



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA
DETERMINAR LA MEJORA DE LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE
POCOS HUANCA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA
DEL SANTA, REGIÓN ANCASH – 2021**

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

AUTOR:

TABOADA CHERO, DARWIN YAIR

ORCID: 0000-0002-2799-8101

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, para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021

2. Equipo de trabajo

Autor

Taboada Chero, Darwin Yair

ORCID: 0000-0002-2799-8101

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú.

Asesor

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

Jurado

Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano Johanna Del Carmen

Presidente

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Mgtr. Córdoba Córdoba, Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional)

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias **a mis padres** Juan Taboada y Herminia Chero quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más **a mis hermanos** Brian y Ariana, por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento. A toda **mi familia** porque con sus oraciones, consejos y palabras de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Agradecer **a los docentes** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial **a mi asesor** Mgtr. Gonzalo M. León De los Ríos tutor de nuestro proyecto de investigación quien ha guiado con paciencia y su rectitud como docente, a mi **amiga** Stefani Fernández por su apoyo incondicional y **a los pobladores** del caserío de Pocos Huanca por haberme permitido realizar esta investigación.

Dedicatoria

El presente proyecto investigación lo dedicamos principalmente a **Dios**, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A **mis padres** Juan y Herminia, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos, son los mejores padres los amo.

A **mis hermanos** Brian y Ariana por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas a **mi sobrino** Juan Daniel por alégrame todos los días que duro esta investigación.

A **mis tíos** (+) Domingo Chero Rivas y Luis Taboada Mejía que partieron en los momentos más difíciles como es la pandemia del Covid-19 dejando un profundo dolor a toda mi familia.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

5. Resumen y abstract

Resumen

Esta tesis de investigación se desarrolló en la línea de investigación: Sistema de abastecimiento de agua potable que tuvo como **problemática** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable incrementará la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021?. Esta investigación tuvo como **objetivo** general en realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021. La **metodología** de la investigación se aplicó un estudio cualitativo y cuantitativo, de tipo descriptivo correlacional y el diseño de la investigación del sistema de abastecimiento es no experimental y observacional que tuvo como **resultado** que en la captación se encontró en estado regular; en la línea de conducción en estado malo; el reservorio en estado regular y por último la línea de aducción y red de distribución se encontraron en estado bueno; en la condición sanitaria se obtuvo que el servicio de la cobertura, la cantidad y la continuidad del agua están en estado bueno y la calidad de agua está en estado regular; se planteó un mejoramiento en la captación, la línea de conducción y al reservorio para mejorar su conducción sanitaria de la población se **concluyó** que los componentes que son la captación, línea de conducción y reservorio no se encuentran en buen estado donde se deberá realizar un mejoramiento.

Palabras Clave: Captación de agua, evaluar del sistema de agua potable, reservorio de almacenamiento de agua, sistema de abastecimiento de agua potable.

Abstrac

This research thesis was developed in the research line: Drinking water supply system that had as a **problem** the evaluation and improvement of the drinking water supply system will increase the incidence in the sanitary condition of the village of Pocos Huanca, district of Moro, province of Santa, Ancash region – 2021?. The **general objective** of this research was to carry out the evaluation and improvement of the drinking water supply system to determine the improvement of the sanitary condition of the population of the village of Pocos Huanca, Moro district, Del Santa province, Ancash region - 2021. research **methodology**, a qualitative and quantitative study was applied, of a descriptive correlational type and the design of the research of the supply system is non-experimental and observational, which **resulted** in the catchment being found in a regular state; on the driving line in bad condition; the reservoir in regular condition and finally the adduction line and distribution network were found to be in good condition; In the sanitary condition, it was obtained that the coverage service, the quantity and continuity of the water are in a good state and the quality of the water is in a regular state; an improvement in the catchment, the conduction line and the reservoir was proposed to improve its sanitary conduction of the population, it was **concluded** that the components that are the catchment, the conduction line and the reservoir are not in good condition where an improvement should be made .

Key Words: Water collection, evaluation of the drinking water system, water storage reservoir, drinking water supply system.

6. Contenido	
1. Título de la tesis	II
2. Equipo de trabajo	III
3. Hoja de firma del jurado y asesor	IV
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional)	V
5. Resumen y abstract.....	VII
6. Contenido.....	IX
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	XIV
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	5
2.1.3. Antecedentes locales	6
2.2. Bases teóricas de la investigación	12
2.2.1. Población.....	12
2.2.1.1. Población futura.....	12
2.2.1.2. Periodo de diseño	13
2.2.2. Agua	14
2.2.2.1. Ciclo del Agua.....	14
2.2.3. Agua Potable	15

2.2.3.1.	Calidad del agua	16
2.2.3.2.	Demanda del agua	17
2.2.4.	Manantial.....	17
2.2.5.	Volumen	17
2.2.6.	Caudal.....	17
2.2.7.	Dotación	18
2.2.8.	Diámetro.....	19
2.2.9.	Velocidad	19
2.2.10.	Presión.....	19
2.2.11.	Tratamiento del agua.....	20
2.2.12.	Sistema Abastecimiento de agua potable	20
2.2.13.	Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable	20
2.2.13.1.	Fuente de abastecimiento	21
2.2.13.2.	Cámara de captación	21
a.	Captación Agua pluvial.....	21
b.	Captación Aguas superficiales	22
c.	Captación Aguas subterráneas	22
d.	Diseño hidráulico y dimensionamiento.....	22
2.2.13.3.	Línea de conducción	30
a.	Conducción por gravedad.....	30
b.	Conducción por bombeo	30

c.	Conducción por bombeo-gravedad	30
d.	Diseño de la línea de conducción	31
2.2.13.4.	Reservorio de Almacenamiento	35
a.	Reservorio apoyado.....	35
b.	Reservorio elevado.....	35
c.	Partes del reservorio:.....	35
2.2.13.5.	Línea de Aducción	37
2.2.13.6.	Red de Distribución.....	37
a.	Tipo ramificado	37
b.	Tipo mallado	38
c.	Componentes principales	38
2.2.13.7.	Conexiones domiciliarias	39
2.2.14.	Topografía	39
2.2.15.	Estudio de suelo	40
2.2.16.	Condición sanitaria.....	40
2.2.16.1.	Cobertura.....	40
2.2.16.2.	Cantidad	40
2.2.16.3.	Continuidad	41
2.2.16.4.	Calidad	41
III.	Hipótesis.....	41
IV.	Metodología.....	42

4.1.	Diseño de la investigación.....	42
4.2.	Población y muestra	43
4.2.1.	Población.....	43
4.2.2.	Muestra.....	43
4.3.	Definición y operacionalización de las variables e indicadores.....	44
4.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	45
4.4.1.	Técnicas de recolección de datos	45
4.4.2.	Instrumentos de recolección de datos.....	45
a.	Fichas técnicas.....	45
b.	Encuesta	45
4.5.	Plan de análisis	46
4.6.	Matriz de consistencia.....	47
4.7.	Principios éticos	49
4.7.1.	Valores	49
4.7.2.	Responsabilidad social.....	49
4.7.3.	Responsabilidad ambiental.....	49
V.	Resultados.....	50
5.1.	Resultados	50
5.2.	Análisis de los resultados	71
VI.	Conclusiones.....	76
	Aspectos complementarios	78

Referencias bibliográficas	79
Anexo.....	84
Anexo 01: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, DS N° 031-2010-SA	84
Anexo 2: Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural (RM-192-2018).....	92
Anexo 4: Fichas de evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable	115
Anexo 5: Cálculo del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable	125
Anexo 6: Tabulación de encuestas.	141
Anexo 7: Planos.....	165
Anexo 8: Acta de constatación.....	173

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Tabla de gráficos

Gráfico 1: Evaluación del estado de los componentes de la captación.	52
Gráfico 2: Evaluación de la línea de conducción.	55
Gráfico 3: Evaluación del estado de los componentes del reservorio.	59
Gráfico 4: Estado de la línea de aducción y red de distribución.	62
Gráfico 5: Estado de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.	63
Gráfico 6: Estado de la cobertura de servicio de agua potable.	68
Gráfico 7: Estado cantidad de agua	69
Gráfico 8: Estado continuidad del agua.....	69
Gráfico 9: Estado calidad del agua	70
Gráfico 10: ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?	141
Gráfico 11: ¿Quién o quiénes traen el agua?.....	142
Gráfico 12: ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?.....	143
Gráfico 13: ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?	144
Gráfico 14: ¿Almacena o guarda agua en la casa?	145
Gráfico 15: ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?.....	146
Gráfico 16: ¿Puede mostrármelos?	147
Gráfico 17: ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa?	148
Gráfico 18: ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?.....	149
Gráfico 19: ¿Cómo consume el agua para tomar?.....	150

Gráfico 20: Anotar el dato de lectura de cloro residual.....	151
Gráfico 21: ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?	152
Gráfico 22: Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?	153
Gráfico 23: Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubo (todos).....	154
Gráfico 24: La letrina tiene mal olor	154
Gráfico 25: Eliminan heces y papeles en el hoyo.....	154
Gráfico 26: Condición de la letrina: Letrina completa, sin mal olor y limpia.....	154
Gráfico 27: ¿Dónde eliminan la basura de la casa?.....	155
Gráfico 28: ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?.....	156
Gráfico 29: ¿Tiene niños menores de cinco años?	157
Gráfico 30: ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?	158
Gráfico 31: Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente.....	159
Gráfico 32: ¿En qué momentos usted se lava las manos?	160
Gráfico 33: ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?.....	161
Gráfico 34: ¿Estado de higiene (observación)? de la madre	162
Gráfico 35: ¿Estado de higiene (observación)? de los niños < 5 años	163
Gráfico 36: ¿Estado de higiene (observación)? de la vivienda.....	164

Tabla de gráficos

Tabla 1: Datos generales del proyecto.....	125
Tabla 2: Cálculo de caudal de la fuente en tiempo de lluvias.....	125
Tabla 3: Cálculo de caudal de la fuente en tiempo de estiaje.....	126
Tabla 4: Método aritmético para cálculo de población futura.....	126
Tabla 5: Cálculo para variación de dotaciones.....	126
Tabla 6: Parámetros de diseño para el cálculo de la captación de ladera.....	127
Tabla 7: Cálculo de la distancia del afloramiento y la cámara humedad.....	128
Tabla 8: Cálculo del ancho de la pantalla.....	129
Tabla 9: Cálculo de la altura de la cámara húmeda.....	130
Tabla 10: Cálculo de la tubería de rebose y limpieza.....	131
Tabla 11: Cálculo de la tubería de conducción.....	131
Tabla 12: Cálculo de la canastilla.....	132
Tabla 13: Parámetros de diseño para el cálculo de la línea de conducción.....	133
Tabla 14: Cálculo de la línea de conducción.....	134
Tabla 15: Cálculo de la línea de conducción.....	135
Tabla 16: Parámetros de diseño para el cálculo reservorio.....	135
Tabla 17: Cálculo del volumen del reservorio.....	136
Tabla 18: Dimensiones del reservorio rectangular.....	136
Tabla 19: Cálculo de las tuberías del reservorio rectangular.....	137
Tabla 20: Cálculo de tiempo de llenado y vaciado del reservorio.....	138
Tabla 21: Cálculo de la canastilla.....	139
Tabla 22: Cálculo del sistema de cloración por goteo.....	140
Tabla 23: Cálculo del sistema de cloración por goteo.....	140

Tabla 24: ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?	141
Tabla 25: ¿Quién o quiénes traen el agua?	142
Tabla 26: ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?	143
Tabla 27: ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?	144
Tabla 28: ¿Almacena o guarda agua en la casa?	145
Tabla 29: ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?	146
Tabla 30: ¿Puede mostrármelos?	147
Tabla 31: ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa?	148
Tabla 32: ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?	149
Tabla 33: ¿Cómo consume el agua para tomar?	150
Tabla 34: Anotar el dato de lectura de cloro residual	151
Tabla 35: ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?	152
Tabla 36: Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?	153
Tabla 37: ¿Me podría enseñar su letrina?	154
Tabla 38: ¿Dónde eliminan la basura de la casa?	155
Tabla 39: ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?	156
Tabla 40: ¿Tiene niños menores de cinco años?	157
Tabla 41: ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?	158
Tabla 42: Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente	159
Tabla 43: ¿En qué momentos usted se lava las manos?	160

Tabla 44: ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?	161
Tabla 45: ¿Estado de higiene (observación)? de la madre.....	162
Tabla 46: ¿Estado de higiene (observación)? de los niños < 5 años	163
Tabla 47: ¿Estado de higiene (observación)? de la vivienda.....	164

Tabla de cuadros

Cuadro 1: Periodos de diseño de infraestructura de abastecimiento.	13
Cuadro 2: Dotación de agua según opción tecnológica y región.	18
Cuadro 3: Coeficientes de Variaciones.	18
Cuadro 4: Clase de tuberías y máxima presión de trabajo.	32
Cuadro 5: Valores de coeficientes de Hazen-Williams.	34
Cuadro 6: Definición y operacionalización de variables e indicadores.	44
Cuadro 7: Matriz de consistencia.	47
Cuadro 8: Evaluación de la captación.	50
Cuadro 9: Evaluación de la línea de conducción.	53
Cuadro 10: Evaluación del reservorio.	56
Cuadro 11: Evaluación de la línea de aducción.	60
Cuadro 12: Evaluación de la red de distribución.	61
Cuadro 13: Diseño de la Captación.	64
Cuadro 14: Diseño de la Línea de Conducción.	65
Cuadro 15: Diseño del Reservorio.	67

I. Introducción

“El agua es el constituyente más importante del organismo humano y del mundo en el que vivimos.” (1) En las zonas rurales la gran mayoría no poseen de este recurso hídrico o no está bien tratada el agua para ello debe contar con un buen sistema de agua potable que permita llegar en óptimas condiciones el agua a cada hogar y así evitar enfermedades.

“En Áncash el acceso a agua, el 80% de las viviendas ancashinas se abastece mediante red pública domiciliaria, porcentaje ligeramente superior al promedio nacional de 78%. Las provincias de Huaraz (92%) y Antonio Raymondi (91%) destacan por tener el mayor acceso a agua por red pública domiciliaria.” (2)

El proyecto que realizó tiene como **problemática** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable incrementará la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021?, tuvo como **objetivo general** es en realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021 y los **objetivos específicos** realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021, proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021 y determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021.

La **Justificación de la investigación** lo aplicó porque es importante realizar la evaluación al sistema de abastecimiento de agua potable para tener conocimiento del estado que está actualmente y para ellos luego realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua por que dará una buena calidad de vida a los pobladores y buenas condiciones del agua para el consumo humano.

La **metodología de la investigación** que aplicó es de estudio cualitativo y cuantitativo, de tipo descriptivo correlacional y el diseño de la investigación del sistema de abastecimiento es no experimental y observacional.

La **delimitación temporal y espacial** que desarrolló del proyecto de investigación es en el caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, región Ancash y inicio en noviembre del 2021 hasta febrero del 2022.

La **población y muestra** que estuvo conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro.

Se obtuvo como resultado que en la captación se encontró en estado regular; en la línea de conducción en estado malo; el reservorio en estado regular y por último la línea de aducción y red de distribución se encontraron en estado bueno; en la condición sanitaria se obtuvo que el servicio de la cobertura, la cantidad y la continuidad del agua están en estado bueno y la calidad de agua está en estado regular; se planteó un mejoramiento en la captación, la línea de conducción y al reservorio para mejorar su conducción sanitaria de la población se concluyó que los componentes como la captación, línea de conducción y reservorio se realizara un mejoramiento.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Antecedente 1

Según Meneses (3), en su tesis: evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha. El enunciado del problema es ¿La evaluación del sistema de distribución de agua potable en la población de Nanegal y la propuesta de mejoramiento podrá resolver el problema del abastecimiento de agua, mejorando la calidad de vida de sus habitantes? y tuvo como objetivo general realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en la población de Nanegal, parroquia de Nanegal en el cantón Quito, provincia de Pichincha, mediante un análisis de aspectos físicos y demográficos que permita determinar las falencias de la red y con ello, proponer la mejora de la misma para el abastecimiento eficiente del líquido vital y sus objetivos Específicos es determinar la situación actual de la población de Nanegal dentro de la provincia de Pichincha, exponiendo la necesidad de contar con un servicio básico confiable y de buena calidad, mismo que permitirá mejorar las condiciones de vida luego evaluar el sistema de abastecimiento de agua con que cuenta la población Nanegal, de acuerdo a sus sectores y asentamientos poblacionales y presentar una propuesta de

mejoramiento de la red de abastecimiento de agua potable para la población de Nanegal, cantón Quito, provincia de Pichincha, misma que permita el eficiente abastecimiento del líquido vital y su cobertura en toda la parroquia para determinar el costo de implementación, tuvo como metodología en tipos de investigación tenemos de acuerdo a la profundidad se utilizará el método de tipo de investigación corresponde a un proyecto de investigación de campo, descriptiva y analítica. Tuvo como resultados que el 54,88% de la población encuestada manifiesta que el servicio de agua potable en la parroquia Nanegal es regular, mientras que el 35,77% respondió que el servicio de agua potable es bueno; existe un porcentaje pequeño que manifiesta que dicho servicio es malo (9,35%). Sus conclusiones es que la capacidad de almacenamiento en los tanques de reserva para el año 2012 son insuficientes que el tanque de reserva cuyo volumen es de 30 m³, presenta filtraciones en sus paredes y posiblemente en la base, las paredes fueron construidas de piedra y revestidas de hormigón, lo que no garantiza estanqueidad del líquido en el mismo y que existen dos redes de distribución, las mismas que no están interconectadas, servida con dos tanques, para el sector “A” tanque cuadrado, vol. = 100 m³ y para el sector “B” un tanque redondo, Vol.= 30 m³ y sus recomendaciones fueron en que debe garantizar la continuidad del servicio, ampliando la capacidad de almacenamiento y las redes de distribución de acuerdo a los resultados obtenidos en el rediseño del

sistema de distribución. Es necesario interconectar las dos redes existentes en atención al rediseño del sistema.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Antecedente 2

Según Chaupin (4), en su tesis: evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas en la ciudad de Vilcashuamán, distrito de Vilcashuamán, provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población tuvo como objetivo general el desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas en la ciudad de Vilcashuamán, distrito de Vilcashuamán, provincia de Vilcashuamán – Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población. Además, se plantearon dos objetivos específicos es evaluar los sistemas de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas en la ciudad de Vilcashuamán, distrito de Vilcashuamán, provincia de Vilcashuamán – Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población y elaborar el mejoramiento de los sistemas aplicó metodología de la investigación de tipo exploratorio de nivel fue de carácter cualitativo obtuvo como resultado la fuente N 01 llamado Huayllancucho01, se obtuvo El déficit en el abastecimiento de agua potable se genera más debido a la antigüedad de sus redes, a lo cual se suma la falta de infraestructura de almacenamiento, el

abastecimiento es por sectores a horas determinadas obtenido un caudal de 1.03 lt/seg, mientras que para el segundo fuente llamado Huayllancucho 02, se obtuvo un caudal de 0.32 lt/seg. Concluye que ciudad de Vilcashuamán, distrito de Vilcashuamán, provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho cuenta con serias deficiencias en los sistemas de saneamiento básico como vienen a ser los tres sistemas de captación de agua, la línea de conducción hacia el reservorio, la poca capacidad del reservorio, la falta de mantenimiento en las tuberías que van y salen del reservorio y la carencia de una planta de tratamiento de una planta de tratamiento de aguas servidas y la condición sanitaria de los pobladores es óptima, ya que se ha satisfecho todas las necesidades de agua.

2.1.3. Antecedentes locales

Antecedentes 3

Según Valverde (5) en su tesis titulada evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de Shansha – 2017 – propuesta de mejoramiento tuvo como objetivo general Realizar la propuesta de mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el centro poblado de Shansha – 2017; tuvo como objetivos específicos Identificar los componentes del sistema de agua potable y realizar la evaluación preliminar de los daños existentes en las estructuras que la conforman y determinar la fuente, disponibilidad y calidad del recurso hídrico destinado al abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Shansha, la metodología que aplico fue de tipo

descriptiva – implícita obtuvo como resultado que cuenta con un caudal aforado de 3.8508 lts/seg, mismo que será transportado por una tubería de material PVC SAP 2” en pendiente, a través de una longitud 485.87 m es válido mencionar que el caudal obtenido cubre la demanda de la población durante el periodo de diseño que es de 20 años, mismo que busca brindar un servicio eficiente y continuo; concluyó que las fallas y daños existentes en el sistema de agua potable, encontrándose presencia de fisuras, grietas, óxidos en los complementos metálicos, a su vez, es válido mencionar que el sistema existente tiene una antigüedad de 8 años. Durante los trabajos realizados en campo se pudo notar que la tubería utilizada, es de un área mayor a la que se requiere; en consecuencia, se procedió a realizar la evaluación y desarrollar un rediseño de la línea de conducción que utiliza un diámetro de tubería de 1 ½”; del trabajo desarrollado en gabinete que tuvo como finalidad calcular el diámetro de la tubería a usarse en relación a la población y caudal obtenido en la cámara de captación; se determinó que solo se requiere un diámetro de 1” y que efectivamente se viene utilizando un diámetro mayor a lo requerido. Lo que conlleva a que el uso de un diámetro mayor, trae como consecuencia una presión y velocidad menores.

Antecedentes 4

Según Bravo (6) en su tesis titulada evaluación del sistema de agua potable del Caserío de Virahuanca, Distrito de Moro – Ancash, 2019.

Propuesta de Mejora tuvo como objetivo general evaluar el sistema de agua potable del Caserío de Virahuanca del distrito de Moro – Ancash, como objetivos específicos tuvo en identificar las principales fallas que presenta el sistema de agua potable, determinar la calidad del agua que se distribuye a través del sistema de agua potable, propuesta de diseño para el sistema de agua potable para el Caserío de Virahuanca distrito de Moro y determinar el costo de operación y mantenimiento de la alternativa de solución planteada, la metodología aplico el tipo de investigación fue descriptivo no experimental, cuantitativo, tuvo obteniendo como resultados que la cámara de captación está hecha de manera no profesional tiene forma rectangular de 1.50m por lado con una profundidad de 1.20m. cuenta con una pantalla con 2 agujeros de 4” que toma el agua del manantial, un tubo de 4” para rebose y un tubo de 4” de salida. No cuenta con filtro, la tubería de conducción es de Ø2” PVC PN 10 de marca EURO TUBO en la cual la tubería se encuentra bajo el suelo y se va por el borde del canal de regadío en algunos tramos de la línea el tubo se encuentra expuesta al ambiente lo cual corre riesgo de que sufra daño. Concluyó en a la línea de aducción también se verificó que cumpla con los parámetros según norma con una tubería de 50mm y una velocidad de 0.60m/s la cual cumple con los rangos de velocidades 0.60m/s y 3.0m/s. En cuanto a la red esta es tipo ramificada y los cálculos se verificó que cumplieran con las

presiones establecidas por reglamento las cuales cumplen y están entre 10mca y 50mca.

Antecedente 5

Según Cervantes (7) en su tesis titulada “evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2019”, tuvo como objetivo general en desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico para mejorar las condiciones sanitarias de la población del centro poblado de Yanamito, como objetivos específicos tuvo que evaluar el sistema de saneamiento básico, para mejorar las condiciones sanitarias de la población del centro poblado de Yanamito y elaborar el diseño técnico para el mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de las condiciones sanitarias de la población del centro poblado de Yanamito. la metodología aplicó el tipo de investigación cualitativo, no experimental de nivel enfoque exploratorio, tuvo como resultado en el sistema de agua existente, está conformada por 01 Captación (Prog. 0+000), en mal estado de conservación y sin cerco perimétrico de protección; 01 Línea de conducción (Prog. 0+000 @ 3-201), cuenta con 02 cámaras rompe presión CRP-6 (Prog. 0+740 y Prog. 1+620) en mal estado, 01 válvula de aire (Prog. 3+050) en mal estado, 01 cruce aéreo de 73 ml. (Prog. 0+640 @ 0+713) con cables sueltos, tuberías expuesto en río (Prog. 2+425 @ 2+435) a la intemperie, en otros tramos tuberías parchados, la

profundidad de la zanja no supera los 30 cm. en varios tramos en la línea de conducción; 01 reservorio (Prog. 3+201) que estructuralmente se encuentran en buenas condiciones, no cuenta con cerco perimétrico de protección; asimismo las redes de distribución presentan deterioro y falta de un sistema de cloración que permita tener una mejor eficiencia en la desinfección de los elementos bacteriológicos encontrados en la fuente de agua (captación), concluyó que todas las obras de arte existentes en la línea de conducción se encuentran en mal estado, tanto en la parte estructural, como arquitectónica, válvulas oxidadas no funcionan bien, cámaras sin tapa y otros con tapa malograda, el cruce aéreo con cables sueltos y el reservorio actual, se encuentran buenas condiciones operativas, faltando incluir un cerco perimétrico de protección y un sistema de cloración que permita tener una mejor eficiencia en la desinfección de los elementos bacteriológicos encontrados en la fuente de agua.

Antecedente 6

Según Granda (8) en su tesis titulada 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 general en 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, como objetivo específico tuvo en E) evaluar los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta para determinar la mejora de su condición sanitaria y presentar una alternativa de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado Muña Alta para determinar la mejora de su condición sanitaria, la metodología que aplicó fue no experimental, transversal y correlacional, tuvo como resultados que actualmente su 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 m³ 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.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Población

Según Agüero (9) la población es el factor que determinara el requerimiento del agua; son todas aquellas personas que utilizarán el agua potable para ello es necesario ser empadronados y ser identificados cada uno de los habitantes luego en un croquis la ubicación de lugares públicos y la cantidad de viviendas con su respectiva calle; también debemos agregar un registro donde incluye el nombre del jefe de familia y el número de personas que viven en cada vivienda.

2.2.1.1. Población futura

Según Agüero (9) determinara el tiempo donde intervienen variables que corresponderán ser evaluadas para conseguir un proyecto económicamente factible. El periodo de diseño se define como el tiempo que el sistema tendrá 100% eficiente tanto en la capacidad en la conducción del consumo querido o por la efectividad física de las instalaciones.

La fórmula aplicar de la población futura:

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

Donde:

- Pf : Población futura. (habitantes)
- Po : Población actual (habitantes)
- r : Tasa de crecimiento anual (%)
- t : Tiempo en años (años)

2.2.1.2. Periodo de diseño

Según Agüero (9) es la vida útil o el tiempo que la obra sirva que pueda causar gastos no muy elevados para su operación y mantenimiento así la obra continuará utilizando hasta su vida útil que dependerá de múltiples factores que son muy importante y son:

- Una buena calidad de la construcción tanto en los materiales que se utilizarán en la obra de construcción.
- Buenos equipos electromecánicos y de control.
- Calidad del agua a manejar.
- Diseño del sistema.
- Operación y mantenimiento.

Debemos tomar en cuenta algunos rangos asignados de vida útil de los elementos de los sistemas de abastecimiento de agua potable en zonas rurales:

Cuadro 1: Periodos de diseño de infraestructura de abastecimiento.

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

Fuente: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el Ámbito Rural.

En las normas generales un proyecto de abastecimiento de agua potable en zona rural es recomendable un periodo de diseño de 20 años.

2.2.2. Agua

Según Infobiología (10) el agua es un elemento básico para el desarrollo de la vida. Las personas tienen en el cuerpo unas tres cuartas partes del peso que están conformadas por agua y en las plantas estima en un 60 - 85% proporcionado. Las dos terceras partes de la superficie del planeta están formadas por mares y océanos. El agua existe en la naturaleza bajo tres estados el sólido está en forma de nieve en las altas montañas, líquido en los mares, lagos, lagunas y ríos y gaseoso en las nubes de la atmósfera.



Figura 1: El agua en el planeta.

Fuente: FACSA.

2.2.2.1. Ciclo del Agua

Según Ordoñez (11) el agua que proviene de la lluvia circula sobre la superficie del terreno y una parte se filtra hasta niveles profundos de la tierra, acumulándose como agua subterránea; la parte que está en la superficie circular por el terreno, llega por los riachuelos, ríos, pantanos o

lagos. El agua de los ríos desemboca en el mar se les denomina como aguas superficiales.

Las aguas superficiales por la temperatura se evaporan y se forman parte de las nubes donde van a caer a la tierra en forma de lluvia.

Las aguas subterráneas se hallan en los acuíferos o zonas profundas del suelo ahí se acumula el agua porque ya no puede filtrándose en el terreno, utilizado por el hombre el agua subterránea mediante los manantiales y los pozos.

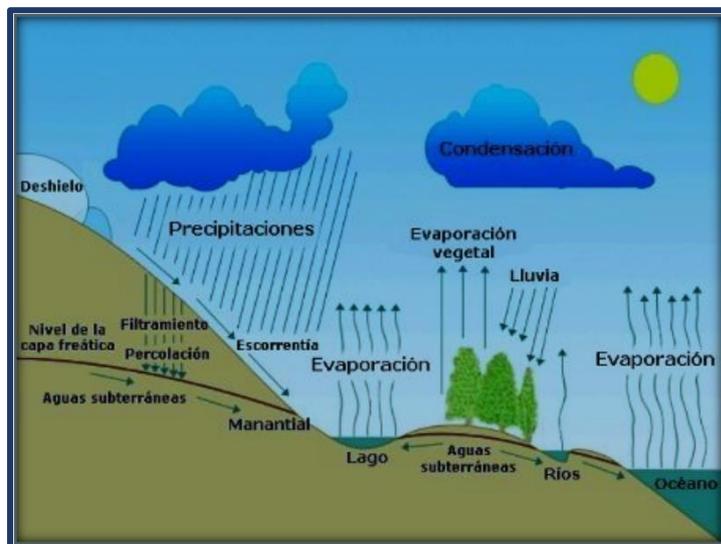


Figura 2: El ciclo del agua.

Fuente: Lifeder.

2.2.3. Agua Potable

Según Rodríguez (12) el agua potable es el agua de superficie tratada y el agua no tratada pero el que proviene de manantiales naturales no está contaminadas, pozos y otras fuentes. Sin agua potable, la humanidad no obtiene llevar una vida sana y productiva. Si hablamos de calidad de agua es un tema muy complicado porque

entendemos que diariamente cerca de 5000 personas mueren en el planeta a causa de una enfermedad de origen hídrico como la tifoidea, paratifoidea, gastroenteritis y el Cólera, que el 90 % son niños. Una persona requiere un promedio de unos 15 litros de agua potable todos los días para satisfacer sus necesidades tanto como metabólicas, higiénicas y domésticas.



Figura 3: Agua Potable.

Fuente: El universal.

2.2.3.1. Calidad del agua

Según Jouravlev (13) la calidad del agua se basa en la investigación de las características físico y químicas de la fuente ya sea subterránea, superficial o de precipitación pluvial. Para tener conocimiento si el agua es apta o no para el consumo humano y se debe determinar los requisitos de potabilidad que están indicadas normas de calidad del agua, en la actualidad ya no es muy fácil disponer de fuente de agua adecuada para dotar a una población de esta sustancia liquido potable debido al crecimiento de las ciudades o las industrias, etc.

2.2.3.2. Demanda del agua

Según Rodríguez (12) el consumo de líquido está determinado por distintos factores en cada población, como es el Clima, la hidrología, las costumbres locales, la clasificación del usuario, la actividad económica, etc.

2.2.4. Manantial

Según Agüero (9) un manantial se define como el lugar donde se origina un afloramiento de agua natural subterránea que fluye a través de formación estratos con grava, roca fisurada o arena.

2.2.5. Volumen

Según Rodríguez (12) el volumen es definido el lugar o espacio que se encuentra ocupado por materia y se puede medirse de forma cuantitativa de las diversas unidades arbitrarias o en dimensiones.

2.2.6. Caudal

Como dice Rodríguez (12), es la cantidad del fluido que transporta o circula por medio de conjunto de ductos (tuberías, canal, río o canal) por el tiempo, se le conoce como el flujo volumétrico o volumen que transcurre por un área.

$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots\dots(2)$$

Donde:

- Q : Caudal (L/s).
- V : Volumen del recipiente en litro.
- t : Tiempo promedio en seg.

2.2.7. Dotación

“Se determina como la cantidad de agua potable que será beneficioso para cada habitante de una población, ya que esta proporción de agua para cumplir con las necesidades y dependerá mucho de la región y el tipo de opción tecnológica que lo otorgaremos a criterio propio de diseño.” (12)

Cuadro 2: Dotación de agua según opción tecnológica y región.

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

Fuente: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el Ámbito Rural.

Cuadro 3: Coeficientes de Variaciones.

Coefficiente de variación	Coefficiente
Coefficiente de variación diaria (K_1)	1.3
Coefficiente de variación horaria (K_2)	1.80 - 2.50

Fuente: Ministerio de vivienda.

Formulas:

- Caudal promedio diario anual (Q_p)

$$Q_p = \left(\frac{Dot \times P_f}{86400} \right) \dots\dots\dots(3)$$

- Caudal máximo diario (Q_{md})

$$Q_{md} = Q_p \times K_1 \dots\dots\dots(4)$$

- Caudal máximo horario (Q_{mh}):

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_{md} \dots\dots\dots(5)$$

2.2.8. Diámetro

“El diámetro lo aplicaremos en las tuberías que serán requeridas para los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, el diámetro dependerá de los cálculos que realizaremos para poder diseñar en la cual se requiere el diámetro interno de la tubería.” (14)

2.2.9. Velocidad

Es la distancia que recorra un determinado tramo que dependerá del tiempo que llegue también dependerá de la pendiente y del diámetro de las tuberías.

Formula:

$$V = \frac{D}{t} \dots\dots\dots(6)$$

Donde:

- V : Velocidad.
- D : Distancia.
- t : Tiempo.

2.2.10. Presión

“Es aquella fuerza que ejerce el líquido sobre una superficie determinada que puede originar más o menos presión depende de la superficie sobre la que actúa.” (14)

Formula:

$$\frac{P}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f \dots\dots\dots(7)$$

Donde:

- Z_1 : Cota inicial
- Z_2 : Cota final
- H_f : Pérdida de carga.
- $\frac{P}{\gamma}$: Presión

2.2.11. Tratamiento del agua

Según Chulluncuy (15) es la potabilización del agua que tiene por objetivo principal eliminar los organismos patógenos y otras sustancias que puedan ocasionar enfermedades de la salud del hombre; para que sea satisfactoria deberá necesitar de coloración, sabor y turbiedad.

2.2.12. Sistema Abastecimiento de agua potable

Según Narváez (16) un sistema de abastecimiento de agua es un sistema que capta, conduce, almacena y distribuye el agua a una localidad, cumpliendo condiciones de cantidad y calidad del agua. En proyecto de abastecimiento de agua se debe realizar unos estudios previos a la localidad que requiere el recurso hídrico, para determinar su capacidad de consumo y su crecimiento poblacional.

2.2.13. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable

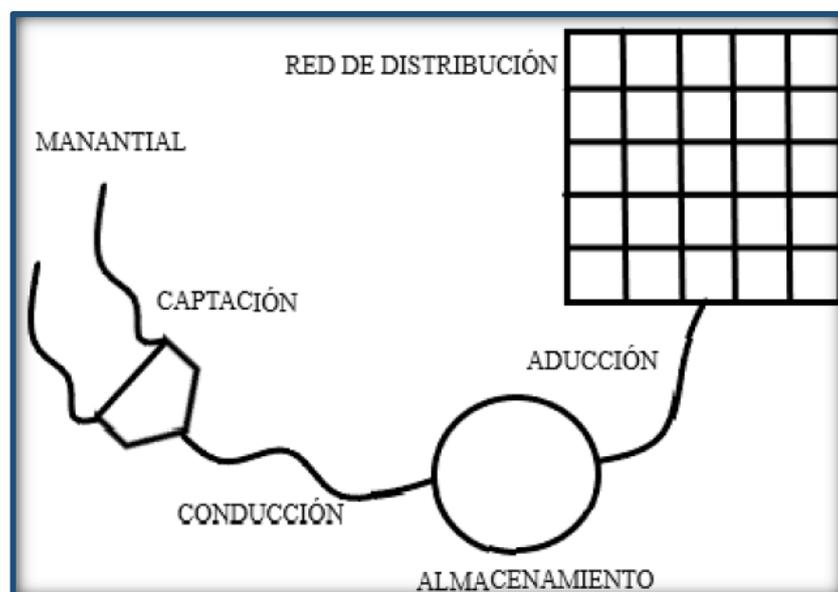


Figura 4:Componentes de un sistema de abastecimiento de agua.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.13.1.Fuente de abastecimiento

Según Aguirre (17) la fuente de abastecimiento de agua es un elemento muy importante para poder realizar el sistema de agua potable porque es donde va proveer el recurso hídrico que puede ser de aguas superficiales o subterráneas.

2.2.13.2.Cámara de captación

Según Agüero (9), como primer punto elegimos la fuente de agua, en el lugar de afloramiento se realizará la construcción de una cámara de captación que nos va a permitir recolectar el recurso hídrico para luego ser conducido al reservorio almacenamiento por medio de tuberías de conducción. Para su diseño y dimensiones dependerá de la clase de manantial, topografía del lugar y textura del suelo.

Los tipos de captación dependerá del tipo de fuente, calidad y cantidad del agua.

a. Captación Agua pluvial

Según Agüero (9) este tipo de captación de agua se emplea en casos que no es posible conseguir las aguas subterráneas o aguas superficiales con una buena calidad, para el diseño de este tipo de captación está considerado que la demanda como mínimo por persona es de cuatros litros por día que es destinada solo para beber y alimentos e higiene.

b. Captación Aguas superficiales

Según Aguirre (17) este tipo de captación de agua son que discurren naturalmente por la superficie terrestre, este tipo de fuentes no son tan recomendables, pero si no existe otra fuente alternativa en la población será necesario utilizarlo contando con la información del estado sanitario, caudales y calidad del agua. Para ser usada debidamente para consumo humano deberá ser potabilizada.

Este tipo de fuentes constituidas por ríos, quebradas, lagos, arroyos, etc.

c. Captación Aguas subterráneas

Según Aguirre (17) este tipo de captación de agua forma parte de la precipitación que se infiltran en el suelo hasta zonas de saturación así formándose en aguas subterráneas. en calidad y cantidad varias en el sitio donde se ubica, para su extracción dependerá de las características de hidrología y su forma geológica del acuífero.

Este tipo de fuentes constituidas por manantiales, pozos someros, pozos profundos y galerías filtradas.

d. Diseño hidráulico y dimensionamiento

“Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el

diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto.” (9)

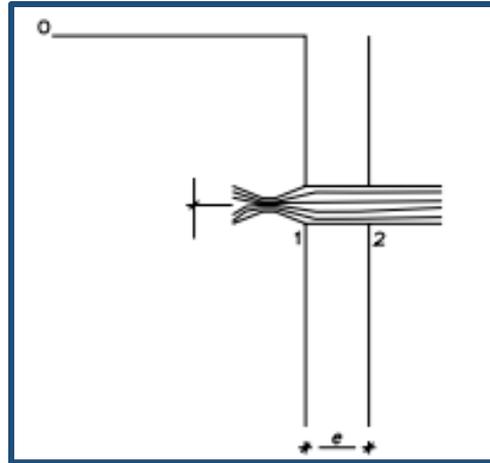


Figura 5: Flujo de agua de un orificio de pared gruesa.
Fuente: UNATSABAR.

“Para el cálculo de la distancia del afloramiento y la cámara húmeda será necesario conocer la velocidad de pase y la pérdida de carga sobre el orificio de salida según a la ecuación de Bernoulli entre los puntos 0 y 1.”

(9)

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

Se considera los valores de P_0 , V_0 , h_1 igual a cero, se tiene:

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g} \dots\dots\dots(8)$$

Donde:

h_0 = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (se recomiendan valores de 0.4 a 0.5 m)

V_1 = Velocidad teórica en m/s.

g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

Mediante la ecuación de continuidad considerando los puntos 1 y 2, se tiene:

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2$$

Siendo $A_1 = A_2$

$$V_1 = \frac{V_2}{C_d} \dots\dots\dots(9)$$

Donde:

V_2 = Velocidad de pase (se recomienda valores menores o iguales a 0,6 m/s).

C_d = Coeficiente de descarga en el punto 1 (se asume 0,8).

Reemplazando el valor de V_1 de la ecuación (8) en la ecuación (9) se tiene:

$$h_0 = 1.56 \frac{V_2^2}{C_D} \dots\dots\dots(10)$$

“ h_0 es definida como la carga necesaria sobre el orificio de entrada que permite producir la velocidad de pase.”

(9)

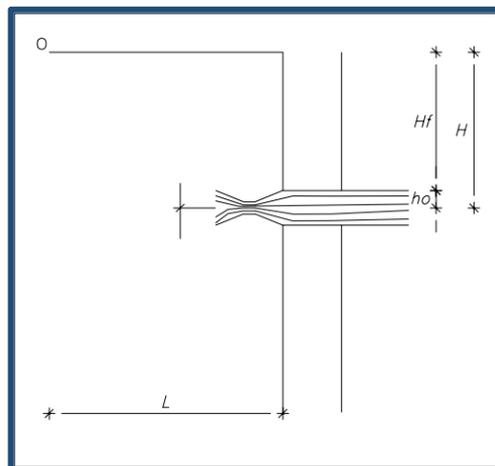


Figura 6: Carga disponible y pérdida de carga.
Fuente: UNATSABAR.

Según la **Figura 6:**

$$H = H_f + h_0$$

“Donde H_f es la pérdida de carga que servirá para determinar la distancia entre el afloramiento y la caja de captación (L) y se recomienda una altura mínima de $H = 30$ cm.” (9)

$$H_f = H - h_0 \dots\dots\dots(11)$$

$$H_f = 0.30 \times L$$

$$h_0 = \frac{H_f}{0.30} \dots\dots\dots(12)$$

Para el cálculo de ancho de pantalla (b) “Siendo captaciones de manantiales de ladera. Nos dice para determinar el ancho de la pantalla es fundamental saber el diámetro y el número de orificios para que permitan fluir el agua desde el lugar de afloramiento para la cámara húmeda.” (9)

$$Q_{\text{máx.}} = V \times A \times C_d \dots\dots\dots(13)$$

$$Q_{\text{máx.}} = A \times C_d (2 g h)^{1/2} \dots\dots\dots(14)$$

Donde:

$Q_{\text{máx.}}$ = Gasto Máximo de la fuente en l/s.

V = Velocidad de paso (se asume 0,50 m/s, siendo menor que el valor máximo recomendado de 0,60 m/s).

A = Área de la tubería en m^2

C_d = Coeficiente de descarga (0,6 a 0,8).

G = Aceleración de la gravedad ($9,81 \text{ m/s}^2$)

h = Carga sobre el centro del orificio (m).

La ecuación despeja (13) el valor de A resultara

$$A = \frac{Q_{\max}}{C_d \times V} = \frac{\pi D^2}{4} \dots\dots\dots(15)$$

Considerando la carga sobre el centro del orificio (14)

el valor de A será:

$$A = \frac{Q_{\max}}{C_d \times (2gh)^{1/2}} = \frac{\pi D^2}{4} \dots\dots\dots(16)$$

El valor de D será definido mediante

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} \dots\dots\dots(17)$$

Para “número de orificios: Se recomienda usar diámetros (D) menores o iguales de 2 pulgadas si se obtuvieran diámetros mayores, será necesario aumentar el número de orificios (NA).” (9), siendo:

$$NA = \frac{\text{Area de diametro cal.}}{\text{Area del diametro asumido}} + 1$$

$$NA = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1 \dots\dots\dots(18)$$

Donde:

D = Diámetro de la tubería de entrada y b el ancho de la pantalla.

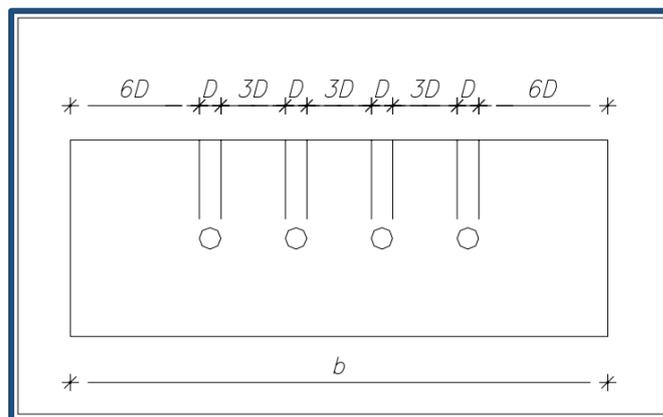


Figura 7: Distribución de los orificios de pantalla frontal.

Fuente: UNATSABAR

“Para el cálculo del ancho de la pantalla, se asume que para una buena distribución del agua los orificios se deben ubicar como se muestra.” (9) en la **Figura 7**.

Donde:

d = Diámetro de la tubería de entrada

b = Ancho de la pantalla

se calcula el ancho de la pantalla (b) mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + NA D + 3D (NA - 1) \dots\dots\dots(19)$$

Donde:

b = Ancho de la pantalla

D = Diámetro del orificio

NA = Número de orificios

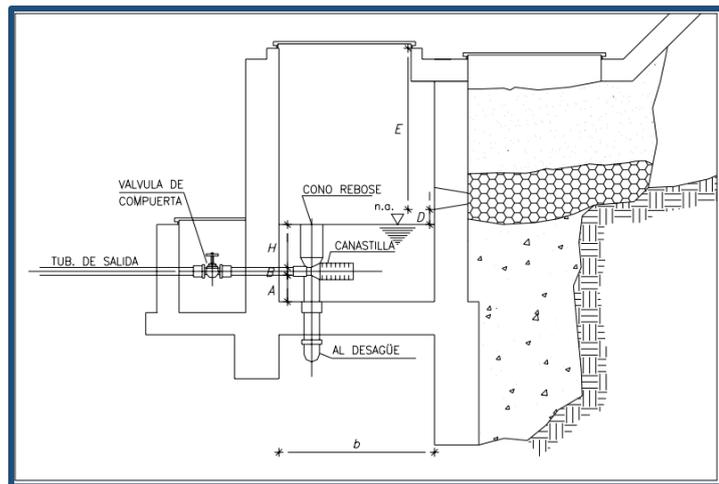


Figura 8: Altura total de la cámara húmeda.

Fuente: UNATSABAR.

Para el cálculo de la altura de la cámara húmeda en base a los elementos identificados de la **Figura 8**, la altura total de la cámara húmeda se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H_t = A + B + H + D + E \dots\dots\dots(20)$$

Donde:

A = Se considera una altura mínima de 10 cm.
Que permite la sedimentación de la arena.

B = Se considera el diámetro de salida.

H = Altura de agua sobre la canastilla.

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

E = Borde libre (mínimo 30 cm).

“Para las dimensiones 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 (D_c); que el área total de ranuras (A_t) sea el doble del área de la tubería de la línea de conducción; y que la longitud de la canastilla sea $3D_c > L < 6D_c$.” (9)

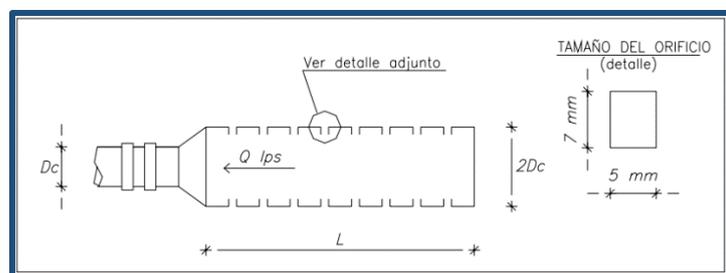


Figura 9: Canastilla de salida.

Fuente: UNATSABAR.

$$A_T = 2A_c \dots\dots\dots (21)$$

Donde:

$$A_c = \frac{\pi D_c^2}{4} \dots\dots\dots (22)$$

Siendo conocidos los valores del área total el área de ranuras y el área de cada ranura se definirá el número de ranuras.” (9)

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

“Para la tubería de rebose y limpieza En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5% y considerando el caudal máximo de aforo, se determina el diámetro mediante la ecuación de Hazen y

Williams.” (9)
$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$$
 (23)

Donde:

D = Diámetro en pulgadas

Q = Gasto máximo de la fuente en l/s

S = Pérdida de carga unitaria en m/m

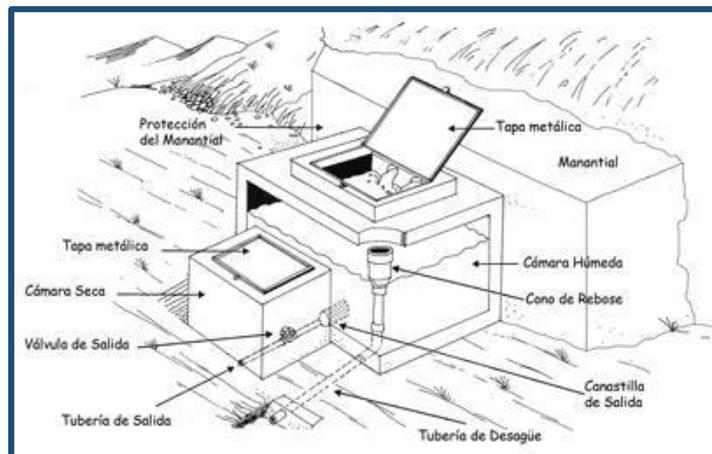


Figura 10: artes de la captación.

Fuente: BVSDE

2.2.13.3.Línea de conducción

Según López (18) la línea de aducción consiste en conducir o transportar el agua de la cámara de captación de la fuente hasta el reservorio por medio de canales o tuberías.

Existen tres tipos de línea de conducción

a. Conducción por gravedad

Según Méndez (19) se aplica cuando la altura la fuente de abastecimiento tiene mayor altura que el piezométrica que se transporta del fluido que se consigue por la diferencia de energías favorable.

Acudimos a una topografía existente de modo que la conducción funciona sin un medio de bombeo y así logra un nivel de presión aceptable. La ventaja que tienes este tipo es que la no de manda de mucho costo de energía, trabajo sencillo, bajos costos de mantenimiento y reducción de presión.

b. Conducción por bombeo

Según López (18) en este tipo de Conducciones es cuando la fuente abastecimiento está ubicado por debajo de piezométrica y se necesitara que requiera energía para el traslado del agua.

c. Conducción por bombeo-gravedad

Según López (18) si la topografía del terreno obliga al trazo de la conducción a cruzar por partes con mayor

elevación que la superficie del agua en el tanque de regularización, conviene analizar la colocación de un tanque intermedio. La instalación de dicho tanque ocasiona que se forme una conducción por bombeo-gravedad, donde la primera parte es por bombeo y la segunda por gravedad.

d. Diseño de la línea de conducción

➤ Carga Disponible

“Carga disponible vendrá ser representada de la diferencia de elevación entre la captación y reservorio.” (9)

➤ Gasto De Diseño

“El gasto de diseño es correspondiente al gasto El gasto máximo diario (Q_{md}), es el que permite y considera el caudal medio que estima considerando el caudal medio para su ideal diseño.” (9)

➤ Clases De Tubería

“Los clasifica las clases de tubería a seleccionarse que ya están definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática.” (9)

Cuadro 4: Clase de tuberías y máxima presión de trabajo.

CLASE	PRESION MAXIMA DE PRUEBA (m)	PRESION MAXIMA DE TRABAJO (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: RM 173 (2016)

➤ Diámetros

“Los diámetros se consideran para dar diferentes soluciones y se analizan diversas alternativas desde el punto de vista económico. Así mismo el diámetro seleccionado deberá tener la condición suficiente para el gasto de diseño de velocidades entre 0.6 y 3.0 m/s; y las pérdidas de carga por tramo calculado deben ser menores o iguales a la carga disponible.”

(9)

➤ Componentes

Tubería de entrada válvula (1 compuerta y 1 válvula flotadora).

Válvula de aire: “Nos sirve para la reducción de área de flujo del agua, generando pérdidas de carga y haciendo disminuir el gasto y se colocan en los puntos altos.” (9)

Válvula de purga: “Se colocan en los puntos bajos debido a que los sedimentos acumulados provocan la reducción del área de flujo, siendo así obliga a poner válvulas de purga.” (9)

Cámara rompe presión: “Cuando el desnivel es tiene mucha deferencia entre los tramos tanto en la línea de conducción o aducción, ahí se puede instalar una cámara rompe presión.” (9)

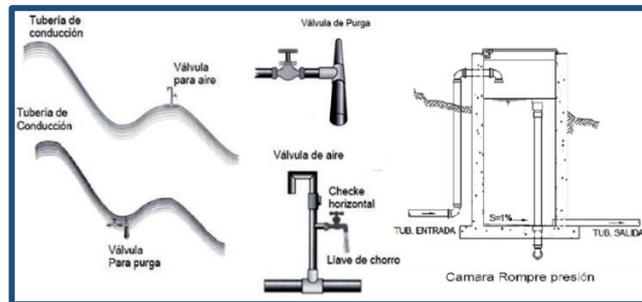


Figura 11: Componentes de la línea de conducción.
Fuente: SSWM

➤ Línea Gradiente

“Nos indica a lo largo del de la tubería la presión del agua bajo condiciones de operación.” (9)

– Perdida de Carga Unitaria

“Se realiza con la ecuación de Fair – Whiple, Porque la tubería salió de diámetro menor a 2 pulgadas usamos esta ecuación.” (9)

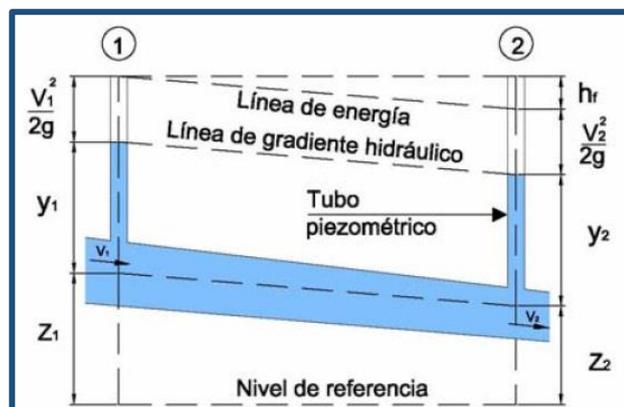


Figura 12: Línea gradiente.
Fuente: BVSDE

Para hallar el caudal

$$Q=0.28639 \times D^{2.71} \times hf^{0.57} \dots\dots\dots(24)$$

Para hallar la perdida de carga unitaria

$$hf = \left(\frac{Q}{2.8639 \times D^{2.71}} \right)^{1.75} \dots\dots\dots(25)$$

Para determinar diámetro de la tubería

$$D = \left(\frac{Q}{2.8639 \times hf^{0.57}} \right)^{0.37} \dots\dots\dots(26)$$

Dónde:

D = Diámetro de la tubería (pulg)

Q= Caudal (l/s)

hf = Perdida de carga unitaria

(m/km).

Cuadro 5: Valores de coeficientes de Hazen-Williams.

TIPO DE TUBERÍA	“C”
Acero soldado en espiral	100
Hierro galvanizado	100
Hierro fundido	110
Concreto	110
Acero sin costura	120
Hierro fundido con revestimiento	140
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Poli (cloruro de vinilo) (PVC)	150
Fibra de vidrio	150
Cobre sin costura	150

Fuente: RNE (2016)

- Perdida de carga por tramo

La pérdida de carga por tramo (Hf) se define

como:

$$H_f = h_{fx} L \dots\dots\dots (27)$$

2.2.13.4. Reservorio de Almacenamiento

Según Valdez (20) reservorio sirve para almacenar y controlar el agua potable para luego ser distribuida a la población y tiene una importante función y es de certificar el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento para un servicio eficaz. Los reservorios se deben construir con concreto armado.

Los tipos de reservorio:

a. Reservorio apoyado

Según Agüero (9) es cuando el reservorio está ubicado sobre el terreno.

b. Reservorio elevado

Según Agüero (9) es cuando el reservorio está ubicado sobre estructura de soporte.

c. Partes del reservorio:

- Tubería de ventilación: Es para que el aire transite y está cubierto por una malla para que no ingrese objetos o cuerpos extraños al reservorio
- Tapa sanitaria: Es una tapa metálica o concreto que permitirá el ingreso a su interior del reservorio para su respectivo mantenimiento ya sea desinfección y cloración.

- Tanque de almacenamiento: Es un establecimiento de concreto que se puede realizar en circular o cuadrangular para el almacenamiento de agua.
- Tubo de rebose: Es un accesorio que tiene con función en excluir el agua excedente.
- Tubería de salida: Esta tubería consiente en la salida del agua a la red de distribución y su material es de PVC.
- Canastilla. Es para la salida del agua de la cámara de captación y también evitara la entrada de elementos infrecuentes.
- Caseta o cámara de válvulas: “Es una caja de concreto simple para las válvulas de control del reservorio y están protegidas por una tapa metálica.”
(9)
- Caseta de cloración: “Es la estructura que sirve para colocar el clorador por goteo es un proceso de eliminación y/o inactivación de microorganismos y organismos que pueden ser patógenos para el ser humano y que se encuentran normalmente en el agua.” (9)



Figura 13: Partes del reservorio.

Fuente: Cooperación alemana.

2.2.13.5. Línea de Aducción

Según Arocha (21) la línea de aducción es el tramo de tuberías que sale del reservorio hasta el inicio de red de distribución.

2.2.13.6. Red de Distribución

Según Mejía et al. (22) está conformado por un grupo de tuberías, caserío y estructurado que son instaladas para trasladar el agua potable del reservorio público hasta las zonas domiciliarias o puntos de pileta pública.

Los tipos de redes de distribución son:

a. Tipo ramificado

Están compuestas por una rama troncal y una serie de ramales que pueden realizar pequeñas mallas o ramales ciegos. El Tipo ramificado es utilizado cuando hay dificultades en la topografía que no permita conectar entre ramales.

b. Tipo mallado

Están compuestas por tuberías interconectadas formando mallas que tiene como finalidad cerrar circuitos que permitirá un eficaz servicio y permanente.

c. Componentes principales

- Válvula de control: Es colocado en la red de distribución, su función es de controlar el caudal del agua que está por secciones y para poder ejecutar trabajos de mantenimiento y reparación.
- Válvula de paso: Se utiliza para controlar el ingreso del agua al domicilio y para realizar mantenimiento y reparación.
- Válvula de purga: Se instala en la parte bajos del terreno que continúa la línea de conducción. Su función es excluir el barro o arenilla que se va acumulado en el recorrido de la tubería.

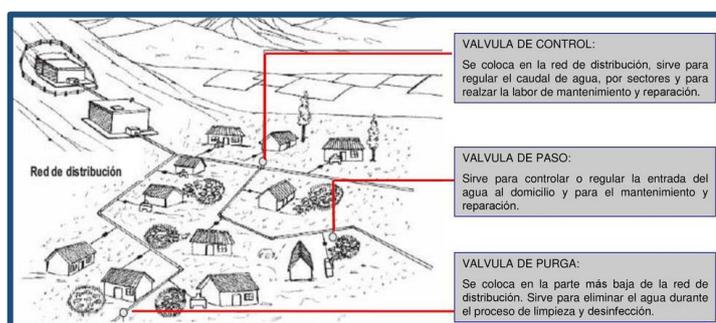


Figura 14: Partes de la red de distribución.

Fuente: Cooperación alemana

2.2.13.7. Conexiones domiciliarias

Según Arocha (21) están compuestas por tuberías y accesorios que son instaladas a partir la red de distribución hacia cada una de las viviendas, para que pueda ser utilizada por las familias en alimentos e higiene, constituye las siguientes partes:

- Elemento de toma: Está constituido de una te o una abrazadera.
- Elemento de conducción: Inicia de la toma hasta la vivienda.
- Elemento de control: Formado por una válvula de compuerta o también de paso al ingreso válvula del domicilio.
- Conexión al interior: Es la colocación interna del domicilio.

2.2.14. Topografía

Según Fuentes (23) se necesita realizar levantamientos topográficos para describir la superficie de la tierra si es plana, accidentada y no accidentada.

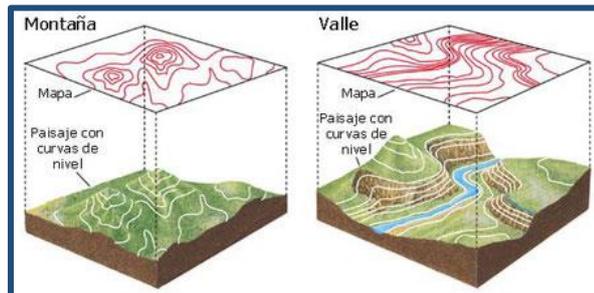


Figura 15: Curvas de nivel.

Fuente: Chilecubica.

2.2.15. Estudio de suelo

Según Agüero (9) permite obtener características físicas del suelo como la humedad, profundidad del terreno.

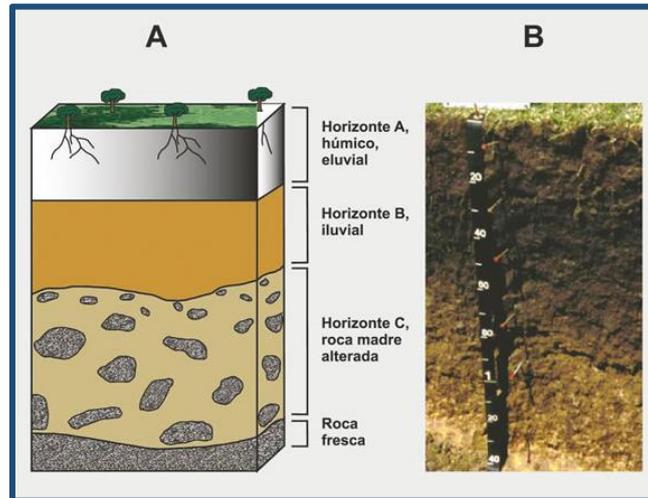


Figura 16: Esquema de un perfil de suelo y perfil natural.

Fuente: Insugeo

2.2.16. Condición sanitaria

Según Méndez et al. (24) es la que instituye la necesidad de establecer un sistema de control por el procurador o procuradores.

2.2.16.1. Cobertura

“Significa que el agua debe llegar a todas las personas sin restricciones. Nadie debe quedar excluido del acceso al agua de buena calidad.” (24)

2.2.16.2. Cantidad

“Se refiere a la necesidad de que las personas tengan acceso a una dotación de agua suficiente para satisfacer sus necesidades básicas.” (24)

2.2.16.3.Continuidad

“Este término significa que el servicio de agua debe llegar en forma continua y permanente. Lo ideal es disponer de agua durante las 24 horas del día.” (24)

2.2.16.4.Calidad

“Con las palabras calidad del agua de consumo nos referimos a que el agua se encuentre libre de elementos que la contaminen y conviertan en un vehículo para la transmisión de enfermedades.” (24)

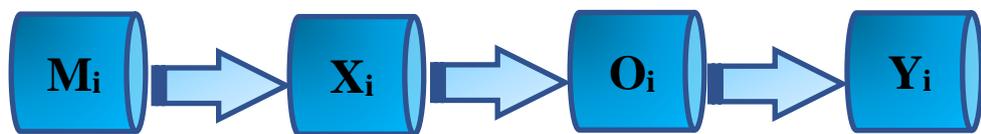
III. Hipótesis

No aplica.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

El tipo de investigación fue de estudio descriptivo correlacional de nivel de investigación es de clase cualitativo y cuantitativa, a su vez esta es de tipo transversal. El diseño de la investigación del presente informe de evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento es no experimental y observacional por que se manipuló los datos de estudio, por lo que se identificó fenómenos en su contexto natural y posteriormente fue analizado.



Leyenda de diseño

M_i : Sistema de abastecimiento de agua potable

X_i : Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

O_i : Resultado

Y_i : Incidencia en la condición sanitaria de la población.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

Estuvo compuesto por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021.

4.2.2. Muestra

En la muestra de investigación se obtuvo mediante el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021.

4.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores

Cuadro 6: Definición y operacionalización de variables e indicadores.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES								
VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES		ESCALA DE MEDICIÓN		
VARIABLE INDEPENDIENTE	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable se realiza con la finalidad de evaluar infraestructuras, equipos y servicios destinados al sistema agua potable, es principalmente para consumo doméstico y evitar el aumento de la tasa de enfermedades.	Se procedió a la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable que abarco desde de la cámara de captación hasta la red de distribución para posterior a ello realizar el mejoramiento. Conjunto a ello se empleó la técnica de observación directa y también con el apoyo de fichas técnicas y protocolo, se lograron obtener los resultados requeridos.	Capación	- Tipo de Captación	- Cerco perimétrico	Nominal	Nominal
					- Material de construcción	- Diámetro	Ordinal	Ordinal
				Línea de conducción	- Caudal	- Cámara húmeda	Intervalo	Nominal
					- Antigüedad	- Cámara seca.	Intervalo	Nominal
					- Tipo de línea de conducción	- Antigüedad	Nominal	Intervalo
Reservorio de almacenamiento	- Tipo de tubería.	- Clase de tubería	Nominal	Nominal				
	- Diámetro de Tubería	- Pérdida de carga	Nominal	Nominal				
Línea de aducción	- Caudal máximo diario	- Velocidad	Intervalo	Intervalo				
	- Presión.		Intervalo	Intervalo				
	- Tipo de Reservorio	- Tipo de tubería.	Nominal	Nominal				
	- Forma de Reservorio	- Clase de tubería.	Nominal	Nominal				
	- Diámetro de tubería	- Antigüedad	Intervalo	Nominal				
Red de distribución	- Material de construcción	- Caseta de cloración	Ordinal	Ordinal				
	- Cerco perimétrico	- Caseta de válvulas	Nominal	Nominal				
	- Volumen	- Accesorios.	Ordinal	Nominal				
	- Tipo de línea de aducción	- Antigüedad	Nominal	Intervalo				
	- Tipo de tubería.	- Clase de tubería	Nominal	Nominal				
VARIABLE DEPENDIENTE	INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA	Constituye en la situación de salud que se encuentra la población teniendo en cuenta la calidad de agua, la continuidad y así evitar enfermedades	La condición sanitaria se realizó mediante el mejoramiento del sistema de agua potable, realizado a través de la previa evaluación, dado por las fichas técnicas. El agua se debe entregar en un buen estado y en óptimas condiciones para la mejorara la condición sanitaria y satisfacer a la población.	Cobertura del servicio	- Viviendas beneficiaras del sistema de abastecimiento		Ordinal	
					- Caudal en época de sequia		Intervalo	
				Cantidad del agua	- Conexiones domiciliarias		Ordinal	
					- Caudal mínimo		Intervalo	
Continuidad del servicio	- Tiempo de servicio de la fuente		Intervalo					
	- Especificación de la condición de la fuente		Nominal					
Calidad del agua	- Parámetros de calidad del agua		Nominal					
	- Colocan cloro		Intervalo					
	- Análisis bacteriológicos		Intervalo					
	- Supervisión de la calidad del agua		Nominal					

Fuente: Elaboración propia 2021.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnicas de recolección de datos

La técnica para este proyecto es la observación directa, que gracias a ello se logró obtener datos de la evaluación y mejoramiento de los componentes del sistema de abastecimiento de Pocos Huanca y su incidencia en la condición sanitaria de la población y donde se realiza las encuestas y obtuvimos información importante sobre la condición sanitaria de la del caserío de Pocos Huanca – 2021.

4.4.2. Instrumentos de recolección de datos

a. Fichas técnicas

Se recaudó datos compuestos por fichas técnicas el compendio del sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRAS) de la Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, se aplicó para obtener resultados teóricos de la población donde se evaluó el estado situacional de la condición sanitaria y el estado de su sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro.

b. Encuesta

La encuesta se realizó donde se obtuvo el estado del sistema de abastecimiento de agua potable y la condición sanitaria que se logró con el apoyo de los integrantes de la Junta de Administración del Servicio de Saneamiento JASS y de los habitantes del caserío de Pocos Huanca.

4.5. Plan de análisis

Los análisis de los datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitieron a través de indicadores cuantitativos y cualitativos la mejora significativa de la condición sanitaria. Esto se obtuvo mediante la obtención de información o datos recopilados a través de las encuestas, fichas técnicas y esto se realizó a través de la línea base dado por el compendio del sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRAS) de la Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento; dado que el objetivo principal fue evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash y su incidencia en la condición sanitaria en la población. Mediante esto se presentaron cuadros que definen la evaluación del sistema, a su vez se determinaron tablas mostrando el mejoramiento hidráulico que se realizó; llegando a las conclusiones y recomendaciones para el mejoramiento del sistema en el lugar de estudio.

4.6. Matriz de consistencia

Cuadro 7: Matriz de consistencia.

Título: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021.				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	METODOLOGÍA	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<p>Caracterización del Problema:</p> <p>A nivel mundial</p> <p>“El agua dulce se distribuye en un 70% en agua congelada en glaciares y un 30% en la humedad del suelo o acuíferos. Respecto al resto, un 1% se encuentra en cuencas hidrográficas y tan solo un 0,025% es potable. Datos oficiales afirman, por tanto, que sólo el 0.007% del agua existente en la Tierra es potable, y esa cantidad se reduce año tras año debido a la contaminación.” (25)</p> <p>A nivel continental</p> <p>“Los Gobiernos de los países de América Latina y el Caribe han venido reconociendo desde hace mucho tiempo la importancia de los servicios de agua potable y saneamiento como un factor vital para la protección de la salud de la población y la lucha contra la pobreza. Sin embargo, casi 166 millones de personas en la región (26% de la población) aún no tienen acceso a un abastecimiento de agua potable que satisfaga los criterios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.” (26)</p> <p>A nivel nacional</p> <p>“El Perú es uno de los 20 países más ricos del mundo en agua. Sin embargo, este recurso se encuentra distribuido de manera heterogénea en el territorio y no se ubicada necesariamente en los lugares donde existe una mayor demanda. Así, en nuestro país, la costa peruana concentra más del 70% de la población, pero solo cuenta con el 1.8% del total de agua que se produce.” (27)</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021. • Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021. • Determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del 	<p>Antecedentes.</p> <p>Se buscó información de la tesis y también a través del internet consiguiendo los siguientes antecedentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Internacionales ✓ Nacionales ✓ locales <p>Bases teóricas de la investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Población ✓ Población futura ✓ Agua ✓ Calidad de agua ✓ Demanda del agua ✓ Ciclo del agua ✓ Fuentes de agua ✓ Tipos de fuentes ✓ Clasificación de los sistemas de abastecimiento ✓ Captación ✓ Tipo 	<p>Tipo de investigación.</p> <p>Esta comprende de tipo descriptivo correlacional.</p> <p>Nivel de la investigación.</p> <p>El nivel comprende de cuantitativo y cualitativo.</p> <p>Diseño de la investigación.</p> <p>El proyecto se desarrollará a un tipo no exploratorio donde tratamos de confirmar las características del problema en investigación, y básicamente explicar y ofrecer alternativas de solución a las causas y factores que se generan en el caserío de Pocos Huanca distrito de Moro, provincia del Santa, departamento Áncash 2021 debido a ello el proyecto será cualitativo.</p> <p>El universo y muestra.</p> <p>Población</p> <p>Está constituido por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021.</p> <p>Muestra</p> <p>En la muestra de investigación se obtuvo mediante el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Barrenechea A. "Aspectos físicoquímicos de la calidad del agua." Tratamiento de agua para consumo humano (2004): 1-54. Disponible en: http://www.ingenieroambiental.com/4014/uno.pdf 2. Instituto Peruano de Economía. Agua y saneamiento en Ancash. [Online]; 2019. (Acceso 10 de noviembre de 2021). Disponible en: https://www.ipe.org.pe/portal/agua-y-saneamiento-en-ancash/. 3. Meneses D. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha [Tesis de Bachiller]. Universidad Internacional del Ecuador; 2013. [citado el 25 de nov. de 2021]. Disponible desde: http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2087 4. Chaupin C. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas en la ciudad de Vilcashuamán, distrito de Vilcashuamán, provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la

<p>A nivel local</p> <p>“Áncash cuenta con conexión a la red pública de alcantarillado, porcentaje menor al 67% registrado a nivel nacional. En relación al acceso a agua, el 80% de las viviendas ancashinas se abastece mediante red pública domiciliaria, porcentaje ligeramente superior al promedio nacional de 78%. Las provincias de Huaraz (92%) y Antonio Raymondi (91%) destacan por tener el mayor acceso a agua por red pública domiciliaria.” (2)</p> <p>Enunciado del problema:</p> <p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable incrementará la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021?</p>	<p>Santa, región Ancash – 2021.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Line de Conducción ✓ Velocidad ✓ Reservorio ✓ Volumen ✓ Línea de Aducción ✓ Red de Distribución ✓ Conexiones domiciliarias 	<p>Plan de análisis:</p> <p>De acuerdo a las técnicas de observación directa y con las fichas técnicas, pero antes tendrá que ser revisado por un especialista y así poder emplear las fichas para la recolección de datos para poder desarrollar el proyecto de sistema de abastecimiento de agua potable en el centro en el caserío de Pocos Huanca distrito de Moro, provincia del Santa, departamento Áncash, para la mejora de la población -2021.</p> <p>Principios éticos:</p> <p>La ética debe ser aplicada en todas las etapas de la investigación, desde la planificación y la realización hasta la evaluación del proyecto de investigación.</p> <p>Lo primero que debes hacer antes de diseñar un estudio es considerar los posibles costos y beneficios de la investigación.</p>	<p>población [Tesis de Titulación]. Ayacucho. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. [citado el 25 de nov. de 2021]. Disponible desde: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10549</p> <p>5. Valverde L. Evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de Shansha – 2017 – propuesta de mejoramiento [Tesis de Titulación]. Huaraz. Universidad César Vallejo. 2017. [citado el 25 de nov. de 2021]. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/26320/Valverde_VLJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p>
--	-------------------------------------	--	---	--

4.7. Principios éticos

Según Boff (28) los llamados principios éticos pueden ser vistos como los criterios de decisión fundamentales que los miembros de una comunidad científica o profesional han de considerar en sus deliberaciones sobre lo que sí o no se debe hacer en cada una de las situaciones que enfrenta en su quehacer profesional.

4.7.1. Valores

Según Boff (28) los valores son aquellas cualidades que se destacan en cada individuo y que, a su vez, le impulsan a actuar de una u otra manera porque forman parte de sus creencias, determinan sus conductas y expresan sus intereses y sentimientos.

4.7.2. Responsabilidad social

Según Boff (28) la responsabilidad social es el compromiso, obligación y deber que poseen los individuos, miembros de una sociedad o empresa de contribuir voluntariamente para una sociedad más justa y de proteger el ambiente.

4.7.3. Responsabilidad ambiental

Según Boff (28) la responsabilidad ambiental es la imputabilidad de una valoración positiva o negativa por el impacto ecológico de una acción. Se refiere generalmente al daño causado a otras especies, a la naturaleza en su conjunto o a las futuras generaciones, por las acciones o las no acciones de una persona física o jurídica.

V. Resultados

5.1. Resultados

- 1) Realizaremos el primer objetivo específico que es evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021.

Cuadro 8: Evaluación de la captación.

CAPTACIÓN		
Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Tipo de captación	ladera concentrada	Captación san Benito donde se extrae el recurso hídrico.
Material de Construcción	Concreto	De forma cuadrada, fue construida por los propios pobladores del caserío.
Antigüedad	5 años	Está en el rango de la vida útil del sistema de abastecimiento de agua potable.
Cerco perimétrico	Si cuenta	Rodea toda la captación y parte del puquio.
Cámara seca	Mal estado	De 1.20 m x 1.20m
Cámara húmeda	Mal estado	De 1.70 m x 1.50 m
Accesorios	No cuenta con algunos accesorios	-
Caudal máximo	2.46 L/s	El caudal es óptimo para el diseño y abastecimiento del pueblo, este dato es obtenido aplicando el método volumétrico en campo.
Caudal mínimo	1.70 L/s	Este dato es aproximado en sequias.

Fuente: Elaboración propia 2021

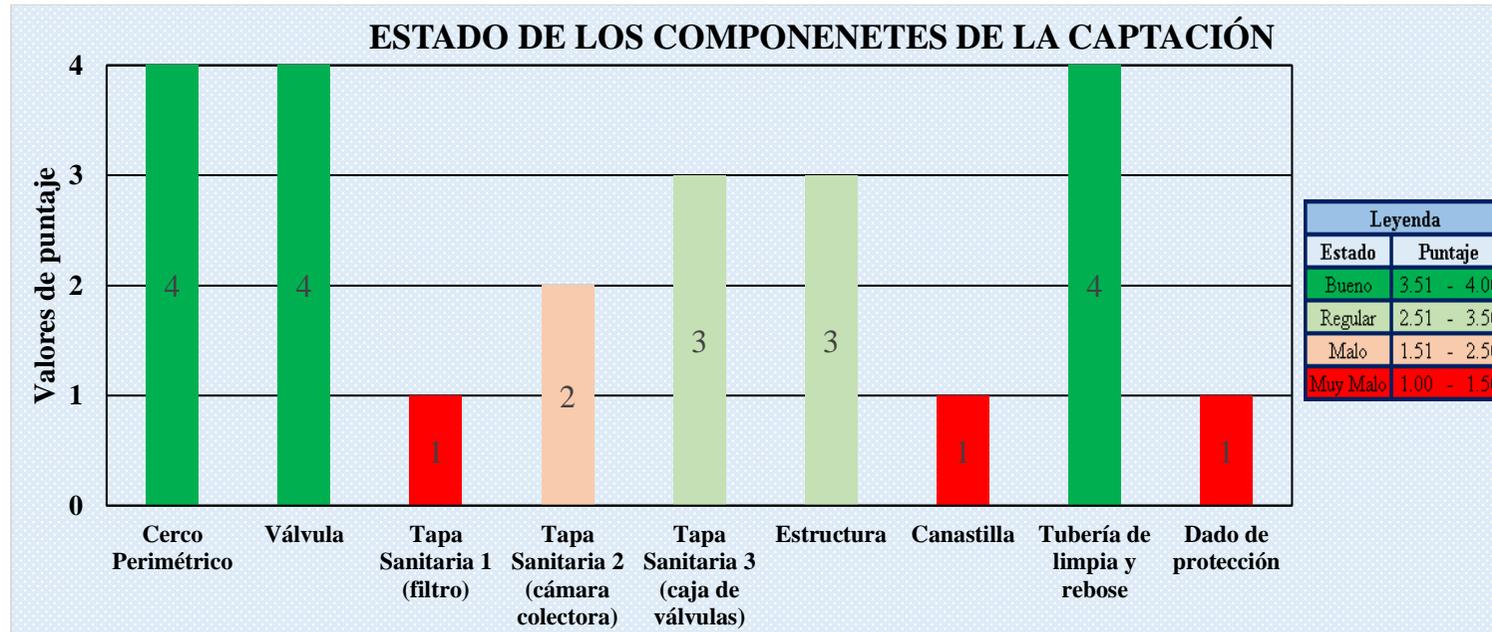


Imagen 1: Captación San Benito



Imagen 2: Cerco perimétrico de la captación San Benito

Gráfico 1: Evaluación del estado de los componentes de la captación.



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

En el **Gráfico 1** se observa los resultados de la evaluación de la captación San Benito, los componentes de la captación tiene defectos son tres componentes en estado “muy malo”, un componente en estado “malo”, dos componentes se encuentran en estado “regular” y tres en estado “bueno”, se puede decir que la captación no está en óptimas condiciones ya que siete componentes están en “regular” estado para bajo que es en estado “muy malo”.

Cuadro 9: Evaluación de la línea de conducción.

LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Tipo de línea de conducción	Gravedad	Se aplica este sistema aprovechando la diferencia de altura que hay entre captación al reservorio.
Antigüedad	5 años	Está en el rango de la vida útil del sistema de abastecimiento de agua potable.
Tipo de tubería	HDPE	Se encuentra expuesta a la intemperie
Diámetro de tubería	4 plg	Se determinará en el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable
Válvulas	Si	Cuenta con una válvula de aire

Fuente: Elaboración propia – 2021.



Imagen 3: La línea de conducción.

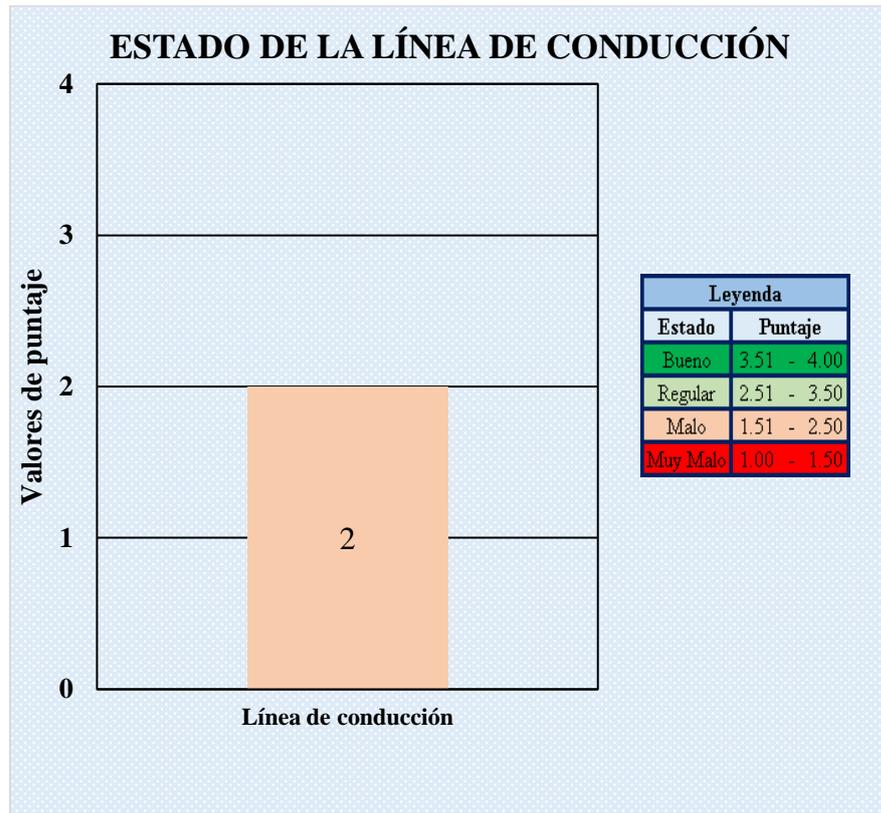


Imagen 4: Caja de válvula de aire.



Imagen 5: Línea de conducción llegando al reservorio.

Gráfico 2: Evaluación de la línea de conducción.



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

En el *Gráfico 2* nos indica el estado de la línea de conducción que se encuentra en un estado malo.

Cuadro 10: Evaluación del reservorio.

RESERVORIO		
Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Tipo de reservorio	Apoyado	Es un reservorio de 5.00 m de diámetro y 2.20 de alto
Forma de reservorio	Circular	La forma es circular
Material de Construcción	Concreto armado 280 kg/cm ²	Dato brindado por el representante del caserío
Antigüedad	5 años	Se encuentra en el periodo establecido de vida útil.
Accesorios	No cuenta con algunos accesorios	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento del reservorio
Volumen	15 m ³	El volumen es el indicado.
Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
Clase de tubería	7.5	determinará en el mejoramiento del reservorio
Diámetro de tubería	2.00 plg a 4.00 plg	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
Cerco perimétrico	Si cuenta	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
Caseta de cloración	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento del reservorio

Fuente: Elaboración propia – 2021



Imagen 6: Reservorio del caserío de Pocos Huanca



Imagen 7: Cerco perimétrico del reservorio.

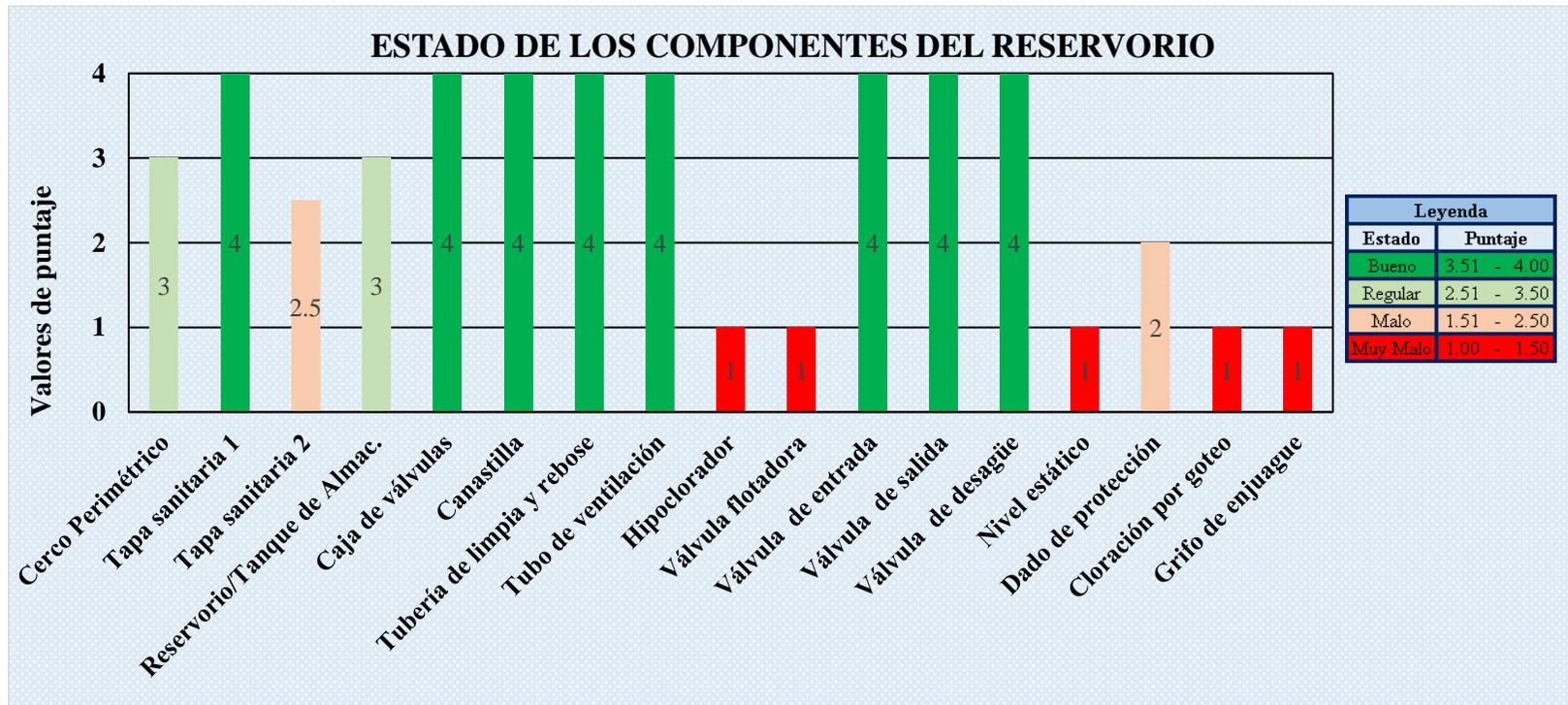


Imagen 8: Caja de válvulas del reservorio.



Imagen 9: Tapa Sanitaria del reservorio sin seguro.

Gráfico 3: Evaluación del estado de los componentes del reservorio.



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

En el **Gráfico 3** de los componentes del reservorio está compuesto por con 17 componentes en las cuales cinco están estado “muy bajo”, dos componentes en estado “malo”, dos componentes en estado “regular” y ocho componentes en estado “bueno”.

Cuadro 11: Evaluación de la línea de aducción.

LÍNEA DE ADUCCIÓN		
Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Antigüedad	5 años	Está en el rango de la vida útil del sistema de abastecimiento de agua potable.
Tipo de tubería	PVC	Totalmente cubierto
Clase de tubería	7.5	Se realizará el mejoramiento de la capacitación
Diámetro de tubería	2 plg	Se determinará en el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable
Válvula	Si cuenta	Cuenta con una válvula de purga

Fuente: Elaboración propia – 2020



Imagen 10: Línea de Aducción.



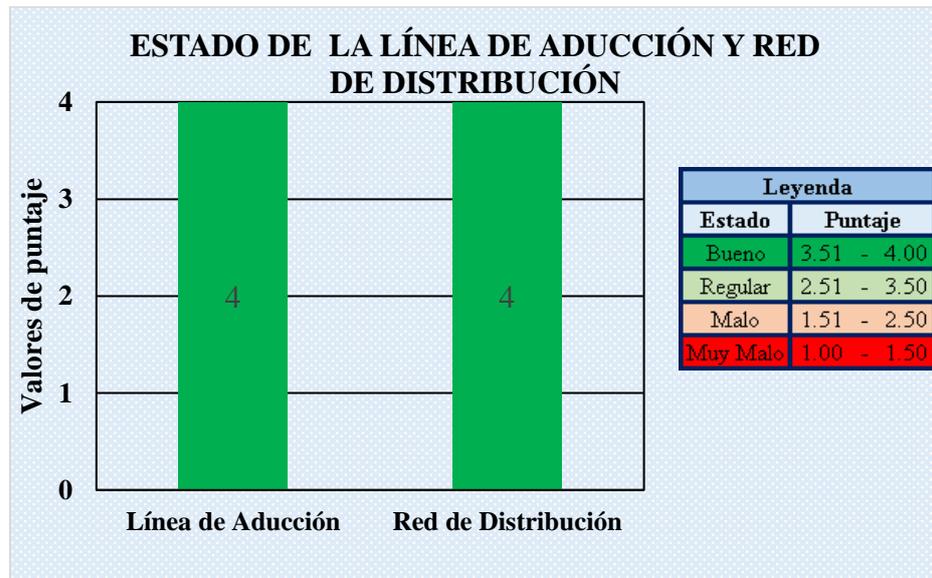
Imagen 11: Válvula de purga de la línea de aducción.

Cuadro 12: Evaluación de la red de distribución.

RED DE DISTRIBUCIÓN		
Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Tipo de sistema de red	Ramificado	Es un sistema aplicado para viviendas distribuidas, pero no conecta con todas las viviendas del caserío
Antigüedad	5 años	Está en el rango de la vida útil del sistema de abastecimiento de agua potable
Clase de tubería	7.5	Se realizará el mejoramiento de la capacitación
Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
Diámetro de tubería	1 ½ plg	Se determinará en el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

Fuente: Elaboración propia – 2021

Gráfico 4: Estado de la línea de aducción y red de distribución.

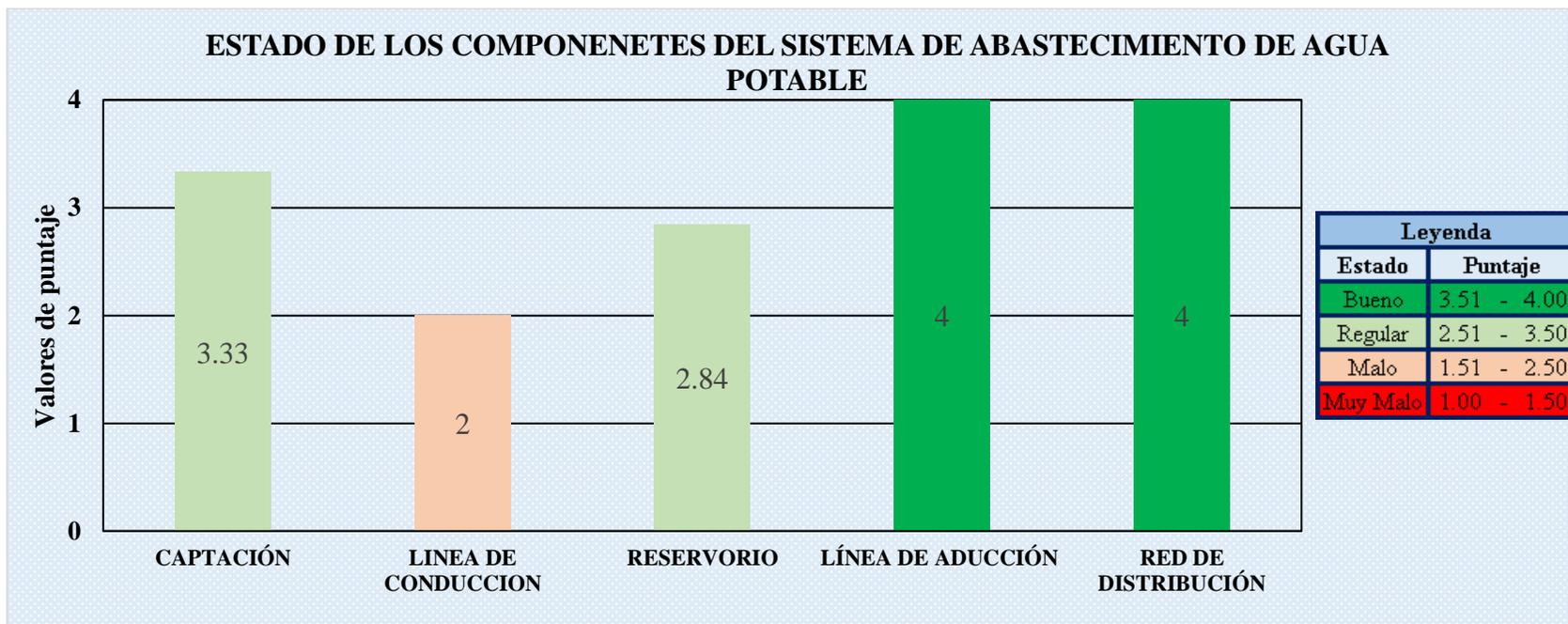


Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

En el **Gráfico 4** la línea de aducción y la red de distribución se encuentran en un estado “bueno”.

Gráfico 5: Estado de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

En el **Gráfico 5** se observa los resultados de los estados de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable nos indica que dos componentes están en estado “bueno” que es la red de distribución y la línea de aducción; dos componentes en estado “regular” que son el reservorio y la captación a lo contrario de la línea de conducción es que esta en un estado “malo”.

2) Realizaremos el segundo objetivo específico que es proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021.

Cuadro 13: Diseño de la Captación.

DISEÑO DE LA CAPTACIÓN			
Descripción	Símbolo	Resultados	Unidad
NOMBRE DE LA CAPTACIÓN	N	San Benito	
ALTITUD	ALT	797.97	m.s.n.m.
TIPO DE CAPTACIÓN	TC	Manantial de ladera	L/s
CAUDAL	Q	2.46	L/s
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	Q _{md}	0.21	L/s
CAUDAL MÁXIMO HORARIO	Q _{mh}	0.32	L/s
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MN	Concreto	
TIPO DE TUBERÍA	TP	PVC	
DIÁMETRO DE TUBERÍA DE SALIDA	DT _s	1	pulg.
CLASE DE TUBERÍA	CT	10	
CASETA DE VÁLVULA	CV	0.60mx0.60mx0.40m	
DISTANCIA DEL AFLORAMIENTO Y DE LA CÁMARA	L	1.30	m
ANCHO DE PANTALLA HÚMEDA	b	0.70	m
ALTURA DE CÁMARA HÚMEDA	Ht	0.90	m
DIÁMETRO DEL ORIFICIO DE PANTALLA	D	1.5	pulg.
NUMERO DE ORIFICIO	N _o	2	
DIÁMETRO DEL REBOSE Y LIMPIEZA	D	1	pulg.
CONO DE REBOSE	D _{CR}	3	pulg
NUMERO DE RANURAS	N°.	29	Unidad
DIÁMETRO DE LA CANASTILLA	D _c	2	pulg.

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

La captación de San Benito es de tipo manantial de ladera concentrado ubicándose en las coordenadas X= 816 548.4429; Y= 8 987 721.4957 a una cota de 797.97 m.s.n.m.

Para poder realizar el diseño de la captación se realizó el método volumétrico para tener como resultado el caudal de la fuente en tiempos de estiaje y de lluvias en la cual se obtuvo que 2.46 L/s en tiempos de lluvia y un 1.70 L/s en tiempos de estiaje aplicando las fórmulas para obtener los siguientes resultados del caudal máximo diario (Q_{md}) es de 0.16 L/s y como caudal máximo horario (Q_{mh}) de 0.208 L/s realizados en el anexo de cálculos.

Cuadro 14: Diseño de la Línea de Conducción.

DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN			
Descripción	Símbolo	Resultados	Unidad
CAUDAL DE DISEÑO	Q_{md}	0.16	L/s
TIPO DE TUBERÍA	TP	PVC	
CLASE DE TUBERÍA	CT	10	
TRAMO 1	TR	661.82	m
COTA DE INICIO	CI	797.97	m.s.n.m
COTA FINAL	CF	772.88	m.s.n.m
DESNIVEL	DN	24.84	m
VELOCIDAD	V	1	m/seg
DIÁMETRO	D	1	pulg.
PÉRDIDAS DE CARGAS	P_c	4.11	m
PRESIONES	P_r	20.73	m

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

Para diseñar la línea de conducción se aplicó el método directo obtenido por medio del levantamiento topografía que se realizó para obtener la toca de terreno y la altitud en la cual se aplicó para diseñar nuestra línea de conducción con una longitud de 661.82 m desde la captación hasta el reservorio con un desnivel total de 20.73 m que se obtuvo por la diferencia de cotas.

Se aplicó las fórmulas de Hazen y Williams de la mano del reglamento nacional de edificaciones norma OS. 010 “Captación y conducción de agua para consumo humano”; para realizar el cálculo de la línea de conducción se aplicó el caudal máximo diario (Q_{md}) de 0.16 L/s también se obtuvo el diámetro de la tubería que fue de 1 pulg con una velocidad 1 m/s.

Cuadro 15: Diseño del Reservorio.

DISEÑO DEL RESERVORIO			
Descripción	Símbolo	Resultados	Unidad
ALTITUD	ALT	772.88	m.s.n.m.
FORMA	TP	Rectangular	
VOLUMEN DE RESERVORIO	VT	5	m ³
TIPO	TP	Apoyada	
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MC	Concreto	
ANCHO INTERIOR	b	2.10	m
LARGO INTERIOR	l	2.10	m
ALTURA TOTAL DEL AGUA	Ha	1.23	m
DIÁMETRO DE REBOSE	Dr	2	m
DIÁMETRO DE LIMPIA	Dl	2	pulg
DIÁMETRO DE VENTILACIÓN	Cv	2	pulg
DIÁMETRO DE CANASTILLA	Dc	2	pulg
NÚMERO DE TOTAL DE RANURAS	N	30	
CASETA DE CLORACIÓN	Cc	.75mx1.20m	m
VOLUMEN DEL BIDÓN DE CLORACIÓN	VC	60	Lt
CANTIDAD DE GOTAS DE CLORACIÓN	GC _g	4	gotas/seg
CERCO PERIMÉTRICO	CP	4mx4mx4m	

Fuente: Elaboración propia – 2021.

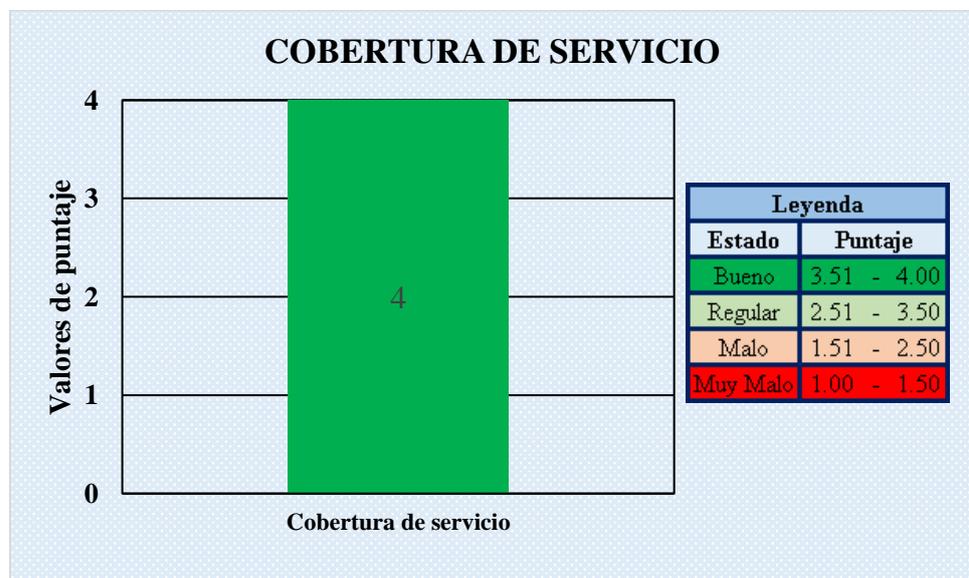
Interpretación:

Para el diseño del reservorio apoyado rectangular ubicado en las coordenadas X=815 891.5552, Y=8 987 695.8288 a una cota 772.88 m.s.n.m. se tomaron criterios como el desnivel que hay del reservorio hasta la primera y última vivienda; volumen que almacenara el reservorio según a la Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA.

Para el cálculo del volumen del reservorio se tomó el caudal promedio (Q_p) que es de 0.256 L/s también se realizó dimensiones del reservorio en este caso es de forma rectangular se obtuvo 2.10 de ancho y de largo 2.10m con una altura total de agua de 1.23 m para un volumen de 5 m³.

- 3) Determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021.

Gráfico 6: Estado de la cobertura de servicio de agua potable.

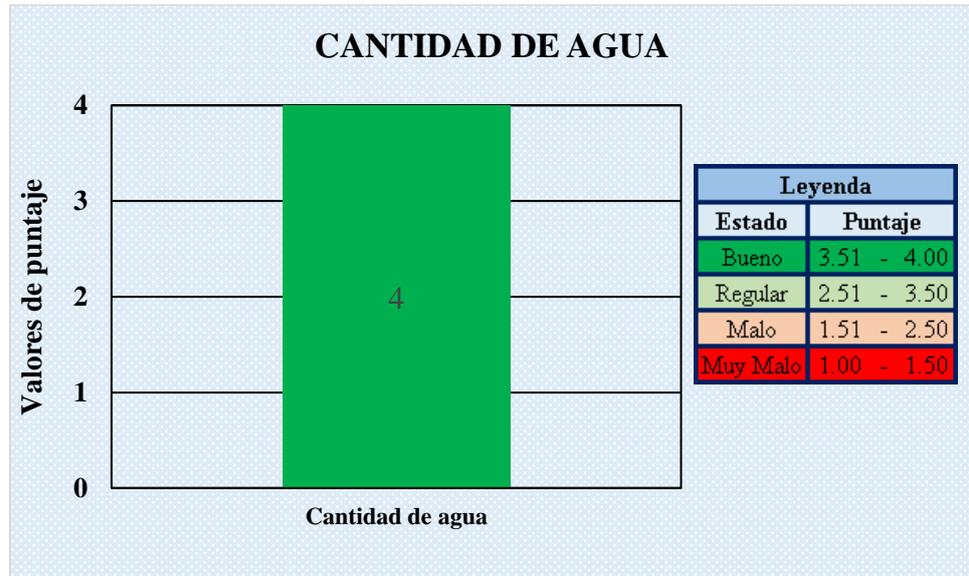


Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

En el *gráfico 6* se observa los resultados sobre la cobertura del servicio de agua potable en el caserío de Pocos Huanca se encontró en un estado “bueno” ya beneficia a los 54 viviendas y 162 pobladores.

Gráfico 7: Estado cantidad de agua



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

En el **gráfico 7** se observa los resultados sobre la cantidad de agua potable en el caserío de Pocos Huanca se encontró e está en un estado “bueno” porque abastece los 54 viviendas y 162 pobladores.

Gráfico 8: Estado continuidad del agua

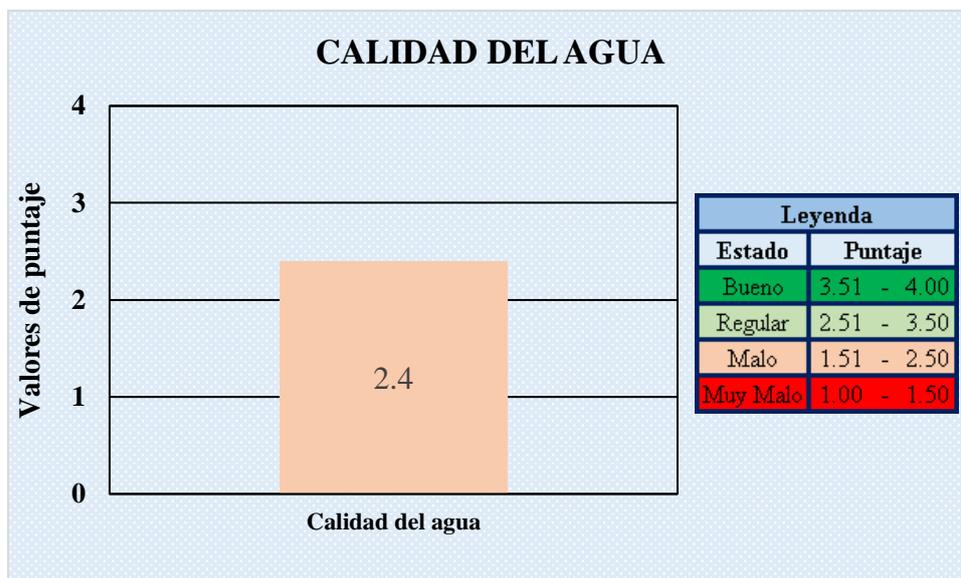


Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

En el *gráfico 8* se observa los resultados sobre la cobertura del servicio de agua potable en el caserío de Pocos Huanca se encontró en un estado “regular”.

Gráfico 9: Estado calidad del agua



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

En el *gráfico 9* se observa los resultados sobre la cobertura del servicio de agua potable en el caserío de Pocos Huanca se encontró en un estado “malo”.

5.2. Análisis de los resultados

1) Evaluación el estado del sistema de abastecimiento de agua potable

➤ Captación

Obtuvimos una calificación de estado “regular” ya que sus tapas sanitarias como el del filtro no cuenta, de la cámara recolectora y caja de válvulas si cuentan, pero no con seguro; también no cuenta con canastilla ni un dado de protección. Según Valverde (5) en su tesis titulada “evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de Shansha – 2017 – propuesta de mejoramiento” teniendo como objetivo evaluar el sistema de agua potable obtenido un resultado que cuentas con grietas y componentes de la captación están en mal estado esto se asemeja lo que está pasando en la capcion san Benito, según Agüero (9) al no contar con canastilla permitiendo el ingreso de objetos extraños al agua y al no contar seguro las tapas sanitarias podrían ser manipuladas por personas no autorizadas.

➤ Línea de conducción

Obtuvimos una calificación de estado “malo” ya que se encuentra expuesta en su totalidad también tiene un diámetro “4” pulgadas de tipo polietileno de alta densidad (HDPE) con una longitud de 661.82 m y cuenta con una caja de válvula de aire que cuenta con su tapa sanitaria pero no tiene seguro y se encuentra en la cota 797.97 m.s.n.m en la progresiva 0+322. Según Bravo (6) en su tesis titulada “evaluación del sistema de agua potable del Caserío de Virahuanca, Distrito de Moro – Ancash, 2019. Propuesta de Mejora” que tuvo

como objetivo específico identificar las principales fallas que presenta el sistema de agua potable obteniendo los resultados que la línea de conducción se encuentra expuesta al ambiente en lo cual sufra de daños también no cuenta con válvulas de aire y de purga esto se asemeja al resultado que obtuvimos ya que se encuentra expuesta a que se dañe; “las válvulas de aire se colocan en las partes altas de la línea de conducción en cambio la de purga se colocan en la partes bajas.” (9)

➤ Reservorio

Obtuvimos una calificación de estado “regular” es de tipo apoyo de forma circular con diámetro de 5 m y una altura de 2.5 m y cuenta con cerco perímetro que no cuenta con una puerta de seguridad también no cuenta con una caseta de cloración ni válvula de desagüe; la tapa de almacenamiento no cuenta con un seguro. Según Cervantes (7) en su tesis titulada “evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2019” que tuvo como objetivo específico evaluar el sistema de saneamiento básico obtenido como resultado que no cuenta con sistema de cloración para mejor eficiencia en la desinfección del agua esto se asemeja a la evaluación del reservorio de Poca huanca; el sistema de cloración cumple una función muy importante “es de eliminar los microorganismos y los organismos patógenos para los seres humanos.” (20)

➤ Línea de aducción y Red de Distribución

Obtuvimos una calificación de estado “bueno” la línea de aducción tiene una longitud de 45 m con un diámetro de 1” de material de PVC de clase 7.5 y en la red de distribución es de tipo ramificado de 1” de diámetro y está cubierto en su totalidad. Según Granda (4) en su tesis titulada “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” con su objetivo específico evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable obtenido como resultado que su línea de aducción con de conducción sufre pequeños eficiencia en la presión pero que están el rango aceptable de servicio de agua potable se asemeja a la al estado que se encuentra la línea de aducción y red de distribución del caserío de Pocos huanca.

2) Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

➤ Cálculo hidráulico de captación

Se obtuvo los cálculos para el diseño de la captación de tipo ladera concentrado con un caudal 2.46 L/s en tiempos de lluvia y un 1.70 L/s en los tiempos de estiaje que se realizó por el método volumétrico, el caudal máximo diario (Qmd) es de 0.16 L/s y el caudal máximo horario (Qmh) es de 0.208 L/s, la dimensión de la cámara húmeda es de 0.70 m de largo y 0.70 m de ancho la salida de la tubería es de 1” de tipo PVC clase 10, la cámara seca de 0.60m de ancho con un 0.60 m de largo y de 0.40 m de alto, el diámetro de la canastilla de 2

pulgadas con 29 ranuras. Según reglamento nacional de edificaciones SO 0.10 que “En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.” (29) y también nos indica que “al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.” (9) la misma vez que el diseño debe contar con sus respectivos accesorios, válvulas, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias.

➤ Línea de conducción

Se obtuvo el diseño de la línea de conducción que se tomó el caudal el caudal máximo diario (Q_{md}) es de 0.16 L/s obteniendo un diámetro de tubería de 1” tipo PVC de clase 10 con una rugosidad 150 con una velocidad de 1 m/s y una pérdida de carga 4.11 m y una presión de 20.73 m. Según reglamento nacional de edificaciones SO 0.10 que para tuberías de PVC “la velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0.60 m/s y la velocidad máxima admisible en tubos de asbesto-cemento, acero y PVC es de m/s.” (29) y en “la carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.” (29) en la cual obtuvimos una carga estática de 24.84m.

➤ Reservorio

El reservorio es de forma rectangular tipo apoyado de ancho interior de 2.10m y de largo interior de 2.10m con una altura de agua de 1.23m

volumen 5 m³ para una población futura de 173 habitantes con diámetro de tubería de entrada y salida de 1", tubería de rebose, limpieza y de ventilación de 2 pulgadas con una canastilla de 2 pulgadas con 29 ranuras en las dimensiones de la caseta de cloración es 0.75 m x 1.20 m la cantidad de gotas de cloración es 4 gotas/seg. Según reglamento nacional de edificaciones SO 0.30 nos indica que en las "tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento." (30) también nos indica que para "el caso se ha estimado teniendo en cuenta una velocidad no menor de 0.6 m/s" (30).

3) Condición sanitaria

La cobertura de obtuvo que está estado "bueno", la cantidad también obtuvimos un estado "bueno" ya que si llega beneficiarse todos los pobladores en lo que continuidad está en un estado "bueno" ya que el poblador cuenta con las 24 h de agua y en lo que es calidad está en un estado "regular" ya que el poblador en ocasiones llega el agua turbia según reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano que "el control de calidad del agua para consumo humano es ejercido por el proveedor en el sistema de abastecimiento de agua potable esto quiere decir que el proveedor debe garantizar el cumplimiento de las disposiciones y requisitos sanitarios del presente reglamento, y a través de prácticas de autocontrol, identifica fallas y adopta las medidas correctivas necesarias para asegurar la inocuidad del agua que provee." (31).

VI. Conclusiones

- 1) En este presente proyecto de investigación se evaluó el sistema de abastecimiento del caserío de Poca Huanca en el distrito de Moro que en la captación se encontró carencias ya que no cuentan con algunos componentes donde se encontró en un estado regular, en la línea de conducción se encontró en un estado malo ya que su tubería se encuentra expuesta al ambiente y puede ocasionarle daños también no cuenta con válvulas de purga, el reservorio se encontró en un estado regular ya que no cuenta caseta de cloración también la tapa de almacenamiento no contaba con un seguro el cerco perimétrico no contaba con una puerta de seguridad esto impide el ingreso a personas no autorizadas ya que puede maniobrar y causar daños, en la línea de aducción con la red de distribución se encontraron en un estado bueno ya que se encuentran totalmente enterrado sin tener fugas en las tuberías.
- 2) Se realizó el mejoramiento del sistema de abastecimiento en el caserío de Pocos Huanca diseñando los componentes que se encuentran en estado regular y malo como la captación se realizó el diseño para un caudal máximo diario (Qmd) de 0.16 L/s, la distancia del punto de afloramiento hasta la cámara húmeda es de 1.30m y el ancho de pantalla de 0.90m con 2 orificios de 2", una canastilla de 2" con 30 ranuras y la tubería de salida de 1" de diámetro, las tuberías de rebose y limpieza de 2" la altura de la cámara húmeda es de 1m y la cámara húmeda 0.80 m x 0.90m x 0.70m, en la línea de conducción se realizó el diseño para un tramo de 661.82 m con un desnivel de 24.84 m la tubería de 1" de diámetro de PVC de clase 10 pérdida de carga de 4.11 m y presión de 20.73 m.c.a., en el reservorio de tipo apoyado de forma

rectangular se realizó el diseño de 2.10 m de ancho y de largo 2.10 m con una altura total de agua de 1.23 m para un volumen de 5 m³, una canastilla de 2” con 30 ranuras, una tubería de ventilación, rebose y de limpieza 2”, una válvula de desagüe de 2” cerco perimétrico de 4m x 4m x 4m, una caseta de cloración de 0.75 m x 120m con una cantidad de gotas de cloración de 4 gotas/seg.

- 3) En la condición sanitaria del caserío de Pocos Huanca se concluye que el servicio de la cobertura está en un estado “bueno” ya beneficia a todos los pobladores, la cantidad de agua en un estado “bueno” ya que satisface las necesidades básicas población. La continuidad de agua está en un estado “bueno” dispone las 24h del día y la calidad de agua está en un estado “regular” ya que los pobladores indicaron que en ocasiones el agua llega turbulento.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- 1) En la evaluación del sistema de abastecimiento se requiere a personas que se encarguen del mantenimiento del sistema de agua potable para su mejor funcionamiento y que llegue un agua de mejor calidad, en la captación de debe tener todos sus componentes para un funcionamiento eficaz y tener un seguro a las tapas para que solo personas autorizadas maniobren las válvulas en la línea de conducción tratar de cubrir la tubería ya que si está al aire libre puede dañarse y en el reservorio colocar un caseta de cloración porque esencial para calidad de agua buena.
- 2) Realizar un mejoramiento a la captación en colocar los accesorios faltantes en el caso de la línea de conducción realizar un nuevo diseño ya que no cuenta con componentes como válvula de purga también el diámetro de la tubería es mejor para que tenga una velocidad y una presión optima también siempre de la mano del reglamento nacional de edificaciones en el capítulo II en obras de saneamiento, en el reservorio agregar la caseta de cloración ya cumple una función de desinfección del agua.
- 3) Realizar un análisis de físico, químico bacteriológico cada año por lo menos para estar seguro que agua estamos consumiendo y así evitar enfermedades.

Referencias bibliográficas

1. Barrenechea A. "Aspectos fisicoquímicos de la calidad del agua." Tratamiento de agua para consumo humano (2004): 1-54. Disponible en: <http://www.ingenieroambiental.com/4014/uno.pdf>
2. Instituto Peruano de Economía. Agua y saneamiento en Ancash. [Online]; 2019. (Acceso 10 de noviembre de 2021). Disponible en: <https://www.ipe.org.pe/portal/agua-y-saneamiento-en-ancash/>.
3. Meneses D. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha [Tesis de Bachiller]. Universidad Internacional del Ecuador; 2013. [citado el 25 de nov. de 2021]. Disponible desde: <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2087>
4. Chaupin C. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas en la ciudad de Vilcashuamán, distrito de Vilcashuamán, provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población [Tesis de Titulación]. Ayacucho. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. [citado el 25 de nov. de 2021]. Disponible desde: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10549>
5. Valverde L. Evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de Shansha – 2017 – propuesta de mejoramiento [Tesis de Titulación]. Huaraz. Universidad César Vallejo. 2017. [citado el 25 de nov. de 2021]. Disponible en:

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/26320/Valverde_VLJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y

6. Bravo F. Evaluación del sistema de agua potable del Caserío de Virahuanca, distrito de Moro – Ancash, 2019. Propuesta de Mejora [Tesis de Titulación]. Chimbote. Universidad César Vallejo. 2019. [citado el 25 de nov. de 2021]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/39051>
7. Cervantes M. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2019. [Tesis de Titulación]. Huaraz. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. [citado el 25 de nov. de 2021]. Disponible desde: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13778>
8. Granda F. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Ancash y su incidencia en su condición sanitaria – 2019. [Tesis de Titulación]. Chimbote. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. [citado el 25 de nov. de 2021]. Disponible desde: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16538>
9. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. 1° ed. Lima. Servicio Educativos Rural (SER).1997. 162p. disponible en: <https://www.irccwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
10. Derecho Red E. El agua: tipos y características [Internet]. Infobiología.net. 2019 [citado 7 nov. 2021]. Disponible en: <https://www.infobiologia.net/2018/07/agua-tipos-caracteristicas.html>

11. Ordoñez J. Cartilla Técnica: Ciclo Hidrológico. 1°ed. Lima: Zaniel I. Novoa Goicochea; 2011.
12. Rodríguez P. Abastecimiento De Agua. Oaxaca - México: Instituto tecnológico de Oaxaca; 2001. 499 p. Disponible en: <https://es.calameo.com/read/00342866146071d7b23dd>
13. Jouravlev A. Los servicios de agua potable y saneamiento en el umbral del siglo XXI. CEPAL. 2004.
14. Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Ley N° 30156. Resolución Ministerial N°192 (16-05-2018)
15. Chulluncuy N. Tratamiento de Agua para Consumo Humano. Ing [Internet]. 2011;0.29:153-70. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3374/337428495008.pdf>
16. Narváez R. Sistema de Abastecimiento de Agua. Trujillo; 2013.
17. Aguirre F. Abastecimiento de Agua Potable para Comunidades Rurales. 1° ed. Machala. Universidad Técnica de Machala.2015. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/6873/1/98%20ABASTECIMIENTO%20DE%20AGUA%20PARA%20COMUNIDADES%20RURALES.pdf>
18. López P. Abastecimiento de Agua Potable y Disposición y Eliminación de Excretas. 5th ed. Mexico: Alfaomega; 2006.
19. Méndez V. Tuberías a presión en los sistemas de abastecimiento de Auga. Universidad Católica Andrés. 1995. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=1IJzjJPgqowC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

20. Valdez E. Abastecimiento de agua potable: administración, operación, mantenimiento y financiamiento de los sistemas. 4° ed. México. Universidad nacional autónoma de México facultad de ingeniería. 1994. Disponible en: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/13768/1/61%20ABASDEAGUA.pdf>
21. Arocha S. Abastecimientos de Agua [Internet]. 2° ed. Caracas - Venezuela: Ediciones Vega; 1979. 402 p. Disponible en: <https://es.calameo.com/read/00343585354fc177f3531>
22. Mejía A, Castillo O, Vera R. Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina [Internet]. Ana Geréz. CAF. Agua para el desarrollo. Bogotá; 2016. 500 p. Disponible en: https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/918/Agua_potable_y_saneamiento_en_la_nueva_ruralidad_de_América_Latina.pdf?sequence=7&isAllowed=y
23. Fuentes J. Topografía, Primera Edición, México, Red tercer milenio,2012. disponible en: <http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/ingenieria/Topografia.pdf>
24. Méndez Martínez, J., Guerra Baez, E., Bayón LLorén, M. y Moreno Manríquez, I. (2007). Calidad sanitaria del agua en principales fuentes de abasto de la ciudad de Matanzas. Revista Médica Electrónica, [internet] 29(5), Disponible en:

<http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202007/vol5%202007/revista%20medica%20vol5%202007.htm>

25. Aequae Fundación. ¿Cuánta agua potable hay en la Tierra? [Online]; 2020. (Acceso 10 de noviembre de 2021). Disponible en: <https://www.fundacionaqueae.org/cantidad-de-agua-potable-fuente-de-vida/>.
26. Jouravlev A, Saravia Matus S, Gil Sevilla M. Reflexiones sobre la gestión del agua en América Latina y el Caribe Sánchez, editor. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); 2021.
27. Oxfam. Entre 7 y 8 millones de peruanos no tienen acceso a agua potable. [Online]; 2020. (Acceso 10 de noviembre de 2021). Disponible en: <https://peru.oxfam.org/qu%C3%A9-hacemos-ayuda-humanitaria/entre-7-y-8-millones-de-peruanos-no-tienen-acceso-agua-potable>.
28. Boff L. Ética y moral. La búsqueda de los fundamentos (5ª ed.). Bilbao: Editorial Sal Terrae. 2003.
29. Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. Captación Conducción de Agua para Consumo humano. [OS. 010]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.; 2016.p. 03
30. Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. Almacenamiento de Agua para Consumo humano. [OS. 030]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.; 2016.p. 31
31. Ministerio de Salud. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano [Internet]. 1.a ed. Perú; 2011. 46 pag. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/webftp.asp?ruta=normaslegales/2010/DS031-2010-SA.pdf>

Anexo

Anexo 01: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano,

DS N° 031-2010-SA

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano



Reglamento de la Calidad del Agua para
Consumo Humano

DS N° 031-2010-SA.

Dirección General de Salud Ambiental
Ministerio de Salud
Lima – Perú
2011

ANEXO I

**LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS**

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

UFC = Unidad formadora de colonias

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

ANEXO II

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

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

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

ANEXO III

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE
PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

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

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano

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

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

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

Nota 2: Para una desinfección eficaz en las redes de distribución la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0,5 mgL⁻¹.

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

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

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

ANEXO IV
LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE
PARÁMETROS RADIATIVOS

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

Nota 1: Si la actividad global α de una muestra es mayor a 0,5 Bq/L o la actividad global β es mayor a 1 Bq/L, se deberán determinar las concentraciones de los distintos radionúclidos y calcular la dosis de referencia total; si ésta es mayor a 0,1 mSv/año se deberán examinar medidas correctivas; si es menor a 0,1 mSv/año el agua se puede seguir utilizando para el consumo.

ANEXO V

AUTORIZACION SANITARIA, REGISTRO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO

Componente del Sistema de Abastecimiento	Registro		Autorización Sanitaria		Aprobaciones	
	¿Requiere?	Entidad que registra	¿Requiere?	Entidad que autoriza	¿Requiere?	Entidad que autoriza
Fuente de abastecimiento de agua	SI	DIRESA, GRS, DISA				
Sistemas de abastecimiento de agua	SI	DIRESA, GRS, DISA				
Plantas de tratamiento de agua potable			SI	DIGESA (1) DIRESA, GRS		
Plan de control de calidad (PCC)					SI	DIGESA (1) DIRESA, GRS
Planes de Adecuación sanitaria (PAS)					SI	DIGESA (1) DIRESA, GRS
Surtidores de agua			SI	DIRESA, GRS, DISA		
Camiones cisterna			SI	DIRESA, GRS		
Desinfectantes de agua	SI	DIGESA (1) DIRESA, GRS				

(1) Nota: De acuerdo a la décima disposición transitoria, complementaria y final.

Anexo 2: Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas
de saneamiento en el ámbito rural (RM-192-2018)

II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

NORMA OS.010
CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los estudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño. La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

4. CAPTACION

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido.

4.2.4. Manantiales

- a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.
- b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.
- c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.
- d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.
- e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.2. Tuberías

- a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.
- b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0.60 m/s
- c) La velocidad máxima admisible será:
En los tubos de concreto = 3 m/s
En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC = 5 m/s
Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.
- d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:
Asbesto-cemento y PVC = 0,010
Hierro Fundido y concreto = 0,015
Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.
- e) Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

**TABLA N° 1
COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS**

TIPO DE TUBERIA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poli(etileno, Asbesto Cemento	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

5.1.3. Accesorios

- a) Válvulas de aire
En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo.
Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).
El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.
- b) Válvulas de purga
Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.
- c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

NORMA OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. ALCANCE

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

2. FINALIDAD

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

3. ASPECTOS GENERALES

- 3.1. Determinación del volumen de almacenamiento
El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.
- 3.2. Ubicación
Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.
- 3.3. Estudios Complementarios
Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.
- 3.4. Vulnerabilidad
Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ú otros riesgos que afecten su seguridad.
- 3.5. Caseta de Válvulas
Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.
- 3.6. Mantenimiento
Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.
- 3.7. Seguridad Aérea
Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

- 4.1. Volumen de Regulación
El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.
Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.
- 4.2. Volumen Contra Incendio
En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:
 - 50 m³ para áreas destinadas netamente a vivienda.
 - Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3,000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.
- 4.3. Volumen de Reserva
De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.

5. RESERVIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

5.1. Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

5.2. Instalaciones

Los reservorios de agua deberán estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe.

En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.

Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.

La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño.

La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.

El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá verificar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal.

El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.

El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada ó salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.

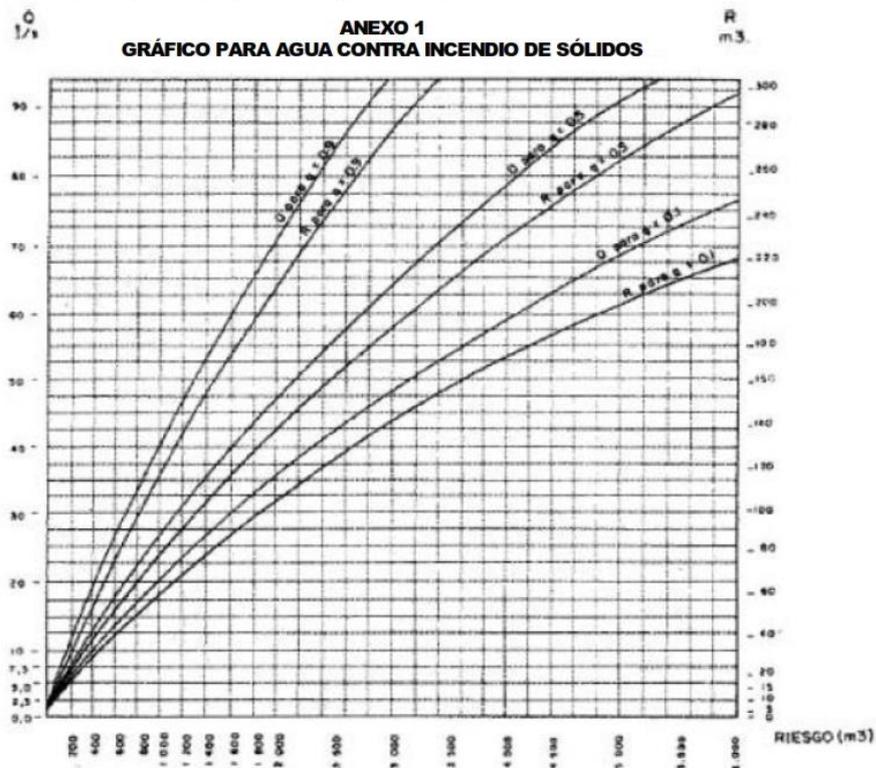
Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos; o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de riego de jardines.

La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

5.3. Accesorios

Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.



Q : Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego
R : Volumen de agua en m³ necesarios para reserva
g : Factor de Apilamiento
g = 0.9 Compacto
g = 0.5 Medio
g = 0.1 Poco Compacto
R : Riesgo, volumen aparente del incendio en m³

NORMA OS.050

REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. DEFINICIONES

Conexión predial simple. Aquella que sirve a un solo usuario

Conexión predial múltiple. Es aquella que sirve a varios usuarios

Elementos de control. Dispositivos que permiten controlar el flujo de agua.

Hidrante. Grifo contra incendio.

Redes de distribución. Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

Ramal distribuidor. Es la red que es alimentada por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más viviendas.

Tubería Principal. Es la tubería que forma un circuito de abastecimiento de agua cerrado y/o abierto y que puede o no abastecer a un ramal distribuidor.

Caja Portamedidor. Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

Recubrimiento. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Agua Potable. Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

Medidor. Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO

4.1. Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales distribuidores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas a instalar.

4.2. Suelos

Se deberá realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de pH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

4.3. Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o provincial establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

4.4. Caudal de diseño

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

4.5. Análisis hidráulico

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

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

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N°1.

Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

TABLA N° 1
COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

TIPO DE TUBERÍA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliétileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

4.6. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

El valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo de 38 mm o su equivalente.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

4.7. Velocidad

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

4.8. Presiones

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3.50 m a la salida de la pileta.

4.9. Ubicación y recubrimiento de tuberías

Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectos.

- En todos los casos las tuberías de agua potable se ubicarán, respecto a las redes eléctricas, de telefonía, conductos de gas u otros, en forma tal que garantice una instalación segura.

- En las calles de 20 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada cuando no se consideren ramales de distribución.

- El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1.20 m. desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.

- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

- Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.
- Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0.20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

- En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0.30 m.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0.30 m.

4.10. Válvulas

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los "puntos muertos" en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas mas bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

El ramal distribuidor de agua deberá contar con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal.

4.11. Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de compuerta.

4.12. Anclajes y Empalmes

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

5. CONEXIÓN PREDIAL

5.1. Diseño

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

5.2. Elementos de la conexión

Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

5.3. Ubicación

El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0.30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).

5.4. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12.50 mm.

ENCUESTA COMUNAL PARA EL REGISTRO DE COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

FORMATO N° 01

ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO /COMUNIDAD.

A. Ubicación:

1. Comunidad / Caserío: 2. Código del lugar (no llenar):
 Centro Poblado
3. Anexo /sector: 4. Distrito:
5. Provincia: 6. Departamento:
7. Altura (m.s.n.m.): *Altitud:* *msnm* *X:* *Y:*
8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector:
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):
10. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X
- > Establecimiento de Salud SI NO
 - > Centro Educativo SI NO
 - Inicial Primaria Secundaria
 - > Energía Eléctrica SI NO
12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable:/...../.....
 dd / mmm / aaaa
13. Institución ejecutora:.....
14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X
- Manantial Pozo Agua Superficial
15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X
- Por gravedad Por bombeo

B. Cobertura del Servicio:

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)
Numero comunidades que tienen acceso al SAP

C. Cantidad de Agua:

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en *época de sequía*? En litros / segundo
18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)
19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.
SI NO (Pasar a la pgta. 21)
20. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)

D. Continuidad del Servicio:

21. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			Mediciones					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	
F 1:									
F 2:									
F 3:									
F 4:									
F 5:									
⋮									

22. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X
- Todo el día durante todo el año
- Por horas sólo en época de sequía
- Por horas todo el año
- Solamente algunos días por semana

E. Calidad del Agua:

23. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X
SI NO (Pasar a la pgta. 25)
24. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)
Parte alta			
Parte media			
Parte baja			

25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X

Agua clara Agua turbia Agua con elementos extraños

26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X

SI NO

27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X

Municipalidad MINSA JASS

Otro (nombrarlo)..... Nadie

F. Estado de la Infraestructura:

o **Captación.**

Altitud: X: Y:

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? (Indicar el número)

29. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X

Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la captación		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
Capt. 1								
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
⋮								

Captación	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Capt. 1								
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
...								

30. Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Marcar con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno
R = Regular
M = Malo

o **Caja o buzón de reunión.**

31. ¿Tiene caja de reunión? Marque con una X

SI

NO

32. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cajas o buzones de reunión. Marque con una X

Caja o buzón de Reunión	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Caja de Reunión		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
C 1								
C 2								
C 3								
C 4								
⋮								

Caja o buzón de Reunión	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
C 1								
C 2								
C 3								
C 4								
...								

33. Describa el estado de la estructura. Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

Descripción	Tapa Sanitaria									Estructura	Canastilla			Tubería de limpia y rebose			Dado de protección			
	No tiene	Si tiene						Seguro			No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene		
		Concreto			Metal			Madera	No tiene			Si tiene	No tiene		Si tiene			No tiene	Si tiene	
		B	R	M	B	R	M								B	M			B	M
C 1																				
C 2																				
C 3																				
C 4																				
⋮																				

o **Cámara rompe presión CRP-6.**

34. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X

SI

NO (Pasar a la pgta. 38)

35. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema? (Indicar el número)

36. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP-6). Marque con una X

CRP 6	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP6		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene			Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.	No tiene.					
CRP6 1								
CRP6 2								
CRP6 3								
CRP6 4								
:								

CRP 6	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP6 1								
CRP6 2								
CRP6 3								
CRP6 4								
...								

37. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X:

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	No tiene	Tapa Sanitaria						Estructura	Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección	
		Si tiene			Seguro				No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
		Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene	B							
		B	R	M	B	R	M		B	M				
CRP 1														
CRP 2														
CRP 3														
CRP 4														
:														

38. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X

SI

NO (Pasar a la pgta. 40)

39. ¿En qué estado se encuentran los tubos rompe carga? Marque con una X

Descripción	Tubos rompe carga						
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7
Bueno							
Malo							

o **Línea de conducción.**

40. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 44)

Identificación de peligros:

- No presenta Huaycos
 Crecidas o avenidas Hundimiento de terreno
 Inundaciones Deslizamientos
 Desprendimiento de rocas o árboles
 Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

41. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

Enterrada totalmente Enterrada en forma parcial
Malograda Colapsada

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI NO

43. ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X

Bueno Regular Malo Colapsado

o **Planta de Tratamiento de Aguas.**

44. ¿El sistema tiene Planta de Tratamiento de Aguas? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 47)

Identificación de peligros:

- No presenta Huaycos
 Crecidas o avenidas Hundimiento de terreno
 Inundaciones Deslizamientos
 Desprendimiento de rocas o árboles
 Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

45. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X

SI, en buen estado SI, en mal estado No tiene

46. ¿En que estado se encuentra la estructura? Marque con una X

Bueno Regular Malo

o **Reservorio.**

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI NO

48. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X

RESERVORIO	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del Reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
RESERVORIO 1								
RESERVORIO 2								
RESERVORIO 3								
RESERVORIO 4								
:								

RESERVORIO	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
Reservorio 1								
Reservorio 2								
Reservorio 3								
Reservorio 4								
...								

49. ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X.

DESCRIPCIÓN	Volumen: <input type="text"/> m ³	ESTADO ACTUAL					
		No tiene	Si Tiene			Seguro	
			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera						
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera.						
Reservorio / Tanque de Almacenamiento							
Caja de válvulas							
Canastilla							
Tubería de limpia y rebose							
Tubo de ventilación							
Hipoclorador							

Válvula flotadora				
Válvula de entrada				
Válvula de salida				
Válvula de desagüe				
Nivel estático				
Dado de protección				
Cloración por goteo				
Grifo de enjuague				

En el caso de que hubiese más de un reservorio, utilizar un cuadro por cada uno de ellos y adjuntar a la encuesta.

o **Línea de Aducción y red de distribución.**

50. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

- Cubierta totalmente Cubierta en forma parcial
 Malograda Colapsada No tiene

Identificación de peligros:

- No presenta Huaycos
 Crecidas o avenidas Hundimiento de terreno
 Inundaciones Deslizamientos
 Desprendimiento de rocas o árboles
 Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

51. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X

- SI NO

52. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X

- Bueno Regular Malo Colapsado

o **Válvulas.**

53. Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No Necesita
Válvulas de aire					
Válvulas de purga					
Válvulas de control					

o **Cámaras rompe presión CRP-7.**

54. ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7? Marque con una X

- SI NO

55. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema? (Indicar el número)

56. Describa el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7. Marque con una X

CRP 7	Cerco Perimétrico			Material de construcción CRP7		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
CRP7 1								
CRP7 2								
CRP7 3								
CRP7 4								
CRP7 5								
CRP7 6								
CRP7 7								
CRP7 8								
CRP7 9								
CRP7 10								
CRP7 11								
CRP7 12								
CRP7 13								
CRP7 15								
CRP7 16								
...								

CRP 7	<i>Identificación de peligros:</i>							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP7 1								
CRP7 2								
CRP7 3								
CRP7 4								
CRP7 5								
CRP7 6								
CRP7 7								
CRP7 8								
CRP7 9								
CRP7 10								
CRP7 11								
CRP7 12								
CRP7 13								
CRP7 14								
CRP7 15								
CRP7 16								
...								

57. ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X
 Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:
 B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA																																
	Tapa Sanitaria 1									Tapa Sanitaria 2 (caja de válvulas)									Estructura			Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Válvula de Control		Válvula Flotadora		Dado de protección			
	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene	B	R	M				No tiene	Si tiene	B	M	No tiene	Si tiene	B	M	No tiene	Si tiene	B	M
	Concreto			Metal				Madera	Concreto			Metal							Madera	No tiene													
	B	R	M	B	R	M			B	R	M	B	R	M																			
CRP-7 N° 1																																	
CRP-7 N° 2																																	
CRP-7 N° 3																																	
CRP-7 N° 4																																	
CRP-7 N° 5																																	
CRP-7 N° 6																																	
CRP-7 N° 7																																	
CRP-7 N° 8																																	
CRP-7 N° 9																																	
CRP-7 N° 10																																	
CRP-7 N° 11																																	
CRP-7 N° 12																																	
CRP-7 N° 13																																	
CRP-7 N° 14																																	
CRP-7 N° 15																																	
CRP-7 N° 16																																	
:																																	

o **Piletas públicas.**

58. Describir el estado de las piletas públicas. Marque con una X

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
P 1										
P 2										
P 3										
P 4										
P 5										
P 6										
P 7										
P 8										
P 9										
P 10										
:										

o **Piletas domiciliarias.**

59. Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X
(muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
Casa 1										
Casa 2										
Casa 3										
Casa 4										
Casa 5										
Casa 6										
Casa 7										
Casa 8										
Casa 9										
Casa 10										
Casa 11										
Casa 12										
Casa 13										
Casa 14										
Casa 15										
Casa 16										
Casa 17										
Casa 18										
Casa 19										
Casa 20										

ENCUESTA PARA EL REGISTRO DISTRITAL DE COBERTURA
Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

FORMATO N° 02

**ENCUESTA SOBRE COMPORTAMIENTO FAMILIAR
(PARA FAMILIAS)**

Aspectos Generales

Provincia: Distrito:.....

Caserío:

Nombres y apellidos de la madre de familia:

Nombres y apellidos del jefe de familia:

Número de integrantes de la familia:

Abastecimiento y manejo del agua

60. ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia? (marcar sólo una opción)

- | | |
|--|---|
| - De manantial o puquio.... <input type="checkbox"/> | - Conexión o grifo domiciliario... <input type="checkbox"/> |
| - De río..... <input type="checkbox"/> | - Pileta Pública..... <input type="checkbox"/> |
| - De pozo..... <input type="checkbox"/> | - Otro <input type="checkbox"/> |

61. ¿Quién o quiénes traen el agua?

- | | | |
|--|--|--|
| - La madre..... <input type="checkbox"/> | - Madre y padre..... <input type="checkbox"/> | - Las niñas <input type="checkbox"/> |
| - El padre..... <input type="checkbox"/> | - Madre e hijos <input type="checkbox"/> | - Los niños..... <input type="checkbox"/> |

62. ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

- | | |
|---|--|
| - Menor a 30 minutos <input type="checkbox"/> | - De 1 a 2 horas..... <input type="checkbox"/> |
| - Entre 30 y 60 minutos <input type="checkbox"/> | - Mayor a 2 horas.... <input type="checkbox"/> |

63. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

- | | |
|--|--|
| - Menor o igual a 20 lts..... <input type="checkbox"/> | - De 81 a 120 lts <input type="checkbox"/> |
| - De 21 a 40 lts..... <input type="checkbox"/> | - Mayor a 120 lts <input type="checkbox"/> |
| - De 41 a 80 lts..... <input type="checkbox"/> | |

64. ¿Almacena o guarda agua en la casa? **SI**..... **NO**

65. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

- | | | |
|--|--|---------------------------------------|
| - Tinajas o vasijas de barro..... <input type="checkbox"/> | - Galoneras <input type="checkbox"/> | - Pozo..... <input type="checkbox"/> |
| - Baldes..... <input type="checkbox"/> | - Cilindro..... <input type="checkbox"/> | - Otro <input type="checkbox"/> |

¿Puede mostrármelos? (observación)

LIMPIOS SUCIOS

66. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa? (observación)

SI NO

67. ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

- Todos los días - Una vez a la semana - Al mes
- Interdiario - Cada quince días - Otro

68. ¿Cómo consume el agua para tomar?

- Directo del depósito donde almacena - Hervida
- Directo del grifo (agua sin clorar) - La cura o desinfecta antes de tomar
- Directo del grifo (agua clorada por la JASS) .. - Otro

69. Anotar el dato de lectura de cloro residual

- Menor a 5 mg/lit
- Entre 5 y 8 mg/lit
- Mayor a 8 mg/lit

NOTA: Si no se dispone de reactivo y comparador de cloro en ese momento, anotar el dato de la evaluación del estado de la infraestructura, ya que también tomará el dato de cloro residual

Disposición de excretas, basuras y aguas grises

70. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

- Campo abierto - Acequia - Baños con desagüe
- Hueco (letrina de gato) - Letrina - Otros

71. Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?

- Cal - Kerosene - Otros
- Ceniza - Estiércol de caballo o burro

72. ¿Me podría enseñar su letrina? (De lo observado anote)

72a) Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubo (todos) SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72c) Eliminan heces y papeles en el hoyo SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
72b) La letrina tiene mal olor SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	72d) Condición de la letrina: Letrina completa, sin mal olor y limpia SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

73. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

- Chacra - La quema
- Microrelleno sanitario - Alrededor de la casa
- Acequia o río - Otros

74. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

- Chacra
- Alrededor de la casa
- Acequia o río
- Pozo de drenaje
- Otro.....

Aspectos de salud

75. ¿Tiene niños menores de cinco años?

- SI NO Cuántos?

76. ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?

- SI NO Cuántos niños?

Recuerde que el Programa Nacional de Enfermedad Diarreica y Cólera considera que una persona tiene diarrea cuando presenta deposiciones líquidas o semilíquidas en número de 3 o más en 24 horas. Puede tener varios días de duración.

77. Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente?

- SI NO

78. ¿En qué momentos usted se lava las manos?

- Antes de comer
- Antes de preparar los alimentos.....
- Después de usar la letrina
- En todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores.....

79. ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?

- | | Niño 1 | Niño 2 | Niño 3 |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - Antes de comer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Después de usar la letrina | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - En todas las anteriores | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Ninguna de las anteriores..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

80. ¿Estado de higiene (observación)?

- | | Limpia | Descuidada |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - De la madre..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - De los niños <5 años..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - De la vivienda..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Anexo 4: Fichas de evaluación del sistema de abastecimiento de agua

potable

ICHA DE ASPECTO GENERALES								
	Título	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021						
	Autor	Taboada Chero Darwin Yair						
	Asesor	Mgr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel						
Caserío	Pocos Huanca	Distrito	Moro	Provincia	Santa	Departamento	Ancash	
Altura(m.s.n.m.)	Altitud	723 msmn	X	815 063.31	Y	8 987 656.21		
Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector:					54	Promedios integrantes / familia		3
¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?								
	Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)		
	Chimbote	Moro	Carretera	Automóvil	58	0.95		
	Moro	Pocos Huanca	trocha carrozable	Moto	7.6	0.5		
¿Qué servicios públicos tiene el caserío?								
	Establecimiento de Salud		SI		NO	X		
	Centro Educativo		SI		NO	X		
	Energía Eléctrica		SI	X	NO			
Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable:						08/Mayo/2013		
Institución ejecutora:			Municipalidad					
¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema?								
Manantial	X	Pozo Agua			Superficial			
¿Cómo es el sistema de abastecimiento?								
	Por gravedad		X	Por Bombeo				

FICHA DE COBERTURA DEL SERVICIO

	Título	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021					
	Autor	Taboada Chero Darwin Yair					
	Asesor	Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel					
Caserío	Pocos Huanca	Distrito	Moro	Provincia	Santa	Departamento	Ancash

Cobertura del Servicio:

(V1) PRIMERA VARIABLE

P8 Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector = 54

P9 Promedio integrantes / familia = 3

P16 ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? 54

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

P17 ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? = 1.70 lt/seg

Nº. de personas atendibles Cob = 1836 A (personas)

$$A = \frac{P17 \times 86400}{D} \quad \rightarrow \quad A = \frac{1.70 \times 86400}{80}$$

Nº. de personas atendidas = 162.00 B (personas)

$$B = P16 \times P9 \quad \rightarrow \quad B = 54 \times 3$$

El puntaje de V1 “COBERTURA” será:

Si	A>B	=	Bueno	=	4 puntos
Si	A=B	=	Regular	=	3 puntos
Si	A0	=	Malo	=	2 puntos
Si	B=0	=	Muy malo	=	1 punto

Si **A>B** = **Bueno** = **4** **puntos**

FICHA DE CANTIDAD DE AGUA							
	Título	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021					
	Autor	Taboada Chero Darwin Yair					
	Asesor	Mgr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel					
Caserío	Pocos Huanca	Distrito	Moro	Provincia	Santa	Departamento	Ancash
Cantidad de Agua:							
(V2) SEGUNDA VARIABLE:							
P18	¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?						54
Volumen demandado =		16848		respuesta (3)			
respuesta (3) = $P18 \times P9 \times D \times 1.3$		= 0		respuesta (3) = $54 \times 3 \times 80 \times 1.3$			
respuesta (4) = $P20 \times (P16 - P18)P9 \times D \times 1.3$		= 16848		respuesta (4)			
		C = (3) + (4)		respuesta C			
Volumen ofertado		= 146880		respuesta D			
D=P17+86400		D=162+86400					
El puntaje de V2 “CANTIDAD” será:							
Si	D>C	=	Bueno	=	4 puntos		
Si	D=C	=	Regular	=	3 puntos		
Si	D<C	=	Malo	=	2 puntos		
Si	D=0	=	Muy malo	=	1 punto		
Si	D>C	=	Bueno	=	4	puntos	

FICHA DE CONTINUIDAD DEL SERVICIO

	Título	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021					
	Autor	Taboada Chero Darwin Yair					
	Asesor	Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel					
Caserío	Pocos Huanca	Distrito	Moro	Provincia	Santa	Departamento	Ancash

Continuidad del Servicio:

(V3) TERCERA VARIABLE:

P21 ¿Cómo son las fuentes de agua?

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad, pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	
<i>PUNTAJE</i>	<i>4 puntos</i>	<i>3 puntos</i>	<i>2 puntos</i>	<i>1 punto</i>
F 1: San Benito		3		2.43 L/seg

P22 ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua?

Todo el día durante todo el año	<input style="width: 30px;" type="text" value="4"/>	Bueno	=	<i>4 puntos</i>
Por horas sólo en época de sequía	<input style="width: 30px;" type="text"/>	Regular	=	<i>3 puntos</i>
Por horas todo el año	<input style="width: 30px;" type="text"/>	Malo	=	<i>2 puntos</i>
Solamente algunos días por semana	<input style="width: 30px;" type="text"/>	Muy malo	=	<i>1 punto</i>

$$\text{PUNTAJE DE CONTINUIDAD} = \frac{P21 \times P22}{2}$$



$$\text{PUNTAJE DE CONTINUIDAD} = \frac{4 \times 4}{2}$$

El cálculo final para la V3 “CONTINUIDAD”

Puntaje CONTINUIDAD	=	4	puntos
----------------------------	----------	----------	---------------

ICHA DE CALIDAD DE AGUA							
	Título	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021					
	Autor	Taboada Chero Darwin Yair					
	Asesor	Mgr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel					
Caserío	Pocos Huanca	Distrito	Moro	Provincia	Santa	Departamento	Ancash

Calidad de agua:

(V4) CUARTA VARIABLE

P23 ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?

SI = 4 puntos NO = 1 punto

P24 ¿Cuál es el nivel de cloro residual?

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/l)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/l)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/l)
PUNTAJE	3 puntos	4 puntos	3 puntos
Parte alta A	3		
Parte media B	-		
Parte baja C	-		

P25 ¿Cómo es el agua que consumen?

Agua Clara 4 puntos Agua turbia 3 puntos Agua con elementos extraños 2 puntos No hay agua 1 punto

P26 ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?

SI = 4 puntos NO = 1 punto

P27 ¿Quién supervisa la calidad del agua?

Municipalidad 3 puntos MINSa 4 puntos JASS 4 puntos Otro 2 puntos Nadie 1 punto

$$\text{PUNTAJE DE CALIDAD} = \frac{P23 + P24 + P25 + P26 + P27}{5}$$

$$\text{PUNTAJE DE CALIDAD} = \frac{4 + 3 + 1 + 2 + 4}{5}$$

El cálculo final para la V4 “CALIDAD”

Puntaje CALIDAD	=	2.4	puntos
------------------------	----------	------------	---------------

FICHA DE CAPTACIÓN

	Título	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021					
	Autor	Taboada Chero Darwin Yair					
	Asesor	Mgr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel					
Caserío	Pocos Huanca	Distrito	Moro	Provincia	Santa	Departamento	Ancash

(V5) QUINTA VARIABLE:

Estructura

P28 ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? 1

P29 Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones.

Captación	Estado del Cerco Perimétrico		
	Si tiene		No tiene
	En buen estado	En mal estado	
<i>PUNTAJE</i>	<i>4 puntos</i>	<i>3 puntos</i>	<i>1 punto</i>
Capt. San Benito	4		

P30 Determinar el tipo de captación y describir el estado de la infraestructura.

B = Bueno = 4 puntos
 R = Regular = 3 puntos
 M = Malo = 2 puntos
 No tiene = 1 punto

- Válvulas (P30.1)

Descripción	Válvula		
	No tiene	Si tiene	
		B	M
Capt. San Benito		4	

- Tapas (P30.2)

P30.2.a

Descripción	No tiene	Tapa Sanitaria 1 (filtro)								
		Si tiene						Seguro		
		Concreto			Metal			Madera	No tiene	Si tiene
		B	R	M	B	R	M			
Capt. San Benito	1									

Respuesta P30.2.a = 1

FICHA DE CAPTACIÓN

	Título	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021					
	Autor	Taboada Chero Darwin Yair					
	Asesor	Mgr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel					
Caserío	Pocos Huanca	Distrito	Moro	Provincia	Santa	Departamento	Ancash

P30.2.b

Descripción	Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)							
	No tiene	Si tiene					Seguro	
		Concreto			Metal		Madera	No tiene
B	R	M	B	R	M			
Capt. San Benito			3					1

Respuesta P30.2.B = 2

P30.2.a

Descripción	Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)							
	No tiene	Si tiene					Seguro	
		Concreto			Metal		Madera	No tiene
B	R	M	B	R	M			
Capt. San Benito				4				1

Respuesta P30.2.C = 3

P30.2 Puntaje total de las tapas = 2

- Estructura (P30.3)

Descripción	Estructura		
	B	R	M
Capt. San Benito		3	

- Accesorios (P30.4)

P30.4.a

Descripción	Canastilla		
	No tiene	Si tiene	
		B	M
Capt. San Benito	1		

(d)

P30.4.b

Descripción	Tubería de limpia y rebose		
	No tiene	Si tiene	
		B	M
Capt. San Benito		4	

(e)

FICHA DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN										
	Título	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021								
	Autor	Taboada Chero Darwin Yair								
	Asesor	Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel								
Caserío	Pocos Huanca	Distrito	Moro	Provincia	Santa	Departamento	Ancash			
P30.4.c										
		Descripción	Dado de protección		(f)					
			No tiene	Si tiene						
				B	M					
		Capt. San Benito	1							
P30.4 Puntaje de accesorios			=		2					
<table border="1"> <tr> <td>Puntaje 30</td> <td>=</td> <td>3</td> </tr> </table>			Puntaje 30	=	3					
Puntaje 30	=	3								
El puntaje de la estructura (1) CAPTACIÓN										
<table border="1"> <tr> <td>CAPTACIÓN</td> <td>=</td> <td>3.33</td> </tr> </table>			CAPTACIÓN	=	3.33	(1)				
CAPTACIÓN	=	3.33								

FICHA DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN										
	Título	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021								
	Autor	Taboada Chero Darwin Yair								
	Asesor	Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel								
Caserío	Pocos Huanca	Distrito	Moro	Provincia	Santa	Departamento	Ancash			
P40	¿Tiene tubería de conducción?		SI							
P41	¿Cómo está la tubería?									
	Enterrada totalmente	<input type="checkbox"/>	Enterrada en forma parcial	<input type="checkbox"/>	Malograda	<input checked="" type="checkbox"/>				
	4 puntos		3 puntos		2 puntos					
P42	¿Tiene cruces / pases aéreos?		NO							
<table border="1"> <tr> <td>LÍNEA DE CONDUCCION</td> <td>=</td> <td>2</td> </tr> </table>			LÍNEA DE CONDUCCION	=	2	(2)				
LÍNEA DE CONDUCCION	=	2								

FICHA DE RESERVORIO

	Título	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021					
	Autor	Taboada Chero Darwin Yair					
	Asesor	Mgr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel					
Caserío	Pocos Huanca	Distrito	Moro	Provincia	Santa	Departamento	Ancash

P47 ¿Tiene reservorio? SI

P48 ¿Tiene cerco perimétrico la estructura?

RESERVORIO	Estado del Cerco Perimétrico		
	Si tiene		No tiene
	En buen estado	En mal estado	
<i>PUNTAJE</i>	<i>4 puntos</i>	<i>3 puntos</i>	<i>1 punto</i>
Reservorio		3	

P49 Describir el estado de la estructura

Bueno = 4 puntos
 Regular = 3 puntos
 Malo = 2 puntos
 No tiene = 1 punto

DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL					
		No tiene	Si Tiene			Seguro	
			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No Tiene
Tapa sanitaria 1	De concreto						
	Metálica.		4		4		
49.1.a	Madera						
Tapa sanitaria 2	De concreto						
	Metálica.		4			1	
49.1.b	Madera						
Reservorio/Tanque de Almac.	49.2			3			
Caja de válvulas	49.3		4				
Canastilla	49.4		4				
Tubería de limpia y rebose	49.5		4				
Tubo de ventilación	49.6		4				
Hipoclorador	49.7	1					
Válvula flotadora	49.8	1					
Válvula de entrada	49.9		4				
Válvula de salida	49.10		4				
Válvula de desagüe	49.11	1					
Nivel estático	49.12	1					
Dado de protección	49.13	1					
Cloración por goteo	49.14		4				
Grifo de enjuague	49.15	1					

P49.1 El puntaje de las dos tapas sanitarias

P49.1.a = 4 (a)

P49.1.b = 2.5 (b)

P49.1 = 3

P49 = 2.7

RESERVORIO	=	2.84
-------------------	---	-------------

(3)

FICHA DE LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN								
	Título	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021						
	Autor	Taboada Chero Darwin Yair						
	Asesor	Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel						
Caserío	Pocos Huanca	Distrito	Moro	Provincia	Santa	Departamento	Ancash	
P50	¿Cómo está la tubería?		Cubierta totalmente	=	4			
	Cubierta totalmente	<input checked="" type="checkbox"/>	Cubierta en forma parcial	<input type="checkbox"/>	Malograda	<input type="checkbox"/>	Colapsada	<input type="checkbox"/>
	4 puntos		3 puntos		2 puntos		1 punto	
			Línea de Aducción y Red de Distribución		=	4	(4)	

FICHA DE LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN							
	Título	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021					
	Autor	Taboada Chero Darwin Yair					
	Asesor	Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel					
Caserío	Pocos Huanca	Distrito	Moro	Provincia	Santa	Departamento	Ancash
El cálculo final para la (V5) ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA							
		$\text{PUNTAJE EI} = \frac{1 + 2 + 3 + 4}{4}$		➔	$\text{PUNTAJE EI} = \frac{3.33 + 2 + 2.84 + 4}{4}$		
			ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA		3.04 puntos		
EL PUNTAJE DEL PRIMER FACTOR: ESTADO DEL SISTEMA – ES							
1. COBERTURA (P16)					V1	=	4
2. CANTIDAD (17 – P20)					V2	=	4
3. CONTINUIDAD (P21 – P22)					V3	=	4
4. CALIDAD (P23 – P27)					V4	=	2.4
5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA (P28 – P59)					V5	=	3.04
		$\text{PUNTAJE ES} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5}{5}$		➔	$\text{PUNTAJE EI} = \frac{4 + 4 + 4 + 2.4 + 3.04}{5}$		
			Puntaje EI =		3.49		

Anexo 5: Cálculo del mejoramiento del sistema de abastecimiento de
agua potable

DISEÑO DE POBLACIÓN

Tabla 1: Datos generales del proyecto.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO				
ESTUDIANTE	Taboada Chero Darwin Yair		ESCUELA	Ingeniería
ASESOR	Mgr. León de los Ríos Gonzalo		FACULTAD	Ingeniería Civil
UNIVERSIDAD	Universidad Católica los Ángeles de Chimbote			
PROYECTO	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021			
UBICACIÓN	Altitud	712.00 m.s.n.m.		
	Región	Ancash		
UBICACIÓN POITICA	Provincia	Santa		
	Distrito	Moro		
	Caserío	Pocos Huanca		

Fuente: Elaboración propia – 2021.

DATOS OBTENIDOS

DATOS OBTENIDOS	
N° HABITANTES	162
VIVIENDAS	54

Tabla 2: Cálculo de caudal de la fuente en tiempo de lluvias.

CAUDAL DE LA FUENTE EN TIEMPO DE LLUVIAS				
N° de Medición	Tiempo, en segundos (t)	Volumen, en litros (V)	Caudal Máximo en litro por segundo	Fórmula
1	1.45	3.5		$Q = \frac{v}{t}$ Donde: Q = Caudal en L/s v = Volumen en L t = Tiempo en seg
2	1.38	3.5		
3	1.43	3.5		
4	1.45	3.5		
5	1.40	3.5		
Total	7.11	17.5	2.46 L/seg	

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 3: Cálculo de caudal de la fuente en tiempo de estiaje.

CAUDAL DE LA FUENTE EN TIEMPO DE ESTIAJE						
N° de Medición	Tiempo, en segundos (t)	Volumen, en litros (V)	Caudal Mínimo en litro por segundo	Fórmula		
1	2.09	3.5		$Q = \frac{v}{t}$ Donde: Q = Caudal en L/s v = Volumen en L t = Tiempo en seg		
2	2.04	3.5				
3	2.07	3.5				
4	2.02	3.5				
5	2.05	3.5				
Total	10.27	17.5	1.70 L/seg			

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 4: Método aritmético para cálculo de población futura.

MÉTODO ARITMÉTICO PARA CÁLCULO DE POBLACIÓN FUTURA				
Formula	$P_f = P_a \times \left(1 + \frac{r \times t}{1000}\right)$			
Datos	Símbolo	Cálculos	Resultados	Unidad
Crecimiento anual x 1000 hab.	r	INEI	0.35	%
Periodo de diseño	t	OS.100	20.00	Años
Población actual	P _a	-	162	Hab
Población futura	P _f	$P_f = P_a \times \left(1 + \frac{r \times t}{100}\right)$	173	Hab

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 5: Cálculo para variación de dotaciones

CÁLCULO PARA VARIACIÓN DE DOTACIONES					
Datos	Símbolo	Formula	Cálculo	Resultados	Unidad
Población Futura	P _f	-	-	173	Hab
Dotación	D	-	OMS	80	L/hab/día
Caudal Promedio	Q _p	$Q_p = \left(\frac{Dot \times P_f}{86400}\right)$	$Q_p = \left(\frac{173 \times 80}{86400}\right)$	0.16	L/s
Coficiente máximo	k ₁	-	OS. 100	1.30	adimensional
Coficiente máximo	k ₂	-	OS. 100	2.00	adimensional
Caudal máximo diario	Q _{md}	$Q_{md} = Q_p \times K_1$	$Q_{md} = 0.16 \times 1.3$	0.208	L/s
Caudal máximo horario	Q _{mh}	$Q_{mh} = K_2 \times Q_p$	$Q_{mh} = 0.16 \times 2$	0.32	L/s

Fuente: Elaboración propia – 2021.

DISEÑO DE LA CAPTACIÓN

Tabla 6: Parámetros de diseño para el cálculo de la captación de ladera.

PARÁMETROS DE DISEÑO PARA EL CÁLCULO DE LA CAPTACIÓN DE LADERA				
Datos para el Diseño de la Captación	Símbolo	Procedencia	Resultado	Unidad
Caudal máximo época de lluvia	Q_{rm}	-	2.46	L/s
Caudal máximo época de estiaje	Q_{re}	-	1.70	L/s
Dotación	D	-	80	L/hab/d
Población futura	P_f	-	226	hab
Caudal Promedio	Q_p	-	0.16	L/s
Caudal máximo diario	Q_{md}		0.208	L/s
Cd para orificios permanentes sumergidos = 0.8	Cd		0.80	
Rugosidad en PVC = C	C		150	
Cota de la captación	C1		797.97	m.s.n.m.
Espesor de la loza de fondo de captación	e_{c°	-	20	cm
Espesor de afirmado en el fondo de captación	e_{Af}	-	10	cm

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 7: Cálculo de la distancia del afloramiento y la cámara humedad.

CÁLCULO DE LA DISTANCIA DEL AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HUMEDAD					
Datos	Símbolo	Formula	Cálculo	Resultados	Unidad
Altura del afloramiento al orificio de entrada (0.4 m < H < 0.5 m)	H	-	-	0.4	m
Velocidad de paso por el orificio (V < 0.60 m/s)	v	$V = Cd \times \sqrt{2gH}$	$V = 0.8 \times \sqrt{2 \times 9.81 \times 0.4}$	2.24	m/s
Cuando la velocidad de paso es > 0.60 m/s, se asume 0.60 m/s				0.50	m/s
Pérdida de carga en el orificio	hi	$h_i = \frac{1.56 \times V^2}{2g}$	$h_i = \frac{1.56 \times 0.5^2}{2(9.81)}$	0.02	m
Pérdida de carga entre el afloramiento y el orificio de entrada	hf	$h_f = H - h_i$	$h_f = 0.4 - 0.02$	0.38	m
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda	L	$L = \frac{h_f}{0.30}$	$L = \frac{h_f}{0.30} = 1.27 \text{ m}$	1.30	m

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 8: Cálculo del ancho de la pantalla.

Cálculo del ancho de la pantalla					
Datos	Símbolo	Formula	Cálculo	Resultados	Unidad
Área del orificio	A ₂	$A_2 = \frac{\left(\frac{Q_{rm}}{1000}\right)}{C_d \times V_2}$	$A_2 = \frac{\left(\frac{0.31}{1000}\right)}{0.8 \times 0.5}$	0.00078	m ²
Diámetro del orificio	D	$D = \left(\frac{4 \times A}{\pi}\right)^{0.5}$	$D = \left(\frac{4 \times 0.00078}{\pi}\right)^{0.5}$	0.0314	m
Diámetro del orificio (pulgadas)	D	1 m = 39.37 pulg.	$\frac{39.37 \text{ pulg.}}{1 \text{ m}} \times 0.000314 \text{ m}$	1.23	pulg.
Diámetro asumido D ₂	D ₂		-	1.5	Pulg.
Diámetro asumido D ₂ convertimos de pulgadas a m	D ₂	$\frac{D_2}{39.37}$	$\frac{1.5}{39.37}$	0.0381	m
Numero de orificios	NA	$NA = \left(\frac{D}{D_2}\right)^2 + 1$	$NA = \left(\frac{0.0314}{0.0381}\right)^2 + 1$	0.679	orificios
Se redondea el número del orificio	NA	-	-	2	orificios
Ancho de la pantalla	b	$b = 2(6D) + NA \times D + 3D \times (NA - 1)$	$b = 2(6 \times 1.5) + 2 \times 2 + 3(1.5) \times (2 - 1)$	26.5	pulg.
Ancho de la pantalla (metros)	b	1 pulg. = 0.0254 m	$\frac{0.0254 \text{ m}}{1 \text{ pulg.}} \times 26.5 \text{ pulg}$	0.6731	m
Se redondea el ancho de la pantalla	b	-	-	0.70	m

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 9: Cálculo de la altura de la cámara húmeda.

CÁLCULO DE LA ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDA					
Datos	Símbolo	Formula	Cálculo	Resultado	Unidad
Altura que permite la sedimentación (cm) Se considera una altura mínima de 10cm	A	-		10	cm
Diámetro de la tubería de conducción (cm) Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.	B	1 pulg. = 2.54 cm	$\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ pulg.}} \times 1 \text{ pulg.}$	2.54	cm
Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).	D	-	-	10	cm
Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).	E	-	-	30	cm
Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).	C	$C = 1.56 \times \frac{Q_{md}^2}{2gA^2}$	$1.56 \times \frac{0.00021^2}{2 \times 9.81 \times 0.00051^2}$	0.01	m
		-	-	30	cm
Altura de la Cámara Húmeda	Ht	$Ht = A + B + C + D + E$	$Ht = 10 + 10 + 2.54 + 30 + 30$	82.54	cm
Se redondea Altura de la Cámara Húmeda	Ht			90	cm
Altura de la Cámara Húmeda en metros	Ht	1 cm = 0.01 m	$\frac{0.01 \text{ m}}{1 \text{ cm.}} \times 90 \text{ cm}$	0.90	m

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 10: Cálculo de la tubería de rebose y limpieza.

CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA					
Datos	Símbolo	Formula	Cálculo	Resultado	Unidad
En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5 %					
DIAMETRO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA	D _r	$D_r = \frac{0.71 \times Q_{max}^{0.38}}{H_f^{0.21}}$	$D_r = \frac{0.71 \times 0.31^{0.38}}{0.038^{0.21}}$	0.90	pulg.
DIAMETRO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA (diámetro comercial)	D _r	-	-	1	pulg.

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 11: Cálculo de la tubería de conducción.

CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE CONDUCCIÓN					
Datos	Símbolo	Formula	Cálculo	Resultado	Unidad
Diámetro de tubería de la línea de conducción	D _{lc}	$D_c = \sqrt[2.63]{\frac{Q}{0.2785 \times C \times S^{0.54}}}$	$D_c = \sqrt[2.63]{\frac{0.00033}{0.2785 \times 150 \times 0.037^{0.54}}}$	0.0168	m
Diámetro de tubería de la línea de conducción Pulgadas	D _{lc}	1 m = 39.37 pulg.	$\frac{39.37 \text{ pulg.}}{1 \text{ m}} \times 0.0168 \text{ m}$	0.66	pulg.
Se redondea el diámetro de tubería de la línea de conducción en pulgadas	D _{lc}	-	-	1	pulg.

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 12: Cálculo de la canastilla.

CÁLCULO DE LA CANASTILLA					
Datos	Símbolo	Formula	Cálculo	Resultado	Unidad
Diámetro de la canastilla	D_{ca}	$D_{ca} = 2 \times D_c$	$D_{ca} = 2 \times 1$	2	pulg.
Diámetro de la canastilla (centímetros)	D_{ca}	1 pulg.=2.54 cm	2.54 cm 1 pulg.×2 pulg.	0.0508	cm
Longitud de la canastilla se recomienda que la longitud de la canastilla $3 D_c < L < 6 D_c$:	L_{ca}	$L_{ca} = 3 \times 1$	$L_{ca}=3 \times 1$	3	pulg.
		$L_{ca} = 6 \times 1$	$L_{ca} = 6 \times 1$	6	pulg.
Longitud de la canastilla en centímetros	L_{ca}	1 pulg.=2.54 cm	$\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ pulg.}} \times 2 \text{ pulg.}$	7.62	cm
		1 pulg.=2.54 cm	$\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ pulg.}} \times 2 \text{ pulg.}$	15.24	cm
Se eligió la longitud	L_{ca}	7.62 < L < 15.24		15	cm
Ancho de la ranura	a_r	medida recomendable		0.5	cm
Altura de la ranura	l_r	medida recomendable		0.7	cm
Área de ranuras	A_r	$A_r = a_r \times l_r$	$A_r = 0.5 \times 0.7$	0.35	cm ²
Área de ranuras m ²	A_r		$\frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ cm}^2} \times 0.35 \text{ cm}^2$	0.000035	m ²
Área de la canastilla	A_c	$A_c = \frac{\pi \times D_{ca}}{4}$	$A_c = \frac{\pi \times 0.0508^2}{4}$	0.0020	m ²
Área total de ranuras	A_t	$A_t = 2 \times A_{rc}$	$A_t = 2 \times 0.000508$	0.001	m ²
Área lateral de la granada	A_g	$A_g = 0.5 \times D_{ca} \times L$	$A_g = 0.5 \times 0.0508 \times 0.15$	0.0038	m ²
El valor de A_t no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada " A_g " => el 50% de A_g es 0.0015				Si cumple	
Numero de ranuras	N_r	$N_r = \frac{A_t}{A_r}$	$N_r = \frac{0.001}{0.000035}$	28.57	ranuras
Se redondea el número de ranuras	N_r	-	-	29	ranuras

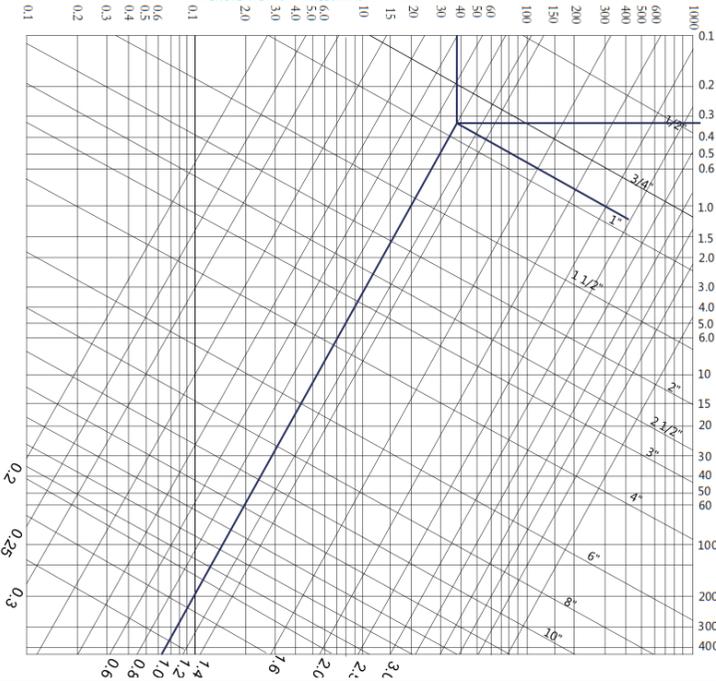
Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 13: Parámetros de diseño para el cálculo de la línea de conducción.

PARÁMETROS DE DISEÑO PARA EL CÁLCULO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN				
Datos para el Diseño	Simbolo	Procedencia	Resultado	Unidad
Cota de la Captación San Benito	C1	Plano Topográfico	797.97	m.s.n.m.
Cota del Reservorio Proyectoado	C2	Plano Topográfico	772.88	m.s.n.m.
Caudal máximo época de lluvia	Q _{rm}	Tabla	2.46	L/s
Caudal máximo época de estiaje	Q _{re}	Tabla	1.70	L/s
Caudal máximo diario	Q _{md}	Tabla	0.208	L/s
Caudal máximo horario	Q _{mH}	Tabla	0.32	L/s
Rugosidad en PVC = C	C	Cuadro 4	150	adimensional
Diámetro	C _c		1	pulg.
Longitud de la captación al reservorio	L		661.82	m

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 14: Cálculo de la línea de conducción.

CÁLCULO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN					
Datos	Símbolo	Formula	Cálculo	Resultados	Unidad
Desnivel	Δ_c	$C_I - C_F$	797.72- 772.88	24.84	m
Formula de perdida unitario	hf	$hf = \frac{\text{Carga disponible}}{L}$	$hf = \frac{24.84}{661.82}$	0.0375	m/m
Cuando los diámetros son menores a 2 pulgadas se puede ir a la tabla de nomogramas y el hf será en unidades m/km					
Formula de perdida unitario por cada 1000m	hf	$hf \times 1000m$	0.0375 * 1000	13.89	m/km
				<p>Como se puede observar en nomogramas obtenemos un diámetro ente 3/4" y 1" y una velocidad de 1 m/s *en diámetro elegimos 1"</p>	
Velocidad	V	-	-	1	m/s

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 15: Cálculo de la línea de conducción.

CÁLCULO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN					
Datos	Símbolo	Formula	Cálculo	Resultados	Unidad
Pérdida de carga unitaria	hf	$h_f = \left(\frac{Q}{2.492 \times D^{2.63}} \right)^{1.85}$	$h_f = \left(\frac{0.16}{2.492 \times 1^{2.63}} \right)^{1.85}$	0.00622	m
Pérdida de carga por el tramo	Hf	$H_f = h_f \times L$	$H_f = 0.024 \times 661.82$	4.11	m
Cota piezometrica	Cot.piez.	$Cot. piez = C_l - H_f$	$Cot. piez = 797.97 - 4.11$	793.86	m. s. n. m.
Presión	P	$P = \Delta c - H_f$	$P = 24.84 - 4.11$	20.73	m

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 16: Parámetros de diseño para el cálculo reservorio

PARÁMETROS DE DISEÑO PARA EL CÁLCULO RESERVORIO			
Datos para el Diseño del reservorio	Símbolo	datos	Unidad
Dotación	Dot	90	pulg
Población futura	Pf	173	hab
Caudal Promedio	Qp	0.256	L/s
Caudal máximo diario	Qmd	0.16	L/s
Caudal máximo horario	Qmh	0.32	L/s
Rugosidad en PVC = C	C	150	

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 17: Cálculo del volumen del reservorio.

CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO					
Datos	Símbolo	Formula	Cálculo	Resultados	Unidades
Consumo promedio anual	Q_m	$Q_m = P_f \times \text{Dotación}$	$Q_m = 173 \times 80$	13840	L
Volumen de regulación	V_{reg}	$V_{reg} = 0.25 \times Q_m$	$V_{reg} = 0.25 \times 13840$	3460	L
Volumen de reserva	V_r	$V_r = 0.2 \times V_{reg}$	$V_r = 0.2 \times 3460$	692	L
Volumen total del reservorio	V_t	$V_t = V_{reg} + V_r$	$V_r = 3460 + 692$	4152	L
Volumen total del reservorio en m^3	V_t	$1000 \text{ L} = 1 \text{ m}^3$	$\frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} \times 4152 \text{ L}$	4.152	m^3
Se redondea el Volumen total del reservorio (m^3)	V_t	-	-	5.00	m^3

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 18: Dimensiones del reservorio rectangular.

DIMENSIONES DEL RESERVORIO RECTANGULAR				
Datos	Símbolo	Formula	Resultados	Unidades
Ancho interno	A	Dato	2.10	m
Largo interno	L	Dato	2.10	m
Altura de agua	h_1	Dato	1.23	m
Altura Libre	h_2	Dato	0.45	m
Altura del reservorio	H	$H = h_1 + h_2$	1.68	m
Volumen total del reservorio en m^3	V_r	$V_r = A \times L \times h_1$	5.42	m^3

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 19: Cálculo de las tuberías del reservorio rectangular.

CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DEL RESERVORIO RECTANGULAR					
Datos	Símbolo	Formula	Cálculo	Resultado	Unidad
Tubería de Entrada (Línea de Conducción):	DC	D_c	—	1.00	pulg.
Pendiente	S	$S = \frac{Alt. agua}{Longitud}$	$S = \frac{1.23}{2.10}$	0.586	m/m
Tubería de Salida (Línea de aducción):	D _{la}	$D_{la} = \left(\frac{Q_{mh}}{0.2788 \times C \times S^{0.54}} \right)^{0.38}$		0.013	m
Se redondea la tubería de Salida (Línea de aducción)	D _{la}	-	-	1	pulg.
Tubería de Rebose:	Drb	Como la tubería de entrada es 1", para el rebose se considera un mayor		2	pulg.
Velocidad para tubería de limpieza	v	$v = 0.3547 \times C \times D^{0.63} \times S^{0.54}$	$v = 0.3547 \times 150 \times 0.051^{0.63} \times 0.4^{0.54}$	6.11	m/s
Tubería de Limpieza:	DTL	$D_{TL} = \left(\frac{v}{0.3547 \times C \times S^{0.54}} \right)^{1.59}$		0.051	m.
Tubería de Limpieza: (pulgadas)	DTL	1 m = 39.37 pulg.	$\frac{39.37 \text{ pulg.}}{1 \text{ m}} \times 0.051 \text{ m}$	2	pulg.
Tubería de Desagüe:	Dde	Dde = Dve		2	pulg.
Tubería de Ventilación:	Dve	Asumimos que la tubería es de 2 pulgadas		2	pulg.
Número de orificios para ventilación	N°	$N^\circ = \left(\frac{D_{la}}{D_{ve}} \right)^2$		1	

Eso indica que se colocara 1 tubería de ventilación de 2" de diámetro.

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 20: Cálculo de tiempo de llenado y vaciado del reservorio.

CÁLCULO DE TIEMPO DE LLENADO Y VACIADO DEL RESERVORIO					
Datos	Símbolo	Formula	Cálculo	Resultados	Unidades
Tiempo de llenado	T_{LL}	$T_{LL} = \frac{V_r}{Q_{md}}$	$T_{LL} = \frac{5.42}{\frac{0.00016}{3600}}$	9.41	Hrs
Diámetro de la tubería de desagüe	Dde			2	pulg.
Volumen total del reservorio en m^3	V_t	$Q_{de} = \frac{\pi \times D_{de}^2 \times v}{4}$	$Q_{de} = \frac{\pi \times 0.052^2 \times 6.11}{4}$	0.013	m/s
Tiempo de vaciado	TVA	$T_{LL} = \frac{V_r}{Q_{de}}$	$T_{LL} = \frac{5.42}{\frac{0.013}{3600}}$	0.12	Hrs

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 21: Cálculo de la canastilla.

CÁLCULO DE LA CANASTILLA					
Datos	Símbolo	Formula	Cálculo	Resultado	Unidad
Diámetro de la canastilla	D_{ca}	$D_{ca} = 2 \times D_c$	$D_{ca} = 2 \times 1$	2	pulg.
Diámetro de la canastilla (centímetros)	D_{ca}	1 pulg.=2.54 cm	$\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ pulg.}} \times 2 \text{ pulg.}$	0.508	cm
Longitud de la canastilla se recomienda que la longitud de la canastilla $3 D_c > L < 6 D_c$:	L_{ca}	$L_{ca} = 3 \times 1$	$L_{ca} = 3 \times 1$	3	pulg.
		$L_{ca} = 6 \times 1$	$L_{ca} = 6 \times 1$	6	pulg.
Longitud de la canastilla en centímetros	L_{ca}	1 pulg.=2.54 cm	$\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ pulg.}} \times 2 \text{ pulg.}$	7.62	cm
		1 pulg.=2.54 cm	$\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ pulg.}} \times 2 \text{ pulg.}$	15.24	cm
Se eligió la longitud	L_{ca}	7.62 > L < 15.24		15	cm
Ancho de la ranura	a_r	medida recomendable		0.5	cm
Altura de la ranura	l_r	medida recomendable		0.7	cm
Área de ranuras	A_r	$A_r = a_r \times l_r$	$A_r = 0.5 \times 0.7$	0.35	cm ²
Área de ranuras m ²	A_r		$\frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ cm}^2} \times 0.35 \text{ cm}^2$	0.000035	m ²
Área de la canastilla	A_{ca}	$A_c = \frac{\pi \times D_c}{4}$	$A_c = \frac{\pi \times 0.0254^2}{4}$	0.0005	m ²
Área total de ranuras	A_t	$A_t = 2 \times A_c$	$A_t = 2 \times 0.0005$	0.0010	m ²
Área lateral de la granada	A_g	$A_g = 0.5 \times D_{ca} \times L$	$A_g = 0.5 \times 0.0508 \times 0.12$	0.003	m ²
El valor de A_t no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada " A_g " => el 50% de A_g es 0.0015				Si cumple	
Numero de ranuras	N_r	$N_r = \frac{A_t}{A_r}$	$N_r = \frac{0.0010}{0.000038}$	28.57	ranuras
Se redondea el número de ranuras	N_r	-	-	30	ranuras

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 22: Cálculo del sistema de cloración por goteo.

CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO	
Dosis adoptada:	2 mg/lit de hipoclorito de calcio
Porcentaje de cloro activo	65.00%
Concentración de la solución	0.25%
Equivalencia 1 gota	0.00005 lt

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Tabla 23: Cálculo del sistema de cloración por goteo.

CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO													
V	Qmd	Qmd		P	r	Pc		C	qs	t	Vs		qs
Volumen reservorio (m3)	Caudal máximo diario (lps)	Caudal máximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	peso de cloro (gr/h)	Porcentaje de cloro activo (%)	Peso producto comercial (gr/h)	Peso producto comercial (Kgr/h)	concentración de la solución (%)	Demanda de la solución (l/h)	Tiempo de uso del recipiente (h)	volumen solución (l)	Volumen Bidón adoptado Lt.	qs Demanda de la solución (gotas/s)
5	0.16	0.58	2.00	1.15	65 %	1.77	0.0018	25 %	0.71	12	8.51	60	4

Fuente: Elaboración propia – 2019.

Anexo 6: Tabulación de encuestas.

Tabla 24: ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?

¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?		
Categoría	Nro.	%
De manantial o puquio	0	0.00
De río	0	0.00
De pozo	0	0.00
Conexión o grifo domiciliario	54	100.00
Pileta Pública	0	0.00
Otros	0	0.00
Total	54	100

Fuente: Elaboración propia 2021

Gráfico 10: ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?



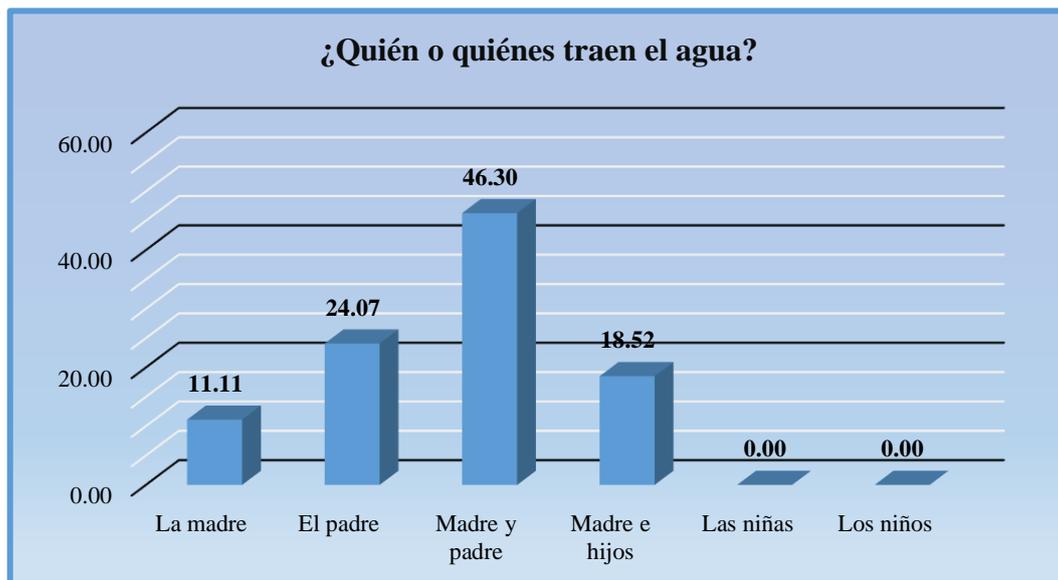
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 25: ¿Quién o quiénes traen el agua?

¿Quién o quiénes traen el agua?		
Categoría	Nro.	%
La madre	6	11.11
El padre	13	24.07
Madre y padre	25	46.30
Madre e hijos	10	18.52
Las niñas	0	0.00
Los niños	0	0.00
Total	54	100

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 11: ¿Quién o quiénes traen el agua?



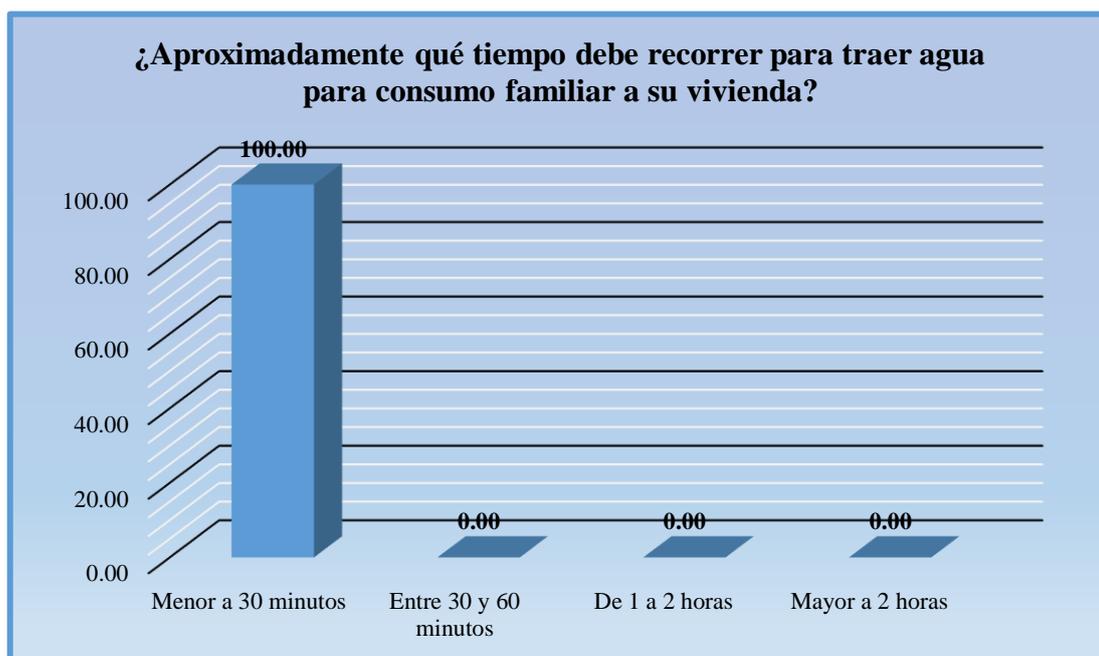
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 26: ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?		
Categoría	Nro.	%
Menor a 30 minutos	54	100.00
Entre 30 y 60 minutos	0	0.00
De 1 a 2 horas	0	0.00
Mayor a 2 horas	0	0.00
Total	54	100.00

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 12: ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?



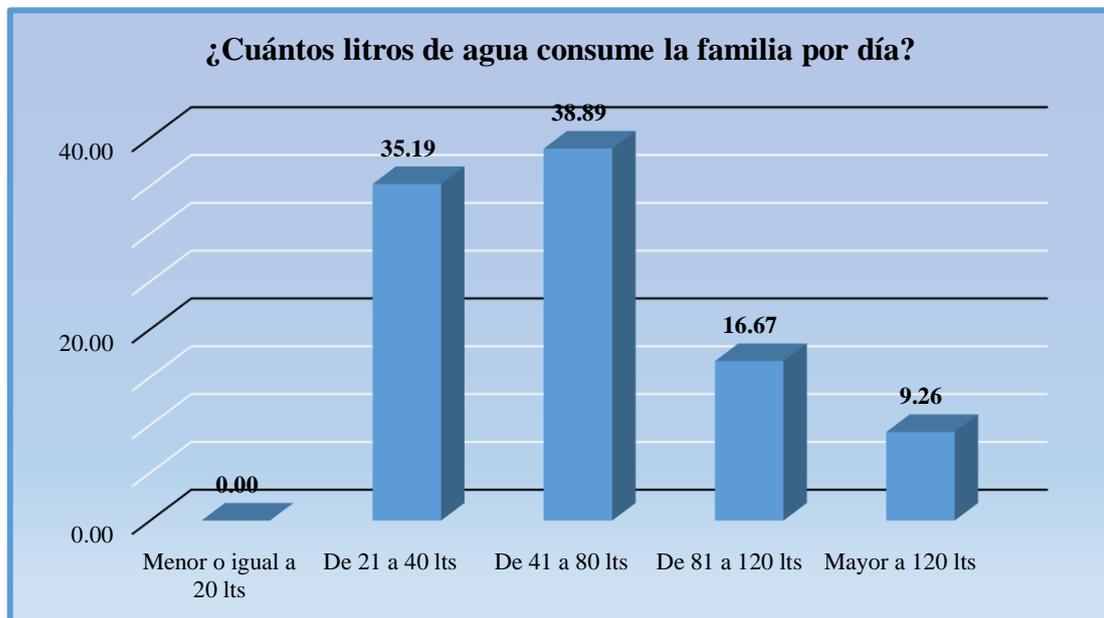
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 27: ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?		
Categoría	Nro.	%
Menor o igual a 20 lts	0	0.00
De 21 a 40 lts	19	35.19
De 41 a 80 lts	21	38.89
De 81 a 120 lts	9	16.67
Mayor a 120 lts	5	9.26
Total	54	100.00

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 13: ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?



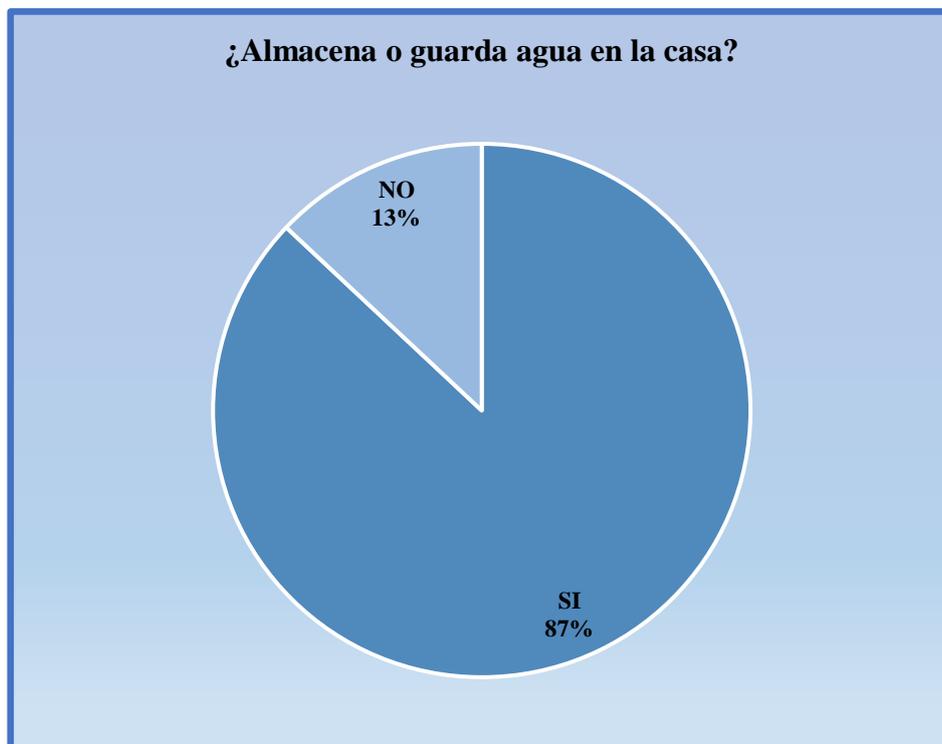
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 28: ¿Almacena o guarda agua en la casa?

¿Almacena o guarda agua en la casa?		
Categoría	Nro.	%
SI	47	87.04
NO	7	12.96
Total	54	100.00

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 14: ¿Almacena o guarda agua en la casa?



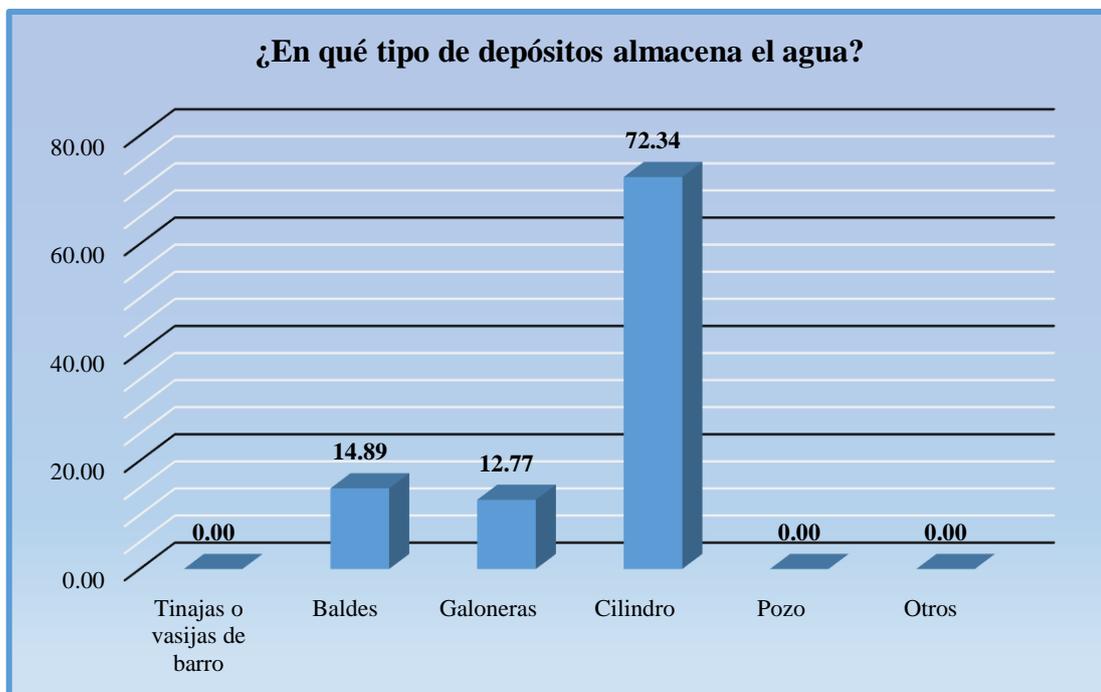
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 29: ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?		
Categoría	Nro.	%
Tinajas o vasijas de barro	0	0.00
Baldes	7	14.89
Galoneras	6	12.77
Cilindro	34	72.34
Pozo	0	0.00
Otros	0	0.00
Total	47	100

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 15: ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?



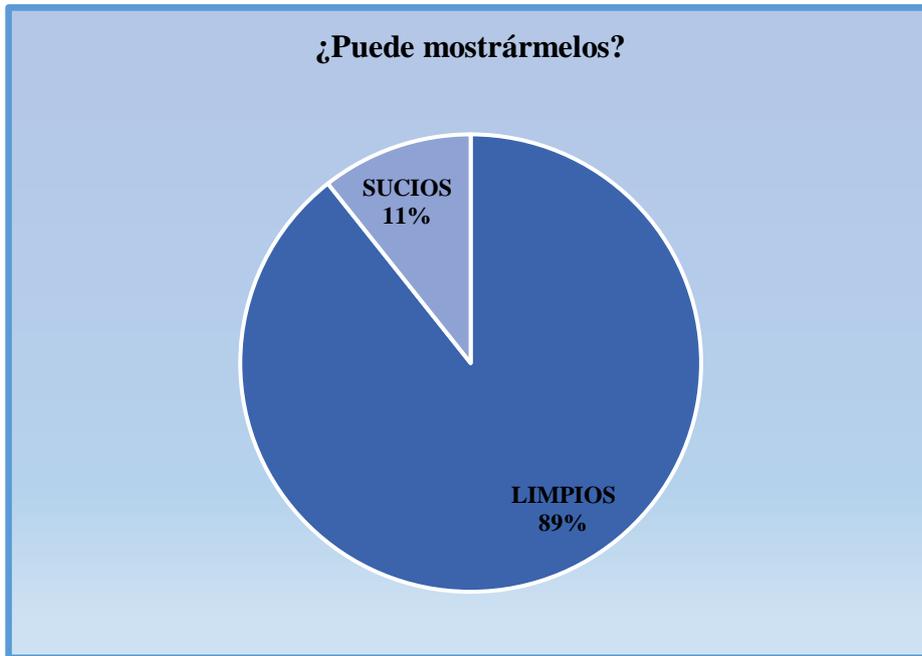
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 30: ¿Puede mostrármelos?

¿Puede mostrármelos?		
Categoría	Nro.	%
Limpios	42	89.36
Sucios	5	10.64
Total	47	100.00

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 16: ¿Puede mostrármelos?



Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 31: ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa?

¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa?		
Categoría	Nro.	%
SI	45	95.74
NO	2	4.26
Total	47	100.00

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 17: ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa?



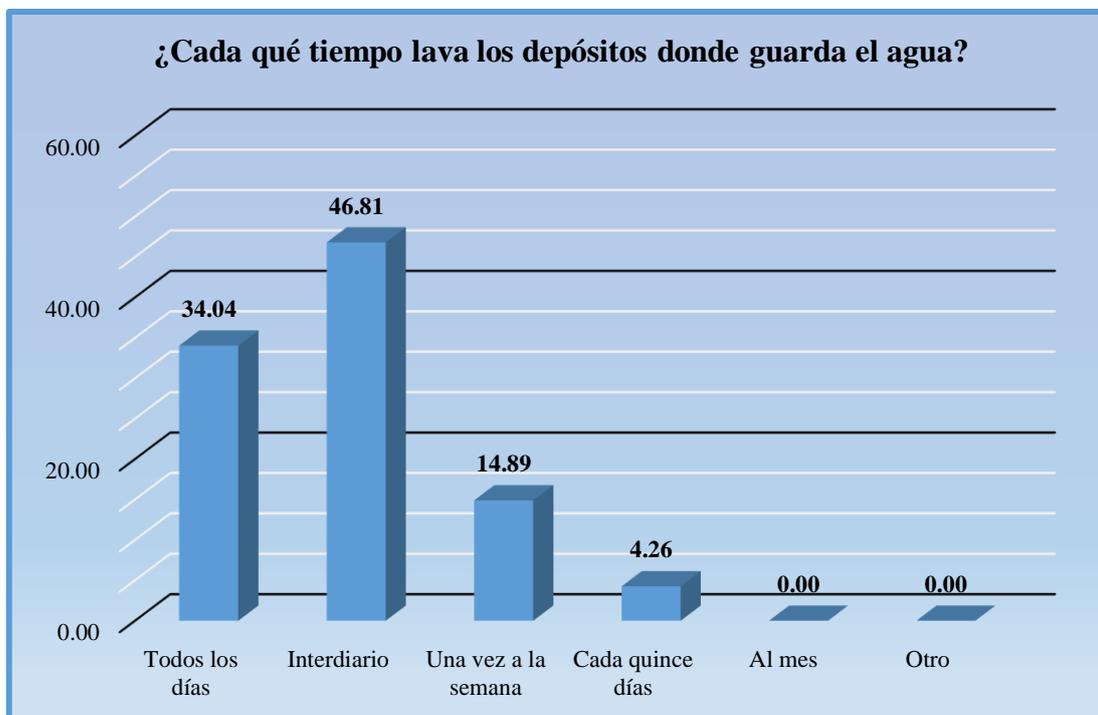
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 32: ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?		
Categoría	Nro.	%
Todos los días	16	34.04
Interdiario	22	46.81
Una vez a la semana	7	14.89
Cada quince días	2	4.26
Al mes	0	0.00
Otro	0	0.00
Total	47	100

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 18: ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?



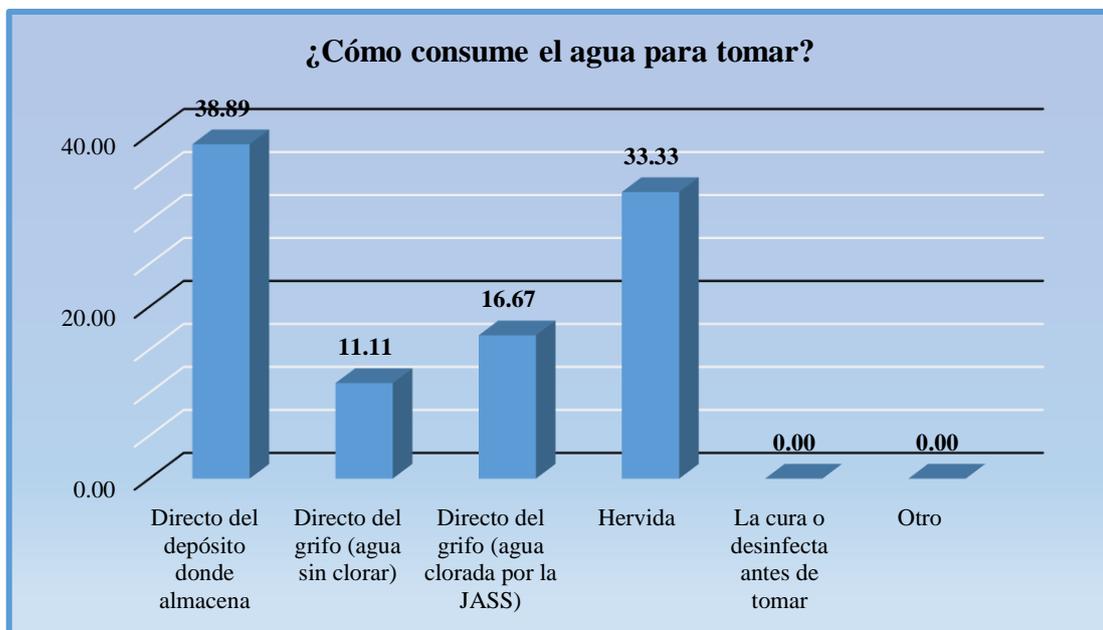
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 33: ¿Cómo consume el agua para tomar?

¿Cómo consume el agua para tomar?		
Categoría	Nro.	%
Directo del depósito donde almacena	21	38.89
Directo del grifo (agua sin clorar)	6	11.11
Directo del grifo (agua clorada por la JASS)	9	16.67
Hervida	18	33.33
La cura o desinfecta antes de tomar	0	0.00
Otro	0	0.00
Total	54	100

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 19: ¿Cómo consume el agua para tomar?



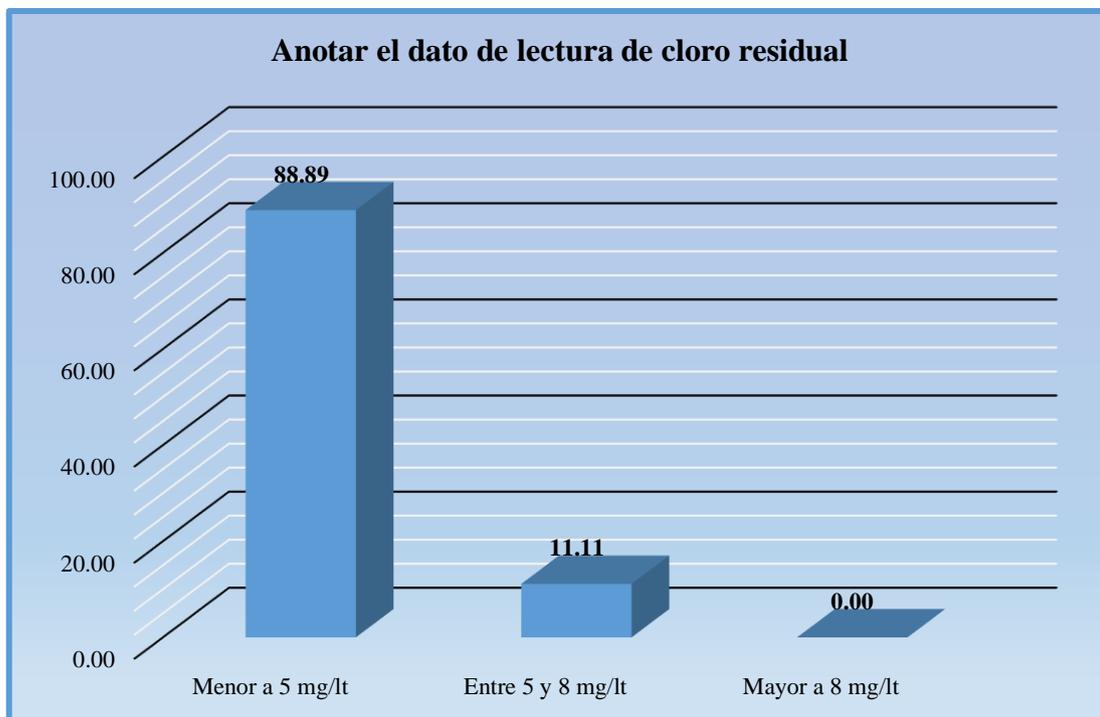
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 34: Anotar el dato de lectura de cloro residual

Anotar el dato de lectura de cloro residual		
Categoría	Nro.	%
Menor a 5 mg/l	48	88.89
Entre 5 y 8 mg/l	6	11.11
Mayor a 8 mg/l	0	0.00
Total	54	100.00

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 20: Anotar el dato de lectura de cloro residual



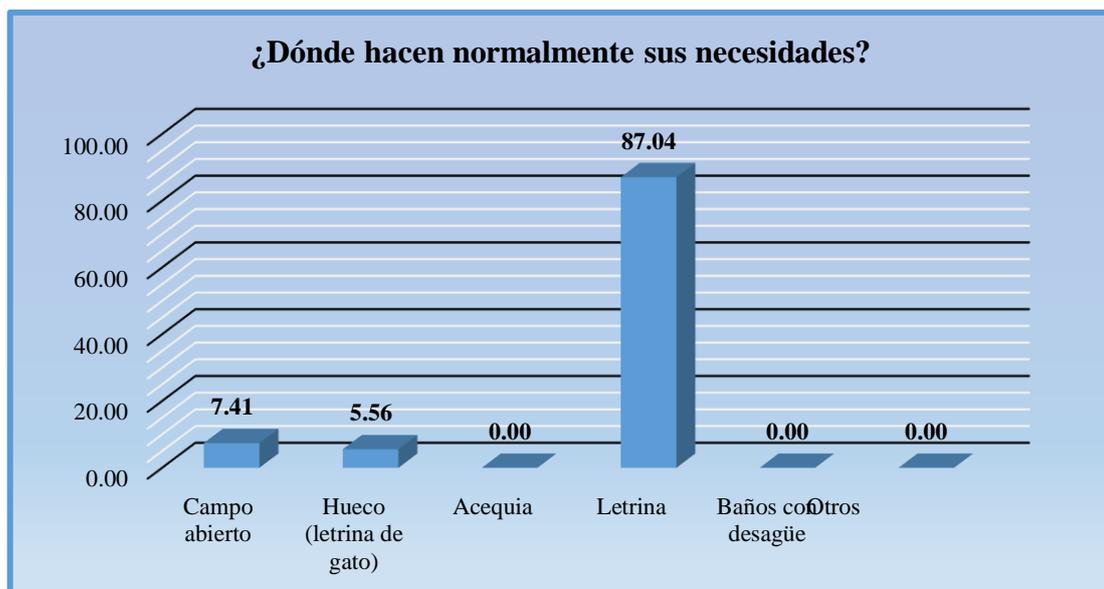
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 35: ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?		
Categoría	Nro.	%
Campo abierto	4	7.41
Hueco (letrina de gato)	3	5.56
Acequia	0	0.00
Letrina	47	87.04
Baños con desagüe	0	0.00
Otros	0	0.00
Total	54	100.00

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 21: ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?



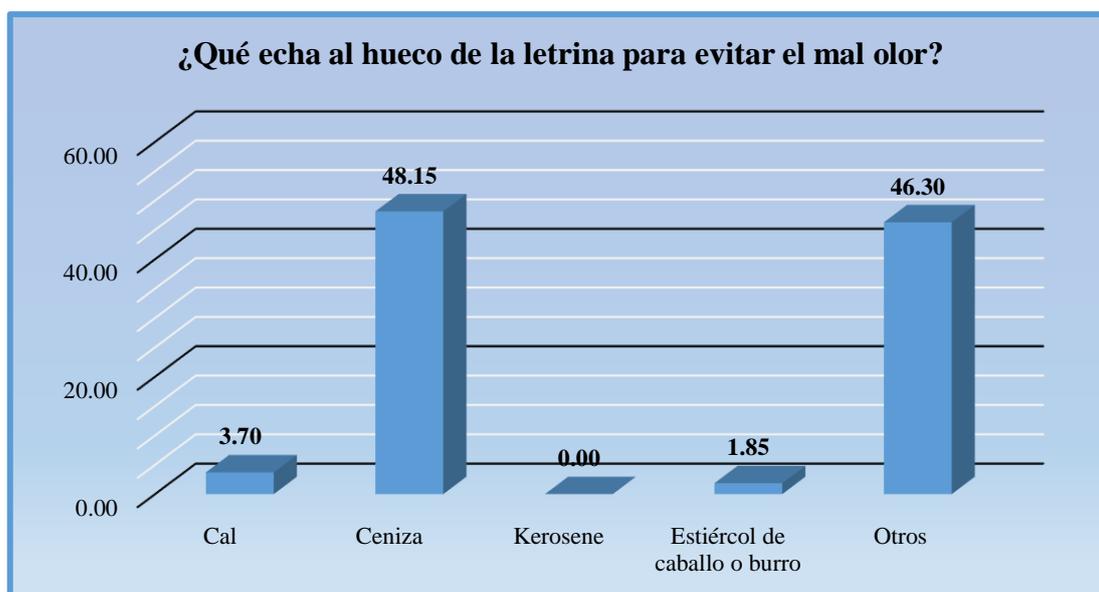
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 36: Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?

Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?		
Categoría	Nro.	%
Cal	2	3.70
Ceniza	26	48.15
Kerosene	0	0.00
Estiércol de caballo o burro	1	1.85
Otros	25	46.30
Total	54	100.00

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 22: Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?



Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 37: ¿Me podría enseñar su letrina?

¿Me podría enseñar su letrina?											
Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubo (todos)			La letrina tiene mal olor			Eliminan heces y papeles en el hoyo			Condición de la letrina: Letrina completa, sin mal olor y limpia		
Categoría	Nro.	%	Categoría	Nro.	%	Categoría	Nro.	%	Categoría	Nro.	%
SI	47.0	94.00	SI	9.0	18.00	SI	38.0	76.00	SI	28.0	56.00
NO	3.0	6.00	NO	41.0	82.00	NO	12.0	24.00	NO	22.0	44.00
Total	50	100	Total	50	100	Total	50	100	Total	50	100

Gráfico 23: Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubo (todos)

Categoría	Nro.	%
SI	47	94%
NO	3	6%

Gráfico 24: La letrina tiene mal olor

Categoría	Nro.	%
SI	9	18%
NO	41	82%

Gráfico 25: Eliminan heces y papeles en el hoyo

Categoría	Nro.	%
SI	38	76%
NO	12	24%

Gráfico 26: Condición de la letrina: Letrina completa, sin mal olor y limpia

Categoría	Nro.	%
SI	28	56%
NO	22	44%

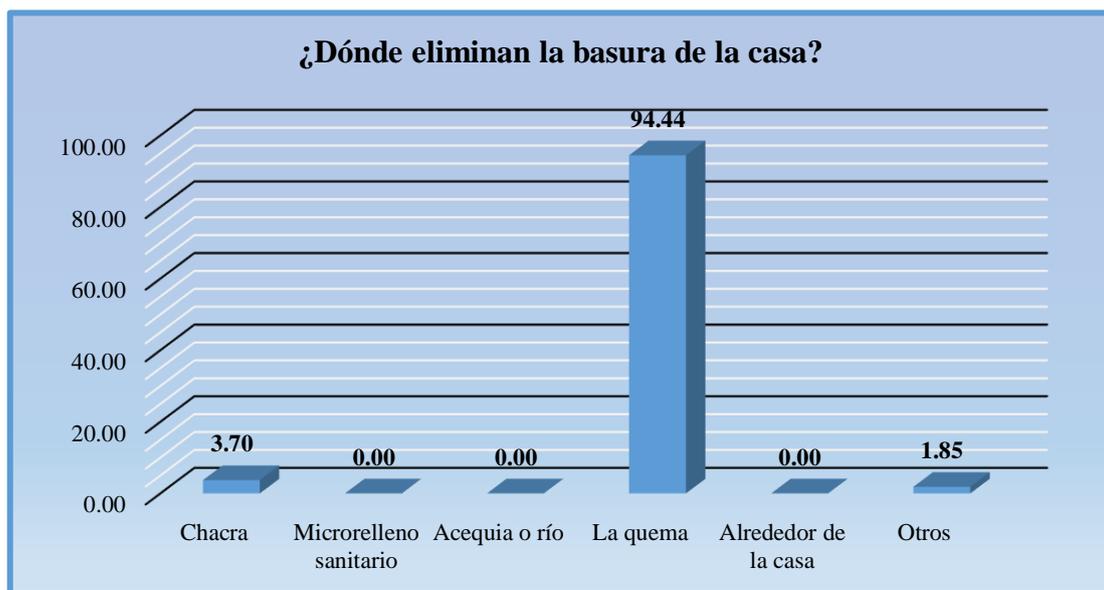
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 38: ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

¿Dónde eliminan la basura de la casa?		
Categoría	Nro.	%
Chacra	2	3.70
Microrelleno sanitario	0	0.00
Acequia o río	0	0.00
La quema	51	94.44
Alrededor de la casa	0	0.00
Otros	1	1.85
Total	54	100

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 27: ¿Dónde eliminan la basura de la casa?



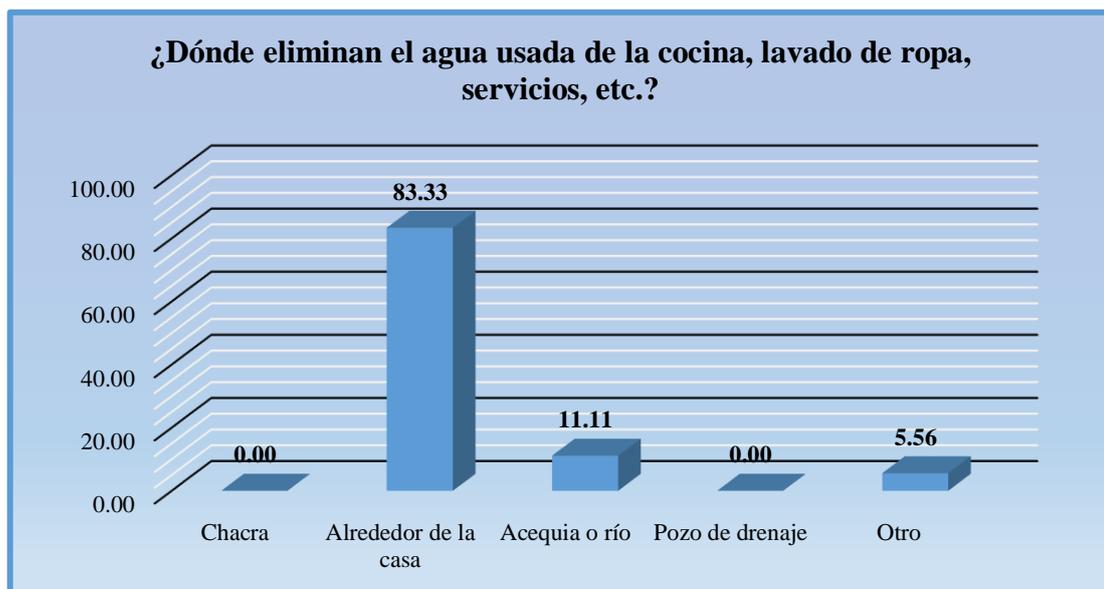
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 39: ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?		
Categoría	Nro.	%
Chacra	0	0.00
Alrededor de la casa	45	83.33
Acequia o río	6	11.11
Pozo de drenaje	0	0.00
Otro	3	5.56
Total	54	100.00

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 28: ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?



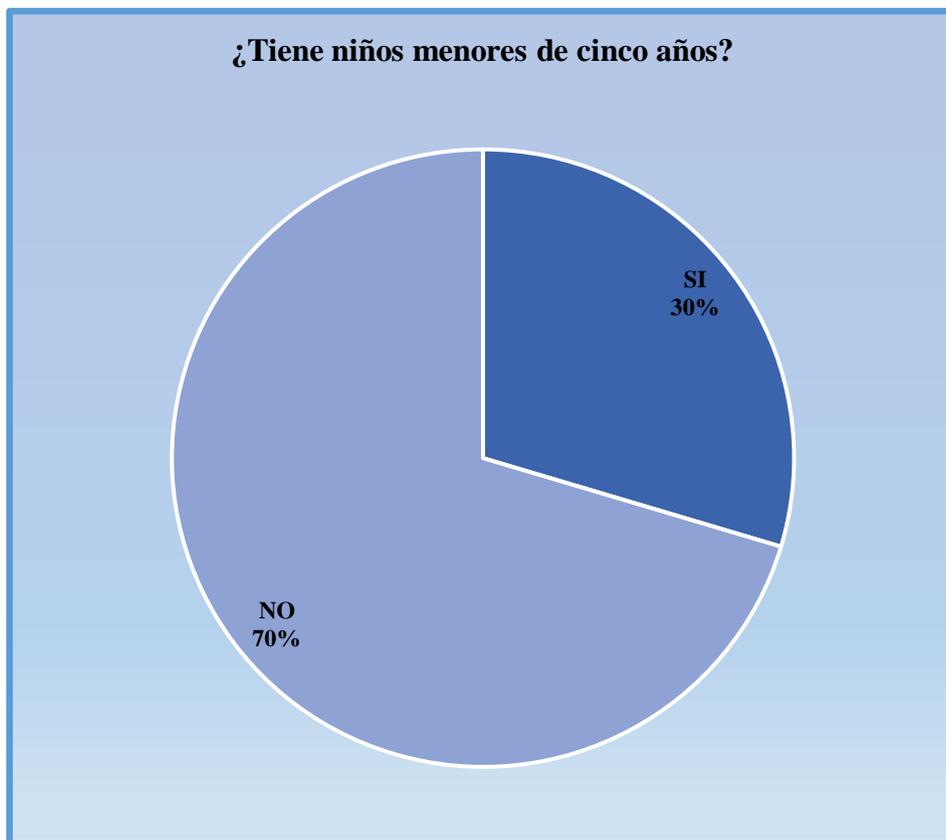
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 40: ¿Tiene niños menores de cinco años?

¿Tiene niños menores de cinco años?		
Categoría	Nro.	%
SI	16	29.63
NO	38	70.37
Total	54	100.00

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 29: ¿Tiene niños menores de cinco años?



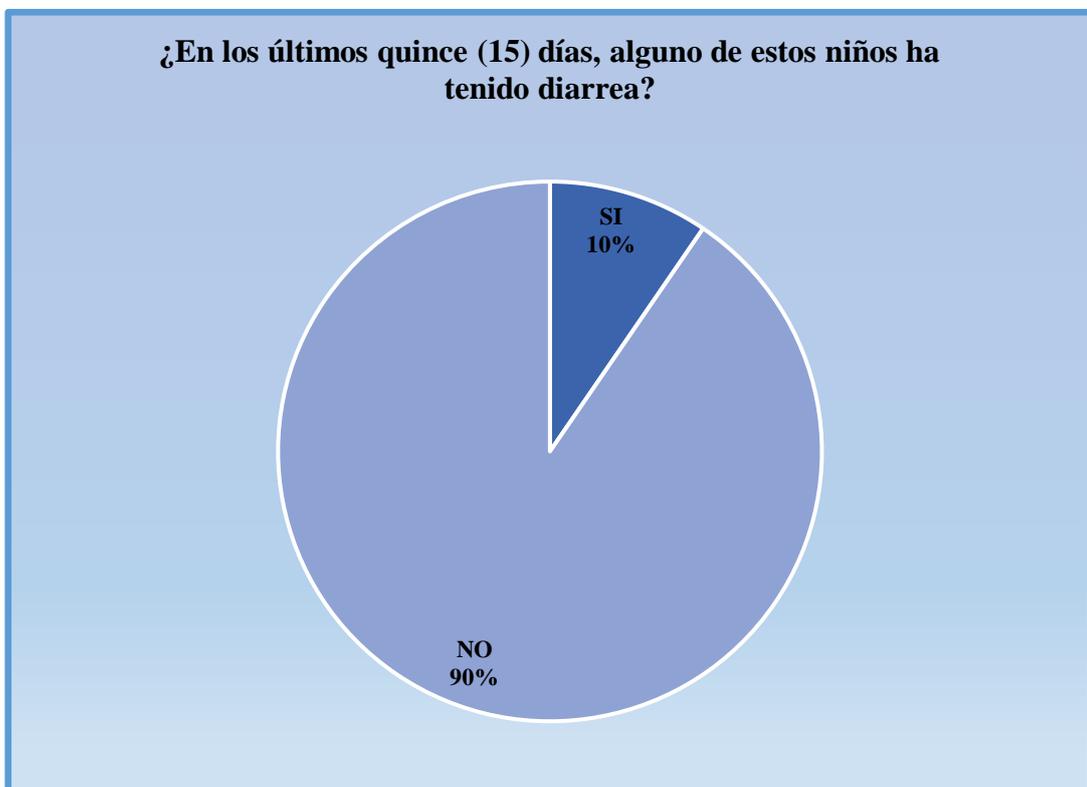
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 41: ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?

¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?		
Categoría	Nro.	%
SI	2	9.52
NO	19	90.48
Cuantos	21	100.00

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 30: ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?



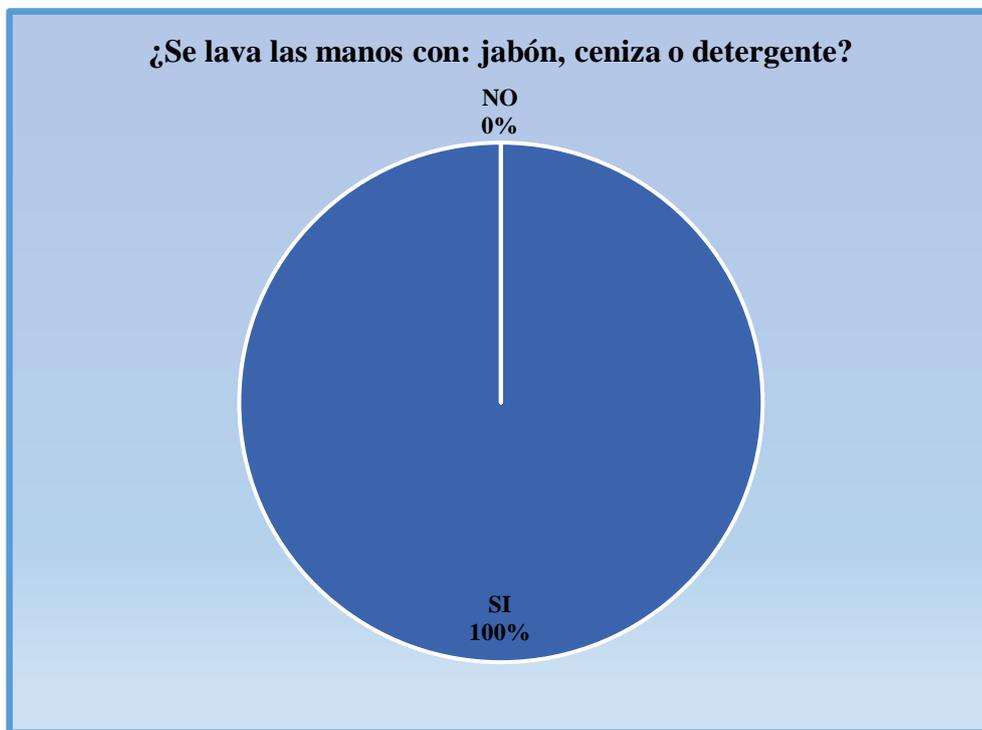
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 42: Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente

Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente		
Categoría	Nro.	%
SI	54	100.00
NO	0	0.00
Cuantos	54	100.00

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 31: Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente



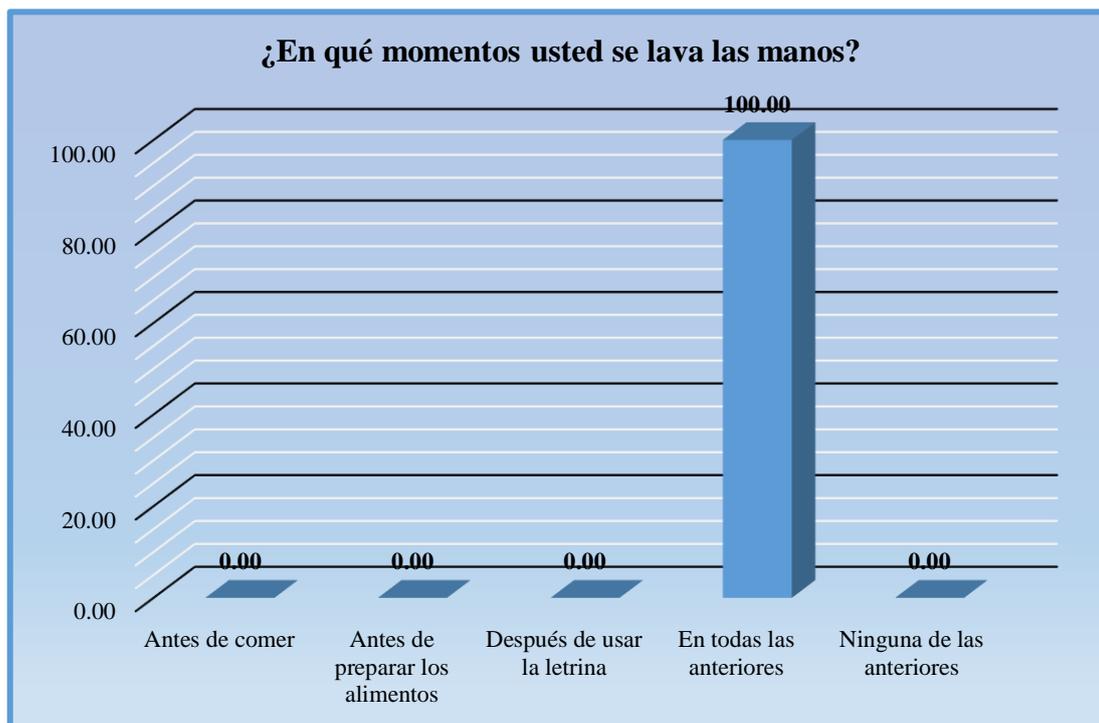
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 43: ¿En qué momentos usted se lava las manos?

¿En qué momentos usted se lava las manos?		
Categoría	Nro.	%
Antes de comer	0	0.00
Antes de preparar los alimentos	0	0.00
Después de usar la letrina	0	0.00
En todas las anteriores	54	100.00
Ninguna de las anteriores	0	0.00
Total	54	100.00

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 32: ¿En qué momentos usted se lava las manos?



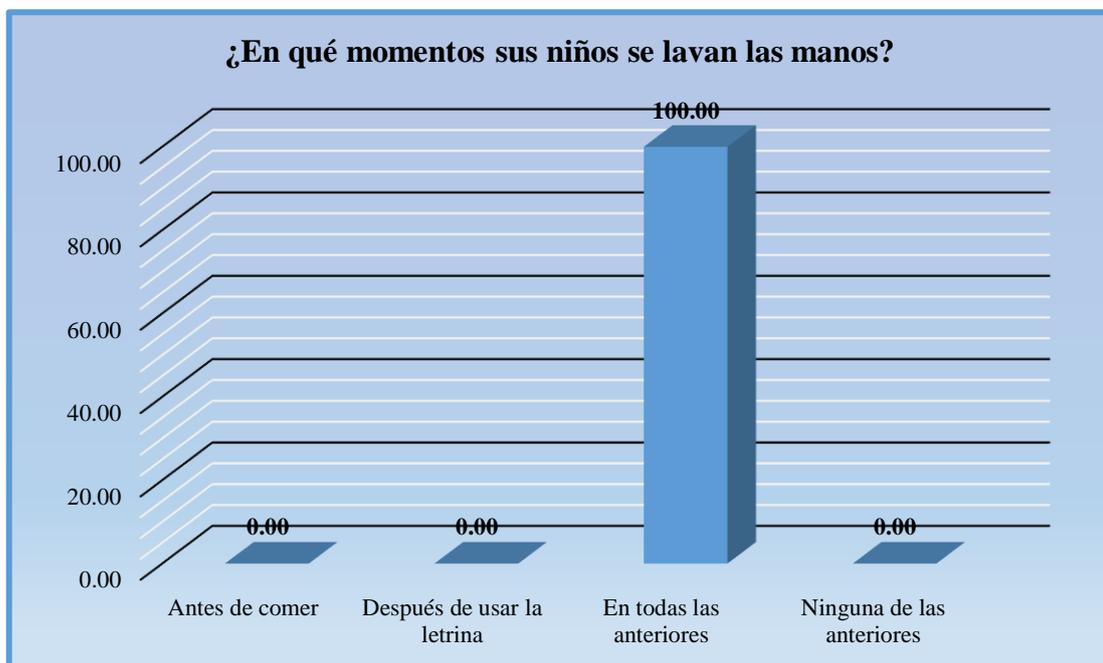
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 44: ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?

¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?		
Categoría	Nro.	%
Antes de comer	0	0.00
Después de usar la letrina	0	0.00
En todas las anteriores	54	100.00
Ninguna de las anteriores	0	0.00
Total	54	100.00

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 33: ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?



Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 45: ¿Estado de higiene (observación)? de la madre

¿Estado de higiene (observación)?		
De la madre		
Categoría	Nro.	%
limpia	49.0	90.74
descuidada	5.0	9.26
Total	54	100.00

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 34: ¿Estado de higiene (observación)? de la madre



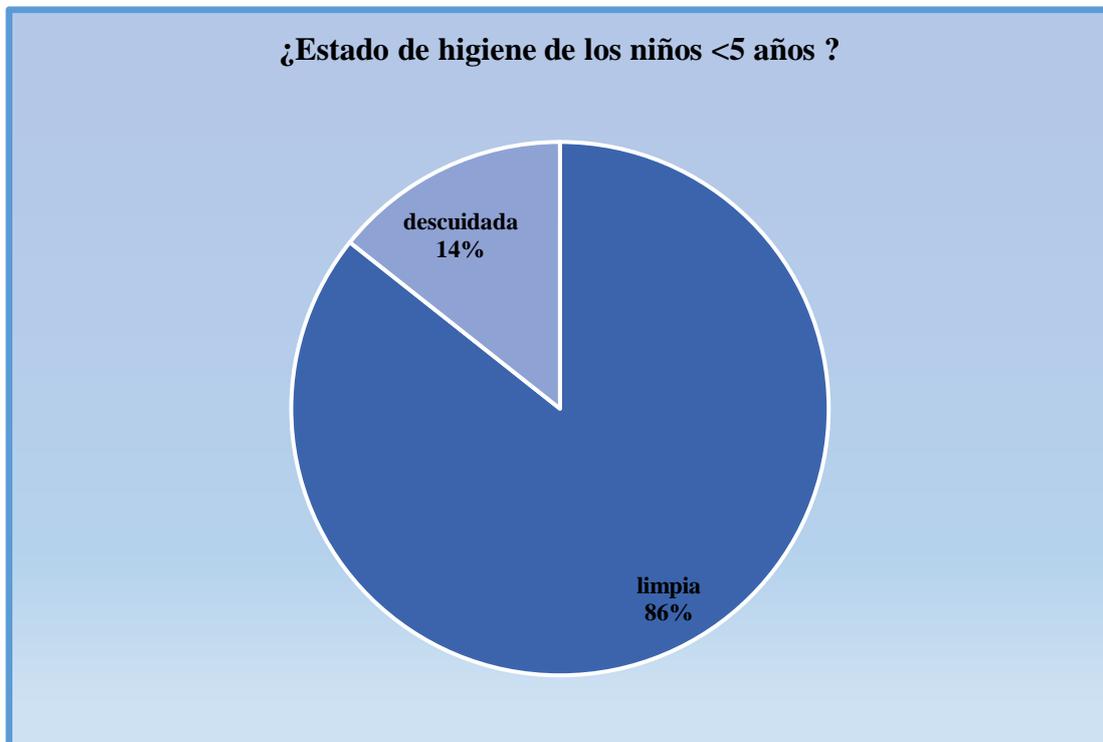
Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 46: ¿Estado de higiene (observación)? de los niños < 5 años

¿Estado de higiene (observación)?		
De los niños <5 años		
Categoría	Nro.	%
limpia	18.0	85.71
descuidada	3.0	14.29
Total	21	100.00

Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 35: ¿Estado de higiene (observación)? de los niños < 5 años



Fuente: Elaboración propia 2021.

Tabla 47: ¿Estado de higiene (observación)? de la vivienda

¿Estado de higiene (observación)?		
De la vivienda		
Categoría	Nro.	%
limpia	48.0	84.21
descuidada	6.0	10.53
Total	54	100.00

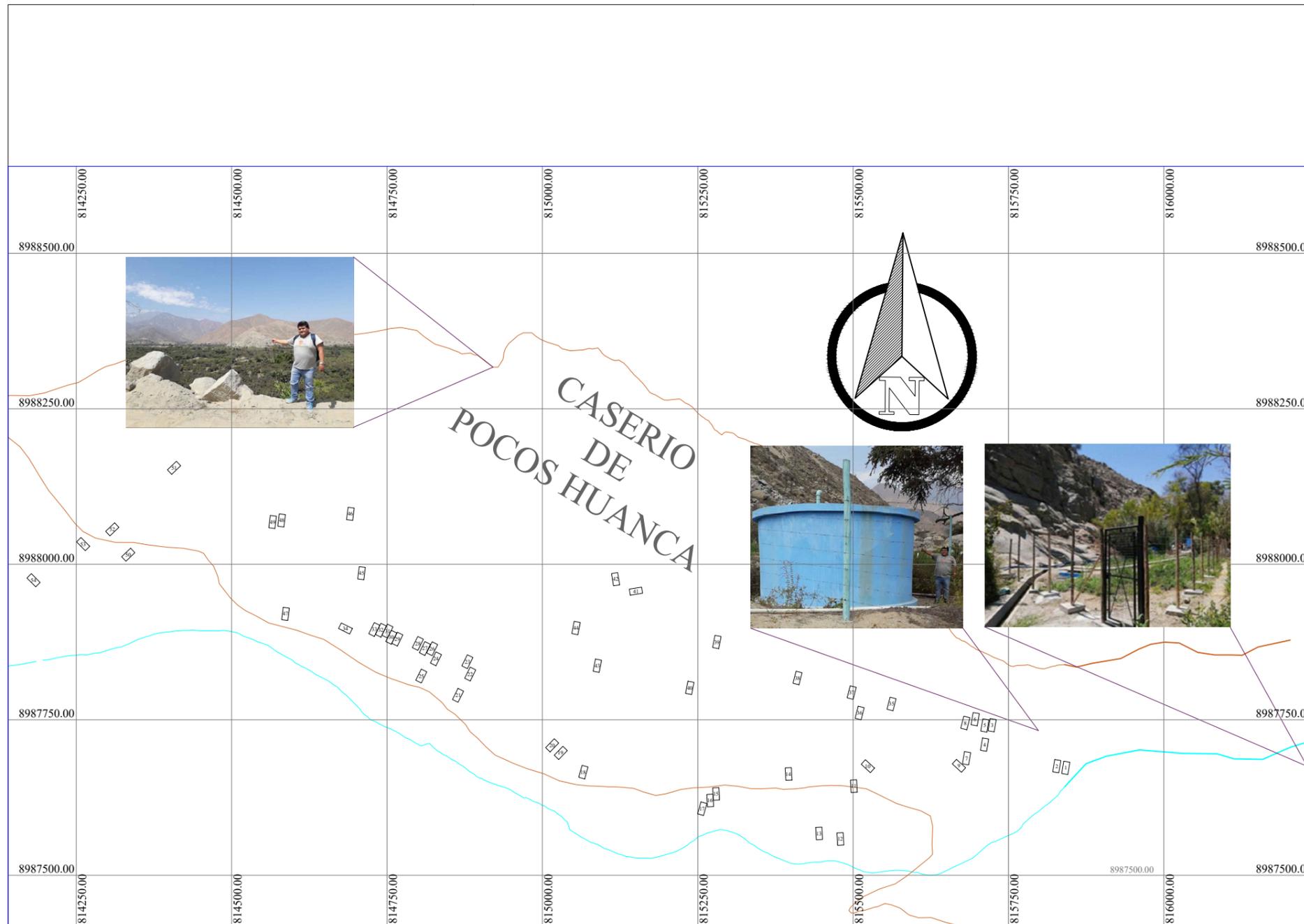
Fuente: Elaboración propia 2021.

Gráfico 36: ¿Estado de higiene (observación)? de la vivienda



Fuente: Elaboración propia 2021.

Anexo 7: Planos



ESC. 1/760.00

LEYENDA

- Caserío
- Caserío de Proyecto
- Vivienda
- Carretera Asfaltada
- Carretera Carrozable
- Rios

UBICACIÓN

ESC. 1/10,000.00



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA DETERMINAR LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE POCOS HUANCA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH – 2021

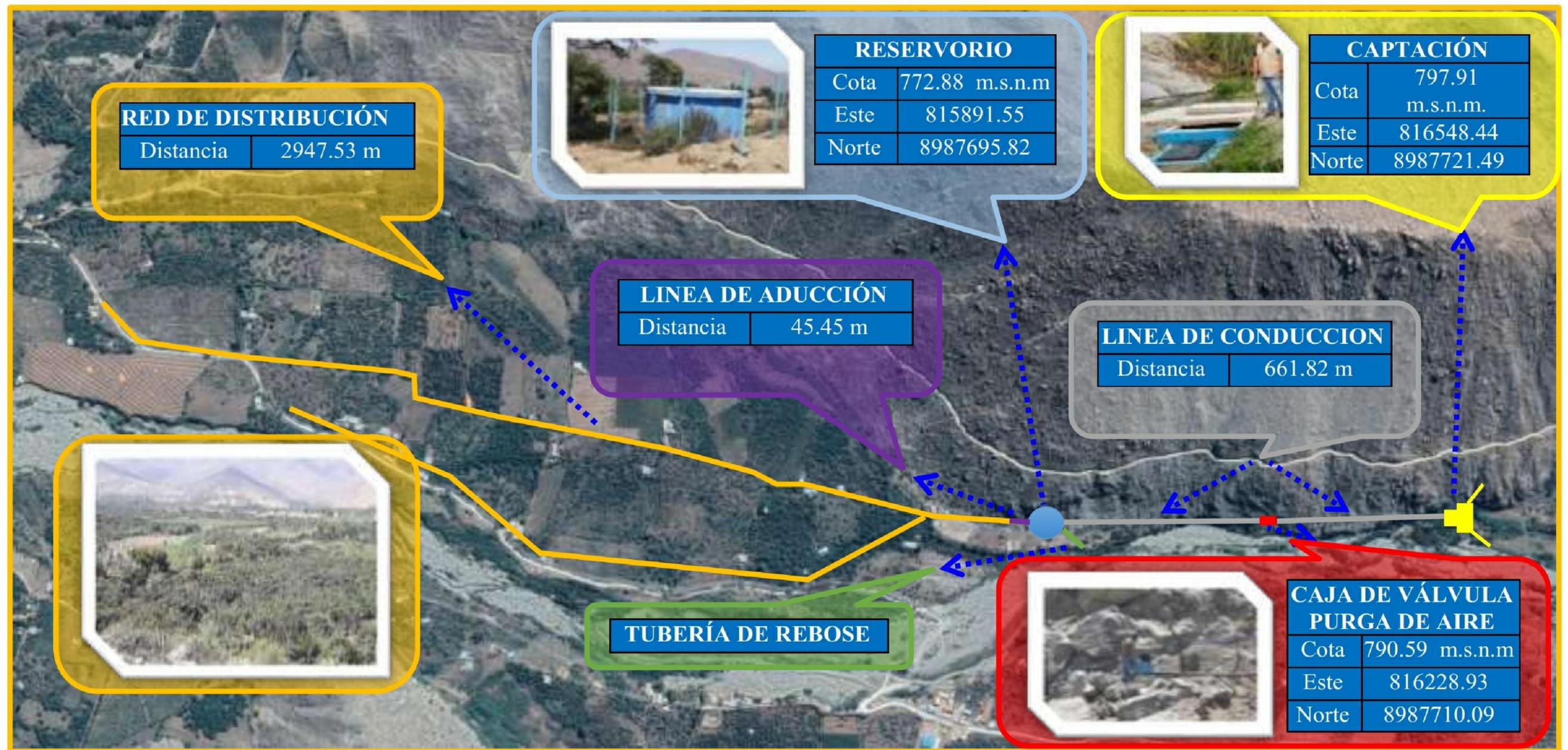
UBICACIÓN:
 DPTO. ANCASH
 PROCINVIAL DE SANTA
 DISTRITO DE MORO
 CASERIO DE POCOS HUANCA

PLANO:
 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

ALUMNO: TABOADA CHERO DARWIN
DOCENTE: MGRT. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS

FECHA: 05/06/2021
ESCALA: 1/10,000

LAMINA:
UL-1



CAPTACIÓN	
Indicadores	Datos Recolectados
Tipo de captación	Ladera y concentrado
Material de Construcción	Concreto
Antigüedad de la captación	5 años
Caudal máximo	2.46 L/s
Caudal mínimo	1.70 L/s
Cámara seca	Si cuenta
Cámara húmeda	Si cuenta
Cámara húmeda	Si cuenta
Dado de protección	No cuenta
Cono de rebose	No cuenta
Tubería de rebose y de limpia	Si cuenta
Canastilla	No cuenta
Válvulas	Si cuentan
Tubería de salida	Si cuenta
Cerco perimétrico	Si cuenta

LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
Indicadores	Datos Recolectados
Tipo de línea de conducción	Gravedad
Antigüedad de la línea de conducción	5 años
Tipo de tubería	HDPE
Diámetro de tubería	4 plg
Válvula de aire	Si
Válvula de purga	No cuenta
Cámara rompe presión	No cuenta

RESERVORIO	
Indicadores	Datos Recolectados
Tipo de reservorio	Apoyado
Forma de reservorio	Circular
Material de Construcción	Concreto armado
Antigüedad del reservorio	5 años
Accesorios	No cuenta con algunos accesorios
Volumen del reservorio	15 m ³
Tipo de tubería	PVC
Tubería de ventilación	Si cuenta
Tubería de salida	Si cuenta
Tubería de rebose y limpia	Si cuenta
Tubería de ingreso	Si cuenta
Cono de rebose	No cuenta
Canastilla	Si cuenta
Caseta de cloración	No cuenta
Válvulas	Si cuenta
Cerco perimétrico	Si cuenta

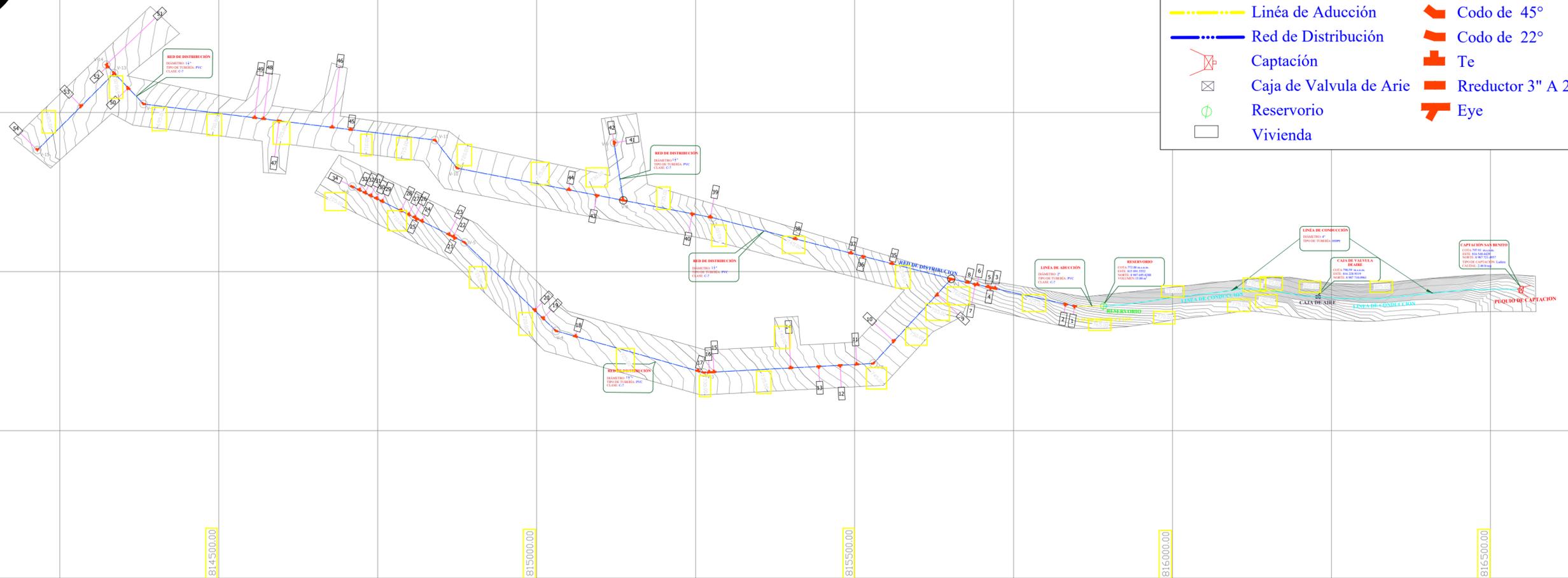
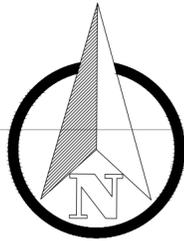
LÍNEA DE ADUCCIÓN	
Indicadores	Datos Recolectados
Tipo de línea de aducción	Gravedad
Antigüedad de la línea de aducción	5 años
Tipo de tubería	PVC
Clase	7.5
Diámetro de tubería	2"
Válvula de aire	No
Válvula de purga	Si cuenta
Cámara rompe presión	No cuenta

RED DE DISTRIBUCIÓN	
Indicadores	Datos Recolectados
Tipo de sistema de red de distribución	Ramificado
Antigüedad de la sistema de red	5 años
Clase de tubería	7.5
Tipo de tubería	PVC
Diámetro de tubería	1 ½ plg
Válvula de control	Si cuenta
Válvulas de purga	Si cuenta

ULADECH UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA DETERMINAR LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE POCOS HUANCA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH - 2021

UBICACIÓN: DPTO. ANCASH PROVINCIAL DE SANTA DISTRITO DE MORO CASERIO DE POCOS HUANCA	PLANO: PLANO DE EVALUACIÓN	LAMINA: PE-1
ASESOR: MGRT. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS	ESTUDIANTE: TABOADA CHERO DARWIN YAIR	FECHA: 16/10/2021
ESCALA: 1/2000		



LEYENDA

	Línea de Conducción		Codo de 90°
	Línea de Aducción		Codo de 45°
	Red de Distribución		Codo de 22°
	Captación		Te
	Caja de Valvula de Arie		Rreductor 3" A 2"
	Reservorio		Eye
	Vivienda		

UBICACIÓN DE UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO

N° de UBS	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION (Z)	N° de UBS	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION (Z)
1	815 843.9098	8 987 682.5811	766.96	30	814 752.4687	8 987 873.7641	709.34
2	815 829.3654	8 987 685.0318	766.61	31	814 746.2507	8 987 883.7255	709.52
3	815 722.0784	8 987 731.4442	766.25	32	814 735.7507	8 987 885.0654	708.85
4	815 713.2113	8 987 719.9244	763.91	33	814 725.1590	8 987 886.2205	708.14
5	815 710.3544	8 987 731.0527	765.41	34	814 692.1939	8 987 892.3595	706.76
6	815 694.7670	8 987 741.0855	766.20	35	815 559.3843	8 987 765.7641	754.23
7	815 684.2235	8 987 698.0520	759.43	36	815 513.0178	8 987 770.6481	750.82
8	815 678.0838	8 987 735.2029	764.14	37	815 495.2497	8 987 784.1026	749.41
9	815 662.9733	8 987 682.7643	756.08	38	815 408.0652	8 987 807.4819	745.72
10	815 531.1420	8 987 668.6563	748.33	39	815 865.8254	8 987 865.2215	740.91
11	815 501.7365	8 987 633.3211	746.02	40	815 239.0920	8 987 811.1062	735.60
12	815 479.0227	8 987 568.2809	741.45	41	815 140.7484	8 987 955.2510	730.34
13	815 444.7716	8 987 577.2807	740.64	42	815 119.4579	8 987 966.1691	728.36
14	815 396.7223	8 987 652.8875	740.53	43	815 090.3161	8 987 846.7225	730.14
15	815 280.0766	8 987 620.7911	732.30	44	815 052.2708	8 987 887.7739	727.69
16	815 270.6262	8 987 610.2702	731.36	45	814 707.8149	8 987 975.8495	708.91
17	815 254.5563	8 987 597.3996	729.83	46	814 689.8878	8 988 071.1522	705.87
18	815 063.3082	8 987 656.2107	723.56	47	814 587.9160	8 987 930.2135	704.77
19	815 022.6764	8 987 689.5851	722.31	48	814 579.1725	8 988 060.7063	701.53
20	815 008.8151	8 987 701.7546	721.82	49	814 564.7473	8 988 058.1398	700.92
21	814 868.7506	8 987 798.3097	715.28	50	814 340.9260	8 988 022.3230	689.90
22	814 875.0181	8 987 816.8022	716.35	51	814 400.1338	8 988 148.2865	692.38
23	814 874.8988	8 987 834.5137	717.09	52	814 315.2222	8 988 063.1228	686.15
24	814 824.3171	8 987 839.0743	714.35	53	814 268.1618	8 988 025.4502	688.71
25	814 809.6423	8 987 829.3101	712.74	54	814 188.3620	8 987 967.3034	681.40
26	814 818.2250	8 987 855.3502	714.91	-	-	-	-
27	814 806.5063	8 987 855.6798	713.89	-	-	-	-
28	814 795.1802	8 987 863.8431	711.31	-	-	-	-
29	814 762.1713	8 987 870.8188	710.16	-	-	-	-

UBICACIÓN DEL CENTROIDE DE RESERVORIO

ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION (Z)
815 891.5552	8 987 695.8288	772.88

UBICACIÓN DEL CENTROIDE DE CAMARA DE AIRE

ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION (Z)
816 228.9319	8 987 710.0961	790.59

UBICACIÓN DEL CENTROIDE DE PUNTO DE CAPTACION

ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION (Z)
816 548.4429	8 987 721.4957	797.97

UBICACIÓN LINEA DE ADUCCION

ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION (Z)
815 847.4566	8 987 703.6300	770.23

CUADRO DE LONGITUDES DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA

DESDE	HASTA	LONGITUD
PUNTO DE CAPTACION	CAMARA DE AIRE	322.00 m
CAMARA DE AIRE	RESERVORIO	339.82 m
TOTAL		661.82 m

CUADRO DE LONGITUDES DE LA LINEA DE ADUCCION DE AGUA

DESDE	HASTA	LONGITUD
RESERVORIO	LINEA DE ADUCCION	45.45 m
TOTAL		45.45 m

CUADRO DE COORDENADAS DE LAS REDES DE AGUA POTABLE

VERTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION (Z)
V-1	815 651.9563	8 987 738.4221	761.58
V-2	815 529.4675	8 987 605.4694	745.65
V-3	815 262.7324	8 987 591.1723	730.00
V-4	815 030.3458	8 987 656.6833	722.54
V-5	814 886.4962	8 987 795.8585	716.05
V-6	814 710.1064	8 987 883.4632	706.88
V-7	815 276.5607	8 987 834.6557	740.23
V-8	815 136.1784	8 987 861.8264	732.94
V-9	815 121.6967	8 987 952.1980	728.89
V-10	814 874.6847	8 987 912.4382	719.73
V-11	814 840.2689	8 987 956.5635	717.31
V-12	814 381.6813	8 988 013.2558	692.70
V-13	814 335.5704	8 988 061.7886	689.60
V-14	814 323.0087	8 988 075.0101	688.41
V-15	814 214.7236	8 987 940.9418	682.54

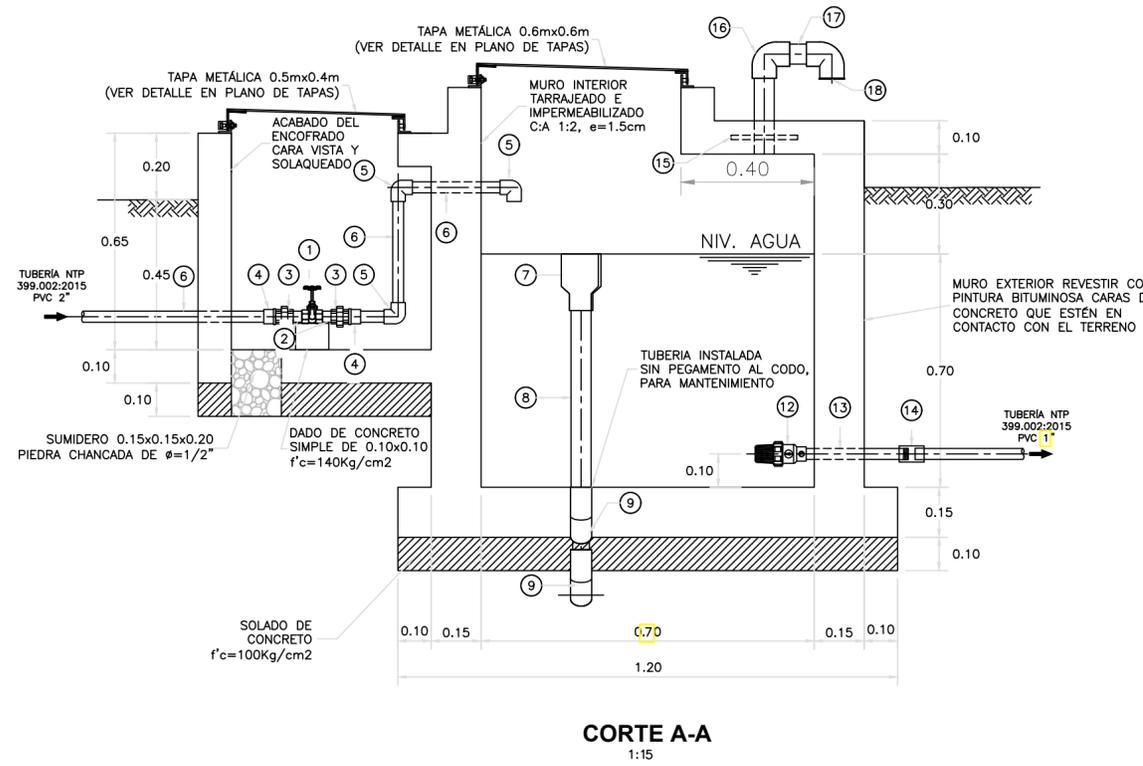
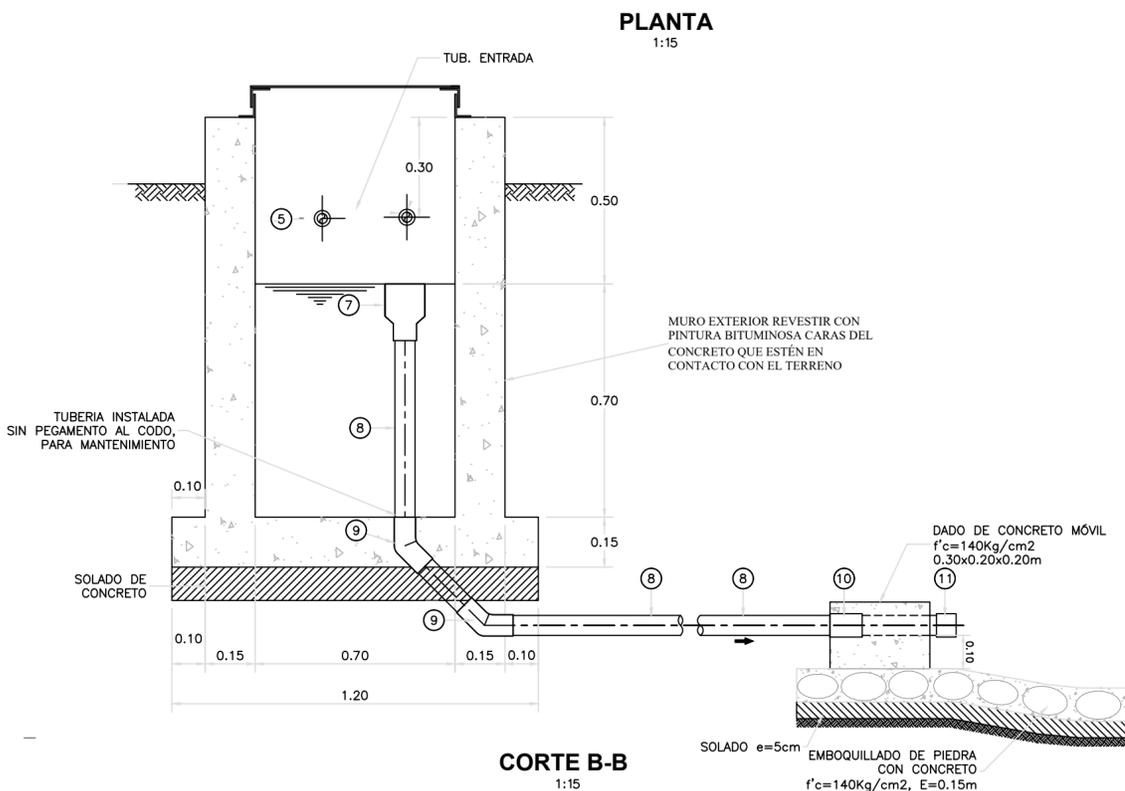
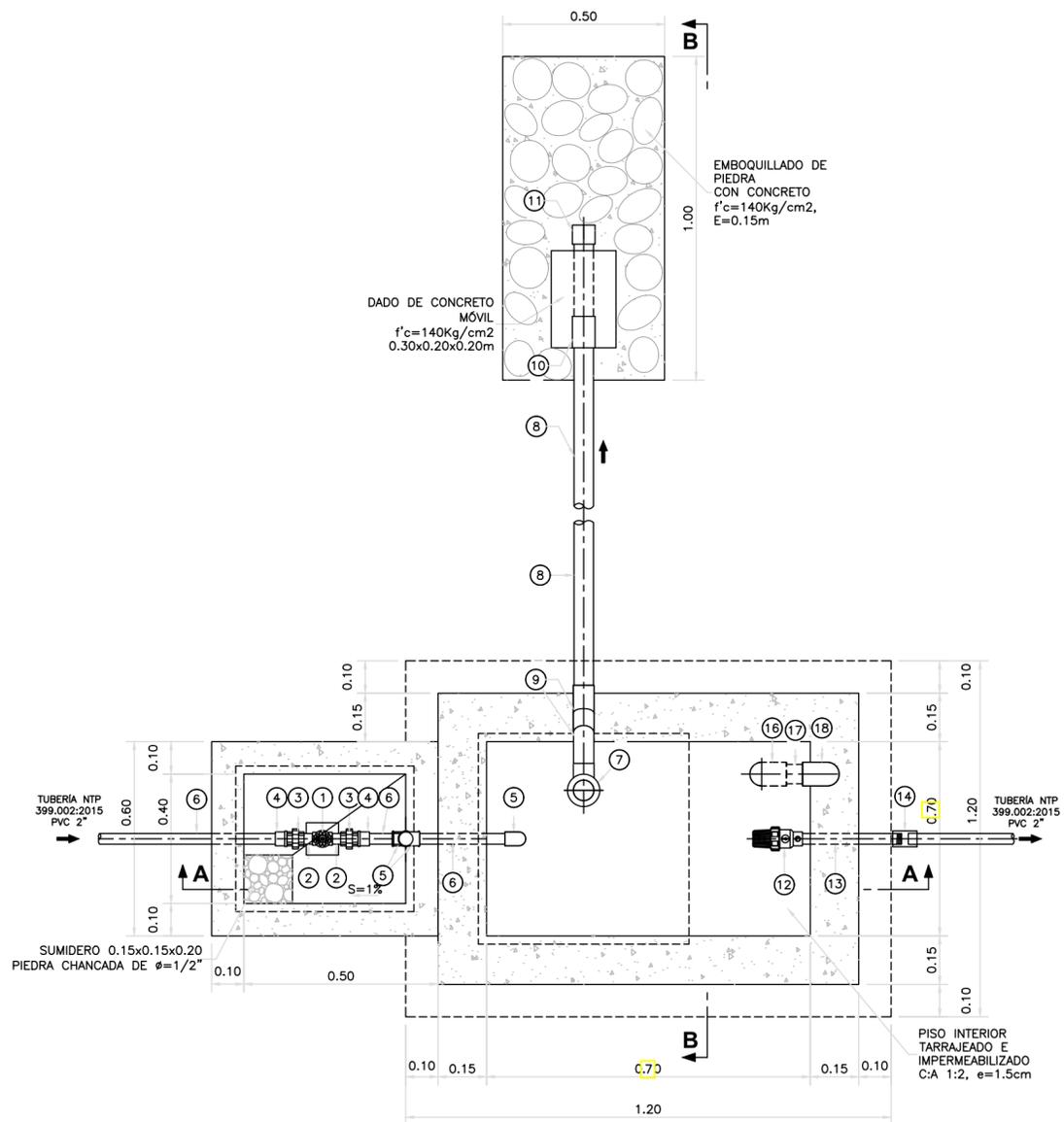
CUADRO DE LONGITUDES DE LA RED DE AGUA

VERTICE	VERTICE	LONGITUD
LINEA DE ADUCCION		198.57 m
V-1	V-2	180.78 m
V-2	V-3	267.12 m
V-3	V-4	241.44 m
V-4	V-5	200.16 m
V-5	V-6	196.95 m
V-6	V-7	387.53 m
V-7	V-8	142.99 m
V-8	V-9	91.52 m
V-9	V-10	266.35 m
V-10	V-11	55.96 m
V-11	V-12	462.08 m
V-12	V-13	66.95 m
V-13	V-14	170.90 m
V-14	V-15	18.24 m
TOTAL		2 947.53 m

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

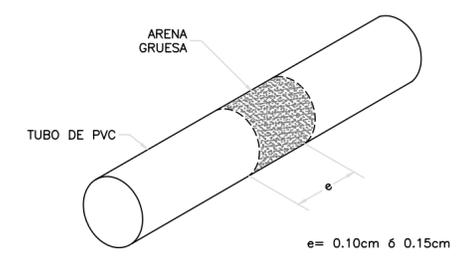
PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA DETERMINAR LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO DE POCOS HUANCA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH - 2021

UBICACIÓN: DPTO ANCASH PROVINCIA DE SANTA DISTRITO DE MORO CASERIO DE POCOS HUANCA	PLANO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE POCOS HUANCA	LAMINA:
ASESOR: MGR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS	ESTUDIANTE: TABOADA CHERO DARWIN YAIR	PT-1
FECHA: 16/09/2021	ESCALA: 1:5000	



NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTÁNDAR)	DIAMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW. EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.

ROMPE AGUA DE PVC:
 EN LOS CASOS DE TUBERÍAS DE PVC QUE CRUZA UN MURO DONDE UNA DE SUS CARAS ESTA EN CONTACTO CON AGUA. EN LA ZONA QUE ESTARÁ EN CONTACTO CON EL CONCRETO PREVIAMENTE RECIBIRÁ EL SIGUIENTE TRATAMIENTO: SE EMBADURNARÁ CON PEGAMENTO PVC LA ZONA QUE ESTARÁ EN CONTACTO CON EL CONCRETO Y SE LE ROCIARÁ CON ARENA GRUESA.



LISTADO DE ACCESORIOS		
INGRESO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLÉ CON ROSCA PVC 1" x 2"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1 1/2"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 1 1/2"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1 1/2" x 90°	3 UND.
6	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7,5 DE 1 1/2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	1.00 ml.
LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
7	REDUCCIÓN SP PVC 2" x 1"	1 UND.
8	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7,5 DE 1", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	4.00 ml.
9	CODO SP PVC 1" x 45°	2 UND.
10	UNIÓN SP PVC 1"	1 UND.
11	TAPÓN SP PVC 1" CON PERFORACIÓN DE 3/16"	1 UND.
SALIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
12	CANASTILLA DE PVC 2"	1 UND.
13	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1" PARA ROSCA, NTP 399.166:2008	0.30 ml.
14	UNIÓN SOQUET PVC 1"	1 UND.
VENTILACIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
15	BRIDA ROMPE AGUA DE F"Ø 2", NIPLÉ F"Ø (L=0.25 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
16	CODO 90° F"Ø 2", NTP ISO 49:1997	1 UND.
17	NIPLÉ F"Ø (L=0.10 m) DE 2", ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
18	CODO 90° F"Ø 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.

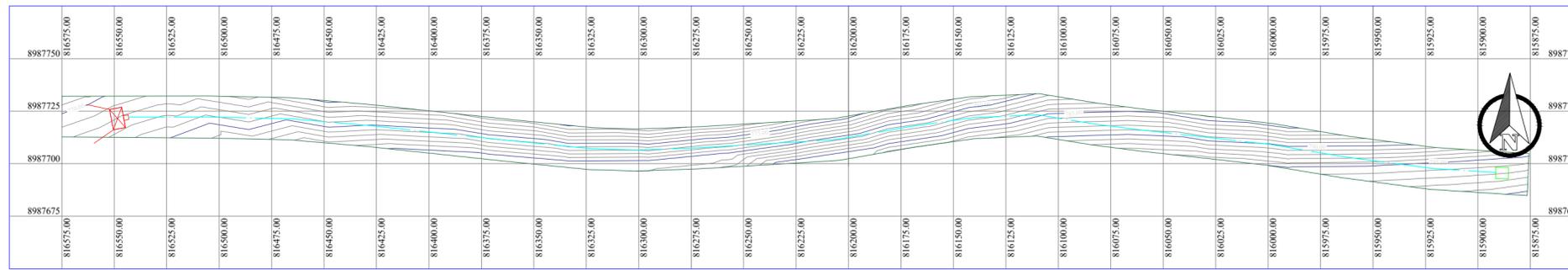
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA DETERMINAR LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE POCOS HUANCA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH - 2021

UBICACIÓN: DPTO. ANCASH PROVINCIAL DE SANTA DISTRITO DE MORO CASERÍO DE POCOS HUANCA	PLANO: DISEÑO DE CAPTACIÓN DE LADERA	ASESOR: MGRT. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS	LAMINA: CL-2
	ESTUDIANTE: TABOADA CHERO DARWIN YAIR	FECHA: 16/10/2021	ESCALA: 1/15

PLANTA

Esc. 1/2000



PERFIL LONGITUDINAL

Esc. V:1/100

Esc. H:1/2000



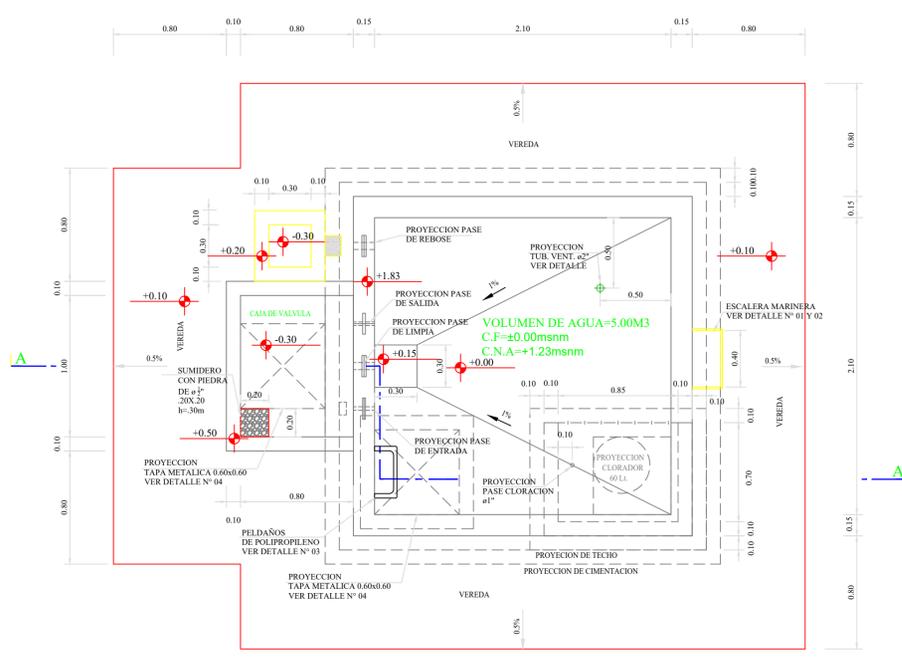
LEYENDA	
	Captación
	Reservorio
	Tubería de la línea de conducción
	Curvas mayores
	Curvas menores
	Línea de presión estática
	Línea gradiente hidráulica
	Terreno

PROGRESIVA	0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+120 0+140 0+160 0+180 0+200 0+220 0+240 0+260 0+280 0+300 0+320 0+340 0+360 0+380 0+400 0+420 0+440 0+460 0+480 0+500 0+520 0+540 0+560 0+580 0+600 0+620 0+640 0+660
COTA DE TERRENO	797.72 797.38 796.83 796.11 794.98 794.65 793.38 793.24 793.11 793.40 793.17 792.75 792.22 792.02 791.78 791.38 790.61 790.22 789.27 788.66 787.47 786.84 784.49 783.11 781.71 780.97 781.01 781.01 779.56 780.21 779.18 779.74 777.97 778.42 776.43 776.99 774.68 775.11 773.72 774.08 772.79 773.14
COTA DE TUBERÍA	797.20 796.92 796.16 796.11 794.57 794.65 793.38 793.24 793.11 793.40 793.17 792.75 792.22 792.02 791.78 791.38 790.61 790.22 789.27 788.66 787.47 786.84 784.49 783.11 781.71 780.97 781.01 781.01 779.56 780.21 779.18 779.74 777.97 778.42 776.43 776.99 774.68 775.11 773.72 774.08 772.79 773.14
TIPO DE TUBERÍA	TUBERIA DE Ø 1" DE PVC CLASE 10
LONGITUD DE TRAMO	661.81 m

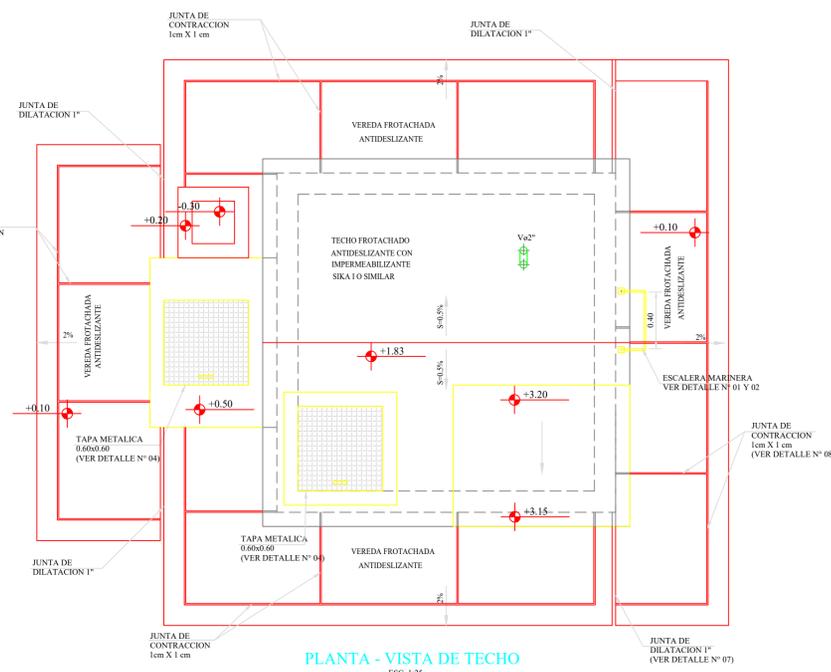
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA DETERMINAR LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE POCOS HUANCA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH – 2021

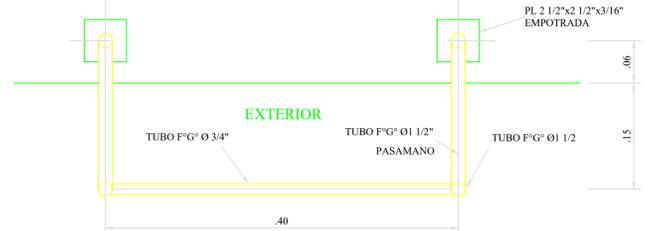
UBICACIÓN:	PLANO:	LAMINA:
DPTO. ANCASH	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	LC-1
PROVINCIAL DE SANTA	ASESOR: MGRT. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS	
DISTRITO DE MORO	ESTUDIANTE: TABOADA CHERO DARWIN YAIR	
CASERIO DE POCOS HUANCA	FECHA: 16/11/2021	
	ESCALA: INDICADA	



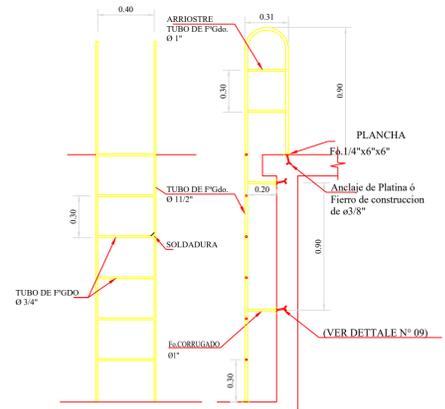
PLANTA - ARQUITECTURA
ESC. 1:25



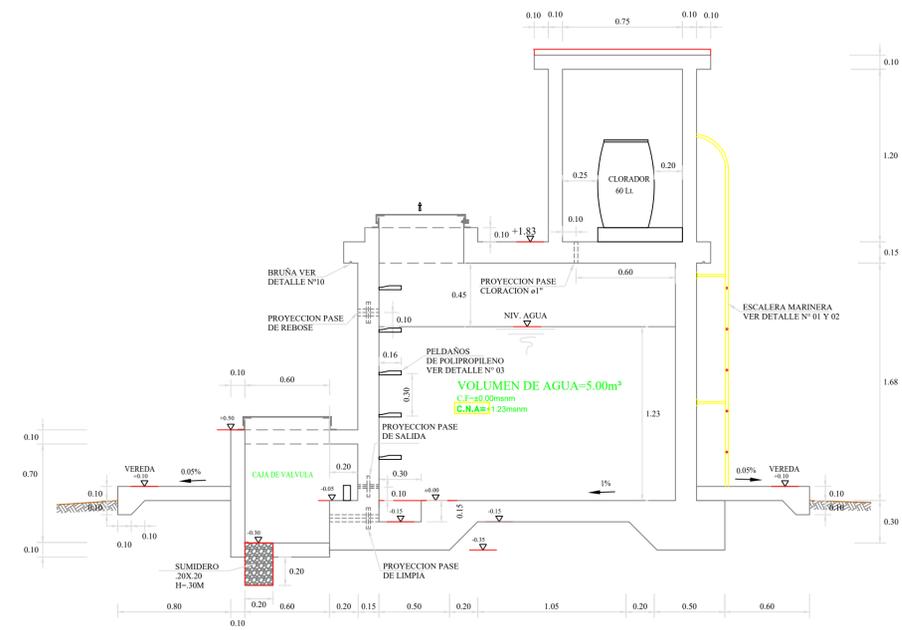
PLANTA - VISTA DE TECHO
ESC. 1:25



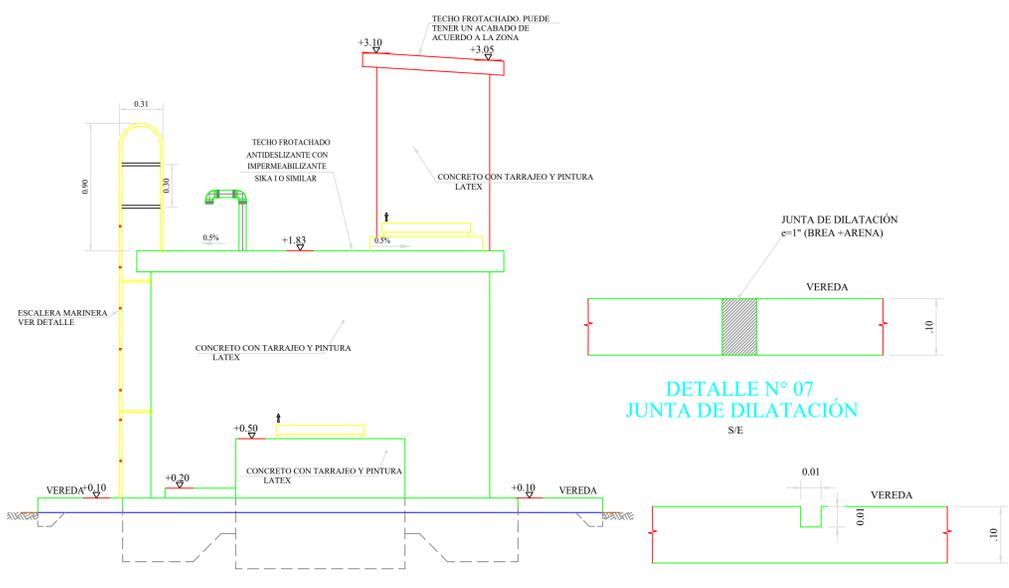
DETALLE N° 02
ESCALERA MARINERO - PLANTA
1:5



DETALLE N° 01
ESCALERA MARINERO -CORTE
ESC. 1:25



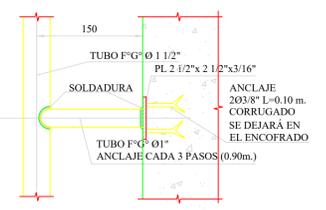
CORTE A-A
ESC. 1:25



ELEVACION FRONTAL
ESC. 1:25



DETALLE N° 03
PELDAÑOS DE POLIPROPILENO
ESC. 1:10



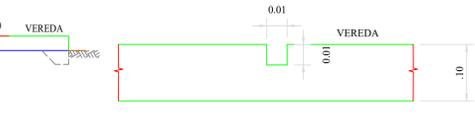
DETALLE N° 09
DETALLE 1
1:5

- ESPECIFICACIONES DE INSTALACION:
- 1- TALADRAR ORIFICIO EN MURO DE CONCRETO, SEGUN DIAMETRO DE ANCLAJE DE DISEÑO MAS 11/16" PARA ANCLAJE DE ESCALINERAS.
 - 2- LA LONGITUD DE PERFORACION ES DE 10 VECES EL DIAMETRO DEL ANCLAJE O LO RECOMENDADO POR EL FABRICANTE.
 - 3- LIMPIAR EL POLVO DE ORIFICIO PERFORADO CON CEPILLO METALICO O AIRE COMPRIMIDO
 - 4- APLICAR PUNTE DE ADHERENCIA EPOXICO EN ORIFICIO.
 - 5- Rellenar orificio con PEGAMENTO EPOXICO.
 - 6- INSERTAR ANCLAJE DE ESCALINERAS MOVIENDOLO SUAVEMENTE PARA ASEGURAR UN RELLENO CORRECTO.
 - 7- MANTENER LA POSICION DE LOS ANCLAJES EN SUS NIVELES SIENDO LA PUESTA EN SERVICIO DENTRO DE LAS 24 HORAS SIGUIENTES.

NOTA TECNICA:
1- EL ACCESO AL INTERIOR DEL RESERVORIO PODRA SER REEMPLAZADO MEDIANTE ESCALERA CON PELDAÑOS ANCLADOS AL MURO DE MATERIAL INOXIDABLE CON FIJACION MECANICA REFORZADA CON EPOXI.
2- LA VEREDA PODRA SER REEMPLAZADO CON MATERIAL PROPIO DE LA ZONA COMO PIEDRA ASENTADO CON CONCRETO ENTRE OTROS



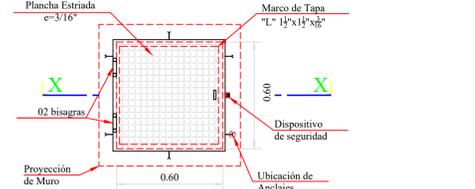
DETALLE N° 07
JUNTA DE DILATACION
S/E



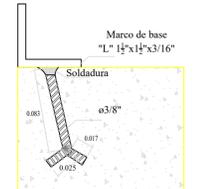
DETALLE N° 08
JUNTA DE CONTRACCION
S/E



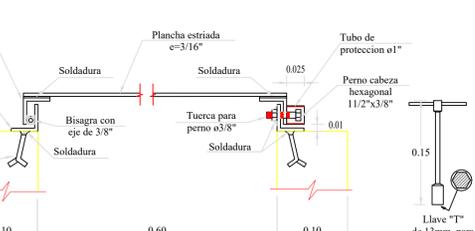
DETALLE N° 04
TAPA METALICA
ESC. 1:20



DETALLE N° 05 - PLATINA
ESC. S/E



DETALLE N° 06 - FIERRO
ESC. S/E



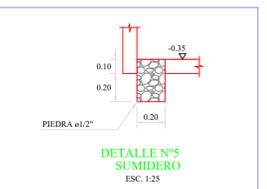
CORTE X-X
ESC. 1:5

1:5	0	100	200	300	400	500mm
1:10	0	200	400	600	800	1000mm
1:25	0	500	1000	1500	2000	2500mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm

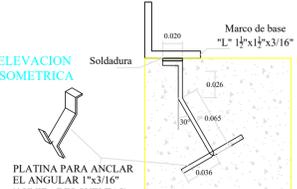
ESCALA GRAFICA



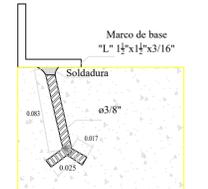
DETALLE N° 10
BRUÑA ROMPE AGUA LLUVIA
EN ALERO RESERVORIO
S/E



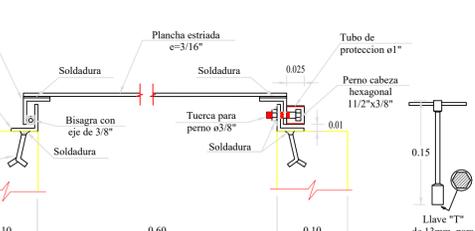
DETALLE N° 5
SUMIDERO
ESC. 1:25



DETALLE N° 05 - PLATINA
ESC. S/E



DETALLE N° 06 - FIERRO
ESC. S/E



CORTE X-X
ESC. 1:5

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA DETERMINAR LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO DE POCOS HUANA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH – 2021

UBICACION: DPTO. ANCASH PROVINCIAL DE SANTA DISTRITO DE MORO CASERIO DE POCOS HUANA	PLANO: RESERVORIO	LAMINA: RS-1
ASESOR: MGR.T. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS	ESTUDIANTE: TABOADA CHERO DARWIN YAIR	FECHA: 21/11/2022
ESCALA: INDICADA		

Anexo 8: Acta de constatación.

ACTA DE CONSTATACIÓN

En el anexo de Pocos Huanca distrito de Moro, provincia de Santa departamento Ancash, de siendo las 6:40 pm del día 4 de Mayo del 2021.

La autoridad del anexo de Pocos Huanca, se hace presente para constatar que el joven Taboada Chero Darwin Yair visitó dicho anexo ya mencionado, estando presente la autoridad con cargo de Agente Municipal señor, JULISSA ANALI CASHPA DOROTEO con D.N.I. 44332358.

El estudiante Taboada Chero Darwin Yair explicó que el motivo de su visita fue para recolectar datos y otra información en para la elaboración de un Tesis denominado: **“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Pocos Huanca, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Ancash – 2021”**, asimismo informó que es un proyecto de investigación para optar el Grado de Titulo en la UNIVERISDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE, FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, para mayor constancia de su visita pasa a firmar y sellar dicha autoridad ya mencionada.

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MORO

.....
Julissa Anali Cashpa Doroteo
FIRMA DE LA AUTORIDAD
D.N.I. 44.33.2358


.....
FIRMA DEL ESTUDIANTE
D.N.I. 46676644.....