en los manantiales.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
i. Huaycos.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
<b>Antrópicos</b>																																																																																																																														
j. Contaminación ambiental.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
k. Contaminación por agroquímicos.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
l. Incendios forestales.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
m. Deforestación excesiva.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
n. Erosión por actividades mineras.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
o. en canteras.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
<b>Otras amenazas</b>																																																																																																																														
p. Delincuencia y vandalismo.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
<b>222</b> ¿EN QUE MONTO VARIÓ EN EL ÚLTIMO AÑO? S/	<b>234</b> ¿ALGUNA ENTIDAD CONTRIBUYE CON EL FINANCIAMIENTO DE LOS COSTOS DE O&M DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO? Contribuye <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ENTIDAD</th> <th colspan="2">Contribuye</th> <th rowspan="2">Porcentaje de aporte</th> </tr> <tr> <th>SI</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a. Municipalidad Distrital</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>b. Municipalidad Provincial</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>b. Organismo No Gubernamental</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>c. Gobierno Regional</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>d. Otro (Especifique)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ENTIDAD	Contribuye		Porcentaje de aporte	SI	No	a. Municipalidad Distrital	1	1		b. Municipalidad Provincial	1	2		b. Organismo No Gubernamental	1	2		c. Gobierno Regional	1	2		d. Otro (Especifique)	1	2																																																																																																				
ENTIDAD	Contribuye		Porcentaje de aporte																																																																																																																											
	SI	No																																																																																																																												
a. Municipalidad Distrital	1	1																																																																																																																												
b. Municipalidad Provincial	1	2																																																																																																																												
b. Organismo No Gubernamental	1	2																																																																																																																												
c. Gobierno Regional	1	2																																																																																																																												
d. Otro (Especifique)	1	2																																																																																																																												
<b>224</b> ¿SEGÚN SU POA A CUÁNTO ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE AOM DEL SISTEMA DE SERVICIO DE SANEAMIENTOS PARA ESTE AÑO? S/    No sabe..... 8	(especificar)																																																																																																																													
<b>225</b> ¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SS CUENTA CON INGRESOS EXTRAORDINARIOS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA (NUEVAS CONEXIONES, MULTAS, MORAS, CUOTAS EXTRAORDINARIAS, ETC.)? Si..... 1 <b>225a.</b> ¿CUÁL ES EL MONTO RECAUDADO EN EL ÚLTIMO AÑO FISCAL? No..... 2	(especificar)																																																																																																																													
<b>226</b> ¿LA MUNICIPALIDAD SUPERVISA LA GESTIÓN DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO? Si..... 1    No..... 2 <i>Pase a 229</i>	(especificar)																																																																																																																													
<b>227</b> ¿CADA CUÁNTO TIEMPO SUPERVISA? Cada mes..... 1    Cada 4 meses..... 4 Cada 2 meses..... 2    Cada 6 meses..... 5 Cada 3 meses..... 3    Otro..... 6 (especificar)	(especificar)																																																																																																																													
<b>228</b> EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN. ¿RECIBE APOYO DE LA MUNIC. DISTRICTAL PARA ALGUNA DE LAS ACTIVIDADES: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SI</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a. Da asistencia técnica sobre operación, rehabilitación y mantenimiento del sistema.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>b. Capacita.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>c. Provee cloro.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>d. Da mantenimiento al sistema.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		SI	NO	a. Da asistencia técnica sobre operación, rehabilitación y mantenimiento del sistema.....	1	2	b. Capacita.....	1	2	c. Provee cloro.....	1	2	d. Da mantenimiento al sistema.....	1	2	(especificar)																																																																																																														
	SI	NO																																																																																																																												
a. Da asistencia técnica sobre operación, rehabilitación y mantenimiento del sistema.....	1	2																																																																																																																												
b. Capacita.....	1	2																																																																																																																												
c. Provee cloro.....	1	2																																																																																																																												
d. Da mantenimiento al sistema.....	1	2																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td>e. Amplia o rehabilita el sistema.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>f. Subsidia cuotas familiares.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>g. Controla la calidad del agua (continuidad del servicio, cloración y cantidad adecuada).....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>h. Otro (Especifique).....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	e. Amplia o rehabilita el sistema.....	1	2	f. Subsidia cuotas familiares.....	1	2	g. Controla la calidad del agua (continuidad del servicio, cloración y cantidad adecuada).....	1	2	h. Otro (Especifique).....	1	2	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td>a. Municipalidad Distrital</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>b. Municipalidad Provincial</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>b. Organismo No Gubernamental</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>c. Gobierno Regional</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>d. Otro (Especifique)</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	a. Municipalidad Distrital	1	1	b. Municipalidad Provincial	1	2	b. Organismo No Gubernamental	1	2	c. Gobierno Regional	1	2	d. Otro (Especifique)	1	2																																																																																																		
e. Amplia o rehabilita el sistema.....	1	2																																																																																																																												
f. Subsidia cuotas familiares.....	1	2																																																																																																																												
g. Controla la calidad del agua (continuidad del servicio, cloración y cantidad adecuada).....	1	2																																																																																																																												
h. Otro (Especifique).....	1	2																																																																																																																												
a. Municipalidad Distrital	1	1																																																																																																																												
b. Municipalidad Provincial	1	2																																																																																																																												
b. Organismo No Gubernamental	1	2																																																																																																																												
c. Gobierno Regional	1	2																																																																																																																												
d. Otro (Especifique)	1	2																																																																																																																												

Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)

MODULO III : DEL SISTEMA DE AGUA Y CALIDAD DEL SERVICIO						
A. SISTEMA DE AGUA						
302 EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO: 24 HORAS DEL DIA DURANTE TODO EL AÑO? Si..... 1 <b>302a. % DE FAMILIAS QUE ABASTECE EL SISTEMA</b> <input type="checkbox"/> No..... 2						
302b ¿CUÁNTAS HORAS Y DIAS A LA SEMANA TIENE SERVICIO DE AGUA?						
A. Época	B. Horas al día	C. Días a la semana	D. % fam. que abastece el sistema			
¿En época de estiaje?..... 1						
¿En época de lluvia?..... 2						
Si 302 es Si y 302a es 100% pasar a la pregunta 306						
304a ¿PORQUE EL SERVICIO DE AGUA NO ES CONTINUO? <input type="checkbox"/> ¿Puede Resolverlo?						
	SI	NO	SI	NO		
¿Por rendimiento de fuente?..... 1	1	2	1	2		
¿Por ampliación del sistema?..... 2	1	2	1	2		
¿Por infraestructura deteriorada?..... 3	1	2	1	2		
¿Por infraestructura inconclusa?..... 4	1	2	1	2		
¿Por accesorios mallogrados?..... 5	1	2	1	2		
¿Por fugas de agua?..... 6	1	2	1	2		
¿Por inadecua do uso del agua (riego, adobes, 7	1	2	1	2		
¿Por tuberías deterioradas?..... 8	1	2	1	2		
¿Por capacidad de pago?..... 9	1	2	1	2		
Otro: Especifique..... 10	1	2	1	2		
No sabe / No precisa..... 11	8					
305 ¿HACE CUÁNTO TIEMPO EL SERVICIO DE AGUA NO ES CONTINUO? <input type="text"/> Día s..... 1 Mes es..... 2 Años..... 3						
306 ¿EN QUÉ AÑO SE CONSTRUYÓ EL SISTEMA DE AGUA? <input type="text"/> Año No sabe..... 8						
307 ¿QUÉN FUE EL (ÚLTIMO) QUE CONSTRUYÓ LA OBRA DE INFRA-ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA? Mun. Distrita l..... 1 ONG..... 5 Gobierno Regiona l..... 2 No sabe..... 7 FONCODES..... 3 MVCS (PNSR, PROCDES.....) 8 Mun. Provincia l..... 4 Otro (Especifique)..... 9						
307a ¿CUÁL FUE EL MONTO DE FINANCIAMIENTO DE LA OBRA? <input type="text"/> S/ No sabe/no recuerda..... 8						
308 ¿CUANDO FUE LA ÚLTIMA INTERVENCIÓN EN MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA? <input type="text"/> Año No sabe..... 8 Pase a Ninguna..... 9 <b>309</b>						
308b ¿CUAL ES EL MONTO DE FINANCIAMIENTO PARA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN? <input type="text"/> S/ No sabe/no recuerda.....8						
309 ¿CADA CUANTO TIEMPO HACEN EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA?						
Componente	Una vez al mes (1)	Cada 3 meses (2)	cada 4 meses (3)	2 veces al año (4)	Nunca (5)	Otro Especificar (6)
Capta ción	1	2	3	4	5	6
Línea de conducción/impulsión	1	2	3	4	5	6
CRP 6 y CRP7	1	2	3	4	5	6
Reservorio	1	2	3	4	5	6
Red de distribución	1	2	3	4	5	6
310 SOBRE EL SISTEMA DE AGUA, ¿CUÁNTA(S)? Vivienda s habitada s con conexión hay?..... 1 <input type="text"/> Vivienda s no habitada s con conexión hay?..... 2 <input type="text"/> Población atendida con conexió ..... 3 <input type="text"/> Vivienda s son abastecida s por pileta pública ?..... 4 <input type="text"/>						
311 ¿LAS VIVIENDAS CUENTAN CON MICROMEDICIÓN? Si..... 1 <b>312</b> Cuántas viviendas cuentan con micromedición?: <input type="text"/> No..... 2 <b>Pase a 313</b>						
312 ¿SE UTILIZA LA MICROMEDICIÓN/MEDIDORES DE AGUA PARA EL CÁLCULO DE LA CUOTA FAMILIAR? Si..... 1 <b>312a.¿CUÁL ES EL COSTO POR m3 (soles)</b> S/. <input type="text"/> No..... 2						
B. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL SISTEMA Y CLORACIÓN DEL AGUA						
313 ¿REALIZAN LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA CON CLORO? Si..... 1 <b>313a. ¿QUÉ CANTIDAD UTILIZA?</b> Kilogramos 1 <input type="text"/> Litros 2 <input type="text"/> No..... 2 <b>Pase a 315</b>						
314 ¿QUÉ COMPONENTES DEL SISTEMA DESINFECTA AL MISMO TIEMPO?						
Componente	Una vez al mes (1)	Entre 1 y 2 meses (2)	Entre 3 y 4 meses (3)	Entre 5 y 6 meses (4)	Entre 7 y 8 meses (5)	Otro Especificar
Capta ción	1	2	3	4	5	
Línea de conducción/impulsión	1	2	3	4	5	
CRP 6 y CRP7	1	2	3	4	5	
Reservorio	1	2	3	4	5	
Red de distribución	1	2	3	4	5	
315 ¿TIENE SISTEMA DE CLORACIÓN? Si..... 1 No..... 2						
315a ¿SE REALIZA LA CLORACIÓN DEL AGUA? Si..... <b>Pase a 317</b> No..... 2						
316 ¿POR QUE NO CLORA?. (Respuestas espontáneas) Por el sabor desagradable..... 1 <input type="checkbox"/> El agua clorada causa enfermedad..... 2 <input type="checkbox"/> Falta dinero/no alcanza el dinero..... 3 <input type="checkbox"/> Desconoce el uso del cloro..... 4 <input type="checkbox"/> Provoca enfermedad a nuestros animales..... 5 <input type="checkbox"/> Los cultivos se malogran..... 6 <input type="checkbox"/> No tiene cloro..... 7 <input type="checkbox"/> Otro..... 8 <input type="checkbox"/> (especifique) <b>Si circuló del 1 al 8 PASE A 326</b>						
Porque el equipo está deteriorado..... 9						
317 <b>(Si circuló el código 9 deberá continuar con la pregunta 317)</b> ¿CUAL ES EL SISTEMA DE CLORACIÓN QUE UTILIZAN? Hipoclorador por difusión..... 1 Clorador por goteo o flujo constante..... 2 Clorador por embalse..... 3 Clorinatorio automático..... 4 Cloro gas..... 5 Bomba dosificadora/injectora..... 6 Otro..... 8 (especifique)						

Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)

318	¿DÓNDE SE ENCUENTRA UBICADO EL SISTEMA DE CLORACIÓN?																								
	Captación..... 1 Reservorio..... 2 Salida de la planta de tratamiento..... 3 Caseta de bombeo/equipo de bombeo..... 4 Otro..... 5 <i>(especifique)</i>																								
319	¿CUAL ES LA PRESENTACIÓN... Y CONCENTRACIÓN DEL CLORO?																								
	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">A. Presentación del cloro</th> <th colspan="2">B. Concentración</th> </tr> <tr> <td>Solución líquida..... 1</td> <td></td> <td>Cloro al 65%..... 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gránulos..... 2</td> <td></td> <td>Cloro al 70%..... 2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tabletas/pastillas..... 3</td> <td></td> <td>Cloro al 90%..... 3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gas..... 4</td> <td></td> <td>Otro..... 4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otro..... 5</td> <td></td> <td colspan="2"><i>(especifique)</i></td> </tr> </table>	A. Presentación del cloro		B. Concentración		Solución líquida..... 1		Cloro al 65%..... 1		Gránulos..... 2		Cloro al 70%..... 2		Tabletas/pastillas..... 3		Cloro al 90%..... 3		Gas..... 4		Otro..... 4		Otro..... 5		<i>(especifique)</i>	
A. Presentación del cloro		B. Concentración																							
Solución líquida..... 1		Cloro al 65%..... 1																							
Gránulos..... 2		Cloro al 70%..... 2																							
Tabletas/pastillas..... 3		Cloro al 90%..... 3																							
Gas..... 4		Otro..... 4																							
Otro..... 5		<i>(especifique)</i>																							
<i>(Respuestas múltiples)</i>																									
320	¿QUIÉN PROVEE EL CLORO?																								
		<table border="1"> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Obtención de cloro</th> </tr> <tr> <th>Venta</th> <th>Donación</th> </tr> <tr> <td>Municipalidad..... 1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Establecimiento de salud..... 2</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>ONG..... 3</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Privado..... 4</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Otro <i>(especifique)</i>..... 5</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </table>		Obtención de cloro		Venta	Donación	Municipalidad..... 1	1	2	Establecimiento de salud..... 2	1	2	ONG..... 3	1	2	Privado..... 4	1	2	Otro <i>(especifique)</i> ..... 5	1	2			
	Obtención de cloro																								
	Venta	Donación																							
Municipalidad..... 1	1	2																							
Establecimiento de salud..... 2	1	2																							
ONG..... 3	1	2																							
Privado..... 4	1	2																							
Otro <i>(especifique)</i> ..... 5	1	2																							
321	¿CADA QUÉ TIEMPO SE REALIZA LA RECARGA DEL INSUMO PARA LA CLORACIÓN DEL AGUA?																								
	Diario..... 1      Mensual..... 5 Semanal..... 2      Cada 2 meses..... 6 Quincenal..... 3      Más de 2 meses..... 7 Cada 3 semanas..... 4																								
322	A. ¿QUÉ CANTIDAD DE CLORO UTILIZA POR RECARGA?																								
	<table border="1"> <tr> <td><input type="text"/></td> <td>Kilogramos..... 1</td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td>Litros..... 2</td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td>Cilindro..... 3</td> </tr> <tr> <td>S/</td> <td><i>(Si el cloro solo es donado pase a 323)</i></td> </tr> </table>	<input type="text"/>	Kilogramos..... 1	<input type="text"/>	Litros..... 2	<input type="text"/>	Cilindro..... 3	S/	<i>(Si el cloro solo es donado pase a 323)</i>																
<input type="text"/>	Kilogramos..... 1																								
<input type="text"/>	Litros..... 2																								
<input type="text"/>	Cilindro..... 3																								
S/	<i>(Si el cloro solo es donado pase a 323)</i>																								
323	¿QUÉ DISTANCIA TIENEN QUE RECORRER... Y CUÁNTO TIEMPO NECESITA PARA OBTENER EL CLORO PARA SU CENTRO POBLADO?																								
	<table border="1"> <tr> <th>A. DISTANCIA</th> <th>B. TIEMPO</th> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Otros..... 3</td> </tr> </table>	A. DISTANCIA	B. TIEMPO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Otros..... 3		Minutos..... 1 Horas..... 2																	
A. DISTANCIA	B. TIEMPO																								
<input type="text"/>	<input type="text"/>																								
Otros..... 3																									
324	¿SE MIDE EL CLORO RESIDUAL?																								
	Sí..... 1      No..... 2 <i>Pase a 326</i>																								
325	¿POR QUÉ NO MIDE EL CLORO RESIDUAL? <i>(Respuestas espontáneas)</i>																								
	No sabemos cómo hacerlo..... 1 No sabíamos que teníamos que hacerlo..... 2 No tiene comparador del cloro residual..... 3 No tiene reactivos (DPD)..... 4 Otro..... 5 <i>(especificar)</i>																								
326	<i>(Entrevistador) Realice la prueba de cloro residual y registre el resultado</i>																								
	Primera vivienda <i>(cerca al reservorio)</i> ..... 1 <input type="text"/> ppm Última vivienda..... 2 <input type="text"/> ppm																								
327	¿EL ESTABLECIMIENTO DE SALUD REALIZA LA VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA?																								
	Sí..... 1 No..... 2 No sabe..... 3 <i>Pase a 329</i>																								
328	EI EE.SS. ¿CADA CUÁNTO TIEMPO REALIZA LA VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA?																								
	Cada mes..... 1 Cada 2 meses..... 2 Cada 3 meses..... 3 Cada 6 meses..... 4 1 vez al año..... 5 Otro..... 8 <i>(especifique)</i>																								

C. CARACTERÍSTICA DE LAS FUENTES DE AGUA											
329. COORDENADAS UTM EN WGS84		329a. Tipo de Fuente		330. Afloramiento		331. Caudal total (L/S)		332. Tiene resolución de uso de agua (ANA)		333. Distancia de la fuente al reservorio	
Código de fuente		SUBTERRANEA		Concentrado..... 1		↓		de uso de agua		Metros..... 1 Kilómetros..... 2	
		Manantial de ladera..... 11		Difus..... 2							
Código de fuente		SUBTERRANEA		SUPERFICIAL		Alto (L/S)		Si		No	
		Galería filtrante..... 13		Lago/laguna..... 21							
Código de fuente		Pozo excavado..... 14		Canal..... 22		Estiaje		Lluvia		Código	
		Pozo perforado/entu..... 15		Río/quebrada riachuelo..... 23							
ALTIMETRO		Código de fuente		Código de afloramiento							
ESTE	NORTE	NOMBRE DE LA FUENTE DE AGUA									
		A.								1 2	
		B.								1 2	
		C.								1 2	
		D.								1 2	
		E.								1 2	
		F.								1 2	
		G.								1 2	
		H.								1 2	
		I.								1 2	
		J.								1 2	
		K.								1 2	
		L.								1 2	
		M.								1 2	
		N.								1 2	
		O.								1 2	
		P.								1 2	
		Q.								1 2	
		R.								1 2	
		S.								1 2	
		T.								1 2	
		U.								1 2	
		V.								1 2	
		W.								1 2	
		X.								1 2	
		Y.								1 2	
		Z.								1 2	
		AA.								1 2	
		AB.								1 2	
		AC.								1 2	
		AD.								1 2	
		AE.								1 2	
		AF.								1 2	
		AG.								1 2	
		AH.								1 2	
		AI.								1 2	
		AJ.								1 2	
		AK.								1 2	
		AL.								1 2	
		AM.								1 2	
		AN.								1 2	
		AO.								1 2	
		AP.								1 2	
		AQ.								1 2	
		AR.								1 2	
		AS.								1 2	
		AT.								1 2	
		AU.								1 2	
		AV.								1 2	
		AW.								1 2	
		AX.								1 2	
		AY.								1 2	
		AZ.								1 2	
		BA.								1 2	
		BB.								1 2	
		BC.								1 2	
		BD.								1 2	
		BE.								1 2	
		BF.								1 2	
		BG.								1 2	
		BH.								1 2	
		BI.								1 2	
		BJ.								1 2	
		BK.								1 2	
		BL.								1 2	
		BM.								1 2	
		BN.								1 2	
		BO.								1 2	
		BP.								1 2	
		BQ.								1 2	
		BR.								1 2	
		BS.								1 2	
		BT.								1 2	
		BU.								1 2	
		BV.								1 2	
		BW.								1 2	
		BX.								1 2	
		BY.								1 2	
		BZ.								1 2	
		CA.								1 2	
		CB.								1 2	
		CC.								1 2	
		CD.								1 2	
		CE.								1 2	
		CF.								1 2	
		CG.								1 2	
		CH.								1 2	
		CI.								1 2	
		CJ.								1 2	
		CK.								1 2	
		CL.								1 2	
		CM.								1 2	
		CN.								1 2	
		CO.								1 2	
		CP.								1 2	
		CQ.								1 2	
		CR.								1 2	
		CS.								1 2	
		CT.								1 2	
		CU.								1 2	
		CV.								1 2	
		CW.								1 2	
		CX.								1 2	
		CY.								1 2	
		CZ.								1 2	
		DA.								1 2	
		DB.								1 2	
		DC.								1 2	
		DD.								1 2	
		DE.								1 2	
		DF.								1 2	
		DG.								1 2	
		DH.								1 2	
		DI.								1 2	
		DJ.								1 2	
		DK.								1 2	
		DL.								1 2	
		DM.								1 2	
		DN.								1 2	
		DO.								1 2	
		DP.								1 2	
		DQ.								1 2	
		DR.								1 2	
		DS.								1 2	
		DT.								1 2	
		DU.								1 2	
		DV.								1 2	
		DW.								1 2	
		DX.								1 2	
		DY.								1 2	
		DZ.								1 2	
		EA.								1 2	
		EB.								1 2	
		EC.								1 2	
		ED.								1 2	
		EE.								1 2	
		EF.								1 2	
		EG.								1 2	
		EH.								1 2	
		EI.								1 2	
		EJ.								1 2	
		EK.								1 2	
		EL.								1 2	
		EM.								1 2	
		EN.								1 2	
		EO.								1 2	
		EP.								1 2	
		EQ.								1 2	
		ER.								1 2	
		ES.								1 2	
		ET.								1 2	
		EU.								1 2	
		EV.								1 2	
		EW.								1 2	
		EX.								1 2	
		EY.								1 2	
		EZ.								1 2	
		FA.								1 2	
		FB.								1 2	
		FC.									

D. INFRAESTRUCTURA <i>Por cada componente: CAPTACIÓN, RESERVORIO, CPR6, CRP O RESERVORIO etc. Llenar el anexo correspondiente (Ver Cartilla)</i>											
335.  EL SISTEMA DE AGUA CUENTA CON LOS SIGUIENTES COMPONENTES? SEGÚN TIPOLOGÍA	335 A. Tiene			335 B. EL ESTADO OPERATIVO ACTUAL ES:			335 C. ESTADO DEL ENTORNO Y CAPACIDAD DE MEJORA				335 D. N° de compo  nentes (si marcó)
	Operativa	Operativa	Operativa	Opera	Opera	No	El entorno es	El entorno es poco	El entorno es:	Requiere mejora	
	SI	NO	no normal?	Limitado?	opera?	Seguro	seguro	Inseguro	SI	NO	SI en 335.A)
<b>Componente del Sistema de Gravedad sin Tratamiento</b>											
2. Línea de conducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
3. Cámara rompe presión?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
4. Reservorio?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
5. Línea de distribución y aducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
6. Piletas públicas?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
7. Conexiones domiciliarias (fuera o dentro de la	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
8. Micromedición?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
<b>Componente del Sistema de Gravedad con Tratamiento</b>											
1. Captación Superficial ?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
2. Línea de conducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
3. Cámara rompe presión?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
4. Reservorio?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
5. Línea de distribución y aducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
6. Piletas públicas?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
7. Conexiones domiciliarias (fuera o dentro de la	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
8. Micromedición?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
<b>Componente del Sistema de Bombeo sin Tratamiento</b>											
1. Captación de agua subterránea? (galería filtrante)	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
2. Pozo tubular y/o artesiano?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
3. Caseta y equipo de bombeo?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
4. Línea de impulsión?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
5. Reservorio?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
6. Línea de distribución y aducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
7. Piletas públicas?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
8. Conexiones domiciliarias (fuera o dentro de la	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
9. Micromedición?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
10. Sistema de energía eléctrica para bombeo	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
<b>Componente del Sistema de Bombeo con Tratamiento</b>											
1. Captación de agua superficial (Caisson o balsa	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
2. Pozo tubular y/o artesiano?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
3. Línea de conducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
4. Planta de tratamiento?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
5. Caseta y equipo de bombeo?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
6. Línea de impulsión?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
7. Reservorio	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
8. Línea de distribución o aducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
9. Piletas públicas?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
10. Conexiones domiciliarias (fuera o dentro de la	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
11. Micromedición (medidores)?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
12. Sistema de energía eléctrica para bombeo	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
<b>336 Planta de Tratamiento de agua</b>											
Centro Poblado	Zona UTM en WGS84			Este	Norte			Altitud (msnm)			
1.- Cámara de rejillas	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
2.- Cámara de sedimentación	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
3.- Floculador	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
4.- Filtro lento	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
5.- Filtro rápido	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
6.- Cámara de reunión	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
7.- Sistema de cloración para sistema de bombeo	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
<b>336A Sistemas No Convencionales</b>											
Centro Poblado	Zona UTM en WGS84			Este	Norte			Altitud			
1.- Planta de tratamiento portátil de agua	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
2.- Sistema de agua de lluvia	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
3.- Protección de manantes	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
4.- Otro .....	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	

**Fuente:** (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)

Reservorio											
337	Reservorio N°	Si el sistema tiene dos o más reservorios, anote el número correlativo que corresponda: 1, 2, 3,....									
a. Volumen útil del reservorio (metros cúbicos)											
Centro Poblado		Zona UTM en WGS84		Este		Norte			Altitud (ms nm)		
1.- Reservorio/tanque de almacenamiento?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
2.- Tapa de reservorio?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
3.- Caja de válvulas?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
4.- Tapa de caja de válvulas?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
5.- Canastilla?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
6.- Tubería de limpia y rebose?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
7.- Tubo de ventilación con canastilla?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
8.- Sistema de cloración?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	

MODULO IV.1: EVALUACIÓN DE ESTADO SANITARIO DE LA INFRAESTRUCTURA											
SISTEMA POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO											
A. CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRANEAS, MANANTIALES, GALERIAS FILTRANTES, OTROS											
(En caso de que hubiera más de una fuente de agua del mismo tipo u otro deberá llenar el Anexo 1).											
401	Coordenadas UTM					Este		Norte		Altura	
402	CARACTERÍSTICAS		A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad	D. Acción		DESCRIPCIÓN		
			SI	NO			R	M			
1. Manantial de fondo concentrado/difuso	a. Lecho filtrante	1	2				1	2			
	b. Zanja de coronación	1	2				1	2			
	c. Caisson	1	2				1	2			
	c.1 Lecho filtrante	1	2				1	2			
	c.2 Tapa sanitaria	1	2				1	2			
	c.3 Canastilla de salida	1	2				1	2			
	d. Caja de válvulas	1	2				1	2			
	d.1 Tapa sanitaria	1	2				1	2			
	d.2 Tubería de salida	1	2				1	2			
	d.3 Tubería de rebose	1	2				1	2			
	d.4 Tubería de limpia	1	2				1	2			
	d.5 Válvula en tubería de salida	1	2				1	2			
	d.6 Válvula en tubería de limpia	1	2				1	2			
	e. Dado de protección en salida de tubería de limpia y rebose	1	2				1	2			
f. Cerco de protección	1	2				1	2				
2. Manantial de ladera concentrado/difuso	a. Lecho filtrante	1	2				1	2			
	b. Sello de protección	1	2				1	2			
	c. Zanja de coronación	1	2				1	2			
	d. Cámara húmeda	1	2				1	2			
	e. Tapa sanitaria la cámara húmeda	1	2				1	2			
	f. Caja de válvulas	1	2				1	2			
	g. Tapa sanitaria (caja de válvulas)	1	2				1	2			
	h. Válvulas están operativas	1	2				1	2			
	i. Tubería de limpia y rebose	1	2				1	2			
	j. Dado de protección en salida de tubería de limpia y rebose	1	2				1	2			
	k. Cerco de protección	1	2				1	2			
3. Galería filtrante	a. Zanja de coronación	1	2				1	2			
	b. n. Pozo recolector	1	2				1	2			
	c. 32a Tuberías de ingreso	1	2				1	2			
	c.1 Canastilla de salida	1	2				1	2			
	c.2 Cono de rebose	1	2				1	2			
	c.3 Tubería de rebose	1	2				1	2			
	c.4 Tubería de salida	1	2				1	2			
	c.5 Válvula tubería de salida	1	2				1	2			
	33 Dado de protección en salida de tubería de limpia y rebose	1	2				1	2			
	34 Cerco de protección	1	2				1	2			
<b>ACCIÓN: R=Reemplazo; M=Mantenimiento</b>											
403	ALREDEDOR DE LA CAPTACIÓN EXISTE:		SI	NO	DESCRIPCIÓN						
	a.	Residuos sólidos (basura) u otros contaminantes de minerales pesados	1	2							
	b.	Plantas que desfavorecen la recarga del acuífero	1	2							

Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)

B. LINEA DE CONDUCCIÓN											
404	a. Coordenadas UTM (Al Inicio)					Este		Norte		Altura	
	b. Coordenadas UTM (Cámara de reunión)					Este		Norte		Altura	
	c. Coordenadas UTM (Cámara rompe presión CRP-6) En caso de existir más de (01) CRP-6 deberá anotar sus coordenadas y altura por cada una de ellas (A3)					Este		Norte		Altura	
	d. Coordenadas UTM (Al final)					Este		Norte		Altura	
405	<b>CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO</b>				A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad	D. Acción		DESCRIPCIÓN
			SI	NO	R	M					
	a. Tuberías		1	2			1	2			
	a.1 Tubería de PVC		1	2			1	2			
	a.2 Tubería de F°G°		1	2			1	2			
	a.3 Tubería de HdPE		1	2			1	2			
	b. Cruces aéreos protegidos		1	2			1	2			
	c. Válvulas de aire		1	2			1	2			
	d. Válvulas de purga		1	2			1	2			
	e. Estructuras de la caja de reunión		1	2			1	2			
	f. Tapa sanitaria de la caja de reunión		1	2			1	2			
	g. Cámaras rompe presión		1	2			1	2			
	h. CRP-T6 con tapa sanitaria con seguro		1	2			1	2			
	h. CRP-T6 con tapa sanitaria con seguro		1	2			1	2			
	h1. Tapa sanitaria		1	2			1	2			
	h2. Tubo de rebose		1	2			1	2			
h3. Tubo de desague y limpieza		1	2			1	2				
h4. Dado de protección		1	2			1	2				

C. RESERVORIO (En caso de que hubiera más de un reservorio deberá llenar el Anexo 2).											
406	VOLUMEN ÚTIL DE RESERVORIO 1		m3	407 Coordenadas UTM		Este		Norte		Altura	
<b>DIAMETRO DE TUBERIAS Y VALVULAS R1</b>											
	TUBERÍAS	TIPO DE MATERIAL	LONGITUD (metros)	DIAMETRO	Malo	Regular	Bueno	DESCRIPCIÓN			
408	Entrada				1	2	3				
409	Salida				1	2	3				
410	Desague				1	2	3				
411	Rebose				1	2	3				
412	<b>CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO</b>				A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad	D. Acción		DESCRIPCIÓN
			SI	NO	R	M					
	a. Cerco de protección		1	2			1	2			
	b. Tapa sanitaria de la caja de válvulas		1	2			1	2			
	c. Tapa sanitaria del tanque de almacenamiento		1	2			1	2			
	d. Estructura del reservorio		1	2			1	2			
	e. Interior de la estructura		1	2			1	2			
	f. Escalera dentro del reservorio		1	2			1	2			
	g. Tubería de limpia y rebose		1	2			1	2			
	h. Nivel estático		1	2			1	2			
	i. Dado de protección en la salida de limpia y		1	2			1	2			
	j. Grifo de enjuague		1	2			1	2			
	k. Tubería de ventilación		1	2			1	2			
l. Accesorios dentro del reservorio		1	2			1	2				
m. Sistema de cloración		1	2			1	2				
413	<b>ALREDEDOR DEL RESERVORIO EXISTEN:</b>				SI	NO	DESCRIPCIÓN				
	a. Residuos sólidos (basura)				1	2					
	b. Excrementos y charcos de agua				1	2					

Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)

D. LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION											
414	a. Coordenadas UTM (Al Inicio)					Este		Norte		Altura	
	b. Coordenadas UTM (Cámara rompe presión Tipo 7) En caso de existir más de (01) CRP 7 deberá anotar sus coordenadas y altura por cada una de ellas					Este		Norte		Altura	
	c. Coordenadas UTM (Al final)					Este		Norte		Altura	
415	COMPONENTES Y ESTADO DE FUNCIONAMIENTO		A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad	D. Acción		DESCRIPCIÓN		
			SI	NO			R	M			
	A. Tuberías Línea de Aducción y Red de Distribución										
	a. Tuberías										
	a.1 tubería de PVC										
	a.2 Tubería de F°G°										
	a.3 Tubería HdPE										
	b. Cruces aéreos protegidos										
	c. Válvulas de aire										
	d. Caja de válvula de aire										
	e. Válvulas de purga										
	f. Caja de válvula de purga										
	B. Cámara rompe presión tipo 7										
	a. Tapa sanitaria										
	b. Válvula flotadora										
	c. Válvula de control										
	d. Tubo de reboso										
	e. Tubo de desagüe y limpieza										
	f. Dado de protección para tubo de limpieza										
	g. Cámara húmeda										
h. Cerco perimétrico											
416	EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA		DESCRIPCIÓN (diámetro, longitud, cantidad, material y estado situacional)								
	a. Tiene fugas de agua en las tuberías										
	b. Existe tubería expuesta										
	c. Existen zonas de deslizamiento										
	d. Otros.....										
417	CALIFICACION DEL ESTADO SITUACIONAL		DESCRIPCIÓN								
	Requiere intervención con PIP.....	1									
	Requiere alguna intervención.....	2									
	No requiere intervención. Está operativo	3									

**Fuente:** (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)

**Anexo 7.** Fichas técnicas (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

**Tabla 8** Evaluación de la condición sanitaria de la cobertura

<b>FICHA 01</b>	<b>TÍTULO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021	
	<b>TESISTA:</b> BACH. GIL MORENO ERWIN ALEXANDER	
	<b>ASESOR:</b> MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
<b>B) COBERTURA</b>		
<b>1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?</b>		
<b>31</b>		
<b>Región</b>	<b>Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)</b>	
	<b>Sin arrastre hidráulico</b>	<b>Con arrastre</b>
<b>Costa</b>	60	90
<b>Sierra</b>	50	<b>80</b>
<b>Selva</b>	70	100
<b>El puntaje de V1 "COBERTURA" será:</b>		
Si A > B = Bueno = 4 puntos		Si A = B = Regular = 3 puntos
Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos		Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos
<b>Datos:</b>	Q <sub>min</sub> : 0.57 l/s	Densidad: 5.00 hab*viv
Dotación: 80 l/hab*d		
Para el cálculo de la variable "cobertura" (V1) se utilizará la siguiente fórmula:		
<b>Fórmula:</b>		
Nº. de personas atendibles Cob =	_____	= 616 A (personas)
Nº. de personas atendidas Cob =		= 155 B (personas)
<b>V1 = 4</b>		

**Fuente:** (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

CONSORCIO MARITIMO DEL NORTE  
 DE EMBARCADEO ARTESANAL DE SUPE  
  
 CARLOS RICARDO PEREDA MENDEZ  
 RECIDENTE DE OBRA  
 REG. C. N.º 34484

**Tabla 9** Evaluación de la condición sanitaria de la cantidad de agua

<b>FICHA 02</b>	<b>TÍTULO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021			
	<b>TESISTA:</b> BACH. GIL MORENO ERWIN ALEXANDER			
	<b>ASESOR:</b> MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO			
<b>C) CANTIDAD DE AGUA</b>				
<b>2. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?</b>				
0.57 l/s				
<b>3. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?</b>				
31				
<b>4. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.</b>				
Si		No <span style="color: red;">x</span>		
<b>5. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema?</b>				
0				
<b>El puntaje de V2 "CANTIDAD" será:</b>				
Si D > C = Bueno = 4 puntos		Si D = C = Regular = 3 puntos		
Si D < C = Malo = 2 puntos		Si D = 0 = Muy malo = 1 puntos		
<b>Datos:</b>	Conexiones domiciliarias	31	Promedio de integrantes	5
	Dotación	80	Familias beneficiadas	31
	Caudal mínimo	0.57	Piletas públicas	0
Para el cálculo se utilizará la dotación "D"				
<b>Fórmula:</b>				
Volumen demandado	Conex. x Prome. x Dot x 1,3	=	16120	respuesta 3
	Pile. x (Fam. - Conex.) x Prome. x Dot x 1,3	=	0	respuesta 4
	Sumar (3) + (4)	=	16120	respuesta C
Volumen ofertado	Sequia x 86,400	=	49248	respuesta D
<b>V2 = 4</b>				

**Fuente:** (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

CONSORCIO MARITIMO DEL NORTE  
 DE EMBARCADEÑO ARTESANAL DE SUPE  
  
 CARLOS RICARDO PEREDA MENDEZ  
 REGIDENTE DE OBRA  
 REG. C. N.° 34484

**Tabla 10** Evaluación de la condición sanitaria de la continuidad del servicio de agua

<b>FICHA 03</b>	<b>TÍTULO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÒN SANITARIA DE LA POBLACIÒN - 2021	
	<b>TESISTA:</b> BACH. GIL MORENO ERWIN ALEXANDER	
	<b>ASESOR:</b> MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
<b>D) CONTINUIDAD DEL SERVICIO</b>		
<b>6. ¿Cómo son las fuentes de agua?</b>		
Nombre de la fuente		
Quillque		
<b>Descripción</b>		
Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Seca totalmente en algunos
	<b>x</b>	
<b>7.¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua?</b>		
Todo el día durante todo el año	<b>x</b>	Por horas sólo en épocas de sequia
Por horas todo el año		Solamente algunos días por semana
<b>El puntaje de V3 "CONTINUIDAD" será:</b>		
<b>Pregunta 6</b>		
Permanente = Bueno = 4 puntos		Baja cantidad pero no seca = Regular = 3 puntos
Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos		Caudal 0 = Muy malo = 1 puntos
<b>Pregunta 7</b>		
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos		Por horas sólo en épocas de sequia = Regular = 3 puntos
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos		Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 puntos
El cálculo final para la V3 "CONTINUIDAD" es el promedio de P21 Y P22, de acuerdo a la fórmula siguiente		
<b>Fórmula:</b>		
V3	+ —	=
<b>V3 = 3.5</b>		

**Fuente:** (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

CONSORCIO MARITIMO DEL NORTE  
 DESEMBARCADEÑO ARTESANAL DE SUPE  
  
 CARLOS RICARDO PEREDA MENDEZ  
 RECIDENTE DE OBRA  
 REG. C. N.° 34484

**Tabla 11** Evaluación de la condición sanitaria de la calidad del agua

<b>FICHA 04</b>	<b>TÍTULO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO EL PORVENIR, DISTRITO SANTA ROSA, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH; Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020		
	<b>TESISTA:</b> BACH. GIL MORENO ERWIN ALEXANDER		
	<b>ASESOR:</b> MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
<b>E) CALIDAD DEL AGUA</b>			
<b>8. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?</b>			
Si	No		<b>X</b>
<b>9. ¿Cuál es el nivel de cloro residual?</b>			
No tiene cloro			
<b>10. ¿Cómo es el agua que consumen?</b>			
Agua clara	Agua turbia	Agua con elementos extraños	
		<b>X</b>	
<b>11. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?</b>			
Si		No	
			<b>X</b>
<b>12. ¿Quién supervisa la calidad del agua?</b>			
Municipalidad	MINSA	JASS	Nadie
			<b>X</b>
<b>El puntaje de V3 “CANTIDAD” será:</b>			
<b>Pregunta 8</b>			
Si = 4 puntos		No = 1 punto	
<b>Pregunta 9</b>			
Baja	Ideal	Alta	
3 puntos	4 puntos	3 puntos	
<b>Pregunta 10</b>			
Agua clara	Agua turbia	Agua con elementos extraños	
4	3	2	
<b>Pregunta 11</b>			
Si = 4 puntos		No = 1 punto	
<b>Pregunta 12</b>			
Municipalidad	3 puntos	MINSA	4 puntos
		JASS	4 puntos
		Nadie	1 punto
<b>Fórmula:</b>			
V4	+ 1 + 11 + 12		= 1.25
			<b>V4 = 1.25</b>

**Fuente:** (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

**Tabla 12** Evaluación del estado de la obra de captación

<b>FICHA 05</b>	<b>TÍTULO</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021								
	<b>Tesista:</b> BACH. GIL MORENO ERWIN ALEXANDER								
	<b>Asesor:</b> MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO								
<b>F) CAPTACIÓN</b>									
<b>Altitud</b>	<b>X:</b>		<b>Y:</b>						
3606.561 m.s.n.m	8993606.896		195827.0557						
<b>13. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?</b>									
1									
<b>14. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones.</b>									
Estado del Periméto									
No tiene		<b>X</b>		Si tiene					
Material de construcción de la captación									
Concreto		<b>X</b>		Artesanal					
<b>15. Identificación de peligros</b>									
No presenta		Huayco							
Crecidas o avenidas		Hundimiento de terreno		<b>X</b>					
Inundaciones		Deslizamiento		<b>X</b>					
Desprendimiento de rocas		Contaminación de la fuente de agua		<b>X</b>					
<b>16. Determinar el tipo de captación y describir el estado de la infraestructura.</b>									
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:									
B = Bueno	4 puntos	R = Regular	3 puntos	M = Malo	2 puntos	No tiene	1 punto		
Estado de la estructura									
Válvula			Tapa sanitaria 1 (filtro)						
No tiene		<b>Si tiene M</b>		No tiene		<b>Si tiene de concreto R</b>			
Tapa sanitaria 2 (cámara colectora)			Tapa sanitaria 3 (caja de válvulas)						
No tiene		<b>Si tiene de concreto R</b>		No tiene		<b>Si tiene de concreto R</b>			
Estructura			Canastilla						
		<b>R</b>		No tiene		<b>X</b>			
Tubería de limpia y rebose			Dado de protección						
No tiene		<b>X</b>		Si tiene		No tiene		<b>X</b>	
				Si tiene					
<b>Fórmula:</b>									
Cerco perimétrico		$\frac{1}{1}$		=		1		Punto	
Válvula		Malo		=		2		Puntos	
Tapa sanitaria 1 (filtro) /sin seguro		Malo		=		1.5		Punto	
Tapa sanitaria 2 (cámara colectora) / sin seguro		Malo		=		1.5		Puntos	
Tapa sanitaria 3 (caja de válvulas) / sin seguro		Malo		=		1.5		Puntos	
<b>Puntaje total de cajas</b>		Tapa 1 + Tapa 2 + Tapa 3 / 3		=		4		Puntos	
Estructura		Regular		=		3		Puntos	
Canastilla		No tiene		=		1		Punto	
Tubería de limpia y rebose		No tiene		=		1		Puntos	
Dado de protección		No tiene		=		1		Puntos	
<b>Puntaje total de accesorios</b>		(canast. + rebose + dado protección) / 3		=		1		Puntos	
Promedio		(Vál + Tap. + Est. + Acc) / 4		=		2		Puntos	
<b>El puntaje de la estructura (1) CAPTACIÓN está dado por el promedio</b>									
<b>Captación</b>		$\frac{1 + 2}{2}$		=		2		Puntos	

**Fuente:** (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

**Tabla 13** Evaluación del estado de la línea de conducción

<b>FICHA 06</b>	<b>TÍTULO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021	
	<b>Tesista:</b>	BACH. GIL MORENO ERWIN ALEXANDER
	<b>Asesor:</b>	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO
<b>G) LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>		
<b>17. ¿Tiene tubería de conducción?</b>		
Si	<b>X</b>	No
<b>18. Identificación de peligros</b>		
No presenta	<b>X</b>	Huayco
Crecidas o avenidas		Hundimiento de terreno
Inundaciones		Deslizamiento
Desprendimiento de rocas		Contaminación de la fuente de agua
<b>19. ¿Cómo está la tubería?</b>		
Enterrada totalmente	<b>X</b>	Enterrada de forma parcial
Malograda		Colapsada
		<b>Pregunta 19</b>
		4 puntos
<b>El puntaje de la LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>		
<b>Línea de conducción</b>	<b>4</b>	<b>= 4 Puntos</b>

**Fuente:** (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

CONSORCIO MARITIMO DEL NORTE  
 DE EMBARCADERO ARTESANAL DE SUPE  
  
 CARLOS RICARDO PEREDA MENDEZ  
 RESIDENTE DE OBRA  
 REG. C. N.º 34484

**Tabla 14** Evaluación del estado del reservorio

FICHA 07	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021						
	Tesista: BACH. GIL MORENO ERWIN ALEXANDER						
	Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO						
<b>H) RESERVORIO</b>							
<b>Altitud</b>	<b>X:</b>			<b>Y:</b>			
3579.678	8933935.756			195363.1132			
<b>22. ¿Tiene reservorio?</b>							
No tiene			Si tiene			<b>X</b>	
<b>Volumen</b>							
10 m <sup>3</sup>							
<b>23. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio</b>							
<b>Estado del Periméto</b>							
No tiene			Si tiene				
<b>Material de construcción del reservorio</b>							
Concreto			Artesanal				
<b>24. Identificación de peligros</b>							
No presenta			Huayco				
Crecidas o avenidas			Hundimiento de terreno				
Inundaciones			Deslizamiento				
Desprendimiento de rocas			Contaminación de la fuente de agua				
<b>25. Describir el estado de la estructura</b>							
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:							
B = Bueno	4 puntos	R = Regular	3 puntos	M = Malo	2 puntos	No tiene	1 punto
<b>Estado de la estructura</b>							
<b>Tapa sanitaria 1 (T.A)</b>				<b>Tapa sanitaria 2 (C.V)</b>			
No tiene		Si tiene de <b>R</b>		No tiene		Si tiene de <b>R</b>	
<b>Tanque de almacenamiento</b>				<b>Caja de válvulas</b>			
No tiene		Si tiene <b>R</b>		No tiene		Si tiene <b>R</b>	
<b>Canastilla</b>				<b>Tubería de limpia y rebose</b>			
No tiene		Si tiene <b>X</b>		No tiene		Si tiene <b>R</b>	
<b>Grifo de enjuage</b>				<b>Dado de protección</b>			
No tiene		Si tiene <b>X</b>		No tiene		Si tiene <b>X</b>	
<b>Tubería de ventilación</b>				<b>Tubería de hipoclorador</b>			
No tiene		Si tiene <b>X</b>		No tiene <b>X</b>		Si tiene	
<b>Válvula flotadora</b>				<b>Válvula entrada</b>			
No tiene		Si tiene <b>X</b>		No tiene		Si tiene <b>R</b>	
<b>Válvula salida</b>				<b>Válvula de desagüe</b>			
No tiene		Si tiene <b>X</b>		No tiene		Si tiene <b>X</b>	
<b>Dado de protección</b>				<b>Cloración por goteo</b>			
No tiene		Si tiene <b>X</b>		No tiene <b>X</b>		Si tiene	
Cerco perimétrico		No tiene		=		1 Punto	
Tapa sanitaria		2.00 puntos					
Tanque de almacenamiento		3.00 puntos		Caja de válvulas		3.00 puntos	
Canastilla		4.00 puntos		Tubería de limpia y rebose		4.00 puntos	
Grifo de enjuage		4.00 puntos		Dado de protección		4.00 puntos	
Tubería de ventilación		4.00 puntos		Tubería de hipoclorador		1.00 puntos	
Válvula flotadora		4.00 puntos		Válvula entrada		4.00 puntos	
Válvula salida		4.00 puntos		Válvula de desagüe		4.00 puntos	
Dado de protección		4.00 puntos		Cloración por goteo		1.00 puntos	
<b>Promedio</b>		3.3					
<b>El puntaje de la estructura del reservorio</b>							
<b>Reservorio</b>		$\frac{2 + 2}{2}$		=		<b>2.17</b>	

**Fuente:** (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

**Tabla 15** Evaluación del estado de la línea de aducción y red de distribución

<b>FICHA 08</b>	<b>TÍTULO</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021		
	<b>Tesista:</b>	BACH. GIL MORENO ERWIN ALEXANDER	
	<b>Asesor:</b>	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
<b>I) LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN</b>			
<b>26. ¿Cómo está la tubería?</b>			
Enterrada totalmente	<b>X</b>	Enterrada de forma parcial	
Malograda		Colapsada	
<b>27. Identificación de peligros</b>			
No presenta		Huayco	
Crecidas o avenidas		Hundimiento de terreno	
Inundaciones		Deslizamiento	<b>X</b>
Desprendimiento de rocas		Contaminación de la fuente de agua	
<b>28. ¿Tiene cruces / pases aéreos?</b>			
Si		No	<b>X</b>
<b>Pregunta 26</b>	<b>Pregunta 27</b>		
4 puntos			
<b>Pregunta 28</b>			
<b>El puntaje de la LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN</b>			
Línea de aducción y red de distribución	2	=	4 Puntos

**Fuente:** (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

CONSORCIO MARITIMO DEL NORTE  
 DE EMBARCADERO ARTESANAL DE SUPE  
  
 CARLOS RICARDO PEREDA MÉNDEZ  
 RECIDENTE DE OBRA  
 REG. C.M.N.° 34484

**Anexo 08.** Memoria de cálculo

**Tabla 16** Periodo de diseño

Id	Componentes	Datos de diseño	Unidad
2	Fuente de abastecimiento	20	años
3	Obra de captación	20	años
4	Pozos	20	años
5	Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20	años
6	Reservorio	20	años
7	Tuberías de Conducción, impulsión y distribución	20	años
8	Estación de bombeo	20	años
9	Equipos de bombeo	10	años
10	Unidad básica de saneamiento (UBS-AH, -C, -CC)	10	años
11	Unidad básica de saneamiento (UBS-HSV)	5	años

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Tabla 17** Población de diseño

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
12	Tasa de crecimiento aritmético	r	1.72	adimensional	Dato del proyecto
13	Población inicial	Pi	155	hab	Dato del proyecto
14	Nª de viviendas existentes	Nve	31	und	Dato del proyecto
15	Densidad de vivienda	D	5	hab/viv	(13) / (14)
16	Población de diseño (año 20)	Pd	208	hab	(13)*(1+(12)*20);

**Tabla 18** Dotación para Consumo doméstico

Id	Dotación según región	Código	ARRASTRE HIDRAULICO lt/hab/dia	
			SIN	CON
17	Costa	ddom	60	90
18	Sierra	ddom	50	80
19	Selva	ddom	70	100

**Fuente:** Elaboración propia – 2020

**Tabla 19** Consumo doméstico

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
20	Consumo domestico	Qdom	ddom*Pd/86400	0.19	l/s	(18) * (16) / 86400

**Tabla 20** Coeficientes de variación de consumo

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
21	Coef. variación máximo diario K1	K1	1.3	adimensional
22	Coef. variación máximo horario K2	K2	2	adimensional

**Tabla 21** Criterios técnicos

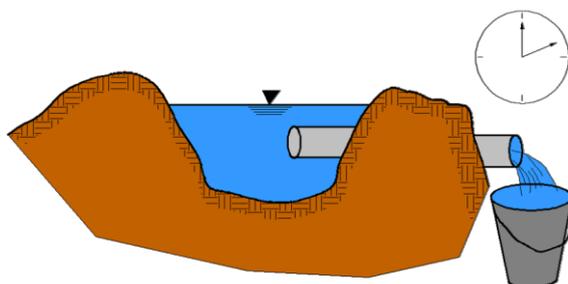
Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
23	Crecimiento Estatal	Ce	1.0%	%	Criterio propio

24	Crecimiento Social	Cs	0.5%	%	Criterio propio
25	Crecimiento Comercial	Cc	1.5%	%	Criterio propio
26	Pèrdidas físicas en el sistema (año 20)	Pfs	15%	%	Criterio propio

**Tabla 22** Caudales de diseño

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
27	Conexión estatal (año 0)	Cante	Dato	0	Unidad	
28	Conexión social (año 0)	Cants	Dato	0	Unidad	
29	Conexión comercial (año 0)	Cantc	Dato	0	Unidad	
30	Conexión estatal (año 20)	Cone	$Cante * (1+Ce)^{20}$	0	Unidad	(27) * (1+(23)) <sup>20</sup>
31	Conexión social (año 20)	Cons	$Cants * (1+Cs)^{20}$	0	Unidad	(28) * (1+(24)) <sup>20</sup>
32	Conexión comercial (año 20)	Conc	$Cantc * (1+Cc)^{20}$	0	Unidad	(29) * (1+(25)) <sup>20</sup>
33	Consumo total	Qt	Qdom	0.19	l/s	(20)
34	Caudal promedio anual Qp (año 20)	Qp	$Qt / (1 - Pfs)$	0.23	l/s	(33) / (1-(26))
35	Caudal máximo diario (real)	Qmd	$Qp * K1$	0.29	l/s	(34) * (21)
36	Caudal máximo diario (diseño)	Qmd	estandarizado	0.50	l/s	
37	Caudal máximo horario	Qmd	$Qp * K2$	0.48	l/s	(34) * (22)

## MEDICIÓN DEL CAUDAL DE LA FUENTE DE MANANTIAL QUILLQUE



$$Q = \frac{V}{T}$$

Dónde:

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

V: Volumen en m<sup>3</sup>

T: Tiempo en segundos

### CAUDAL MÁXIMO (Época de lluvias)

N° VECES	VOLÚMEN l	TIEMPO seg	Qmax (l/s)
1	4	6.0	0.66
2	4	6.2	
3	4	6.3	
4	4	5.8	
5	4	5.9	
PROMEDIO		6.04	

Fuente: Propio

### CAUDAL MÍNIMO (Época de estiaje)

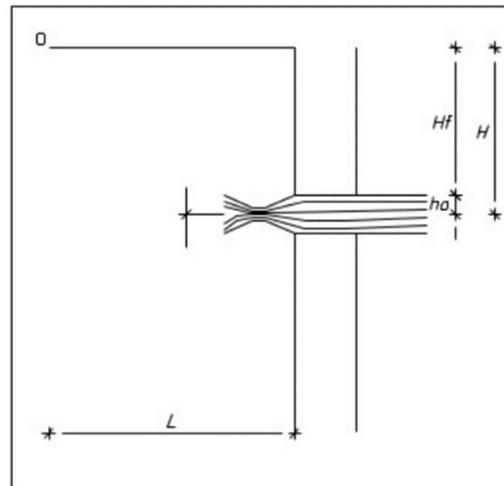
N° VECES	VOLÚMEN m <sup>3</sup>	TIEMPO seg	Qmin (l/s)
1	6.0	7.2	0.57
2	6.0	6.9	
3	6.0	7	
4	6.0	7.3	
5	6.0	6.9	
PROMEDIO		7.06	

Fuente: Propio

## CÀLCULO HIDRÀULICO OBRA DE CAPTACIÒN LADERA Y CONCENTRADO

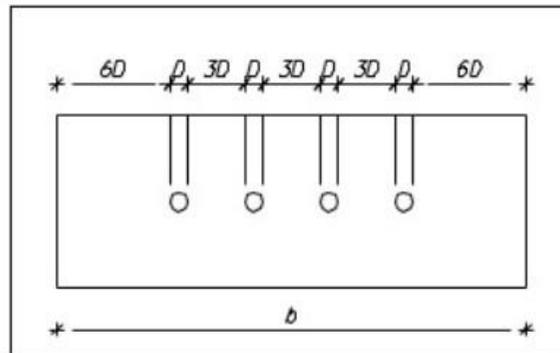
- 1 Caudal máximo (Qmax) : 0.66 l/s
- 2 Caudal mínimo (Qmin) : 0.57 l/s
- 3 Caudal máximo diario estandarizado (Qmd) : 0.50 l/s

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
4	Coeficiente de descarga	Cd	0.80	adimensional	$Cd=(0.60-0.80)$
5	Carga sobre el centro de orificio	H	0.40	m	$H=(0.40-0.50)$



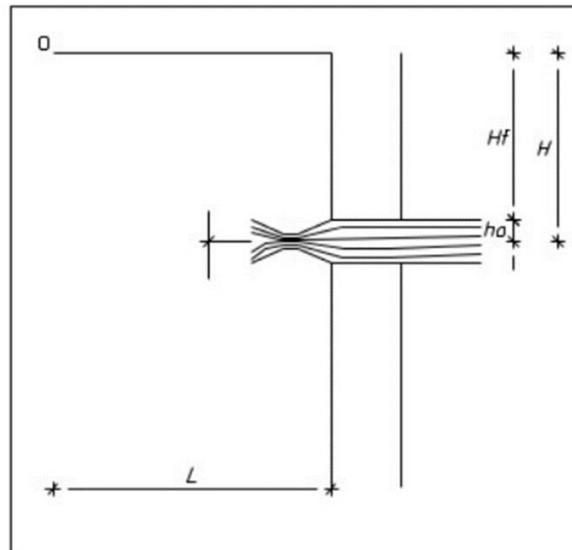
**Tabla 23** Determinación del ancho de pantalla

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
6	Velocidad de paso teórico	V2t	$Cd \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$	2.24	m/s	(4) * $\sqrt{2 \cdot 9.81 \cdot (5)}$
7	Velocidad de paso asumida	V2	asumido	0.60	m/s	$V2 \geq 0.60$ m/s
8	Área requerida para la descarga	A	$Q_{max} / (V2 \cdot Cd \cdot 1000)$	0.0014	m <sup>2</sup>	(1) / ((7) * (4) * 1000)
9	Diámetro tubería de ingreso (orificios)	Dc	$\sqrt{4 \cdot A / 3.1416}$	0.0428	m	$\sqrt{4 \cdot (8) / 3.1416}$
10		Dc	dato	1.6839	Pulg	Conversión "m" a "pulg"
11	Diámetro tubería de ingreso (orificios) asumido	Da	asumido	2	Pulg	$Da \geq 2$ pulg
12		Da	dato	0.0508	m	Conversión "m" a "pulg"
13	Número de orificios	Norificios	$(Dc / Da)^2 + 1$	2	Unidad	$((9) / (12))^2 + 1$
14	Ancho de pantalla	b	$2(6Da) + Norificios \cdot Da + 3Da(Norificios - 1)$	0.90	m	$2 \cdot 6 \cdot (11) + (13) \cdot (11) + 3 \cdot (11) \cdot ((13) - 1)$



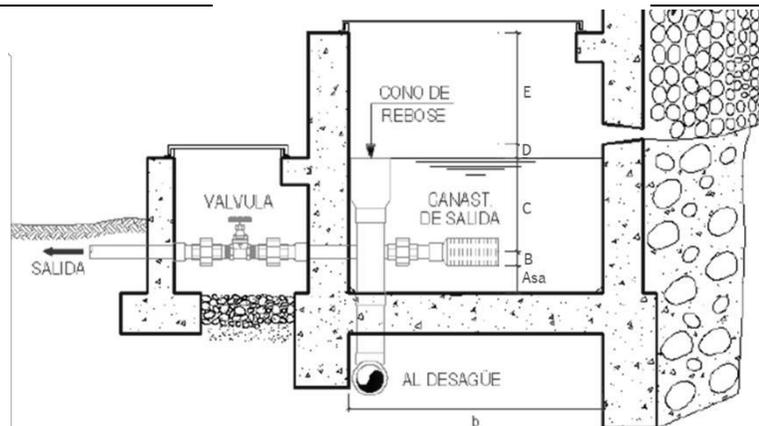
**Tabla 24** Distancia entre el punto de afloramiento y la captación

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
15	Pérdida de carga en el orificio	ho	$1.56 \cdot V^2 / (2 \cdot 9.81)$	0.0286	m	$1.56 \cdot (7)^2 / (2 \cdot 9.81)$
16	Pérdida de carga afloramiento-captación	Hf	H-ho	0.3714	m	(5)-(15)
17	Distancia entre el punto de afloramiento y la captación	L	$H_f / 0.30$	1.60	m	(16) / 0.30



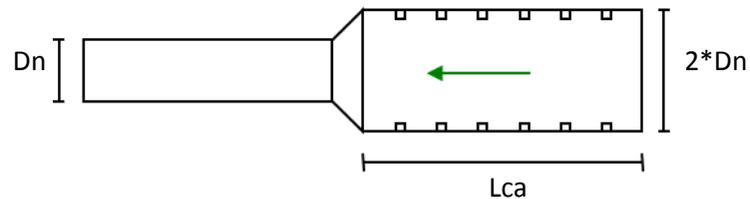
**Tabla 25** Altura de la cámara húmeda

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
18	Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas	Asa	asumido	10	cm	
19	Diámetro tubería de conducción	B	dato	3.3	cm	Diámetro exterior PVC: 1" = 3.3cm
20	Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción.	C	asumido	30	cm	
21	Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda	D	asumido	10	cm	
22	Borde libre	E	asumido	40	cm	
23	Altura de la cámara húmeda	Ht	Asa+B+C+D+E	93.3	cm	(18) + (19) + (20) + (21) + (22)
24	Altura de la cámara húmeda asumida	Hta	dato	1.00	m	asumido



**Tabla 26** Dimensionamiento de la canastilla

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
25	Diámetro nominal tubería conducción	Dn	dato	1	Pulg	PVC (Dn=1")
26	Diámetro de la canastilla	Dcanast.	2*Dn	2	Pulg	2*(25)
27	Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6Dn	c	asumido	5	adim	Se adopta 5 veces
28	Longitud de la canastilla	Lca	c*Dn	5	Pulg	(25) * (26)
29	Área de la ranura	Ar	5*7	35	mm <sup>2</sup>	5*7 (medidas recomendadas)
30		Ar	dato	0.000035	m <sup>2</sup>	Conversión "mm <sup>2</sup> " a "m <sup>2</sup> "
31	Área total de ranura	At	$2*(3.1416*Da^2) / 4$	0.004054	m <sup>2</sup>	$2 * (3.1416*(12)^2) / 4$
32	Área lateral de la granada	Ag	$0.50*3.1416*Da* Lca*0.0254$	0.01013	m <sup>2</sup>	$0.50 * 3.1416 * (12) * (28) * 0.0254$ , Ag>At OK
33	Número de ranuras	Nranuras	At / Ar	115	Cant	(31) / (30)



**Tabla 27** Diámetro rebose y limpia

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
33	Pérdidas de carga unitaria	hf	dato	1.5%	pulg	hf= (1.5% - 1%)
34	Diámetro tubería de rebose	Dr	$0.71 * Q_{max}^{0.38} / hf^{0.21}$	1.49	pulg	$0.71 * (1)^{0.38} / (33)^{0.21}$
35	Diámetro tubería de rebose comercial	Drc		1.50	pulg	
36	Diámetro tubería de limpia	Dl	$0.71 * Q_{max}^{0.38} / hf^{0.21}$	1.49	pulg	$0.71 * (1)^{0.38} / (33)^{0.21}$
37	Diámetro tubería de limpia comercial	Dlc		1.50	pulg	

**Tabla 28** Cálculo del sistema de cloración por goteo

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
1	Caudal máximo diario real	Qmd	dato	0.29	l/s	
2				1.04	m3/h	(1) * 3600 / 1000
3	Dosis de hipoclorito de calcio	Do	asumido	2.00	gr/m3	
4	Peso de cloro activo	P	Qmd * Do	2.09	gr/h	(2) * (3)
5	Porcentaje de cloro activo	r	dato	65.00	%	
6	Peso producto comercial	Pc	P / r	3.21	gr/h	(4) / (5)
7				0.0032	Kgr/h	
8	Concentración de la solución	C	asumido	25.00	%	
9	Demanda de la solución	qs	$Pc * 100 / (C * 1000)$	1.37	l/h	(6) * 100 / ((8) * 1000)
10	Tiempo de uso del recipiente	t	asumido	12.00	h	
11	Volumen solución	Vs	qs * t	15.42	l	(9) *(10)
12	Volumen Bidón	Vb	asumido	60.00	l	
13	Equivalencia de una gota	Eg	dato	0.00005	l	
14	Demanda de la solución gotas	Qsg	asumido	7	gotas/s	((9) / (13)) * (1 / (60*60))

**Anexo 09.** Metrados del sistema de abastecimiento de agua potable

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>1.</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE-LOCALIDAD ACLLAHUAIN</b>							
<b>1.1.</b>	<b>TRABAJOS PROVISIONALES</b>							
1.1.1.	CARTEL DE OBRA EN MADERA DE 3.60m x 2.40m	UND	1	1			1	1
1.1.2.	ALMACEN Y GUARDIANIA	M2	1	12.00			12.00	12.00
<b>1.2.</b>	<b>CAPTACIÓN TIPO LADERA ACLLAHUAIN 0.50 L/HAB/DÍA (01 UND)</b>							
<b>1.2.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
1.2.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						<b>19.26</b>
	Protección de Afloramiento		1				4.34	
	Cámara húmeda		1	1.40	1.40		1.96	
	Cámara seca		1	1.00	0.90		0.90	
	Longitud de tubería de PVC 1"		1	12.00	1.00		12.00	
	Dado de concreto		1	0.30	0.20		0.06	
1.2.1.2	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2						<b>19.257</b>
	Protección de Afloramiento		1				4.34	
	Cámara húmeda		1	1.40	1.40		1.96	
	Cámara seca		1	1.00	0.90		0.90	
	Longitud de tubería de PVC 1"		1	12.00	1.00		12.00	
	Dado de concreto		1	0.30	0.20		0.06	
1.2.1.3	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2						<b>19.26</b>
	Protección de Afloramiento		1				4.34	
	Cámara húmeda		1	1.40	1.40		1.96	
	Cámara seca		1	1.00	0.90		0.90	
	Longitud de tubería de PVC 1"		1	12.00	1.00		12.00	
	Dado de concreto		1	0.30	0.20		0.06	
<b>1.2.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							

<b>1.2.2.1</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURA</b>							
1.2.2.1.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 2.00m. DE PROFUNDIDAD	M3						<b>9.94</b>
	Cámara Húmeda	1	1.40	1.40	0.85	1.67		
	cimiento	1	1.40	0.2	0.2	0.06		
		1	1.40	0.25	0.35	0.12		
	Cámara Seca	1	1.00	0.90	0.6	0.54		
	Sumidero	1	0.2	0.2	0.2	0.01		
	Dado de concreto	1	0.30	0.20	0.2	0.01		
	En área de material filtrante	1		5.54		1.36	7.53	
1.2.2.1.2	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	M2						<b>9.13</b>
	Cámara Húmeda	1	1.40	1.40		1.96		
	cimiento	1	1.40	0.20		0.28		
		1	1.40	0.25		0.35		
	Cámara Seca	1	1.00	0.90		0.90		
	Sumidero	1	0.20	0.20		0.04		
	Dado de concreto	1	0.30	0.20		0.06		
	En área de material filtrante	1		5.54		5.54		
1.2.2.1.3	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3						<b>11.93</b>
			9.94	1.2		11.93		
<b>1.2.2.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE REBOSE</b>							
1.2.2.2.1	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA APROM 0.60 M, h=1.00m, TERRENO NORMAL Manual	ML						<b>12.00</b>
	Longitud de tubería	1	12		1	12.00		
1.2.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	ML						<b>12.00</b>
	Longitud de tubería	1	12			12.00		
1.2.2.2.3	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	ML						<b>12.00</b>
	Longitud de tubería	1	12			12.00		

1.2.2.2.4	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M. EN TERRENO NORMAL HASTA 1M.								<b>12.00</b>
		Longitud de tubería	1	12				12.00	
1.2.2.2.5	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	ML							<b>11.52</b>
				12				12.00	
	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M. EN TERRENO NORMAL HASTA 1M.			-1	0.6	0.8		-0.48	
<b>1.2.3</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>								
1.2.3.1	CONCRETO 210 (I) P/CIMIENTO CORRIDO	M3							<b>0.18</b>
		<u>Cámara húmeda</u>	1	1.40	0.20	0.20	0.06		
			1	1.40	0.25	0.35	0.12		
1.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CIMENTOS	M2							<b>1.52</b>
		<u>Cámara húmeda</u>	2	1.40		0.25	0.70		
			2		0.35	0.25	0.18		
			2	1.40		0.2	0.56		
			2		0.2	0.2	0.08		
1.2.3.3	CONCRETO 140 kg/cm2 (I) P/LOSA DE TECHO	M3							<b>0.83</b>
			1		5.54	0.15	0.83		
1.2.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/LOSA DE TECHO	M2							<b>6.99</b>
			1		5.54		5.54		
			2	2.43		0.15	0.73		
			1	1		0.15	0.15		
			1	3.82		0.15	0.57		
1.2.3.5	DADO CONCRETO F'C = 140 KG/CM2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	UND							<b>1.00</b>
			1	1			1.00		
1.2.3.6	ASENTADO DE PIEDRA F'C=140KG/CM2 + 30 % PM.	M2							<b>0.25</b>
		<u>Tubería</u>	1	0.5	0.5		0.25		
1.2.3.7	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	M2							<b>0.55</b>

1.2.3.8	CONCRETO CICLOPEO $f_c=140$ kg/cm <sup>2</sup> + 30 % PM. (RELLENO EN AFLORAMIENTO)	M3	1	5.54	0.1	0.55		<b>4.71</b>
		<u>LADERA</u>	1	5.54	0.85	4.71		
<b>1.2.4</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>							
<b>1.2.4.1</b>	<b>PROTECCION DE AFLORAMIENTO</b>							
1.2.4.1.1	MUROS REFORZADOS							
1.2.4.1.1.1	CONCRETO $f_c=280$ kg/cm <sup>2</sup> P/MURO REFORZADO	M3						<b>0.54</b>
			2	2.43.	0.15	1.79	0.54	
1.2.4.1.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MURO REFORZADO	M2						<b>7.70</b>
			4	2.43.		1.79	7.16	
			2		0.15	1.79	0.54	
<b>1.2.4.2</b>	<b>CÁMARA HÚMEDA</b>							
<b>1.2.4.2.1</b>	<b>LOSA DE FONDO</b>							
1.2.4.2.1.1	CONCRETO EN $f_c=280$ kg/cm <sup>2</sup> P/LOSA DE FONDO	M3						<b>0.29</b>
			1	1.40	1.40	0.15	0.29	
1.2.4.2.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2						<b>0.84</b>
			2	1.4		0.15	0.42	
			2	1.4		0.15	0.42	
<b>1.2.4.2.2</b>	<b>MURO REFORZADO</b>							
1.2.4.2.2.1	CONCRETO EN $f_c=280$ kg/cm <sup>2</sup> P/MURO REFORZADO	M3						<b>0.86</b>
			2	1	0.15	1.2	0.36	
			2	1.4	0.15	1.2	0.50	
			orificios de entrada	-2	0.0020	0.15	-0.001	
1.2.4.2.2.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2						<b>8.88</b>
			3	1.2		1.1	3.96	
			1	1		1.2	1.20	
			2	0.6		1.1	1.32	

2	0.3	1	0.60
2	0.9	1	1.80

### 1.2.4.2.3 LOSA DE TECHO

1.2.4.2.3.1	CONCRETO EN $f_c=280$ kg/cm <sup>2</sup> P/LOSA DE TECHO	M3						<b>0.07</b>
	techo	1	0.9	0.9	0.1	0.08		
		2	0.8	0.1	0.1	0.02		
		2	0.6	0.1	0.1	0.01		
	descontar tapa	-1	0.6	0.6	0.1	-0.04		
1.2.4.2.3.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2						<b>1.45</b>
	techo	1	0.9	0.9		0.81		
		2	0.6		0.10	0.12		
		4	0.8		0.1	0.32		
		4	0.6		0.1	0.24		
	descontar tapa	-1	0.6	0.6	0.1	-0.04		

### 1.2.4.3 CAMARA SECA

#### 1.2.4.3.1 LOSA DE FONDO

1.2.4.3.1.1	CONCRETO EN $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> P/LOSA DE FONDO	M3						<b>0.14</b>
			1	0.9	1	0.15	0.14	
1.2.4.3.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2						<b>0.46</b>
		2	0.9		0.1	0.18		
		2	1		0.1	0.20		
		4.00	0.20		0.10	0.08		

#### 1.2.4.3.2 MURO REFORZADO

1.2.4.3.2.1	CONCRETO EN $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> P/MURO REFORZADO	M3						<b>0.14</b>
		2	0.9	0.1	0.6	0.11		
		1	0.6	0.1	0.6	0.04		
1.2.1.3.2.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2						<b>2.90</b>

3	0.6	0.6	1.08
2	0.2	0.5	0.20
3	0.9	0.6	1.62

### 1.2.4.3.3 LOSA DE TECHO

1.2.4.3.3.1	CONCRETO EN $f_c=280$ kg/cm <sup>2</sup> P/LOSA DE TECHO	M3						<b>0.04</b>
-------------	--	----	--	--	--	--	--	-------------

techo	1	0.2	0.6	0.1	0.01
murete					0.03
	2	0.8	0.1	0.1	0.02
	2	0.6	0.1	0.1	0.01

1.2.4.3.3.2	ENCOFRADO\DEENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2						<b>0.74</b>
-------------	---	----	--	--	--	--	--	-------------

techo	1	0.2	0.6		0.12
	1	0.6		0.1	0.06
muerete					0.56
	1	2.4		0.1	0.24
	1	3.2		0.1	0.32

### 1.2.5 REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS

1.2.5.1	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm							<b>20.82</b>
---------	-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--------------

#### Cámara Húmeda

Muros exteriores	2	1.1		0.5	1.10
	1	1.2		0.5	0.60
	1	1.2		0.2	0.24
Losa de Techo	1	1.2	0.35		0.42
	1	0.85	0.35		0.30
	1	0.8	0.05		0.04
	1	0.85	0.05		0.04
murete de tapa metálica	1	3.2		0.1	0.32
	2	0.8	0.10		0.16



	2	0.6		1.1	1.32
	2	0.3		1.1	0.66
Losa de Techo	1	0.9	0.3		0.27
	1	0.6	0.3		0.18
losa de fondo	1	0.9	0.9		0.81

## 1.2.6 FILTROS

1.2.6.1	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA 3/4" A 1"							<b>2.38</b>
		1		5.54		0.43		2.38
1.2.6.2	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA DE 1 1/2" - 2"							<b>0.55</b>
		1		5.54		0.1		0.55

## 1.2.7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS

### 1.2.7.1 ACCESORIOS DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN.

1.2.7.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLA DE BRONCE DE 2"	UND	1	1			1.00	<b>1.00</b>
1.2.7.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F°G° DE 1"	UND	1	2			2.00	<b>2.00</b>
1.2.7.1.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR) Ø 1"	ML	1	1.4			1.40	<b>1.40</b>
1.2.7.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE 1"	UND	1	2			2.00	<b>2.00</b>
1.2.7.1.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL F°G° DE 1"	UND	1	2			2.00	<b>2.00</b>
1.2.7.1.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANILLO Ø 1"	UND	1	1			1.00	<b>1.00</b>
1.2.7.1.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO PVC 1"	UND	1	1			1.00	<b>1.00</b>
1.2.7.1.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC 1"	ML	1	12			12.00	<b>12.00</b>
<b>1.2.7.2</b>	<b>ACCESORIOS DE TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE</b>							
1.2.7.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE PVC DE 2"	UND	1	1			1.00	<b>1.00</b>
1.2.7.2.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION SP PVC DE 1 1/2"	UND	1	2			2.00	<b>2.00</b>
1.2.7.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP PVC DE 1 1/2"	UND	1	1			1.00	<b>1.00</b>
1.2.7.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 48mm (1 1/2")	ML	1	2.2			2.20	<b>2.20</b>

<b>1.2.8</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>							
1.2.8.1	TAPA METALICA 0.80x0.80 m, CON MECANISMO DE SEGURIDAD.	UND						<b>2.00</b>
				2				2.00
<b>1.2.9</b>	<b>PINTURA</b>							
1.2.9.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2						<b>20.82</b>
				20.82				20.82
<b>1.2.10</b>	<b>VARIOS</b>							
1.2.10.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND						<b>4.00</b>
				4				4.00
1.2.10.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°.	UND						<b>2.00</b>
				2				2.00
<b>1.3</b>	<b>CERCO PERIMETRICO DE CAPTACION</b>							
<b>1.3.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
1.3.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						<b>36.88</b>
				5.9	6.25			36.88
1.3.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2						<b>36.88</b>
				5.9	6.25			36.88
1.3.1.3	TRAZOS Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2						<b>36.88</b>
				5.9	6.25			36.88
<b>1.3.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
1.3.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3	9	0.4	0.4	0.75	1.08	<b>1.08</b>
1.3.2.2	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M2	9	0.4	0.4		1.44	<b>1.44</b>
1.3.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	9	0.4	0.4	0.15	0.22	<b>0.19</b>
			-9.00	0.15	0.15	0.15	-0.03	
1.3.2.4	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3	1	0.19	1.2		0.22	<b>0.22</b>
<b>1.3.3</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>							

1.3.3.1	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN DADOS DE POSTES	M3							<b>0.89</b>
			9	0.4	0.4	0.6	0.86		
			9	0.15	0.15	0.15	0.03		
<b>1.3.4</b>	<b>VARIOS</b>								
1.3.4.1	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G°. DE 2" X 2.5MM	UND	9				9.00		<b>9.00</b>
1.3.4.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA METÁLICA n° 10 COCADAS 2"x2"	M2	1	21.36		1.95	41.65		<b>41.65</b>
1.3.4.3	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	ML	3	22.72			68.16		<b>68.16</b>
1.3.4.4	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 ( 2" X 2")	UND	1				1.00		<b>1.00</b>

ITEM		UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>1.4</b>	<b>RESERVORIO DE 10 M3</b>							
<b>1.4.1</b>	<b>CONSTRUCCION DE RESERVORIO APOYADO PROYECTADO V=10m3</b>							
<b>1.4.1.1</b>	<b>CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA</b>							
1.4.1.1.2	TAPA METALICA SANITARIA C/PLANCHA ESTRIADA DE ACERO E=3/16" (0.60mmX 0.60mm)	UND						<b>1</b>
	Losa de Reserorio		1	1			1	
<b>1.4.2</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO APOYADO V: 10M3</b>							
<b>1.4.2.1</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO A SISTEMA DE CLORACION</b>	UND					1	<b>1</b>
	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados D=1"	Und.					1	
	Reduccion F°G° D=1" a 1/2"	Und.					1	
	Codo 90° F°G° D=1/2"	Und.					3	
	Tuberia F°G° D=1/2"	m.					3.63	
	Adaptador Union presion rosca PVC D=1/2"	Und.					2	
	Tuberia PVC S/P PN 10 D=1/2"	m.					3.36	
	Grifo de jardin D=1/2"	Und.					1	

		Codo 90° PVC S/P PN 10 D=1/2"	Und.					2	
		Union F°G° D=1/2"	Und.					1	

Item	Descripción	Und.	N° Elemen-tos	Long / Radio (m)	Ancho / Espesor (m)	Alto (m)	Parcial	Sub total
<b>1.4.3</b>	<b>SISTEMA DE DESINFECCION CON DOSIFICADOR</b>							
<b>1.4.3.1</b>	<b>CASETA DE CLORACION</b>		1					
<b>1.4.3.1.1</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>							
1.4.3.1.1.1	CONCRETO F'c= 210 KG/CM2, P/ DADOS	M <sup>3</sup>	1	0.64	0.64	0.1	0.41	0.41
1.4.3.1.1.2	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA DADOS	M <sup>2</sup>						0.26
			2	0.64		0.1	0.13	
			2		0.64	0.1	0.13	
1.4.3.1.1.3	CONCRETO F'c=210 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M <sup>3</sup>						0.31
	<i>Muro de casetas</i>		2	0.7	0.1	1.29	0.18	
			1	1.05	0.1	1.22	0.13	
1.4.3.1.1.4	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS RECTOS	M <sup>3</sup>						6.17
	<i>Encofrado exterior de caseta</i>		2	0.8	-	1.29	2.06	
			1	1.05		1.22	1.28	
	<i>Encofrado interior de caseta</i>		2	0.7		1.29	1.8	
			1	0.85		1.22	1.04	
<b>1.4.3.1.2</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>							

1.4.3.1.2.1	TARRAJEO EN CIELO RASO	M <sup>2</sup>						1.01
	<i>Losa maciza</i>		1	0.7	0.85		0.6	
	<i>Volado</i>		2	1.25	0.1		0.25	
			2	0.8	0.1		0.16	
1.4.3.1.2.2	TARRAJEO DE EXTERIORES, C:A 1:4, e=1.50 cm	M <sup>2</sup>						5.4
	<i>Muro exterior de caseta</i>		2	0.8		1.29	2.06	
			2	1.05		1.26	2.65	
			2	0.1		1.26	0.25	
	<i>Frisos</i>		2	1		0.1	0.2	
			2	1.25		0.1	0.25	
1.4.3.1.2.3	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M <sup>2</sup>						2.84
	<i>Muro interior de caseta</i>		2	0.7		1.29	1.8	
			1	0.85		1.22	1.04	
<b>1.4.3.1.3</b>	<b>CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA</b>							
1.4.3.1.3.1	PUERTA METALICA TIPO REJA CON MARCO DE "L" 1"X1"X3/16" 0.85MX1.20M S/detalle.	UND						1
	<i>Caseta de cloración</i>		1	1			1	
<b>1.4.3.1.4</b>	<b>PINTURA</b>							
1.4.3.1.4.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN CIELO RASO	M <sup>2</sup>						1.46

	<i>Losa maciza</i>		1	0.7	0.85		0.6	
	<i>Volado</i>		2	1.25	0.1		0.25	
			2	0.8	0.1		0.16	
	<i>Frisos</i>		2	1		0.1	0.2	
			2	1.25		0.1	0.25	
1.4.3.1.4.2	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN EXTERIORES	M <sup>2</sup>						5.4
	<i>Muro exterior de caseta</i>		2	0.8		1.29	2.06	
			2	1.05		1.26	2.65	
			2	0.1		1.26	0.25	
	<i>Frisos</i>		2	1		0.1	0.2	
			2	1.25		0.1	0.25	
1.4.3.1.4.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN INTERIORES	M <sup>2</sup>						2.84
	<i>Muro interior de caseta</i>		2	0.7		1.29	1.8	
			1	0.85		1.22	1.04	
<b>1.4.3.1.5</b>	<b>PRUEBAS DE CALIDAD</b>							
1.4.3.1.5.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND						1
			1	1			1	
<b>1.4.3.1.6</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE SISTEMA DE CLORACION CON DOSIFICADOR</b>							
1.4.3.1.6.1	EQUIPO DE CLORACION Y ACCESORIOS DE CLORACION S/PLANO	GBL	1					1

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>1.4.3</b>	<b>CERCO PERIMETRICO PARA RESERVORIO</b>							
<b>1.4.3.1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
1.4.3.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						<b>42.06</b>
				6.73	6.25		42.06	
1.4.3.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2						<b>42.06</b>
				6.73	6.25		42.06	
1.4.3.1.3	TRAZOS Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2						<b>42.06</b>
				6.73	6.25		42.06	
<b>1.4.3.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
1.4.8.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3	9	0.4	0.4	0.75	1.08	<b>1.08</b>
1.4.3.2.2	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M2	9	0.4	0.4		1.44	<b>1.44</b>
1.4.3.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	9	0.4	0.4	0.15	0.22	<b>0.19</b>
			-9.00	0.15	0.15	0.15	-0.03	
1.4.3.2.4	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3	1	0.19	1.2		0.22	<b>0.22</b>
<b>1.4.3.3</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>							
1.4.3.3.1	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN DATOS DE POSTES	M3						<b>0.89</b>
			9	0.4	0.4	0.6	0.86	
			9	0.15	0.15	0.15	0.03	
<b>1.4.3.4</b>	<b>VARIOS</b>							
1.4.3.4.1	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G°. DE 2" X 2.5MM	UND	9				9.00	<b>9.00</b>
1.4.3.4.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA METÁLICA n° 10 COCADAS 2"x2"	M2	1	23.04		1.95	44.93	<b>44.93</b>
1.4.3.4.3	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	ML	3	24.39			73.17	<b>73.17</b>
1.4.3.4.4	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 ( 2" X 2")	UND	1				1.00	<b>1.00</b>

**Anexo 10. Costos y presupuestos**

## PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021  
 SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE  
 CLIENTE: GIL MORENO ERWIN ALEXANDER  
 UBICACION: ACLLAHUAIN - LA LIBERTAD - HUARÁZ -ÁNCASH  
 FECHA BASE: 20-04-2021 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
	SISTEMA DE AGUA POTABLE-LOCALIDAD ACLLAHUAIN				29,469.35
1.1	TRABAJOS PROVISIONALES				1,515.42
1.1.1	CARTEL DE OBRA EN MADERA DE 3.60m x 2.40m	UNO	1.00	871.02	871.02
1.1.2	ALMACEN Y GUARDIANA	M2	12.00	53.70	644.40
1.2	CAPTACIÓN TIPO LADERA ACLLAHUAIN 0.50 L/HAB/D(A (01 UND)				11,811.39
1.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES				205.69
1.2.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	19.26	3.46	66.64
1.2.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2	19.26	4.01	77.23
1.2.1.3	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2	19.26	3.21	61.82
1.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,714.10
1.2.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURAS				740.58
1.2.2.1.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 2.00m. DE PROFUNDIDAD	M3	9.94	52.56	522.45
1.2.2.1.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA DE TERRENO NORMAL	M2	9.13	5.82	53.14
1.2.2.1.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3	11.93	13.83	164.99
1.2.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE REBOSE				973.52
1.2.2.2.1	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL, Manual	ML	12.00	31.54	378.48
1.2.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	ML	12.00	0.78	9.36
1.2.2.2.3	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	ML	12.00	20.16	241.92
1.2.2.2.4	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	ML	12.00	15.37	184.44
1.2.2.2.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3	11.52	13.83	159.32
1.2.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				3,548.96
1.2.3.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/CIMIENTO CORRIDO	M3	0.18	663.09	119.36
1.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CIMENTOS	M2	1.52	67.83	103.10
1.2.3.3	CONCRETO F'C 140 KG/CM2, P/LOSA DE TECHO	M3	0.83	488.53	405.48
1.2.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2	6.99	67.83	474.13
1.2.3.5	DADO CONCRETO F'C = 140 KG/CM2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	UNO	1.00	22.27	22.27
1.2.3.6	ASENTADO DE PIEDRA F'C=140KG/CM2 +30 % PM.	M2	0.25	69.78	17.45
1.2.3.7	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	M3	0.55	627.25	344.99

1.2.3.8	CONCRETO CICLOPEO $r_c=140 \text{ kg/cm}^2 + 30 \% \text{ PM. (RELLENO EN AFLORAMIENTO)}$	M3	4.71	437.83	2,062.18
---------	---	----	------	--------	----------

## PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN • 2021  
 SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE  
 CLIENTE: GIL MORENO ERWIN ALEXANDER  
 UBICACION: ACLLAHUAIN • LA LIBERTAD • HUARÁZ • ÁNCASH  
 FECHA BASE: 20-04-2021 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.2.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				3,093.90
1.2.4.1	PROTECCIÓN DEL AFLORAMIENTO				927.35
1.2.4.1.1	IVPJROS REFORZADOS				927.35
1.2.4.1.1.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M3	0.54	750.11	405.06
1.2.4.1.1.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2	7.70	67.83	522.29
1.2.4.2	CÁMARA HÚMEDA				1,672.79
1.2.4.2.1	LOSA DE FONDO				274.51
1.2.4.2.1.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, PILOSA DE FONDO/PISO	M3	0.29	750.11	217.53
1.2.4.2.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2	0.84	67.83	56.98
1.2.4.2.2	IVPJRO REFORZADO				1,247.42
1.2.4.2.2.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M3	0.86	750.11	645.09
1.2.4.2.2.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2	8.88	67.83	602.33
1.2.4.2.3	LOSA DE TECHO				150.86
1.2.4.2.3.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, PILOSA DE TECHO	M3	0.07	750.11	52.51
1.2.4.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2	1.45	67.83	98.35
1.2.4.3	CÁMARA SECA				493.76
1.2.4.3.1	LOSA DE FONDO				124.03
1.2.4.3.1.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, PILOSA DE FONDO	M3	0.14	663.09	92.83
1.2.4.3.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2	0.46	67.83	31.20
1.2.4.3.2	IVPJRO REFORZADO				289.54
1.2.4.3.2.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M3	0.14	663.09	92.83
1.2.4.3.2.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2	2.90	67.83	196.71
1.2.4.3.3	LOSA TECHO				80.19
1.2.4.3.3.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, PILOSA DE TECHO	M3	0.04	750.11	30.00
1.2.4.3.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2	0.74	67.83	50.19
1.2.5	REVOQUES ENLÚCIDOS Y MOLDURAS				831.60
1.2.5.1	TARRAJEO EXTERIOR, C/A 1:5	M2	20.82	26.92	560.47
1.2.5.2	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M2	2.26	35.63	80.52
1.2.5.3	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=2.0	M2	5.04	37.82	190.61
1.2.6	FILTROS				400.82
1.2.6.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1" • 3/4"	M3	2.38	136.80	325.58
1.2.6.2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1 1/2" • 2"	M3	0.55	136.80	75.24
1.2.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				763.16

## PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN • 2021  
 SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE  
 CLIENTE: GIL MORENO ERWIN ALEXANDER  
 UBICACION: ACLLAHUAIN • LA LIBERTAD • HUARÁZ • ÁNCASH  
 FECHA BASE: 20-04-2021 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.2.7.1	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN				598.39
1.2.7.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLADE BRONCE DE D=2"	UND	1.00	71.33	71.33
1.2.7.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F°G° D= 1"	UND	2.00	37.43	74.86
1.2.7.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (STANDAR) D= 1"	M	1.40	11.82	16.55
1.2.7.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE F°G° DE 1"	UND	2.00	54.38	108.76
1.2.7.1.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL DE F°G° D= 1"	UND	2.00	48.86	97.72
1.2.7.1.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIJA D= 1"	UND	1.00	87.00	87.00
1.2.7.1.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO DE PVC PN • 10 DE D=1"	UND	1.00	35.73	35.73
1.2.7.1.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002.2009 C10 SDR21, DI= 33mm (1')	M	12.00	8.87	106.44
1.2.7.2	ACCESORIOS DE TUBERIA DE LIMPIA Y REBOSE				164.77
1.2.7.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE PVC D= 4"	UND	1.00	33.19	33.19
1.2.7.2.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION SP PVC D= 2'	UND	2.00	33.42	66.84
1.2.7.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP PVC 1 1/2"	UND	1.00	39.35	39.35
1.2.7.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002.2009 C10 SDR21, DI= 48mm (1 1/2")	M	2.20	11.54	25.39
1.2.8	CARPINTERIA METALICA				1,253.16
1.2.8.1	TAPA METALICA 0.50 X 0.50M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	2.00	252.07	504.14
1.2.8.2	PINTURA				356.02
1.2.8.2.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	20.82	17.10	356.02
1.2.8.3	VARIOS				393.00
1.2.8.3.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	4.00	40.00	160.00
1.2.8.3.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°	UND	2.00	116.50	233.00
1.3	CERCO PERIMETRICO PARA CAPTACIÓN DE LADERA				6,309.47
1.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES				6,309.47
1.3.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	36.88	3.46	127.60
1.3.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2	36.88	4.01	147.89
1.3.1.3	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2	36.88	3.21	118.38
1.3.1.4	MOVIMIENTO DE TIERRAS				71.94

## PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN • 2021

SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE

CLIENTE: GIL MORENO ERWIN ALEXANDER

UBICACION: ACLLAHUAIN • LA LIBERTAD • HUARÁZ • ÁNCASH

FECHA BASE: 20-04-2021 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	NETRADO	PU	PARCIAL
1.3.1.4.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3	1.08	52.56	56.76
1.3.1.4.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M3	1.44	5.82	8.38
1.3.1.4.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO MANUAL	M3	0.19	19.77	3.76
1.3.1.4.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3	0.22	13.83	3.04
1.3.1.5	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				509.12
1.3.1.5.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, EN DADO P/POSTES	M3	0.89	572.04	509.12
1.3.1.6	VARIOS				5,334.54
1.3.1.6.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G° DE 2" x 2.5 MM	UND	9.00	131.95	1,187.55
1.3.1.6.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA N° 10 COCADAS 2" X2"	M2	39.90	72.66	2,899.13
1.3.1.6.3	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	M	68.16	7.14	486.66
1.3.1.6.4	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 ( 2" X 2")	UND	1.00	761.20	761.20
1.4	RESERVORIO DE 10 M3				9,833.07
1.4.1	CONSTRUCCION DE RESERVORIO APOYADO PROYECTADO V=10m3				246.97
1.4.1.1	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				246.97
1.4.1.1.1	TAPA METALICA 0.60 X 0.60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	1.00	246.97	246.97
1.4.2	EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO APOYADO V: 10 M3				316.57
1.4.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO A SISTEMA DE CLORACION	UND	1.00	316.57	316.57
1.4.3	SISTEMA DE DESINFECCION CON DOSIFICADOR				2,491.02
1.4.3.1	CASETA DE CLORACION				2,491.02
1.4.3.1.1	OBRAS DE CONCRETO				913.58
1.4.3.1.1.1	143123	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2, P/ DADOS		P/ M U R O	NCOFRA DO (INCL.
1.4.3.1.1.2		ENCOFRADO Y		R E F O	HABILITA CIÓN DE
1.4.3.1.1.3		DESENCOFRADO		R Z A D O	MADERA)
1.4.3.1.1.4		(INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA		O	PARA
1.4.3.1.2		DADOS		EN	MUROS
1.4.3.1.2.1		CONCRETO F'C=210 KG/CM2,		COFR ADO Y	REVO QUES ENLUC IDOS Y
1.4.3.1.2.2				DESE	

MOLDURAS				
TARRAJEO EN CIELO RASO (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M3	0.41	663.09	271.87
TARRAJEO DE EXTERIORES, C:A 1:4, e=1.50 cm	M2	0.26	67.83	17.64
TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M3	0.31	663.09	205.56
TARRAJEO DE EXTERIORES, C:A 1:4, e=1.50 cm	M2	6.17	67.83	418.51
TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M2	1.01	35.63	329.58
	M2	5.40	35.63	35.99
	M2	2.84	35.63	192.40
				101.19

## PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN • 2021  
 SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE  
 CLIENTE: GIL MORENO ERWIN ALEXANDER  
 UBICACION: ACLLAHUAIN • LA LIBERTAD• HUARÁZ • ÁNCASH  
 FECHA BASE: 20-04-2021 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.4.3.1.3	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				684.48
1.4.3.1.3.1	PUERTA METALICA TIPO REJA CON MARCO DE "L" 1" x 1" x 3/16", 0.85 m x 1.20 m, S/detalle	UNO	1.00	684.48	684.48
1.4.3.1.4	PINTURA				123.38
1.4.3.1.4.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN CIELO RASO	M2	1.46	12.72	18.57
1.4.3.1.4.2	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN EXTERIORES	M2	5.40	12.72	68.69
1.4.3.1.4.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN INTERIORES	M2	2.84	12.72	36.12
1.4.3.1.5	PRUEBAS DE CALIDAD				40.00
1.4.3.1.5.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UNO	1.00	40.00	40.00
1.4.3.1.6	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE SISTEMA DE CLORACION CON DOSIFICADOR				400.00
1.4.3.1.6.1	EQUIPO DE CLORACION Y ACCESORIOS DE CLORACION S/PLANO	GLB	1.00	400.00	400.00
1.4.4	CERCO PERIMÉTRICO PARA RESERVORIO				6,778.51
1.4.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES				449.20
1.4.4.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	42.06	3.46	145.53
1.4.4.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2	42.06	4.01	168.66
1.4.4.1.3	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2	42.06	3.21	135.01
1.4.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				71.94
1.4.4.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3	1.08	52.56	56.76
1.4.4.2.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M3	1.44	5.82	8.38
1.4.4.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO MANUAL	M3	0.19	19.77	3.76
1.4.4.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3	0.22	13.83	3.04
1.4.4.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				509.12
1.4.4.3.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, EN DADO P/ POSTES	M3	0.89	572.04	509.12
1.4.4.4	VARIOS				5,748.25
1.4.4.4.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE TUBO DE F'G' DE 2" x 2.5 MM	UNO	9.00	131.95	1,187.55
1.4.4.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLAMETALICA N° 10 COCADAS 2° X 2"	M2	44.93	72.66	3,264.61
1.4.4.4.3	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	M	73.17	7.14	522.43
1.4.4.4.4	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 ( 2" X 2")	UNO	1.00	773.66	773.66
				COSTO DIRECTO	29,469.35
				GASTOS GENERALES 10%	2,946.94
				UTILIDAD 10%	2,946.94
				SUB TOTAL	35,363.23
				IGV 18%	6,365.38

### PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN • 2021

SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE

CLIENTE: GIL MORENO ERWIN ALEXANDER

UBICACION: ACUAHUAIN • LA LIBERTAD • HUARÁZ • ÁNCASH

FECHA BASE: 20-04-2021 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	DETALLE	PU	PARCIAL
			TOTAL PRESUPUESTO		41,728.61

SON: CUARENTA Y UNO ML SETECIENTOS VEINTIOCHO CON 61/100 SOLES

**Anexo 11.** Panel fotográfico de la localidad Acclahuain



**Imagen N°1:** Localidad Acllahuain, distrito La Libertad, provincia Huaráz  
región Áncash



**Imagen N°2:** Captación de ladera del manantial Quillque de la localidad Acllahuain  
La Libertad, Huaraz, Áncash



**Imagen N°3:** Reservorio de almacenamiento de agua apoyado rectangular de la localidad Acllahuin, La Libertad, Huaraz, Áncash



**Imagen N°4:** Podemos apreciar la toma de muestra de la Calicata para su ensayo de mecánica de suelos.



**Imagen N°5:** Se observa el levantamiento topográfico del recorrido del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Acllahuain, La Libertad, Huaraz, Áncash

**Anexo 12.** Reglamentos aplicados en los diseños



**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y  
SANEAMIENTO  
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN  
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES  
TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE  
SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL**

**PERÍODO DE DISEÑO**

**1. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**1.1. Parámetros de diseño**

**a. Período de diseño**

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

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

Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto, los períodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes:

**Tabla N° 03.01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria**

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

## POBLACIÓN FUTURA

### b. Población de diseño

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente fórmula:

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

Donde:

- P<sub>i</sub> : Población inicial (habitantes)
- P<sub>d</sub> : Población futura o de diseño (habitantes)
- r : Tasa de crecimiento anual (%)
- t : Período de diseño (años)

Es importante indicar:

- ✓ La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los períodos intercensales, de la localidad específica.
- ✓ En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- ✓ En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual (r = 0), caso contrario, se debe solicitar opinión al INEI.

## DOTACIÓN

### c. Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas sea seleccionada y aprobada bajo los criterios establecidos en el **Capítulo IV** del presente documento, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

**Tabla N° 03.02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)**

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

**Tabla N° 03.03. Dotación de agua para centros educativos**

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

TIPO DE ESTABLECIMIENTO	DOTACIÓN
Cines, teatros y auditorios	3 lt/asiento
Discotecas, casino y salas de baile y similares	30 lt/m <sup>2</sup> de área
Estadios, velódromos, autódromos, plaza de toros y similares.	1 lt/espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares	1 lt/espec, + Dot de anim.

La dotación de agua para áreas verdes será de 2 l/m<sup>2</sup>.d .No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación

La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 l/m<sup>2</sup>.d de área útil del local

ÁREA DE COMEDOR EN M2	DOTACIÓN
Hasta 40	2000 lt/asiento
41 a 100	50 lt/m <sup>2</sup> de área
Más de 100	40 lt/espectador

### VARIACIONES DE CONSUMO

VARIACIONES DE CONSUMO	
<b>1. Consumo máximo diario (Qmd)</b>	
Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Qp = \frac{\text{Dot} \times Pd}{86400}$	$Qmd = 1.3 \times Qp$
<b>Donde:</b>	
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s	
Qmd : Caudal máximo diario en l/s	
Dot : Dotación en l/hab.d	
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
<b>2. Consumo máximo horario (Qmh)</b>	
Se debe considerar un valor de 2.00 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Qp = \frac{\text{Dot} \times Pd}{86400}$	$Qmh = 2.00 \times Qp$
<b>Donde:</b>	
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s	
Qmh : Caudal máximo horario en l/s	
Dot : Dotación en l/hab.d	
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda	

## CAPTACIÓN

### Determinación del ancho de la pantalla

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

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

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

$Q_{\max}$  : gasto máximo de la fuente (l/s)

$C_d$  : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)

$g$  : aceleración de la gravedad (9.81 m/s<sup>2</sup>)

$H$  : carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

- Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):

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

Velocidad de paso asumida:  $v_2 = 0.60$  m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Por otro lado:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Donde:

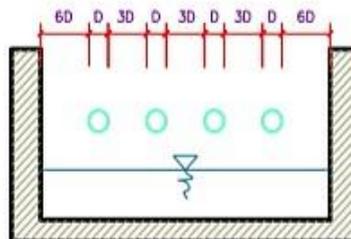
$D$  : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

$$N_{\text{ORIF}} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{\text{ORIF}} = \left(\frac{Dt}{Da}\right)^2 + 1$$

**Ilustración N° 03.21.** Determinación de ancho de la pantalla



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla ( $b$ ), mediante la siguiente ecuación:

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

- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

$h_o$  : pérdida de carga en el orificio (m)

$H_f$  : pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

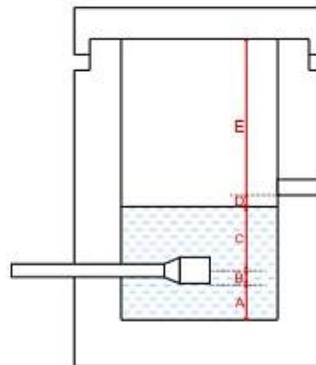
Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

- Cálculo de la altura de la cámara

Para determinar la altura total de la cámara húmeda ( $H_t$ ), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

**Ilustración N° 03.22.** Cálculo de la cámara húmeda



$$H_t = A + B + C + D + E$$

Donde:

A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm

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

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

E : borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).

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

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

Donde:

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

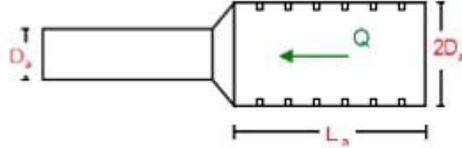
A : área de la tubería de salida ( $m^2$ )

**Dimensionamiento de la canastilla**

Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras ( $A_r$ ) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (AC) y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3DC y menor de 6DC.

$$H_f = H - h_o$$

### Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



Diámetro de la Canastilla

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

Longitud de la Canastilla

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

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

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

$$A_{TOTAL} = 2A$$

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

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

Determinar el número de ranuras:

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

### Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

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

- Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

$$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{h_f^{0,21}}$$

Tubería de rebose

Donde:

$Q_{max}$  : gasto máximo de la fuente (l/s)

$h_f$  : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

$D_r$  : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

## LÍNEA DE CONDUCCIÓN

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

**Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción**



✓ Caudales de Diseño

La Línea de Conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario ( $Q_{md}$ ), si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ).

La Línea de Aducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ).

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

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

✓ Criterios de Diseño

Para las tuberías que trabajan sin presión o como canal, se aplicará la fórmula de Manning, con los coeficientes de rugosidad en función del material de la tubería.

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

Donde:

V : velocidad del fluido en m/s

n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material

- |                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| - Hierro fundido dúctil               | 0,015 |
| - Cloruro de polivinilo (PVC)         | 0,010 |
| - Polietileno de Alta Densidad (PEAD) | 0,010 |

$R_h$  : radio hidráulico  
 $I$  : pendiente en tanto por uno

- Cálculo de diámetro de la tubería:

Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 * [Q^{1,852} / (C^{1,852} * D^{4,86})] * L$$

Donde:

$H_f$  : pérdida de carga continua, en m.

$Q$  : Caudal en  $m^3/s$

$D$  : 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.

Para tuberías de diámetro igual o menor a 50 mm, Fair - Whipple:

$$H_f = 676,745 * [Q^{1,751} / (D^{4,753})] * L$$

Donde:

$H_f$  : 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 línea de gradiente hidráulica (LGH), ecuación de Bernoulli

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

Donde:

$Z$  : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m

$\frac{P}{\gamma}$  : 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:

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$$

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.

Se deben calcular las pérdidas de carga localizadas  $\Delta H_i$  en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

$$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

- $\Delta H_i$  : Pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas, en m.
- $K_i$  : Coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla N° 03.14)
- $V$  : Máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula en m/s
- $g$  : aceleración de la gravedad (9,81 m/s<sup>2</sup>)

### RANGO DE DISEÑO

RANGO	Qmd REAL	SE DISEÑA CON:
1	< de 0.50 l/s	0.50 l/s
2	0.50 l/s hasta 1.00 l/s	1.00 l/s
3	> de 1.00 l/s	1.50 l/s

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

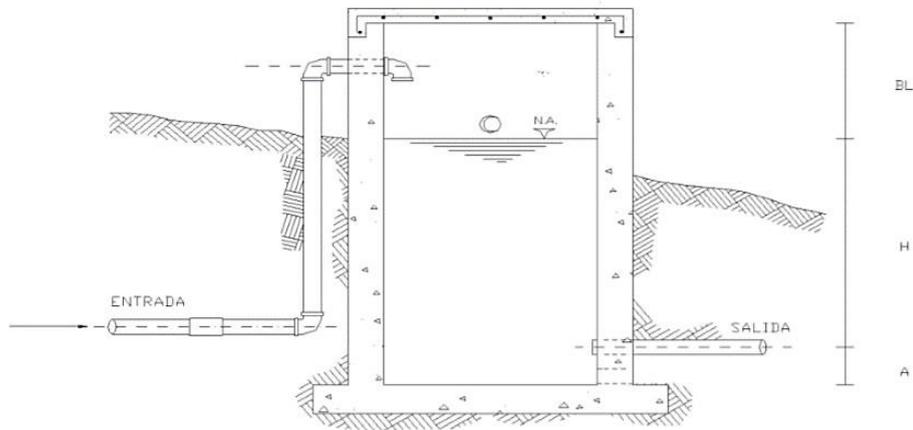
### CÁMARA ROMPE PRESIÓN

La diferencia de nivel entre la captación y uno o más puntos en la línea de conducción, genera presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería a instalar. Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel.

Para ello, se recomienda:

- ✓ Una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La altura de la cámara rompe presión se calcula mediante la suma de tres conceptos:
  - Altura mínima de salida, mínimo 10 cm
  - Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm
  - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua.
- ✓ La tubería de salida debe incluir una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara rompe presión será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

### Ilustración N° 03.36. Cámara rompe presión



#### ✓ Cálculo de la Cámara Rompe Presión

Del gráfico:

- A : altura mínima (0.10 m)
- H : altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir
- BL : borde libre (0.40 m)
- Ht : altura total de la Cámara Rompe Presión

$$H_t = A + H + B_L$$

#### ✓ Para el cálculo de carga requerida (H)

$$H = 1,56 \times \frac{V^2}{2g}$$

Con menor caudal se necesitan menor dimensión de la cámara rompe presión, por lo tanto, la sección de la base debe dar facilidad del proceso constructivo y por la

instalación de accesorios, por lo que se debe considerar una sección interna de 0,60 x 0,60 m.

#### ✓ Cálculo de la Canastilla

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida.

$$D_c = 2D$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$3D < L < 6D$$

Área de ranuras:

$$A_s = \frac{\pi D_s^2}{4}$$

Área de  $A_t$  no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada ( $A_g$ )

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

El número de ranuras resulta:

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

#### ✓ Rebose

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (C= 150)

$$D = 4,63 \times \frac{Q_{md}^{0,38}}{C^{0,38} \times S^{0,21}}$$

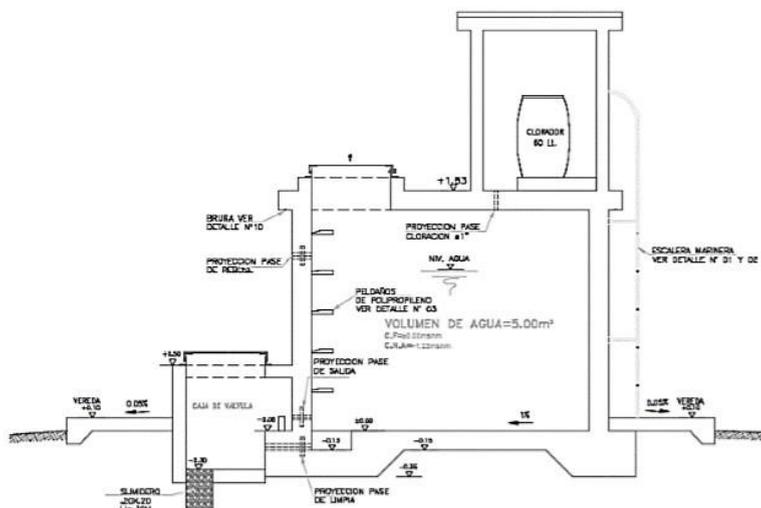
Donde:

- D : diámetro (pulg)  
 Q<sub>md</sub> : caudal máximo diario (l/s)  
 S : pérdida de carga unitaria (m/m)

## RESERVORIO

El reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Ilustración N° 03.54. Reservorio de 5 m<sup>3</sup>



### Aspectos generales

El reservorio se debe diseñar para que funcione exclusivamente como reservorio de cabecera. El reservorio se debe ubicar lo más próximo a la población, en la medida de lo posible, y se debe ubicar en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material por utilizar es el concreto, su diseño se basa en un criterio de estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m<sup>3</sup>. El reservorio debe ser cubierto, de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado. Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral. El reservorio debe disponer de una tapa sanitaria para acceso de personal y herramientas.

### Criterios de diseño

El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Q<sub>p</sub>), 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<sub>p</sub>.

Se deben aplicar los siguientes criterios:

- Disponer de una tubería de entrada, una tubería de salida una tubería de rebose, así como una tubería de limpia. Todas ellas deben ser independientes y estar provistas de los dispositivos de interrupción necesarios.
  - La tubería de entrada debe disponer de un mecanismo de regulación del llenado, generalmente una válvula de flotador.
  - La tubería de salida debe disponer de una canastilla y el punto de toma se debe situar 10 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos.

- La embocadura de las tuberías de entrada y salida deben estar en posición opuesta para forzar la circulación del agua dentro del mismo.
- El diámetro de la tubería de limpia debe permitir el vaciado en 2 horas.
- Disponer de una tubería de rebose, conectada a la tubería de limpia, para la libre descarga del exceso de caudal en cualquier momento. Tener capacidad para evacuar el máximo caudal entrante.
- Se debe instalar una tubería o bypass, con dispositivo de interrupción, que conecte las tuberías de entrada y salida, pero en el diseño debe preverse sistemas de reducción de presión antes o después del reservorio con el fin de evitar sobre presiones en la distribución. No se debe conectar el bypass por períodos largos de tiempo, dado que el agua que se suministra no está clorada.
- La losa de fondo del reservorio se debe situar a cota superior a la tubería de limpia y siempre con una pendiente mínima del 1% hacia esta o punto dispuesto.
- Los materiales de construcción e impermeabilización interior deben cumplir los requerimientos de productos en contacto con el agua para consumo humano. Deben contar con certificación NSF 61 o similar en país de origen.
- Se debe garantizar la absoluta estanqueidad del reservorio.
- El reservorio se debe proyectar cerrado. Los accesos al interior del reservorio y a la cámara de válvulas deben disponer de puertas o tapas con cerradura.
- Las tuberías de ventilación del reservorio deben ser de dimensiones reducidas para impedir el acceso a hombres y animales y se debe proteger mediante rejillas que dificulten la introducción de sustancias en el interior del reservorio.
- Para que la renovación del aire sea lo más completa posible, conviene que la distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta sea la menor posible, pero no inferior a 30 cm a efectos de la concentración de cloro.

- Se debe proteger el perímetro del reservorio mediante cerramiento de fábrica o de valla metálica hasta una altura mínima de 2,20 m, con puerta de acceso con cerradura.
- Es necesario disponer una entrada practicable al reservorio, con posibilidad de acceso de materiales y herramientas. El acceso al interior debe realizarse mediante escalera de peldaños anclados al muro de recinto (inoxidables o de polipropileno con fijación mecánica reforzada con epoxi).
- Los dispositivos de interrupción, derivación y control se deben centralizar en cajas o casetas, o cámaras de válvulas, adosadas al reservorio y fácilmente accesibles.
- La cámara de válvulas debe tener un desagüe para evacuar el agua que pueda verterse.
- Salvo justificación razonada, la desinfección se debe realizar obligatoriamente en el reservorio, debiendo el proyectista adoptar el sistema más apropiado conforme a la ubicación, accesibilidad y capacitación de la población.

#### Recomendaciones

- Solo se debe usar el bypass para operaciones de mantenimiento de corta duración, porque al no pasar el agua por el reservorio no se desinfecta.
- En las tuberías que atraviesen las paredes del reservorio se recomienda la instalación de una brida rompe-aguas empotrado en el muro y sellado mediante una impermeabilización que asegure la estanquidad del agua con el exterior, en el caso de que el reservorio sea construido en concreto.
- Para el caso de que el reservorio sea de otro material, ya sea metálico o plástico, las tuberías deben fijarse a accesorios roscados de un material resistente a la humedad y la exposición a la intemperie.
- La tubería de entrada debe disponer de un grifo que permita la extracción de muestras para el análisis de la calidad del agua.
- Se recomienda la instalación de dispositivos medidores de volumen (contadores) para el registro de los caudales de entrada y de salida, así como dispositivos eléctricos de control del nivel del agua. Como en zonas rurales es probable que no se cuente con

## CASETA DE VÁLVULA DE RESERVORIO

La caseta de válvulas es una estructura de concreto y/o mampostería que alberga el sistema hidráulico del reservorio, en el caso de reservorios el ambiente es de paredes planas, salvo el reservorio de 70 m<sup>3</sup>, en este caso el reservorio es de forma cilíndrica, en este caso, una de las paredes de la caseta de válvulas es la pared curva del reservorio.

La puerta de acceso es metálica y debe incluir ventanas laterales con rejas de protección.

En el caso del reservorio de 70 m<sup>3</sup>, desde el interior de la caseta de válvulas nace una escalera tipo marinera que accede al techo mediante una ventana de inspección y de allí se puede ingresar al reservorio por su respectiva ventana de inspección de 0,60 x 0,60 m con tapa metálica y dispositivo de seguridad.

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

- **Techos**  
Los techos serán en concreto armado, pulido en su superficie superior para evitar filtración de agua en caso se presenten lluvias, en el caso de reservorios de gran tamaño, el techo acabará con ladrillo pastelero asentados en torta de barro y tendrán junta de dilatación según el esquema de techos.
- **Paredes**  
Los cerramientos laterales serán de concreto armado en el caso de los reservorios de menor tamaño, en el caso del reservorio de 70 m<sup>3</sup>, la pared estará compuesta por ladrillo K.K. de 18 huecos y cubrirán la abertura entre las columnas estructurales del edificio. Éstos estarán unidos con mortero 1:4 (cemento: arena gruesa) y se prevé el tarrajeo frotachado interior y exterior con revoque fino 1:4 (cemento: arena fina).

Las paredes exteriores serán posteriormente pintadas con dos manos de pintura látex para exteriores, cuyo color será consensuado entre el Residente y la Supervisión. El acabado de las paredes de la caseta será de tarrajeo frotachado pintado en látex y el piso de cemento pulido bruñado a cada 2 m.

- **Pisos**  
Los pisos interiores de la caseta serán de cemento pulido y tendrán un bruñado a cada 2 m en el caso de reservorios grandes.
- **Pisos en Veredas Perimetrales**  
En vereda el piso será de cemento pulido de 1 m de ancho, bruñado cada 1 m y, tendrá una junta de dilatación cada 5 m.

El contrazócalo estará a una altura de 0,30 m del nivel del piso acabado y sobresaldrá 1 cm al plomo de la pared. Estos irán colocados tanto en el interior como en el exterior de la caseta de válvulas.

- **Escaleras**  
En el caso sea necesario, la salida de la caseta hacia el reservorio, se debe colocar escaleras marineras de hierro pintadas con pintura epóxica anticorrosivas con pasos espaciados a cada 0.30 m.
- **Escaleras de Acceso**  
Las escaleras de acceso a los reservorios (cuando sean necesarias), serán concebidas para una circulación cómoda y segura de los operadores, previendo un paso aproximado

a los 0,18 m. Se han previsto descansos intermedios cada 17 pasos como máximo, cantidad de escalones máximos según reglamento.

- Veredas Perimetrales  
Las veredas exteriores serán de cemento pulido, bruñado cada 1 m y junta de dilatación cada 5 m.
- Aberturas  
Las ventanas serán metálicas, tanto las barras como el marco y no deben incluir vidrios para así asegurar una buena ventilación dentro del ambiente, sólo deben llevar una malla de alambre N°12 con cocada de 1".

La puerta de acceso a la caseta (en caso sea necesaria) debe ser metálica con plancha de hierro soldada espesor 3/32" con perfiles de acero de 1.½" x 1.½" y por 6 mm de espesor.

## **SISTEMA DE DESINFECCIÓN**

Este sistema permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo más y esté protegida durante su traslado por las tuberías hasta ser entregado a las familias a través de las conexiones domiciliarias. Su instalación debe estar lo más cerca de la línea de

entrada de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación natural no afecte la solución de cloro contenido en el recipiente.

El cloro residual activo se recomienda que se encuentre como mínimo en 0,3 mg/l y máximo a 0,8 mg/l en las condiciones normales de abastecimiento, superior a este último son detectables por el olor y sabor, lo que hace que sea rechazada por el usuario consumidor.

Para su construcción debe utilizarse diferentes materiales y sistemas que controlen el goteo por segundo o su equivalente en ml/s, no debiéndose utilizar metales ya que pueden corroerse por el cloro.

### Desinfectantes empleados

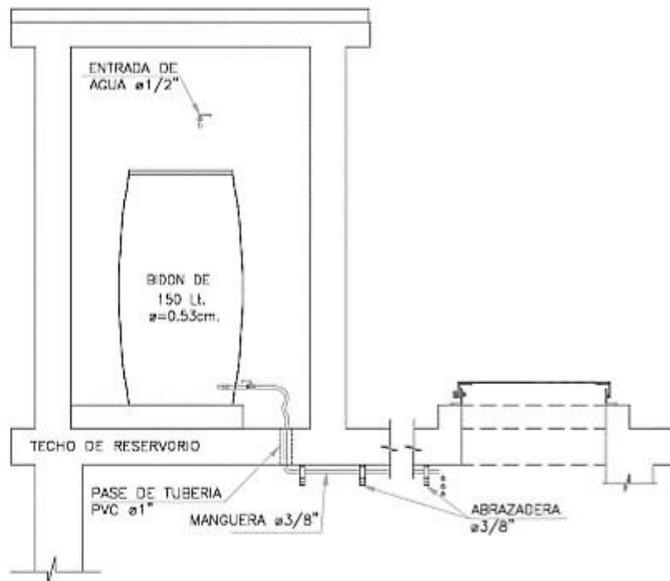
La desinfección se debe realizar con compuestos derivados del cloro que, por ser oxidantes y altamente corrosivos, poseen gran poder destructivo sobre los microorganismos presentes en el agua y pueden ser recomendados, con instrucciones de manejo especial, como desinfectantes a nivel de la vivienda rural. Estos derivados del cloro son:

- Hipoclorito de calcio ( $\text{Ca}(\text{OCI})_2$  o HTH). Es un producto seco, granulado, en polvo o en pastillas, de color blanco, el cual se comercializa en una concentración del 65% de cloro activo.
- Hipoclorito de sodio ( $\text{NaClO}$ ). Es un líquido transparente de color amarillo ámbar el cual se puede obtener en establecimientos distribuidores en garrafas plásticas de 20 litros con concentraciones de cloro activo de más o menos 15% en peso.
- Dióxido de cloro ( $\text{ClO}_2$ ). Se genera normalmente en el sitio en el que se va a utilizar, y, disuelto en agua hasta concentraciones de un 1%  $\text{ClO}_2$  (10 g/L) pueden almacenarse de manera segura respetando ciertas condiciones particulares como la no exposición a la luz o interferencias de calor.

a. Sistema de Desinfección por Goteo

a. Sistema de Desinfección por Goteo

**Ilustración N° 03.57.** Sistema de desinfección por goteo



- Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q * d$$

Donde:

P : peso de cloro en gr/h

- Q : caudal de agua a clorar en m<sup>3</sup>/h
- d : dosificación adoptada en gr/m<sup>3</sup>

- Cálculo del peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P_c = P * 100/r$$

Donde:

P<sub>c</sub> : peso producto comercial gr/h

r : porcentaje del cloro activo que contiene el producto comercial (%)

- Cálculo del caudal horario de solución de hipoclorito (q<sub>s</sub>) en función de la concentración de la solución preparada. El valor de "q<sub>s</sub>" permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$q_s = P_c * \frac{100}{c}$$

Donde:

P<sub>c</sub> : peso producto comercial gr/h

q<sub>s</sub> : demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1 litro de solución pesa 1 kg

c : concentración solución (%)

- Cálculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$V_s = q_s * t$$

Donde:

$V_s$  : volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación).

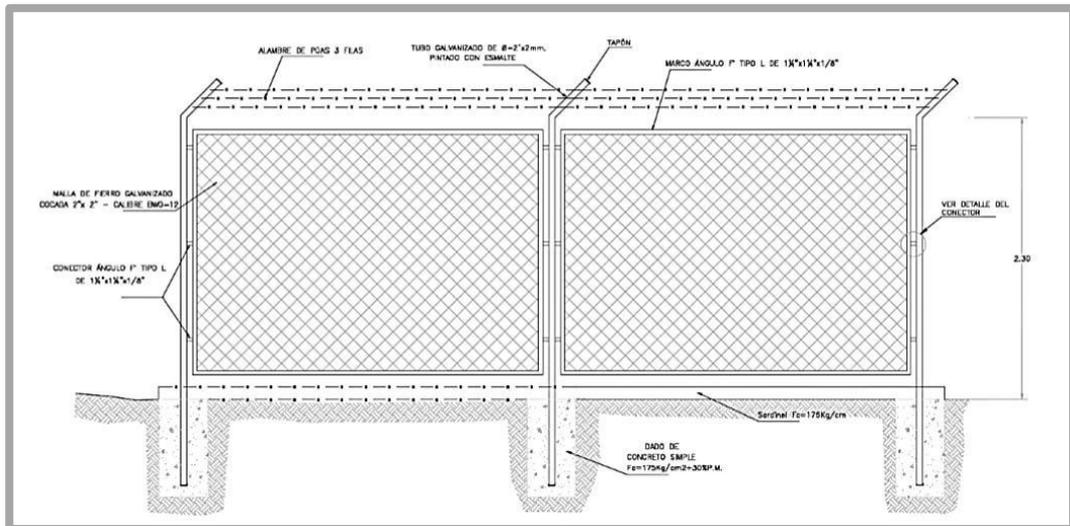
t : tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos) correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución

## CERCO PERÍMETRICO DEL RESERVORIO

El cerco perimétrico idóneo en zonas rurales para reservorios por su versatilidad, durabilidad, aislamiento al exterior y menor costo es a través de una malla de las siguientes características:

- Con una altura de 2,30 m dividido en paños con separación entre postes metálicos de 3,00 m y de tubo de 2" F°G°.
- Postes asentados en un dado de concreto simple  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$  de P.M.
- Malla de F°G° con cocada de 2" x 2" calibre BWG = 12, soldadas al poste metálico con un conector de Angulo F tipo L de 1 ¼" x 1 ¼" x 1/8".
- Los paños están coronados en la parte superior con tres hileras de alambres de púas y en la parte inferior estarán sobre un sardinel de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .



## LÍNEA DE ADUCCIÓN

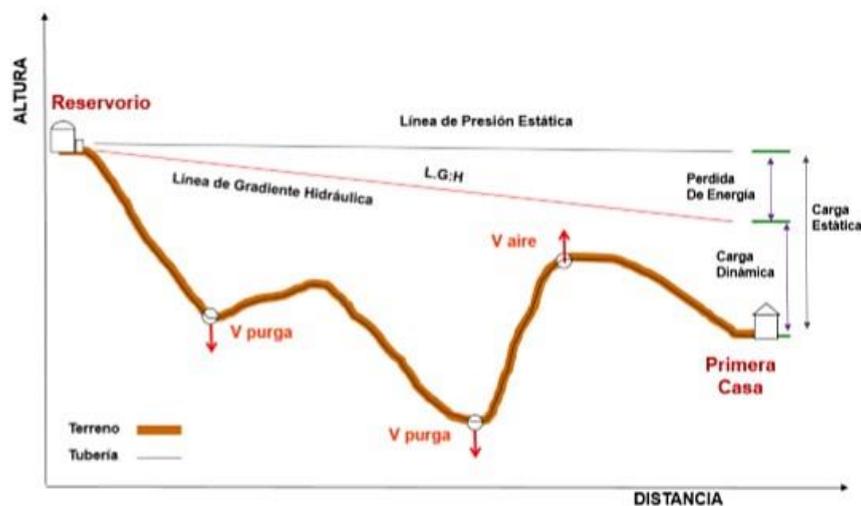
Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ Se debe evitar pendientes mayores del 30% para evitar altas velocidades, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.
- ✓ Con el trazado se debe buscar el menor recorrido, siempre y cuando esto no conlleve excavaciones excesivas u otros aspectos. Se evitarán tramos de difícil acceso, así como zonas vulnerables.
- ✓ En los tramos que discurran por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.
- ✓ Evitar cruzar por terrenos privados o comprometidos para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema.
- ✓ Mantener las distancias permisibles de vertederos sanitarios, márgenes de ríos, terrenos aluviales, nivel freático alto, cementerios y otros servicios.
- ✓ Utilizar zonas que sigan o mantengan distancias cortas a vías existentes o que por su topografía permita la creación de caminos para la ejecución, operación y mantenimiento.
- ✓ Evitar zonas vulnerables a efectos producidos por fenómenos naturales y antrópicos.
- ✓ Tener en cuenta la ubicación de las canteras para los préstamos y zonas para la disposición del material sobrante, producto de la excavación.
- ✓ Establecer los puntos donde se ubicarán instalaciones, válvulas y accesorios, u otros accesorios especiales que necesiten cuidados, vigilancia y operación.

### Diseño de la línea de aducción

- Caudal de diseño  
La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ).
- Carga estática y dinámica  
La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.

Ilustración N° 03.60. Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.



- **Diámetros**  
El diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de aducción es de 25 mm (1") para el caso de sistemas rurales.
  - **Dimensionamiento**  
Para el dimensionamiento de la tubería, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:
    - ✓ La línea gradiente hidráulica (L.G.H.)  
La línea gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se podrá cambiar el diámetro para mejorar la pendiente.
    - ✓ Pérdida de carga unitaria ( $h_f$ )  
Para el propósito de diseño se consideran:
      - Ecuaciones de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2", y
      - Ecuaciones de Fair Whipple para diámetros menores a 2".
- Cálculo de diámetro de la tubería podrá realizarse utilizando las siguientes fórmulas:
- Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 \times \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} \times D^{4,86}} \times L$$

Donde:

$H_f$  : pérdida de carga continua (m)

$Q$  : caudal en ( $m^3/s$ )

$D$  : diámetro interior en m (ID)

$C$  : 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 (m)

- Para tuberías de diámetro igual o inferior a 50 mm, Fair-Whipple:

$$H_f = 676,745 \times \frac{Q^{1,751}}{D^{4,753} \times L}$$

Donde:

$H_f$  : pérdida de carga continua (m)

$Q$  : caudal en (l/min)

$D$  : diámetro interior (mm)

$L$  : longitud (m)

Salvo casos excepcionales que deberán ser justificados, la velocidad de circulación del agua establecida para los caudales de diseño deberá cumplir 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.

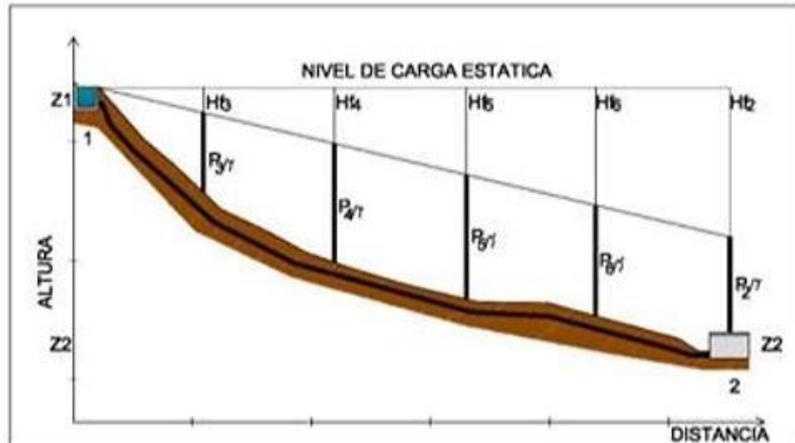
✓ Presión

En la línea de aducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

Para el cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), se aplicará la ecuación de Bernoulli.

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

**Ilustración N° 03.61.** Cálculo de la línea de gradiente (LGH)



Donde:

Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m.

$\frac{P}{\gamma}$  : 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 de 1 a 2, 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:

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$$

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.

Se calcularán las pérdidas de carga localizadas  $\Delta H_i$  en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

$$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$$

Dónde:

$\Delta H_i$  : pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas (m)

$K_i$  : coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla).

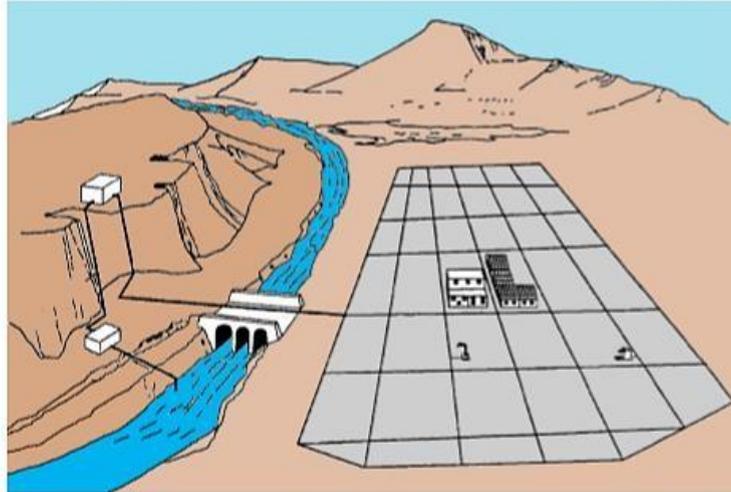
V : máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula (m/s)

g : aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>)

## REDES DE DISTRIBUCIÓN

Es un componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.

Ilustración N° 03.62. Redes de distribución



### Aspectos Generales

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ).
- Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1"), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm ( $\frac{3}{4}$ ") para ramales.
- En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee, siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.
- La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.

### Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

### Trazado

El trazado de la red se debe ubicar preferentemente en terrenos públicos siempre que sea posible y se deben evitar terrenos vulnerables.

### Materiales

El material de la tubería que conforma la red de distribución debe ser de PVC y compatible con los accesorios que se instale para las conexiones prediales.

### Presiones de servicio.

Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

- 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. y
- La presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a.

De ser necesario, a fin de conseguir las presiones señaladas se debe considerar el uso de cámaras distribuidora de caudal y reservorios de cabecera, a fin de sectorizar las zonas de presión.

#### Criterios de Diseño

Existen dos tipos de redes:

##### a. Redes malladas

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. Cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. Para ello se debe disponer a la salida de los dos nudos válvulas de corte.

El diámetro de la red o línea de alimentación debe ser aquél que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de servicio en la red.

Para la determinación de los caudales en redes malladas se debe aplicar el método de la densidad poblacional, en el que se distribuye el caudal total de la población entre los "i" nudos proyectados.

El caudal en el nudo es:

$$Q_i = Q_p * P_i$$

$$Q_i = Q_p * P_i$$

Donde:

$Q_i$  : Caudal en el nudo "i" en l/s.

$Q_p$  : Caudal unitario poblacional en l/s.hab.

$$Q_p = \frac{Q_t}{P_t}$$

Donde:

$Q_t$  : Caudal máximo horario en l/s.

$P_t$  : Población total del proyecto en hab.

$P_i$  : Población de área de influencia del nudo "i" en hab.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, puede utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

El dimensionamiento de redes cerradas debe estar controlado por dos condiciones:

- El flujo total que llega a un nudo es igual al que sale.
- La pérdida de carga entre dos puntos a lo largo de cualquier camino es siempre la misma.

Estas condiciones junto con las relaciones de flujo y pérdida de carga nos dan sistemas de ecuaciones, los cuales pueden ser resueltos por cualquiera de los métodos matemáticos de balanceo.

En sistemas anillados se deben admitir errores máximos de cierre:

- De 0,10 mca de pérdida de presión como máximo en cada malla y/o simultáneamente debe cumplirse en todas las mallas.
- De 0,01 l/s como máximo en cada malla y/o simultáneamente en todas las mallas.

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 l/s para el diseño de los ramales. La presión de funcionamiento (OP) en cualquier punto de la red no debe descender por debajo del 75% de la presión de diseño (DP) en ese punto.

Tanto en este caso como en las redes ramificadas, se debe adjuntar memoria de cálculo, donde se detallen los diversos escenarios calculados:

- Para caudal mínimo.
- Caudal máximo.
- Presión mínima.
- Presión máxima.

b. Redes ramificadas

Constituida por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal; aplicable a sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias

En redes ramificadas se debe determinar el caudal por ramal a partir del método de probabilidad, que se basa en el número de puntos de suministro y en el coeficiente de simultaneidad. El caudal por ramal es:

$$Q_{\text{ramal}} = K * \sum Q_g$$

Donde:

$Q_{\text{ramal}}$  : Caudal de cada ramal en l/s.

K : Coeficiente de simultaneidad, entre 0,2 y 1.

$$K = \frac{1}{\sqrt{(x - 1)}}$$

Donde:

x : número total de grifos en el área que abastece cada ramal.

$Q_g$  : Caudal por grifo (l/s) > 0,10 l/s.

Si se optara por una red de distribución para piletas públicas, el caudal se debe calcular con la siguiente expresión:

$$Q_{pp} = N * \frac{D_c}{24} * C_p * F_u \frac{1}{E_f}$$

Donde:

$Q_{pp}$  : Caudal máximo probable por pileta pública en l/h.

N : Población a servir por pileta. Un grifo debe abastecer a un número máximo de 25 personas).

$D_c$  : Dotación promedio por habitante en l/hab.d.

$C_p$  : Porcentaje de pérdidas por desperdicio, varía entre 1,10 y 1,40.

$E_f$  : Eficiencia del sistema considerando la calidad de los materiales y accesorios. Varía entre 0,7 y 0,9.

$F_u$  : Factor de uso, definido como  $F_u = 24/t$ . Depende de las costumbres locales, horas de trabajo, condiciones climatológicas, etc. Se evalúa en función al tiempo real de horas de servicio (t) y puede variar entre 2 a 12 horas.

En ningún caso, el caudal por pileta pública debe ser menor a 0,10 l/s.

El Dimensionamiento de las redes abiertas o ramificadas se debe realizar según las fórmulas del ítem 2.4 Línea de Conducción (Criterios de Diseño) del presente Capítulo, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se puede admitir que la distribución del caudal sea uniforme a lo largo de la longitud de cada tramo.

8933700.000

8933750.000

8933800.000

8933850.000

8933900.000

8933950.000

8933600.000

8933650.000

8933700.000

8933750.000

8933800.000

8933850.000

8934000.000

8934050.000

8934100.000

8933800.000

8933900.000

8933900.000

8934000.000

8933950.000

8934100.000

8934200.000

8934000.000

8934300.000

8934400.000

8934500.000

**BM**

1~PHUR	Cotas	Norte	Este
1	3605.189 m.s.n.m	195753.160	8933675.676
2	3598.467 m.s.n.m	195619.239	8933780.347
3	3589.459 m.s.n.m	195507.630	8933828.964
4	3585.489 m.s.n.m	195407.783	8933895.123
5	3569.745 m.s.n.m	195220.400	8934008.451
6	3560.818 m.s.n.m	195107.130	8934340.953

**CALICATA**

1~PHUR	Cotas	Norte	Este
1	3606.561 m.s.n.m	195827.0557	8993606.8959

**LEYENDA**

- 6E0%2/2
- (6&5.3&.I1
- 1257( OS\*1e7,&2
- RESERVORIO
- CARRETERA
- VIVIENDAS
- 78%(5E5 &21 < S'8
- BM
- &S37S&.I1
- CURVA MENOR
- CURVA MAYOR
- 3560 ALTITUDES
- UBICA. DE CALICATAS



**PROYECTO:** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.

<b>TESISTA:</b> ERWIN ALEXANDER GIL MORENO	<b>CASERÍO:</b> ACLLAHUAIN
<b>ASESOR:</b> 0*75 (I1 ' /26 5E26 *21=/\$/2 0,*8(/	<b>DISTRITO:</b> LA LIBERTAD
<b>PLANO:</b> /(9\$17\$0,(172 7232*5È),&2	<b>PROVINCIA:</b> HUARAZ
<b>ELAB.:</b> PROPIA	<b>REGIÓN:</b> È1&S6+
<b>ESCALA:</b> 1/1250	<b>LÁMINA:</b> LT-01
<b>FECHA:</b> JUNIO-2021	

8933800.000

8933900.000

8934000.000

8934100.000

8934200.000

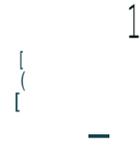
8934300.000

8934400.000

8934500.000

0.15 0.50 0.55

A  
A103



0.20 0.90

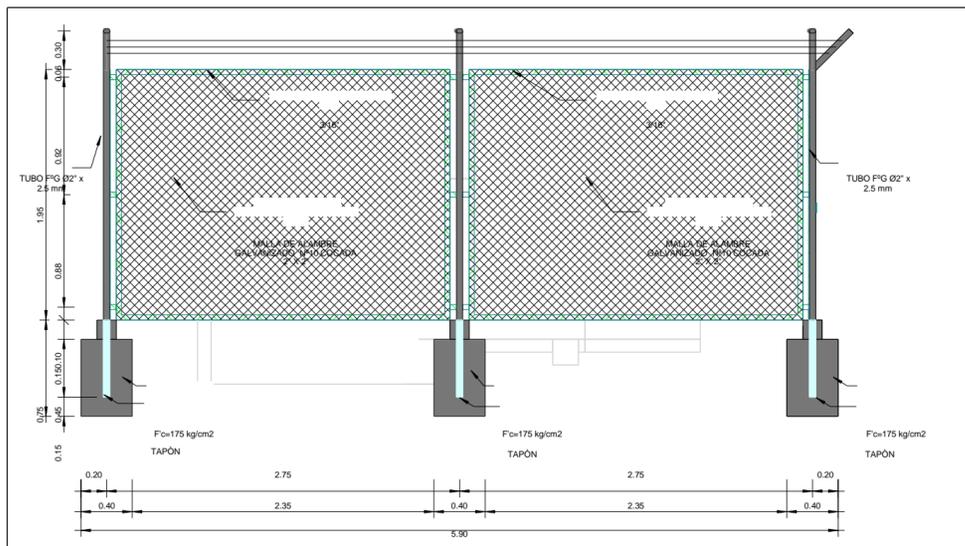
**CAPTACIÓN DE LADERA: LOSA TECHO**  
ESC 1:20

ESC 1:20

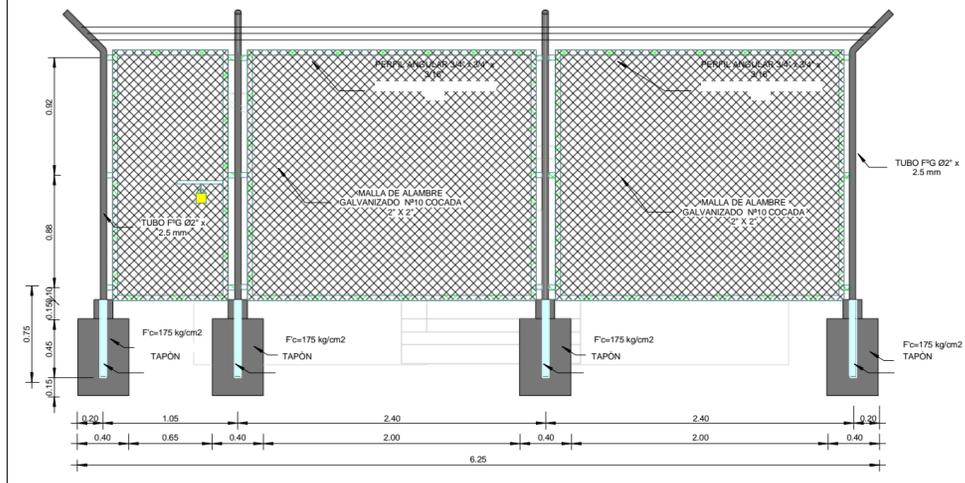
**VISTA FRONTAL**  
ESC 1:25

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021
TESISTA:	GIL MORENO, ERWIN ALEXANDER	LOCALIDAD: ACLLAHUAIN
ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO: LA LIBERTAD
PLANO:	ARQUITECTURA CAPTACIÓN DE LADERA	PROVINCIA: HUARÁZ REGIÓN: ANCASH
ESCALA:	Como se indica	FECHA: JUNIO-2021 LÁMINA: CL-01

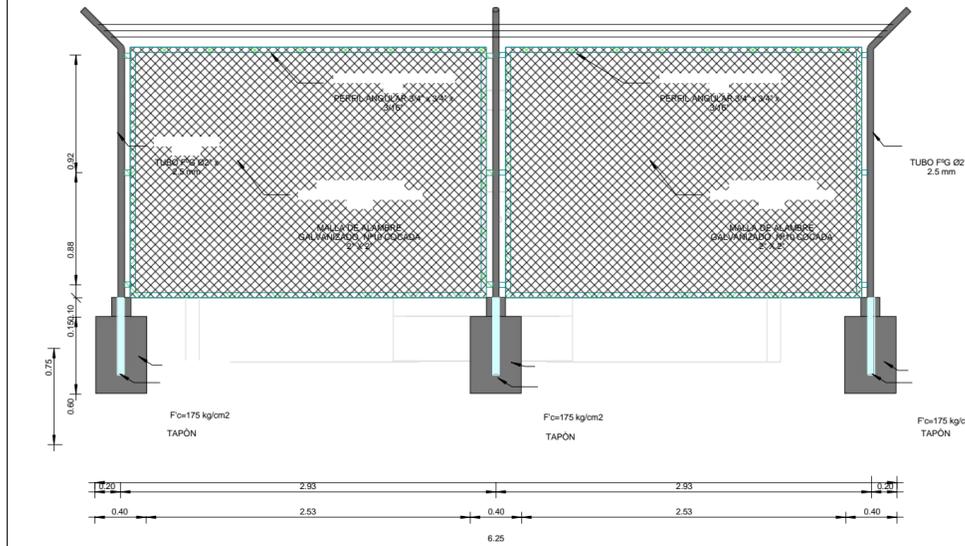




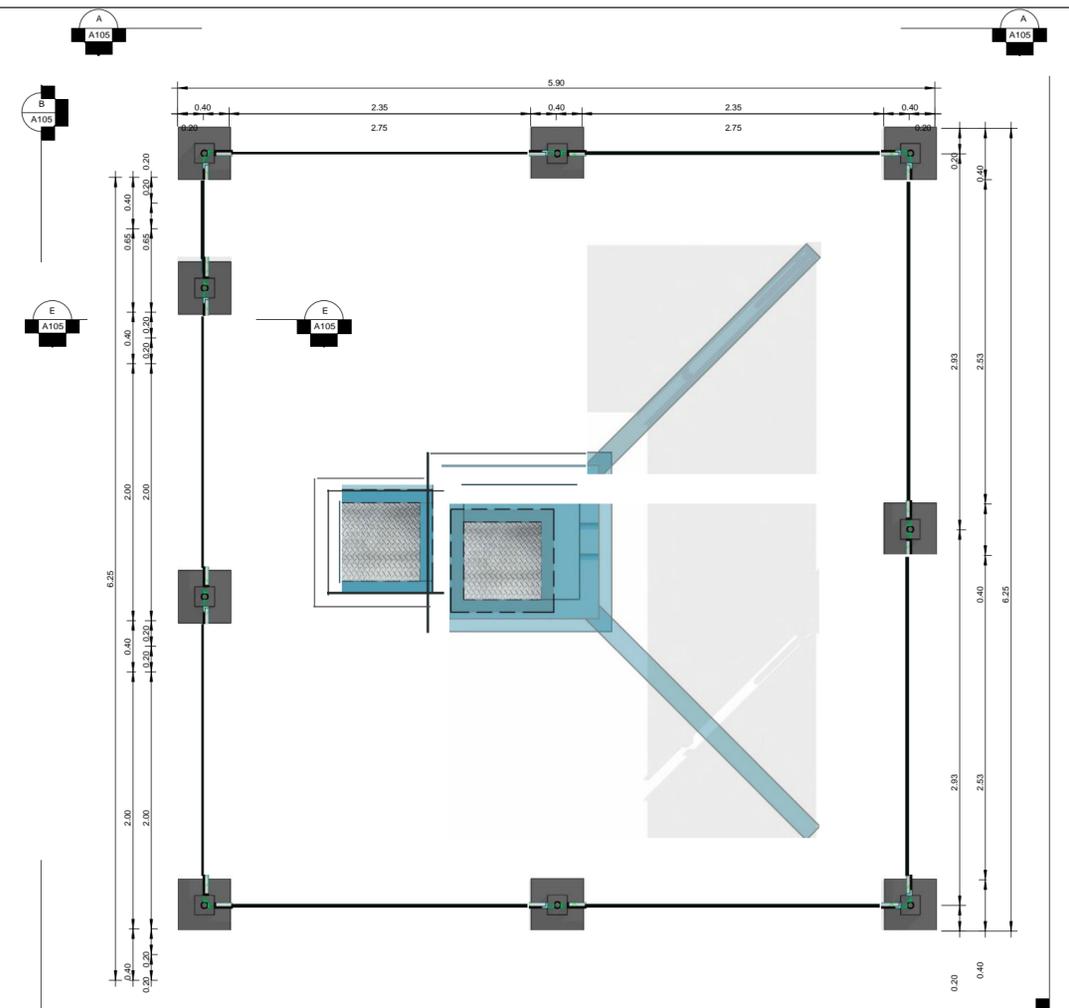
VISTA: CORTE A-A  
ESC 1:25



VISTA: CORTE B-B  
ESC 1:25



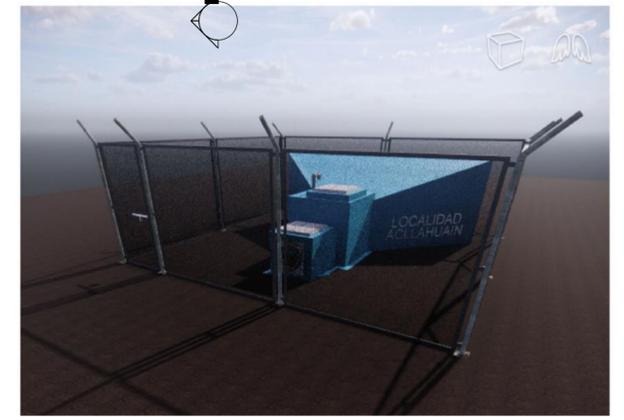
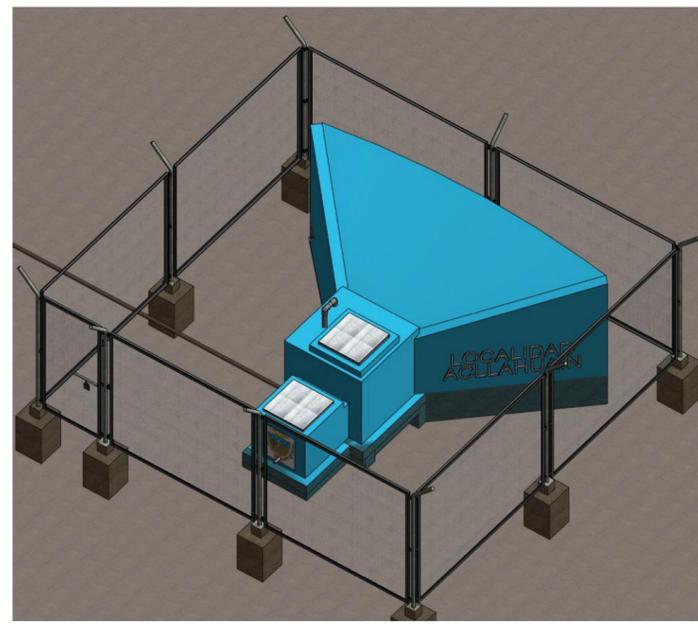
VISTA: CORTE D-D  
ESC 1:25



VISTA: PLANTA



VISTA: CORTE E-E  
ESC 1:25

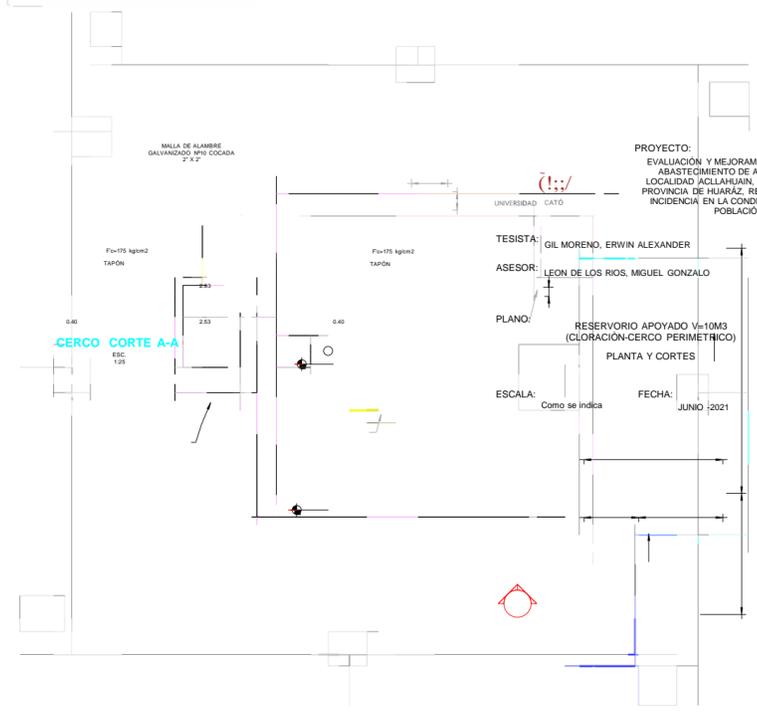
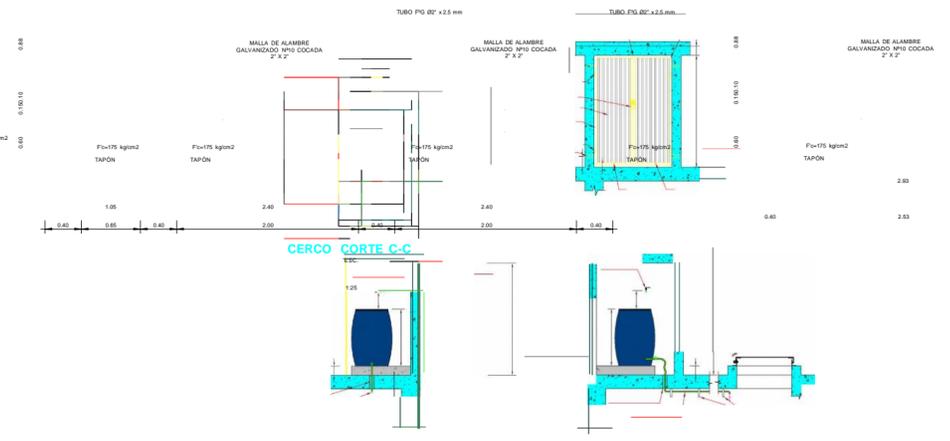
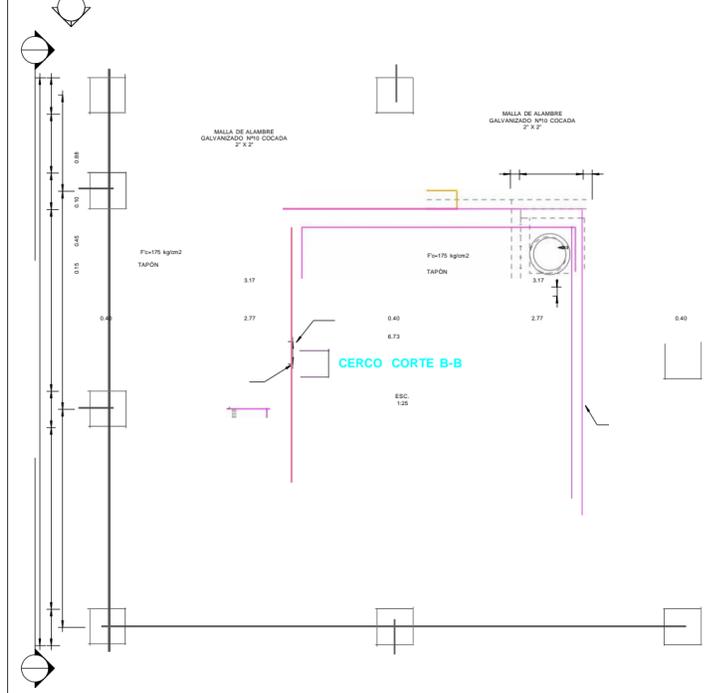
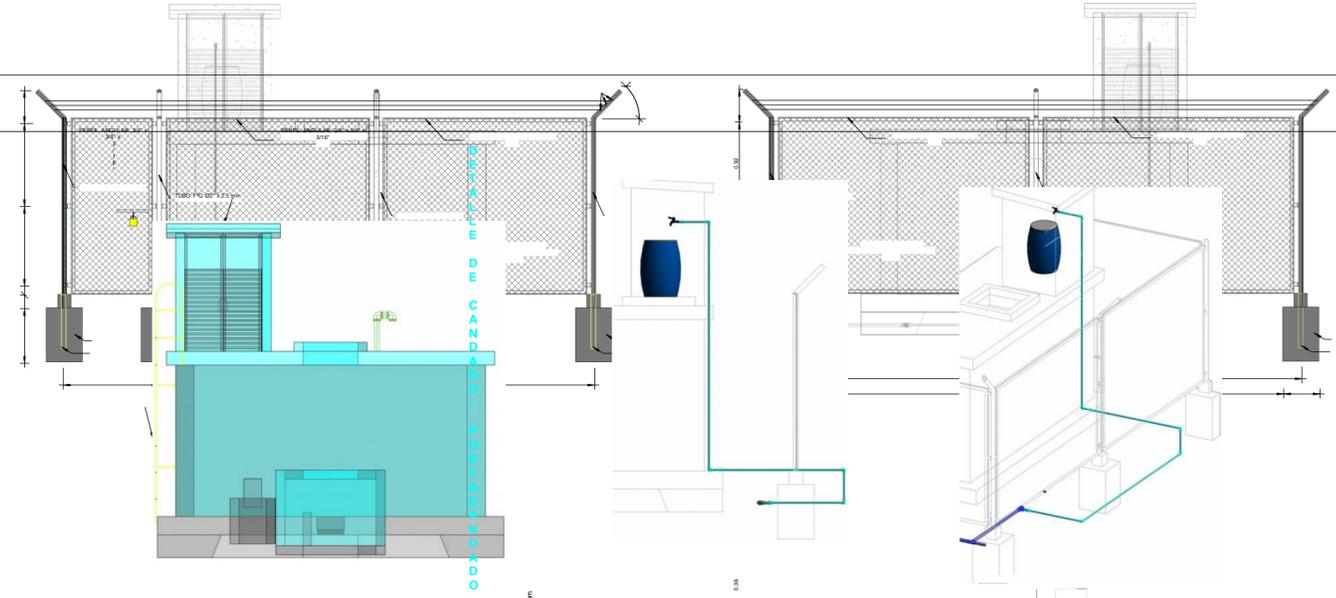
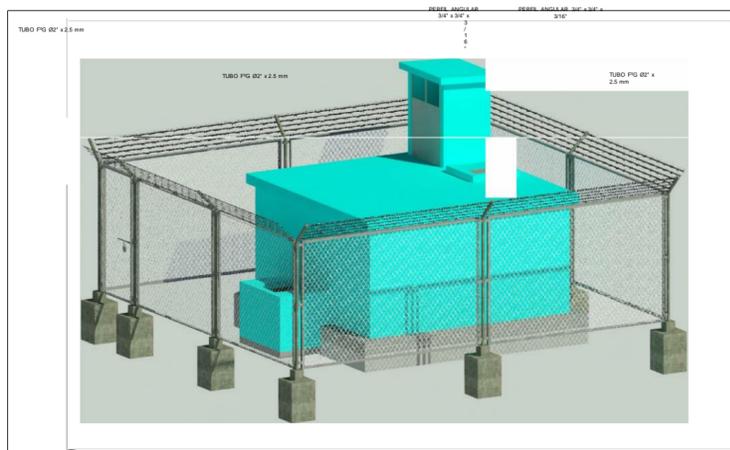


 UNIVERSIDAD TÉCNICA LOS ANGELES 2011-10076	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLLAHUAIN, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ANCASH; PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021
	LOCALIDAD: LA LIBERTAD
TESISTA: GIL MORENO, ERWIN ALEXANDER	DISTRITO: LA LIBERTAD
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	PROVINCIA: HUARAZ
PLANO: CERCO PERIMÉTRICO	REGIÓN: ANCASH
CAPTACIÓN DE LADERA	LÁMINA: CL-03

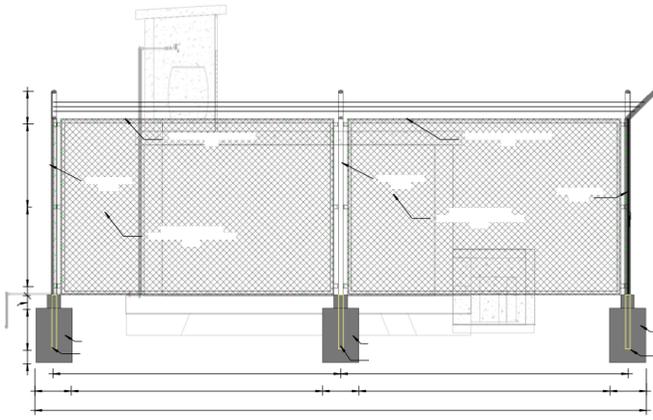
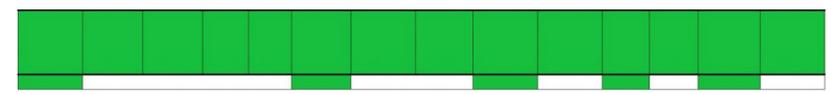
ESCALA: 1 : 25

FECHA: JUNIO-2021





PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ACLAHUJANI, DISTRITO LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021  
 TESISISTA: GIL MORENO, ERWIN ALEXANDER  
 ASESOR: LEON DE LOS RIOS, MIGUEL GONZALO  
 PLANO: RESERVA APOYADO V=10M3 (CLORACION-CERCO PERIMETRICO) PLANTA Y CORTES  
 ESCALA: Como se indica  
 FECHA: JUNIO 2021  
 PUEBLO: ACLAHUJANI  
 DISTRITO: LA LIBERTAD  
 PROVINCIA: HUARAZ  
 REGION: ANCASH  
 LÁMINA: AD-01



LICA LOS ANGELES CHIMBOTE		