



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE DEL CASERÍO PILANCO, DISTRITO DE
PAROBAMBA, PROVINCIA DE POMABAMBA, REGIÓN
DE ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

QUEZADA HONORES, CARLOS SAMUEL

ORCID 0000-0003-2574-4615

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE - PERÚ

2021

1. Título del informe

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Quezada Honores, Carlos Samuel

ORCID 0000-0003-2574-4615

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

ASESOR

Ms. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano Johanna, del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Jurado

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Córdoba Córdoba, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A mis padres por no rendirse ante la adversidad y seguir luchando, dándome el mejor ejemplo que un hijo podría pedir.

A mi asesor Ms. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel, por apoyarme en las distintas etapas de la investigación, y cada profesional que aportó experiencia para que pudiera realizar con éxito el definitivo.

Dedicatoria

A Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A los habitantes del caserío Pilanco por contribuir en todo momento con el estudio realizado en la zona.

5. Resumen y Abstract

Resumen

Esta tesis ha sido desarrollada bajo la Área de investigación: de recursos hídricos, de la escuela profesional de Ingeniería civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. La investigación tuvo como **objetivo** desarrollar El Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pilanco y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Se planteó como el **enunciado del problema**, ¿El Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pilanco; mejorará la condición sanitaria de la población? Se usó la **metodología** cualitativa, de diseño no experimental, de tipo descriptiva. Los **resultados** se estableció el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pilanco con el algoritmo de selección de la norma técnica de diseño teniendo la abreviatura SA 03, compuesta por una cámara de captación en ladera concentrado con un caudal de 1.18 lt/seg, la línea de conducción tiene un tramo total de 257 ml, que se empleara tubería de clase 10, el reservorio de almacenamiento tendrá una capacidad de almacenamiento de 10 m³, en la red de distribución se emplea una red ramificada con 4 nodos que cumplen con las velocidades y presiones establecidas por la norma. Al finalizar se **concluye** que El Diseño incidirá de manera positiva en a la condición sanitaria cumpliendo con continuidad, calidad, cantidad y continuidad de servicio.

Palabras clave: Condición Sanitaria, Sistema de abastecimiento de agua potable, redes ramificadas.

Abstract

This thesis has been developed under the Research Area: Water Resources, of the Professional School of Civil Engineering of the Los Ángeles de Chimbote Catholic University. The objective of the research was to develop the design of the drinking water supply system of the Pilanco village and its impact on the sanitary condition of the population. It was proposed as the statement of the problem, ¿The Design of the drinking water supply system of the Pilanco village; will improve the health condition of the population? The qualitative, non-experimental design, descriptive methodology was used. The results established the drinking water supply system of the Pilanco village with the selection algorithm of the technical design standard having the abbreviation SA 03, composed of a concentrated catchment chamber on the slope with a flow of 1.18 lt / sec, the The pipeline has a total section of 257 ml, class 10 pipeline will be used, the storage reservoir will have a storage capacity of 10 m³, in the distribution network a branched network is used with 4 nodes that comply with the speeds and pressures established by the standard. At the end, it is concluded that The Design will have a positive impact on the sanitary condition, complying with continuity, quality, quantity and continuity of service.

Keywords: Sanitary Condition, Drinking water supply system, branched networks.

6. Contenido

1. Título del informe	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y Abstract	vi
6. Contenido	viii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.	xii
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes internacionales	3
2.1.2. Antecedentes nacionales	6
2.1.3. Antecedentes locales	8
2.2. Bases teóricas de la investigación	12
2.2.1. Población	12
2.2.1.1. Población de diseño	12
a. Tasa de crecimiento anual	13
2.2.2. Agua	13
2.2.2.1. Agua potable	14

2.2.2.2. Calidad de agua	14
2.2.2.3. Cantidad de agua	15
a) Demanda de dotaciones.....	16
2.2.3. Manantial.....	17
2.2.4. Volumen	17
2.2.5. Diámetro.....	18
2.2.6. Velocidad.....	18
2.2.7. Presión	18
2.2.8. Sistema de abastecimiento de agua	18
□ Componentes de abastecimiento de agua potable	19
2.2.8.1. Captación	19
A. Tipos de captación	20
a) Captación de agua superficial.....	20
b) Captación de aguas subterráneas.....	20
c) Captación de aguas meteóricas.....	21
d) Captación de aguas pluviales	22
□ Partes de una captación en ladera concentrado	22
2.2.8.2. Línea conducción.....	26
2.2.8.2.1. Línea de conducción por gravedad	27
2.2.8.2.2. Línea de conducción por bombeo	28
2.2.8.3. Reservorio.....	28

a) Tipos de reservorio:	29
2.2.8.4. Línea de aducción	30
2.2.8.5. Red de distribución	31
a) Tipos de redes de distribución	31
b) Presión:	33
c) Velocidad:.....	33
2.2.9. Incidencia sanitaria.....	33
2.2.9.1. Condiciones sanitarias	34
2.2.10. Topografía	34
2.2.11. Mecánica de suelos.....	35
2.3. Hipótesis	36
III. Metodología	37
3.1. El tipo y el nivel de la investigación	37
3.2. Diseño de la investigación.....	37
3.3. Población y muestra	38
3.4. Definición y operacionalización de variables e indicadores	39
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
3.1.1. Técnica de recolección de datos	40
3.4.2. Instrumento de recolección de datos	40
3.6. Plan de análisis.....	41
3.7. Matriz de consistencia	43

3.8. Principios éticos	44
a. Ética en la recolección de datos.....	44
b. Ética para el inicio de la evaluación	44
c. Ética en la solución de resultados	44
d. Ética para la solución de análisis	44
e. Responsabilidad Social	44
f. Respeto a la propiedad intelectual	45
g. Protección al medio ambiente.....	45
IV. Resultados	46
4.1. Resultados	46
4.2. Análisis de resultados	61
V. Conclusiones y recomendaciones	65
5.1. Conclusiones.....	65
5.2. Recomendaciones	67
Referencias Bibliográficas	68
Anexos	74

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Tablas

Tabla 1 parámetros para que el agua se potable.....	15
Tabla 2 Dotación por número de habitantes	16
Tabla 3 Dotación de agua para centros educativos	16
Tabla 4 Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)	17
Tabla 5 Definición y operalización de variable dependiente	39
Tabla 6 Matriz de consistencia.....	43
Tabla 7 descripción del tipo de sistema de agua potable	47
Tabla 8 Parámetros de diseño del sistema de agua potable	48
Tabla 9 Modelamiento hidráulico de la cámara de captación.....	50
Tabla 10 Modelamiento hidráulico de la línea de conducción	51
Tabla 11 diseño hidráulico del reservorio de almacenamiento.....	52
Tabla 12 Modelamiento hidráulico de la red de distribución	53
Tabla 13 Valoración respecto a la pregunta 1	54
Tabla 14 resultados del estudio físico químico y microbiológico del agua	54
Tabla 15 De donde obtienen el agua potable	55
Tabla 16 Quién o quienes traen agua.....	56
Tabla 17 tiempo que recorrer para traer agua	57
Tabla 18 litros de agua consume la familia por día	58
Tabla 19 Almacena o guarda agua en la casa	59
Tabla 20 Cómo consume el agua para tomar	60

Gráficos

Gráfico 1 De donde obtienen el agua potable	55
Gráfico 2 Quién o quienes traen agua	56
Gráfico 3 tiempo que recorrer para traer agua	57
Gráfico 4 litros de agua consume la familia por día	58
Gráfico 5 Almacena o guarda agua en la casa	59
Gráfico 6 Cómo consume el agua para tomar	60

Imágenes

imagen 1 agua en el mundo.....	13
imagen 2 sistema de agua potable por gravedad.....	19
imagen 3 Captación de agua superficial	20
imagen 4 Captación de aguas subterráneas.....	21
imagen 5 Captación de aguas pluviales	22
Imagen 6 Orificios de la cámara de captación	24
Imagen 7 Canastilla de salida.....	24
imagen 8 Línea de conducción por gravedad.....	27
Imagen 9 Reservorio apoyado.....	29
Imagen 10 Reservorio Elevado	30
imagen 11 Línea de aducción.....	31
Imagen 12 Red Abierta	32
Imagen 13 Red cerrada	33
imagen 14 Algoritmo de selección del sistema de abastecimiento de agua potable.....	46

I. Introducción

Según Pérez 1, el agua es de importancia fundamental para nuestras vidas, ya que es un fluido clave al igual que el aire que inhalamos, el agua nueva está restringida progresivamente en diferentes redes de nuestra nación y otras, al igual que la expansión de la población, el interés por nuevos incrementos de agua, para llevar de un punto a otro el agua debe recorrer por una serie de estructuras diseñadas para captar, conducir, almacenar y distribuir el agua a los seres humanos un sistema de agua potable es de suma importancia para tener una buena salud e higiene, en este contexto el Caserío Pilanco, Distrito de Parobamba, Provincia de Pomabamba, Departamento de Áncash, donde actualmente habitan 200 personas y 40 lotes unifamiliares, y en la actualidad no cuentan con un sistema de agua potable que le permita cubrir la demanda de la población, esto ocasiona una inadecuada condición de vida que atenta contra la salud y el bienestar de sus moradores a causa de ello se plantea el siguiente **enunciado del problema:** ¿El Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población?

Para dar solución a la problemática se planteó como **objetivo general:** desarrollar el Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash, y su incidencia en la condición sanitaria de la población. A su vez se plantearán dos **objetivos específicos:** El primero es Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de

Áncash; Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash; Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash. Asumiendo todos estos casos, la presente investigación se **justificó** académicamente, porque es de suma importancia como próximos ingenieros civiles, aplicar procedimientos y métodos matemáticos establecidos en hidráulica . La **metodología** empleó las siguientes características. El tipo es descriptivo. El nivel de la investigación es cualitativo. La **población** estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** en esta investigación estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash . El **tiempo y espacio** estuvo establecido por el caserío Pilanco, abril 2021 – diciembre 2021. Cabe decir que la **técnica e instrumento**, fue de observación directa lo cual se realizó recopilación de información mediante encuestas, cuestionarios y guía de observación para después procesarlos en gabinete, alcanzando una cadena metodológica convencional . **Los Resultados** se diseñó una cámara de captación en ladera concentrado con un caudal de 1.18 lt/seg, la línea de conducción tiene un tramo total de 257 ml, que se empleará tubería de clase 10, el reservorio de almacenamiento tendrá una capacidad de almacenamiento de 10 m³, en la red de distribución se emplea una red ramificada con 4 nodos que cumplen con las velocidades y presiones establecidas por la norma.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

Haciendo uso de la tecnología, se utilizó el internet para determinar los trabajos previos sobre el diseño de abastecimiento de agua potable para la mejora de la calidad de vida en las zonas rurales.

2.1.1. Antecedentes internacionales

A. Según Alvarado², en sus tesis estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio san Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá”, tuvo como objetivo. Realizar el estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población de San Vicente del Cantón Gonzanamá, Provincia de Loja. Metodología; En esta investigación se empleó el método analítico ya que cada uno de los componentes se trabajaron individualmente y se llegó a la siguiente conclusión. De las encuestas socio-económicas aplicadas se determinó: de la población mayor de 6 años, el 4% son analfabetos, y quienes saben leer y escribir representa el 96%, la principal actividad económica es la ganadería 74% de la población y los ingresos promedio familiar fluctúan de 50 dólares mes. En la determinación de la población futura del proyecto, primeramente se procedió a realizar una encuesta socio – económica a todas las familias del barrio San Vicente. Obteniéndose 202 habitantes a servir además existen un establecimiento escolar con una población estudiantil de 22 alumnos más 2 profesores.; tuvo la

siguiente recomendación; Se recomienda al Gobierno Autónomo Municipal de Gonzanamá trabajar en campañas de promoción del sistema antes de empezar su construcción, esto con la finalidad de llegar a concientizar a los pobladores de la importancia de tener un sistema nuevo y eficiente de agua potable, responsabilizarlos del cuidado y precaución que deberán tener con estas obras y que sean artífices de su propio desarrollo.

B. Según Lam ³, en su tesis diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea captzín chiquito, municipio de san mateo ixtatán, huehuetenango; tuvo como objetivo. Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango; y se llegó a las siguientes conclusiones; El sistema de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, se diseñó por gravedad, aprovechando las ventajas topográficas que presenta el lugar, para una población de 850 habitantes distribuidas en 150 viviendas. Además, el sistema de distribución funcionará por medio de ramales abiertos, debido a la dispersión de las viviendas; tuvo la siguiente recomendación; Las 150 familias de la comunidad adolecen del servicio de agua potable, lo cual genera que niños y mujeres en su mayoría realicen tareas de acarreo de agua, ocasionando un mayor riesgo de contraer enfermedades de origen hídrico al no desinfectarla, lo que provoca disminución de la calidad de vida. Es necesario la

ejecución del acueducto en la comunidad para mejorar su calidad de vida y salud.

C. Huacho et al ⁴, en su tesis diseño de la red de distribución de agua potable de la parroquia el Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, provincia de Tungurahua; tuvo como objetivo. Diseñar la Red de Distribución de Agua Potable para la parroquia. El Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, Provincia de Tungurahua.; y se llegó a las siguientes conclusiones; El diseño del sistema de distribución de agua potable ha sido íntegramente diseñado desde la salida del tanque repartidor una distancia de 4.03km de manera que funcione al 100% durante toda su vida útil, se tomaron en cuenta las recomendaciones descritas en la norma CPE INEN 005 9.1 y 9.2 cumpliendo así con todos los parámetros y criterios de diseño establecidos; además se ha realizado una sectorización del sistema considerando las mallas de la red del sector a servir, para que en caso de existir un daño el resto del sistema puede seguir funcionando normalmente mientras se repara el sector perjudicado. Tuvo la siguiente recomendación; Es recomendable que las entidades encargadas del almacenamiento y distribución del agua potable, realicen programas de sectorización de la red, ya que mediante la implantación de sectores, subsectores o distritos hidrométricos es posible determinar el estado de la red y la eficiencia del mismo mediante indicadores técnicos.

2.1.2. Antecedentes nacionales

A. Para Pejerrey ⁵, en tesis de Mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Cullco Belén, distrito de Potoni – Azángaro - Puno, tuvo como objetivo. Mejorar la prestación de servicios de agua potable y saneamiento en la Comunidad Cullco Belén. Distrito de Potoni, Provincia de Azángaro, Departamento de Puno; metodología; En esta investigación se empleó el método analítico ya que cada uno de los componentes se trabajaron individualmente ya sea el Sistema de Agua Potable y el Sistema de Saneamiento, los cuales son los servicios básicos que van de la mano para la sociedad, pero cada uno trabaja individualmente. conclusiones; Con la puesta en marcha de esta obra se beneficia a la población del caserío San Agustín, siendo un total de 41 familias con una densidad poblacional de 5 hab/fam, resultando 205 pobladores, a su vez se asume 0.55% para el valor de la tasa de crecimiento anual. Los caudales de diseño calculados son los siguientes: - Q_m : 0.228 l/s Q_{md} : 0.296 l/s Q_{mh} : 0.456 l/s. tuvo la siguiente recomendación; Se recomienda a la JASS realizar el mantenimiento del sistema de agua y letrinas con biodigestores conjuntamente con los beneficiarios previa capacitación de la educación sanitaria y manejo ambiental.

B. Valverde et al ⁶, en su tesis de. Evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de Shansha – 2017 – propuesta de mejoramiento, tuvo como objetivo llevar a cabo la evaluación del sistema de agua potable ubicado en el centro poblado de Shansha en el año presente 2017 y se llegó a la siguiente conclusión; se concluye que la población

cuenta con un sistema de agua potable que no cubre las necesidades, así mismo, en base a los antecedentes de muertes indicados, es necesaria su atención. Ya que, al no contar con un servicio continuo, la población se ve obligada a abastecerse del recurso hídrico, tomando como fuentes los canales de irrigación, puquiales hasta incluso el mismo Río Santa; esto trae como consecuencia que los habitantes estén propensos a adquirir enfermedades como la fiebre tifoidea, la disentería, el cólera y otras enfermedades a causa del consumo de un agua que no es potable; se llegó a la siguiente recomendación; Se recomienda a las entidades o empresas encargadas de las ejecuciones de los proyectos, realizar capacitaciones a la población o en su defecto nombrar un personal encargado que pueda realizar el mantenimiento respectivo de los componentes que conforman el sistema de abastecimiento de agua potable, con la finalidad de que el sistema siga funcionando correctamente.

2.1.3. Antecedentes locales

A. Según Machado ⁷, en su tesis de grado, “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon – Piura”, contempla una solución técnica para la problemática que atraviesa el Centro Poblado de Santiago, teniendo como objetivo general realizar el diseño de la red de abastecimiento de agua potable utilizando el método del sistema abierto de gravedad y como objetivos específicos: Elaborar el diseño de la captación, aplicando todos los criterios técnicos requeridos en la normatividad peruana. Diseñar la red de conducción, red de aducción, la red de distribución, válvulas de purga de aire y barro, así como cámaras rompe presión. Diseñar y presentar los cálculos correspondientes al diseño de abastecimiento de agua potable de acuerdo a la normatividad vigente en zonas rurales. La metodología es de tipo descriptivo y no experimental. Se tuvo como conclusiones: El diseño de la red de abastecimiento de agua potable La Tesis que líneas arriba se describe elabora una metodología para diseñar los principales elementos que contempla el sistema de abastecimiento de agua potable. Se diseñó la captación del tipo manantial teniendo en cuenta cada uno de los parámetros y criterios establecidos en la norma técnica peruana, lo cual nos garantiza una mejor captación del manantial. Se diseñó

la red conducción con una longitud de 604.60 metros lineales y con un diámetro de 2 pulgadas, así como la red de aducción con una longitud de 475.54 metros lineales con un diámetro de 2 pulgadas. La red de distribución se diseñó teniendo una longitud de 732.94 metros lineales con un diámetro de 1 ½ pulgadas. También se diseñó 2 cámaras rompe presión tipo – 07, válvulas de purga de barro y válvula de purga de aire. Mediante el software WaterCad se simuló el diseño de la red de abastecimiento de agua potable coincidiendo en velocidades y presión con el método abierto.

B. Según Velásquez⁸, en su tesis de pregrado, “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017”, se obtuvo como objetivo general se tuvo, Diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash – 2017 y como objetivos específicos: Elaborar el diseño de la captación, aplicando todos los criterios técnicos requeridos en la normatividad peruana. Diseñar la red de conducción, red de aducción, la red de distribución, válvulas de purga de aire y barro, así como cámaras rompe presión. Diseñar y presentar los cálculos correspondientes al diseño de abastecimiento de agua potable de acuerdo a la normatividad vigente en zonas rurales. La metodología de la investigación tiene un alcance

descriptivo cuyo único fin consiste en describir los fenómenos, situaciones, contextos y sucesos. La muestra está conformada Caserío de Mazac, Provincia de Yungay – Ancash y la variable independiente es el sistema de Abastecimiento de Agua Potable. Se tuvo como conclusiones que el tipo de Captación que se empleó en el Sistema de Abastecimiento Agua Potable para el Caserío de Mazac es de tipo Ladera y Concentrado según las condiciones de afloramiento observadas en el manantial (Afloramiento en un solo punto), por tener una ligera pendiente (Afloramiento de forma horizontal) y previo a una constatación de una buena calidad de agua de Tipo A1 donde se cumplen los límites máximos permisibles impuestas por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 0312010-SA aplicado para aguas subterráneas, Además según su caudal que este posee es de tipo C-1 ya que tiene un caudal promedio mensual máximo de 2.20 lt/s y un mínimo de 1.4 lt/s en épocas de estiaje cumpliendo de esta forma los requisitos para este tipo de captaciones con un rango entre 0.8 y 2.5 l/seg. Asimismo, el tipo de Reservorio de Almacenamiento que se empleó en el Sistema según su función es de Regulación y Reserva, en función a la correspondida con el suelo es de tipo Apoyado, según los materiales empleados es de Hormigón Armado y según su

diseño (Forma geométrica) es de forma circular, en cuanto a la red de distribución se optó por una red de tipo Ramificada o Abierta por la ubicación de la zona del proyecto (El ámbito geográfico de la zona) que se encuentra en la región sierra donde las viviendas son diseminadas y por la dispersión de la población que tienen más de 20 viviendas con una separación superior a los 50 metros. Para diseñar cada uno de los componentes se tuvieron 101 viviendas de consumo doméstico con una población actual en el Caserío de Mazac de 606 habitantes y futura de 739 habitantes al 2037, además se tuvieron 03 lotes, 01 de consumo estatal (Centro educativo Inicial – Primaria), 01 lote comercial (Mercado) y 01 de consumo social (Iglesia) lo que estableció un Consumo Promedio Diario Anual (Qm) de 0.757 l/segundo. Se obtuvo las siguientes.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Población

Según López⁹, es la disposición total de personas, artículos o medidas que tienen algunos atributos regulares perceptibles en un lugar y en un momento dado.

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 de diseño

La población de diseño o población futura a 20 años es el dato de mayor importancia para poder calcular los caudales de diseño para los componentes del proyecto del sistema de agua potable basados como datos la cantidad de población actual que se presenta en la actualidad mediante el padrón de usuarios.

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

Donde:

Pf: Población futura

Pa: Población actual

r: coeficiente de crecimiento por departamento

t: Periodo de diseño

a. Tasa de crecimiento anual

La tasa de crecimiento anual corresponde a los periodos de los censos realizados en la localidad

2.2.2. Agua

Según Rey ¹⁰, el agua es la parte vital de la vida y comprende dos componentes básicos hidrógenos y oxígeno. Este fluido es el componente más rico en la región de la Tierra (cubre alrededor del 71% de la capa exterior de la Tierra). Esto constituye los océanos, las vías fluviales y la precipitación, es también una pieza constitutiva de todas las criaturas vivientes de la tierra. La reubicación del agua en la tierra comienza a partir de un período de tiempo que se registra en la gasificación o el sudor, la precipitación y el desarrollo alrededor del océano.



imagen 1 agua en el mundo

2.2.2.1. Agua potable

Según Agüero¹¹, consideramos que beber agua es el agua que podemos devorar o beber sin poner en peligro nuestro bienestar. El agua potable no debe contener sustancias o microorganismos que puedan causar enfermedades o dañar nuestro bienestar. De esta manera, antes de que el agua llegue a nuestros hogares, debe tratarse en una planta de tratamiento de agua. En estos lugares, el agua se limpia y trata hasta que esté en condiciones satisfactorias para la utilización humana.

2.2.2.2. Calidad de agua

Según Ayers¹², se podría reconocer que la suma agregada de agua que existe en la Tierra, en sus tres etapas: fuerte, fluida y vaporosa, se ha mantenido constante desde el surgimiento de la humanidad. El agua de la Tierra se dispersa en tres tiendas principales: los mares, los continentes y el medio ambiente, entre los que hay una difusión sin parar (el ciclo del agua o el ciclo hidrológico). El desarrollo del agua en el ciclo hidrológico se mantiene por la brillante vitalidad del sol y por el poder de la gravedad. El ciclo hidrológico se caracteriza por ser la sucesión de maravillas a través de las cuales el agua va desde la superficie de la Tierra, en la etapa de vapor, al aire y regresa en sus etapas fluidas y fuertes. El intercambio de agua de la superficie de la Tierra en el clima, como humo de agua, se debe a la disipación

directa, el sudor de las plantas y las criaturas y por la sublimación (entrada directa de agua fuerte al humo del agua).

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

Tabla 1 parámetros para que el agua se potable

2.2.2.3. Cantidad de agua

Según Aguilar ¹³, una gran parte del marco de suministro de agua en las ciudades, tiene como fuente los manantiales. La escasez de registros hidrológicos nos obliga a dar forma a una investigación cautelosa de las fuentes. En un mundo perfecto, el límite se devoró en el período básico de rendimientos relacionados con los largos períodos de verano y aguacero, con el punto de conocer la base y las mayores tasas de corriente. El valor de la corriente base debe ser más prominente que la utilización diaria más extrema (Qmd) para

satisfacer la necesidad de agua de las cosas venideros. Se prescribe para obtener cierta información sobre la conducta y la fluctuación del arroyo que puede existir en el puquio, ya que no saben con convicción más notable si la fuente de agua se seca o no. Hay algunas metodologías para caracterizar la corriente de agua y las más utilizadas en el suministro de agua potable se extienden en los territorios del país, son las técnicas volumétricas y de zona de velocidad.

a) Demanda de dotaciones

Según Randi¹⁴, Una vez que se consideran los factores que van a determinar la variación de la demanda de consumo de agua potable en las distintas localidades rurales, se asignarán las dotaciones para el cálculo hidráulico como se aprecia en el (Tabla 1) y las diferentes regiones del país (Tabla 3).

Tabla 2 Dotación por número de habitantes

Población (Habitantes)	Dotación (l/Hab/día)
Hasta 500	60
500-1000	60-80
1000-2000	80-100

Fuente: Ministerio de Salud (1962)

Tabla 3 Dotación de agua para centros educativos

Descripción	Dotación (l/alumno/día)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25

Educación en general (con residencia)	50
---------------------------------------	----

Fuente: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural

Tabla 4 Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

Región	Dotación según tipo de opción 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: Ministerio de Salud (1984)

2.2.3. Manantial

Según Randi ¹⁴, es una progresión del agua que emerge del interior de la tierra en una zona restringida y puede ir a proporcionar un arroyo, un lago o un estanque de marea. La progresión de los manantiales depende de la estación y el volumen de precipitación. Pueden ser duraderos o discontinuos, y tener una causa barométrica (cuando el agua satura la suciedad) o volcánica (cuando el agua es calentada por el contacto con rocas fundidas) para ofrecer el ascenso a acuíferos subterráneos o acuíferos naturales, por ejemplo, manantiales.

2.2.4. Volumen

Según Gonzales ¹⁵, es la grandeza física de un cuerpo en tres mediciones: en longitud, ancho y alto. Su unidad en el Sistema Internacional es el metro cúbico (m).

2.2.5. Diámetro

Según Trincado¹⁶, para decidir las distancias a través se consideran como diferentes arreglos y varias opciones se contemplan desde su perspectiva monetaria. Pensando en su desnivel más extremo en toda la longitud del segmento, la amplitud elegida tendrá la capacidad de impulsar el consumo del plan con velocidades en algún lugar en el rango de 0.6 y 3.0 mis; y las desgracias de carga por tramo determinado no deben ser exactas o equivalentes a la carga accesible.

2.2.6. Velocidad

Según García¹⁷, dice que las velocidades mínimas y máximas nos darán los diámetros máximo y mínimo respectivamente, dependiendo del tipo de material.

Velocidades serán las siguientes:

- Tubo de concreto 0.6a 3.0 m/s
- Tubos de PVC, asbesto- cemento, acero y fo f o de 0.6 m/s a 5.0 m/s.

2.2.7. Presión

Según Caro¹⁸, es una grandeza física escalar que estima el poder de una manera opuesta para cada unidad de superficie, y sirve para retratar cómo se aplica una cierta potencia posterior en una superficie

2.2.8. Sistema de abastecimiento de agua

Según Duran¹⁹, su intención principal es transmitir a los ocupantes de una región agua en cantidad y calidad razonable para abordar sus

problemas, ya que a medida que la gente se da cuenta de que estamos hechos de 70% de agua, por lo que este fluido es fundamental para la supervivencia. Uno de los asuntos centrales de esta parte es comprender el término beber. El agua potable es vista como una que satisface las directrices construidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que demuestra la medida de la acumulación de sales minerales que el agua debe contener para asegurar la calidad del consumo de alcohol.

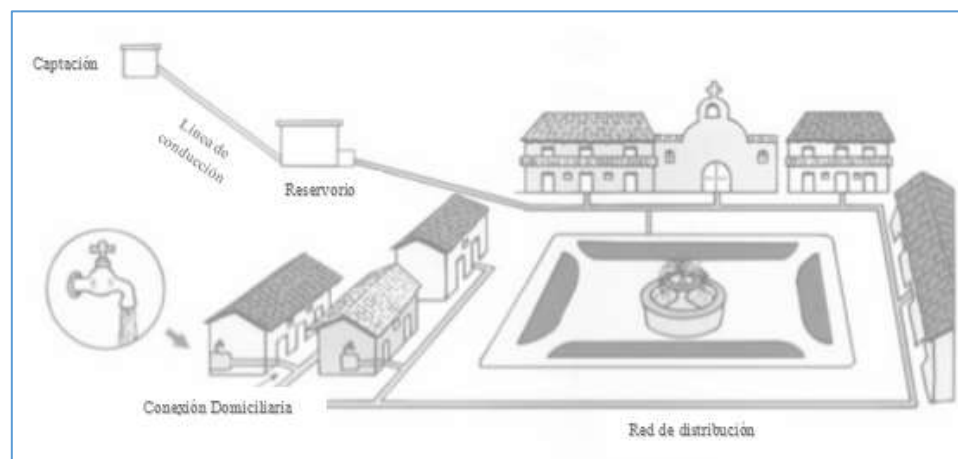


imagen 2 sistema de agua potable por gravedad

➤ Componentes de abastecimiento de agua potable

2.2.8.1. Captación

Según Elizabeth ²⁰, es la pieza subyacente del marco impulsado por la presión y comprende las obras donde el agua es capturada para abastecer a la población. Pueden ser al menos uno, el requisito previo es que juntos obtengan la medida de agua que la red requiere. Para caracterizar qué manantial de capturas utilizar, es fundamental conocer el tipo de accesibilidad del agua

en la tierra, en vista del ciclo hidrológico, a lo largo de estas líneas los tipos de agua que acompañan se consideran por la forma en que se encuentran en el Planeta.

A. Tipos de captación

a) Captación de agua superficial

Según Bello ²¹, las aguas superficiales son aquellas que se encuentran en vías fluviales, arroyos, lagos y estanques de marea, los principales puntos de interés de este caso de agua son que pueden ser efectivamente mal utilizadas, son inconfundibles y siempre que se pueden recuperar sin sudor y a un costo aceptable.

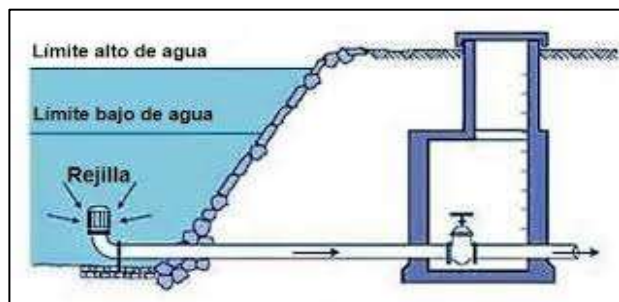


imagen 3 Captación de agua superficial

b) Captación de aguas subterráneas

Según Bello ²¹, las aguas subterráneas son las que se mantienen en el subsuelo y su extracción es ahora y otra vez exorbitante, estas se adquieren a través de pozos poco profundos y

profundos, pantallas de canal y en los manantiales cuando se desarrollan con suficiente. Dado que están atados, están más protegidos de la infección que el agua superficial, sin embargo, cuando un manantial se entrama, no hay un sistema realizado para limpiarlo.

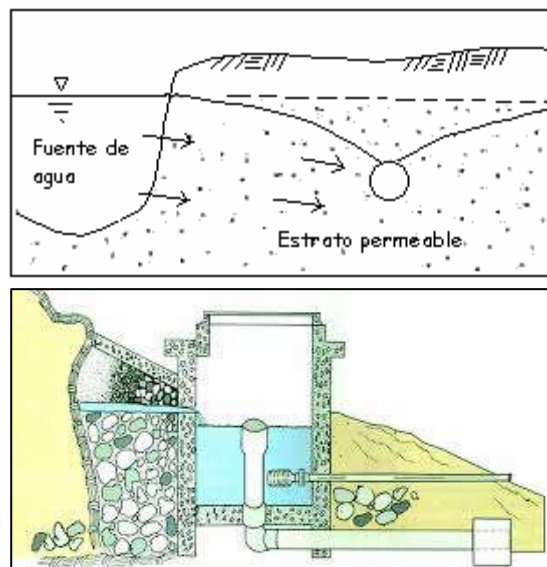


imagen 4 Captación de aguas subterráneas

c) Captación de aguas meteóricas

Bello ²¹, el agua fugaz y el agua de mar se utilizan esporádicamente para el stock de población, cuando se utiliza con el argumento de que no hay otra probabilidad de proporcionar agua a la región, el anterior se puede utilizar a nivel residencial o de poca población y para el en segundo lugar, a partir de ahora se están

construyendo avances que reparten los gastos del tratamiento mencionado anteriormente para cambiarlo a agua potable, y los gastos de la importante fundación en los dos casos son elevados.

d) Captación de aguas pluviales

“la reunión de estos debe ser posible en los tejados o territorios únicos adecuadamente organizados” (22).

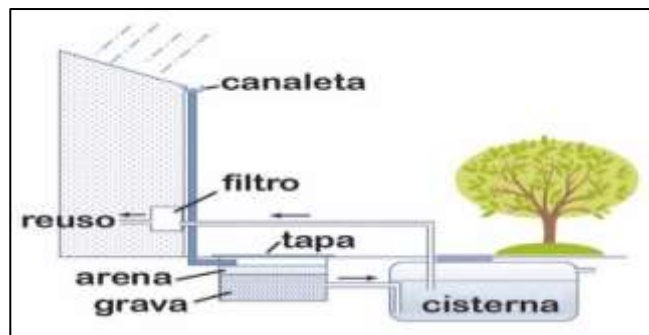


imagen 5 Captación de aguas pluviales

❖ Partes de una captación en ladera concentrado

a. Filtro

“Es la agrupación de piedras seleccionadas del rio, esto sirve para filtrar el agua, impidiendo el paso de materiales en suspensión, El filtro ayuda a facilitar el paso del agua hacia la cámara húmeda”(22).

b. Capa impermeable

“es la capa que se coloca para evitar que el agua se filtre en el suelo, esta puede estar compuesta de arcilla o un solado de concreto”(22).

c. Orificios de salida

son aberturas de forma circular que permitirán el paso a la cámara húmeda

Para el número de orificios es recomendable utilizar diámetros (D) menores o iguales de 2 , si en el caso el diámetro fuera mayor a lo especificado sería necesario aumentar el número de orificios (NA) :

$$NA = \frac{\text{Área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

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

Donde:

NA: Numero de orificios de la captación.

D₁: Diámetro calculado.

D₂: Diámetro asumido.

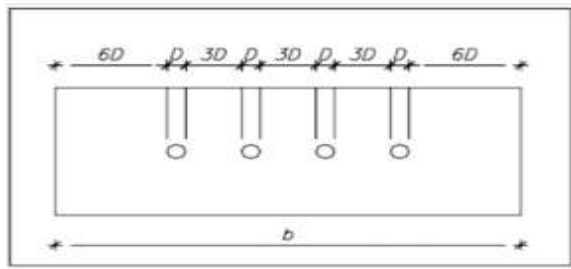


Imagen 6 Orificios de la cámara de captación

Fuente: Manual de manantiales en ladera

d. Canastilla de salida

es un accesorio generalmente de PVC que permite el paso a la cámara de recolección su principal función es el de evitar el paso de extraños elementos como puede ser arenas piedras basuras, entre otros

Para el dimensionamiento se considera el diámetro de la canastilla deba ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (D_c); la longitud de canastilla (L) será mayor a $3D_c$ y menos de $6D_c$.

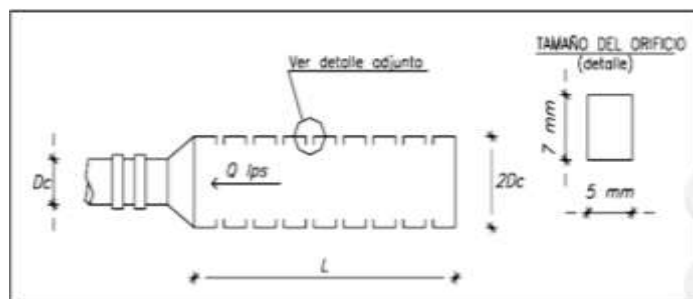


Imagen 7 Canastilla de salida

Fuente: Manual de manantiales en ladera

$$A_t = 2 A_c$$

$$A_c = \frac{\pi D_c^2}{4}$$

Donde:

A_t : Área de la canastilla.

A_c : Área de la tubería de línea de conducción.

D_c : Diámetro de la tubería de línea de conducción

Numero de ranuras:

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

e. Cono de rebose

es un elemento que se instala en la cámara húmeda para eliminar el agua excedente, es muy importante que este accesorio sea movable para que se realice una limpieza.

f. Válvula de control o de salida

Este accesorio sirve para controlar el paso del agua hacia el reservorio de tal manera que se pueda abrir y cerrar para su mantenimiento

- g. Tubería de rebose y limpieza

Sirve para eliminar toda el agua excedente, de tal manera que se pueda acceder a la cámara de recolección para su limpieza

Tubería de rebose y 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 (para, C=140)

$$D = \frac{0.71Q^{0.38}}{S^{0.21}}$$

Donde:

D: Diámetro de la tubería de rebose y limpieza.

Q: caudal de máximo de aforo.

S: pendiente.

2.2.8.2. Línea conducción

Según Vega ²³, la línea de conducción en un marco de suministro de agua potable por gravedad es la voz, válvulas, accesorios, estructuras y taponadores de espectáculos responsables del curso de agua desde la toma hasta la tienda, explotando la carga estática existente. La vitalidad utilizable debe ser utilizada en el extremo más extremo para impulsar la utilización ideal, que en todos los casos nos llevará a la decisión de la distancia base a través de que permite pesos

equivalentes o no exactamente a la obstrucción mecánica que el material de soporte. Las tuberías normalmente persiguen el límite del paisaje, aparte de donde, a lo largo del curso a través del cual se debe hacer el establecimiento del oleoducto, hay zonas rugosas extravagantes, intersecciones separadas, territorio de erosión, etc. que requieren Estructuras. Para lograr una mejor actividad del marco, las cámaras de ruptura de presión, las válvulas de aire, las válvulas de limpieza, etc. podrían ser necesarias a lo largo de la línea de conducción.

2.2.8.2.1. Línea de conducción por gravedad

Según Vega ²³, la línea de conducción en un marco de suministro de agua potable por gravedad es la voz, válvulas, accesorios, estructuras y obras maestras que se pueden responder para el encabezamiento del agua desde la toma hasta la tienda, amplificada la carga estática actual.



imagen 8 Línea de conducción por gravedad

2.2.8.2.2. Línea de conducción por bombeo

Según Vega ²³, sucede cuando la estatura del agua en la fuente de stock es más notable que la altura piezométrica requerida o existente en el sitio de transporte de agua, el vehículo del líquido se logra mediante la distinción de energías accesibles. Líneas de conducción de gravedad

2.2.8.3. Reservorio

Según Flores ²⁴, las tiendas de capacidad se pueden elevar, mantener y cubrir. Los elevados, que pueden aparecer como redondos, en forma de barril y paralelepípedos, se basan en torres, segmentos, zancos, etc.; los soportes, que son básicamente rectangulares y redondas se ajustan como un violín, se fabrican directamente en la superficie del suelo; y el cubierto, rectangular y rotonda, se trabajan bajo el exterior del suelo (tanques). Para límites medios y pequeños, por ejemplo, el suministro de agua potable se extiende en la población rural, es convencional y eficiente fabricar una tienda cuadrada o redonda.

a) Tipos de reservorio:

a.1. Reservorio apoyado

“Estos reservorios mayormente se diseñan de forma rectangular o circular, se les llama así porque con apoyados, construidos directamente sobre la superficie del terreno”(24).



Imagen 9 Reservorio apoyado

Fuente: Manual de saneamiento

a.2. Reservorio elevado

“Estos tipos de reservorios son diseñados de forma esférica o cilíndrica, se les llama así porque son construidos sobre torres , pilotes, columnas. Se utilizan principalmente en las zonas urbanas donde la topografía del terreno es casi plana en su totalidad”(24).



Imagen 10 Reservorio Elevado

Fuente: Construcción de reservorios elevados

a.3. Reservorios enterrados

“Como su propio nombre lo dice son reservorios que se encuentran enterrados, la utilización de estos estará bajo el criterio del diseñador del proyecto, el tendrá la labor de evaluar las ventajas y desventajas de este tipo de reservorio”(24).

2.2.8.4. Línea de aducción

Según Solis ²⁵, se considera como el área de tubería que sale del sitio de salvamento hacia las casas y que provoca la medida del agua que se gasta alrededor de entonces. La línea de aducción o, además, llamada unidad es el área de tubería que se espera que conduzca las velocidades de transmisión desde el trabajo de captación hasta el tanque administrativo o la planta de tratamiento. La empresa como su nombre recomienda está prevista para agilizar las obras de aducción,

el marco de pretratamiento, el canal de alistamiento, el desarenador y la recuperación de las estructuras.



imagen 11 Línea de aducción

2.2.8.5. Red de distribución

Según Escobar ²⁶, en cuanto al significado de la circulación, se caracteriza por: El sistema de dispersión está hecho de varios embudos con varias distancias a través, válvulas y diferentes adornos que comienza desde el paso de la ciudad o lugar para abastecer y crear a lo largo de cada uno de los bulevares de la división o ciudad. El sistema debe tener la presión de ayuda base, ya que es importante tener la opción de abastecer el interior de las casas y regiones elevadas de la ciudad.

a) Tipos de redes de distribución

- Redes abiertas

“Constituida por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal, aplicable a sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias” (27).

“En redes ramificadas se debe determinar el caudal por ramal a partir del método de probabilidad, que se basa en el número de puntos de suministro y en el coeficiente de Simultaneidad” (27).

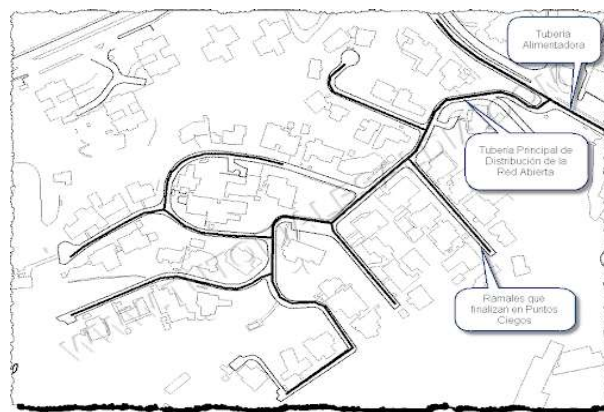


Imagen 12 Red Abierta

Fuente: Red de distribución de agua potable

- Redes cerradas

“Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. Cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla”(27).

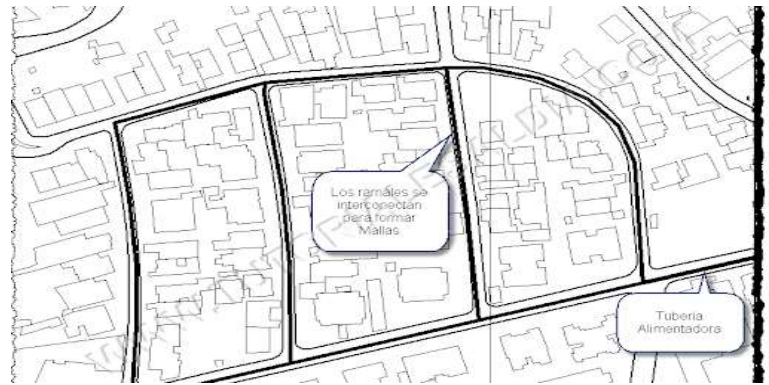


Imagen 13 Red cerrada

Fuente: Red de distribución de agua potable

- Redes Mixtas

Es la combinación de las redes cerradas con las redes abiertas ofertando así agua con presiones adecuadas

b) Presión:

La presión está en función de la necesidad de los habitantes, la presión tendría que darse a 5 m.c.a. y la presión estática no será mayor a 60 m.c.a

c) Velocidad:

Se empleará una velocidad mayor a 0.6 m/s y menor a 3.0 m/s

2.2.9. Incidencia sanitaria

Según Criollo ²⁷, la frecuencia contará la cantidad de nuevos casos de la enfermedad que estudiamos, que aparecen en un plazo recientemente decidido; podemos simular con una película que refleja la progresión del bienestar a la infección en la población que estudiamos.

2.2.9.1. Condiciones sanitarias

Las condiciones estériles son, además, el objetivo principal de la organización de actividades, métodos y medidas de intervención previstos para lograr grados suficientes de limpieza ecológica; incluyendo el agua potable los ejecutivos, la eliminación de excretas, las fuertes condiciones de desecho y la conducta limpia que disminuye los peligros del bienestar y evita la transmisión de diferentes patologías del agua.

2.2.10. Topografía

Según Ruiz ²⁸, es una ciencia aplicada que es responsable de decidir el miembro de la familia o lugares totales del juego en palabras hack en la Tierra, al igual que la representación en un plano de un segmento (restringido) de la superficie de la Tierra; es decir, piensa en las técnicas y métodos para hacer estimaciones de campo y su representación gráfica o sistemática a una escala determinada. Además, ejecuta reexamina (sigue) en el campo para el reconocimiento de diferentes obras de diseño, en vista de las condiciones de la empresa acumuladas en un plano. Asimismo, completa obras de deslinde, división de terrenos (agrodesia), catastro rústico y urbano, al igual que levantamientos y trazos en obras subterráneas. En el acto de la geología es importante conocer la ciencia, al igual que una preparación en el tratamiento de instrumentos para hacer estimaciones. Para que los más probables comprendan y desarrollen esta ciencia, hay que conocer la

ciencia de los materiales, la cosmografía, la ciencia espacial, la topografía y las diferentes ciencias.

2.2.11. Mecánica de suelos

Vega et al ²⁹, la mecánica del suelo es una pieza de la zona de diseño que se compromete a examinar las potencias o cargas que se establecen en la superficie de la Tierra. La mecánica del suelo es la utilización de las leyes de la mecánica y la hidrodinámica para diseñar problemas que aborden problemas identificados con la combinación de partículas subatómicas y residuos.

2.3. Hipótesis

No corresponde por ser investigación descriptiva.

III. Metodología

3.1. El tipo y el nivel de la investigación

Tipo de investigación

El tipo de investigación propuesta correspondió a un estudio correlacional; ya que ofrece predicciones mediante la explicación de la relación entre variables y las cuantifica, a su vez si se realiza un cambio en una variable no influye en que la otra pueda variar.

Nivel de la investigación

El nivel de investigación de la tesis fue cuantitativo y de corte transversal.

Cuantitativo: Es la técnica descriptiva de recopilación de datos concretos, como cifras, brindando el respaldo necesario para llegar a conclusiones generales de la investigación.

Transversal: Las variables son medidas en una sola ocasión; y por ello se realiza comparaciones, tratando a cada muestra como independientes.

3.2. Diseño de la investigación

- Se emplea el siguiente esquema para trabajar las variables



Leyenda del diseño

Mi: caserío Pilanco

Xi: Sistema de abastecimiento de agua potable sanitario en el caserío Pilanco

Yi: Condición sanitaria.

Oi: Resultados.

3.3. Población y muestra

Para el siguiente proyecto de investigación la población y la muestra es el diseño del sistema de Abastecimiento de agua potable del caserío Pilanco.

3.4. Definición y operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	VARIABLE INDEPENDIENTE	es un sistema que permite llevar el agua al consumidor en las mejores condiciones higiénicas, constando de varias partes. Distintas obras cada una cumpliendo una función específica.	Se realizará el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable que abarcará desde la captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción hasta las redes de distribución. Se utilizarán diversas fichas, memorias de cálculos hidráulicos, ensayos de laboratorio, metrados y valorizaciones.	Captación	- Tipo de captación - Caudal -caudal de diseño -Caudal de la fuente	Nominal
				- Línea de Conducción	- Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro - Caudal - Presión - Velocidad	Nominal Ordinal Ordinal Intervalo Intervalo
				Reservorio de almacenamiento	- Tipo - Forma - Material - Volumen	Nominal Nominal Nominal Intervalo
				- Línea de aducción	- Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro - Caudal - Presión - Velocidad	Nominal Ordinal Ordinal Intervalo Intervalo Intervalo
				- Red de distribución	- Tipo - Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro - Caudal - Presión - Velocidad	Nominal Nominal Ordinal Ordinal Intervalo Intervalo Intervalo
VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	ESCALA DE MEDICIÓN	
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN	DEPENDIENTE	La condición sanitaria es un termino utilizado para estipular y afrontar diversos problemas que afectan a la higiene y salud de las personas	Se realizara encuestas utilizando el manual del sistema de información regional en agua y saneamiento SIRA	Calidad de Suministro de Agua potable	Cobertura Cantidad Continuidad Calidad	Ordinal

Tabla 5 Definición y operalización de variable dependiente

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.1.1. Técnica de recolección de datos

a) Encuestas

Se realizó encuestas respecto a las condiciones de agua y condiciones excretas en la que se encuentra el caserío.

b) Observación no experimental

Se realizaron visitas a campo para tomar muestras de fuentes de agua para el análisis de laboratorio y se realizó el levantamiento topográfico para El Diseño de nuestro sistema de agua potable.

3.4.2. Instrumento de recolección de datos

Se utilizó como instrumentos fichas técnicas de inspección, protocolos y cuestionarios para la evaluación de cada variable en el caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash.

- Ficha técnica de campo
- Entrevistas a las autoridades locales
- Encuestas socioeconómicas a la población.
- Análisis documental.

a) Materiales:

- Cuaderno de campo
- Wincha
- Balde de 20 lt.
- Flexómetro
- Imágenes satelitales

b) Equipos:

- Cámara fotográfica
- GPS, estación total
- Cronometro
- Culer, reactivos y equipo de muestreo de agua

c) Documentos:

- Reporte de análisis de agua del laboratorio
- Padrón de habitantes
- Acta de constatación

3.6. Plan de análisis.

El plan de análisis de los datos obtenidos en la investigación, fue de la siguiente manera:

Visita preliminar de coordinación

Se hizo la visita a las autoridades y a los miembros de la JASS del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash, con la finalidad de dar a conocer todo lo concerniente a la recolección de datos que contempla la investigación. Así mismo, se solicitó que se me brinde las facilidades para realizar la inspección de las estructuras, y así mismo, la aplicación de los cuestionarios y encuestas.

Aplicación de técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Se recolecto información para la respectivo modelamiento hidráulico de los componentes así como la medición del caudal con el método volumétrico.

Así mismo, se llevó a cabo la aplicación de cuestionarios a los miembros de la JASS, como también a los pobladores, para el respectivo diseño.

Se recolectó la muestra de agua de la captación y del reservorio para ser llevado al laboratorio para su respectivo análisis.

Sistematización de la información

Se ordenó la información recolectada en los instrumentos de recolección de datos, en función a las variables de la investigación en estudio, así como también las dimensiones e indicadores.

Procesamiento de datos

Se realizó el proceso de la información clasificándola de acuerdo a cada indicador de las variables de estudio, de tal manera que en el diseño se dieran cada accesorio y dimensión de cada componente.

Presentación de resultados.

Los resultados obtenidos, se plasmó mediante cuadros, tablas y gráficos estadísticos, para su mejor comprensión e interpretación del diseño del sistema de agua potable del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash.

3.7. Matriz de consistencia

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO PILANCO, DISTRITO DE PAROBAMBA, PROVINCIA DE POMABAMBA, REGIÓN DE ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS
<p>Enunciado del problema</p> <p>¿El Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pilanco distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Desarrollar el Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash; Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash; Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash.</p>	<p>Bases teóricas de la investigación</p> <p>Agua</p> <p>Calidad del agua:</p> <p>Demanda del agua</p> <p>Factores que afectan el consumo</p> <p>Demanda de dotaciones</p> <p>Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento:</p> <p>Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>Captación</p> <p>Línea de conducción</p> <p>Tipos de conducción:</p> <p>Reservorio</p> <p>Tipos de reservorio:</p> <p>Línea de aducción</p> <p>Tipos de aducción:</p> <p>Caudal:</p> <p>Red de distribución</p> <p>Tipos de redes de distribución</p> <p>Tomas domiciliarias</p> <p>condición sanitaria</p>	<p>La investigación es de tipo descriptivo correlacional</p> <p>El nivel de investigación, fue de carácter cualitativo y cuantitativo porque inicia con un proceso, que comienza con el análisis de los hechos, lo empírico, y en el proceso desarrolla una teoría que la afiance, su enfoque se basa en métodos de recolección y no manipula la investigación sobre la evaluación del sistema de agua potable en caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash, es no experimental.</p> <p>El universo y muestra de la investigación estuvo compuesta Por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash.</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables</p> <p>Técnicas e Instrumentos</p> <p>Plan de Análisis</p> <p>Matriz de consistencia</p> <p>Principios éticos.</p>	<p>Alvarado P. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá. [Tesis para optar el título de ingeniera civil]. Loja, Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja; 2013.</p> <p>2. Aragón L. Diseño del sistema de abastecimiento de agua por gravedad y bombeo, para el caserío Xeabaj II, y por gravedad. [Tesis para optar el título de ingeniera civil]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2008.</p>

Tabla 6 Matriz de consistencia

3.8. Principios éticos

a. **Ética en la recolección de datos**

Tener responsabilidad y veracidad cuando se realicen la toma de datos en la zona de estudio.

De esa forma los análisis serán verídicos y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado y recopilado. Para ello es importante que el trabajo sea realizado con seriedad.

b. **Ética para el inicio de la evaluación**

Realizar, utilizar de manera responsable y ordenada los materiales a emplear para la evaluación visual en campo antes de acudir a ella.

Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de la investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

Utilizar la información en forma debida sin adulterar ni distorsionar el contenido de la información.

c. **Ética en la solución de resultados**

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad.

d. **Ética para la solución de análisis**

Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área de estudio, la cual podría posteriormente ser considerada para diseño.

e. **Responsabilidad Social**

Responsabilidad social, respecto a la privacidad; proteger la identidad de los individuos que participan en el estudio de investigación.

Los investigadores están al servicio de la sociedad. Por consiguiente, tienen la obligación de contribuir al bienestar humano, dando importancia primordial a la seguridad y adecuada utilización de los recursos en el desempeño de sus tareas.

f. Respeto a la propiedad intelectual

Se tendrá en cuenta la veracidad de resultados; el respeto por la propiedad intelectual; el respeto por los derechos de autoría.

g. Protección al medio ambiente

Durante el desarrollo de esta investigación se procurará hacer la recolección de datos teniendo en cuenta no causar ningún daño al medio ambiente.

IV. Resultados

4.1. Resultados

- a) Dando respuesta al primer objetivo de Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash

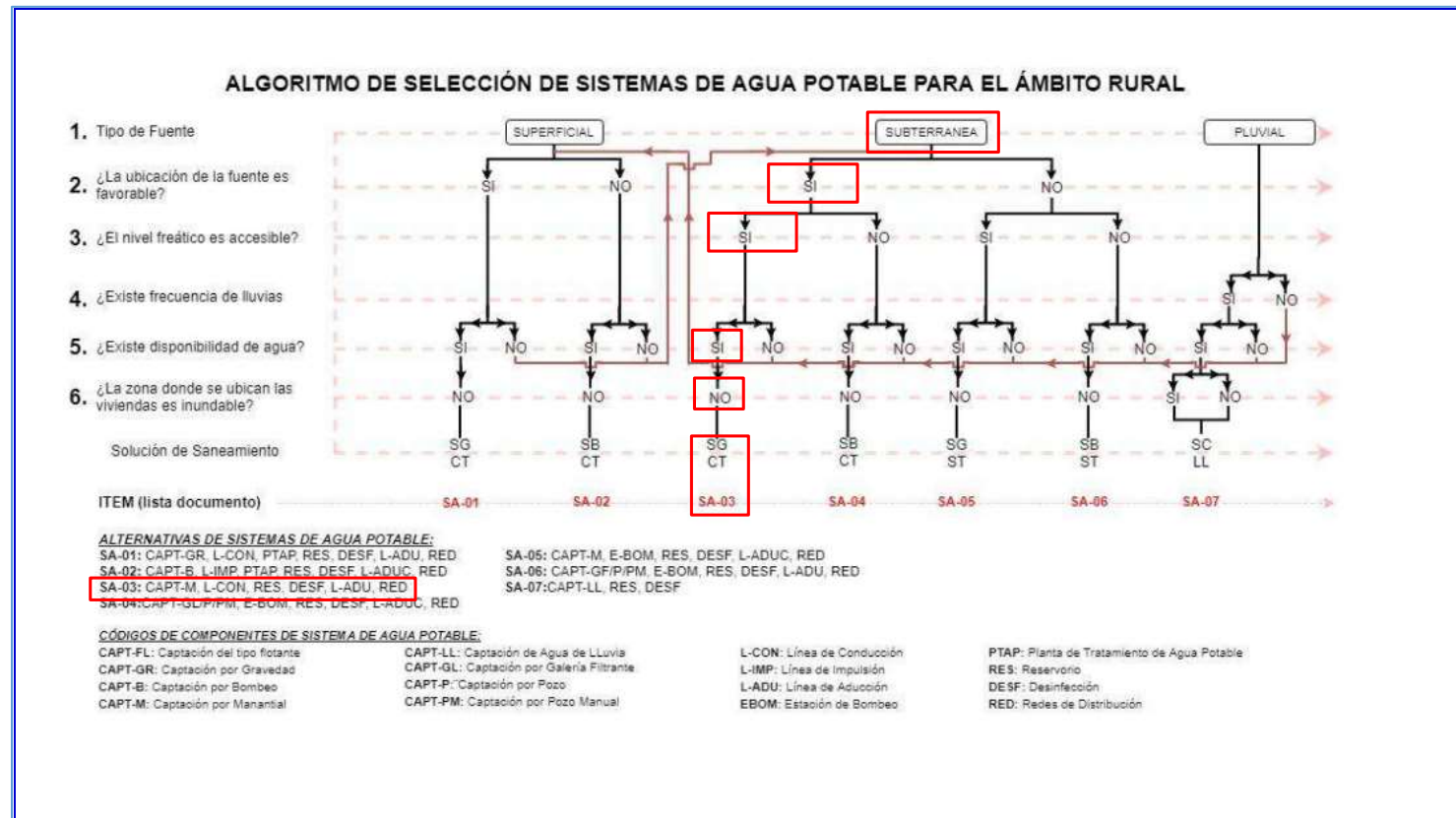



imagen 14 Algoritmo de selección del sistema de abastecimiento de agua potable

Tabla 7 descripción del tipo de sistema de agua potable

DESCRIPCIÓN	RESPUESTA	ANEXO DE LA FUENTE
Tipo de fuente:	Superficial	
¿La ubicación de la fuente es favorable?:	SI	
¿El nivel freático es accesible?:	NO	
¿Existe frecuencia de lluvias?:	SI	
¿La zona donde se ubican las viviendas es inundable?:	NO	
Tipo de alternativa de sistema de agua potable:	SA – 03: CAPT-M, L- CON, RES, DESF, L ADU, RED Códigos de componentes del sistema de agua potable de SA – 03:	<ul style="list-style-type: none"> ● CAPT – M: Captación por Manantial ● L – CON: Línea de Conducción ● RES: Reservorio ● DESF: Desinfección ● L – ADUC: Línea de Aducción ● RED: Red de Distribución

Fuente: elaboración propia 2021

- b) Dando respuesta al segundo objetivo de Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash

Tabla 8 Parámetros de diseño del sistema de agua potable

DEMANDA DE AGUA				
Consumo promedio diario anual (Qm)				
Donde				
Poblacion Futura (Pf)	240	hab.		
Dotacion (d)	80	l/hab/dia		
Pf	240		$Qm = \frac{Pf * dotación (d)}{86,400 \text{ s/día}}$	
d	80			
Qm	0.222	l/s		
Consumo máximo diario (Qmd) y horario (Qmh)				
Consumo máximo diario (Qmd)	1.3	0.222	0.29	l/s
Consumo máximo horario (Qmh)	1.5	0.222	0.33	l/s
CANTIDAD DE AGUA				
Metodo volumetrico				
Datos				
Centro Poblado	PILANCO			
Nombre de la fuente	PUNTO AZUL			
Fecha	25/08/2021			
$Q = \frac{V}{t}$		Nro de Prueba	Volumen (litros)	Tiempo (Seg)
		1	20	17
		2	20	18
		3	20	16
		4	20	17
V	20		5	20
t	17		TOTAL	
Q	1.18	l/s		

Interpretación:

La tabla n°8 nos muestra los parámetros de diseño que se emplean para realizar el pre dimensionamiento de la estructuras hidráulicas, se tiene una población

actual de 200 personas para el cálculo de la población futura se empleó el método aritmético dando como resultado 240 personas hasta el año 2040 empleando una dotación perca pita de 80 litros por persona, se obtuvo un caudal promedio de 0.22 lt/seg, que al multiplicar con mis coeficientes de variación diaria obtuve mi caudal máximo diario de 0.5 lt/seg el cual se empleara para el diseño de la cámara de captación y la línea de conducción también sirve para determinar el volumen de reserva para el reservorio, con el caudal máximo diario de 0.33 lt/Seg, se diseñara la línea de aducción y red de distribución, gracias al aforo por el método volumétrico se determinó que la captación oferta un caudal de 1.18 lt/seg.

Tabla 9 Modelamiento hidráulico de la cámara de captación

CAMARA DE CAPTACION				
DISEÑO HIDRAULICO DE LA CAMARA DE CAPTACION				
Datos				
Caudal máximo	0.5	l/s		
Caudal mínimo	0.708	l/s		
Gasto máximo diario	1.18	l/s		
Calculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la camara humeda (L)				
V	2.24	m/s	$V = \left(\frac{2gh}{1.56}\right)^{1/2}$	
Velocidad maxima recomendada	0.6	m/s		
velocidad asumida para el diseño	0.5	m/s	Asumido	
Perdida de carga del orificio h_o (m)				
h _o	0.02	m	$h_o = 1.56 \frac{V^2}{2g}$	
Perdida de carga H_f				
H	0.40		$H_f = H - h_o$ $L = H_f / 0.40$	
h _o	0.02			
H _f	0.38	m		
L	0.95	m		
Ancho de la pantalla (b)				
Calculo del Area (m2)				
Qmáx	1.30		$A = \frac{Qmáx}{Cd \times V}$	
V	0.5			
Cd	0.8			
A	3.25	m2		
El diametro del orificio (D)				
A	0.003		$D = \left(\frac{4A}{\pi}\right)^{1/2}$	
π	3.142			
4	4.000			
D	0.064	m		
D	2 1/2	Pulg.		
Calculo del numero de orificios (NA)				
D ²	6.35		$NA = \frac{D^2}{d^2} + 1$	
D ²	3.81			
1	1			
NA	3.78	4		
Calculo del ancho de la pantalla (b)				
D	3.81		$b = 2(6D) + NA D + 3D(NA - 1)$	
NA	4			
b	95.25	cm		
Valor de la carga requerida (H)				
H asumida	30	cm	$H = \frac{Q^2 md}{2gA^2}$	
Para determinar la altura de la camara humeda (Ht)				
Ht asumido	1.00	m	$Ht = A + B + H + D + E$	
Dimensionamiento de la canastilla				
π	3.14		$Ac = \frac{\pi D c^2}{4}$	
Dc ²	0.04			
4	4.00			
Ac	0.0011	m2		
Area de la ranura (Ar)				
Ancho	5	mm	$Ar = Ancho * Largo$	
Largo	7	mm		
Ar	0.004	m2		
Area total dfe ranuras (At)				
Ac	0.00		$A = 2 Ac$	
2	2			
At	0.002	m2		
Numero de ranuras				
Atr	0.00		$N^\circ \text{ de ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$	
Ar	0.00			
N°Ranura	0.651	65		

Interpretación:

Se diseñó la cámara de captación en ladera concentrado con un caudal de 0.5 lt/Seg, esto se debe a la estandarización de diseño dado por la norma técnica , su dimensión de la cámara húmeda es de 1m x 1.10 m, se tendrá 4 orificios de entrada debido al caudal de 1.8 lt/seg, se empleará una tubería de rebose de 3”, la canastilla de salida tendrá 116 ranuras.



Tabla 10 Modelamiento hidráulico de la línea de conducción

DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION																													
PROPUESTA DE DISEÑO	DATOS DE CALCULO																												
	CAUDAL MAXIMO DIARIO : .50 Lit./Seg. COEFICIENTE C : (R.N.E) Tub.: Poli(cloruro de vinilo)(PVC) Entonces sera de : 150 Se realizará un análisis general de toda la línea (tramo or tramo), para de esta forma poder verificar las presiones existentes en cada punto, de acuerdo a los criterios establecidos por Hazen y Williams, presentados en el siguiente cuadro:																												
DESCRIPCION	DISTANCIA HORIZONTAL (Km + m)	NIVEL DINAMICO - COTA - (m.s.n.m.)	LONG. DE TUBERIA (m)	PENDIENT E (m/m)	CAUDAL (m³/Seg.)	DIAMETRO CALCULADO (mm)	DIAMETRO ASUMIDO (mm)	VELOCIDAD CALCULADA → (m/Seg.)	PERDIDA DE CARGA UNITARIA (m/Km)	H _f ACUMULADA → (m)	ALTURA PIESOMETR. - COTA - (m.s.n.m.)	PRESION (m) ↑																	
CAPTACION	00 Km + 000.00 m	3,290.00	0.00		0.001						3,291.250	1.250																	
CAPTACION - RESERVORIO	00 Km + 257.00 m	3,270.00	257.00	0.078	0.001	22.710	38	1.234 m/Seg.	1.630	1.630	3,289.620	19.620																	
CLASE DE TUBERIA										Pérdida de carga en el tramo: 1.630 m																			
Las presiones establecidas para los diferentes tipos de tubería se basarán en el siguiente cuadro:																													
						<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CLASE DE TUBERIA</th> <th colspan="2">CARGA ESTATICA (metros)</th> </tr> <tr> <th>PRESION MAXIMA DE PRUEBA (metros)</th> <th>PRESION MAXIMA DE TRABAJO (metros)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TUB. CLASE 5</td> <td>50 m.</td> <td>35 m.</td> </tr> <tr> <td>TUB. CLASE 7.5</td> <td>75 m.</td> <td>50 m.</td> </tr> <tr> <td>TUB. CLASE 10</td> <td>100 m.</td> <td>70 m.</td> </tr> <tr> <td>TUB. CLASE 15</td> <td>150 m.</td> <td>100 m.</td> </tr> </tbody> </table>							CLASE DE TUBERIA	CARGA ESTATICA (metros)		PRESION MAXIMA DE PRUEBA (metros)	PRESION MAXIMA DE TRABAJO (metros)	TUB. CLASE 5	50 m.	35 m.	TUB. CLASE 7.5	75 m.	50 m.	TUB. CLASE 10	100 m.	70 m.	TUB. CLASE 15	150 m.	100 m.
CLASE DE TUBERIA	CARGA ESTATICA (metros)																												
	PRESION MAXIMA DE PRUEBA (metros)	PRESION MAXIMA DE TRABAJO (metros)																											
TUB. CLASE 5	50 m.	35 m.																											
TUB. CLASE 7.5	75 m.	50 m.																											
TUB. CLASE 10	100 m.	70 m.																											
TUB. CLASE 15	150 m.	100 m.																											

Interpretación:

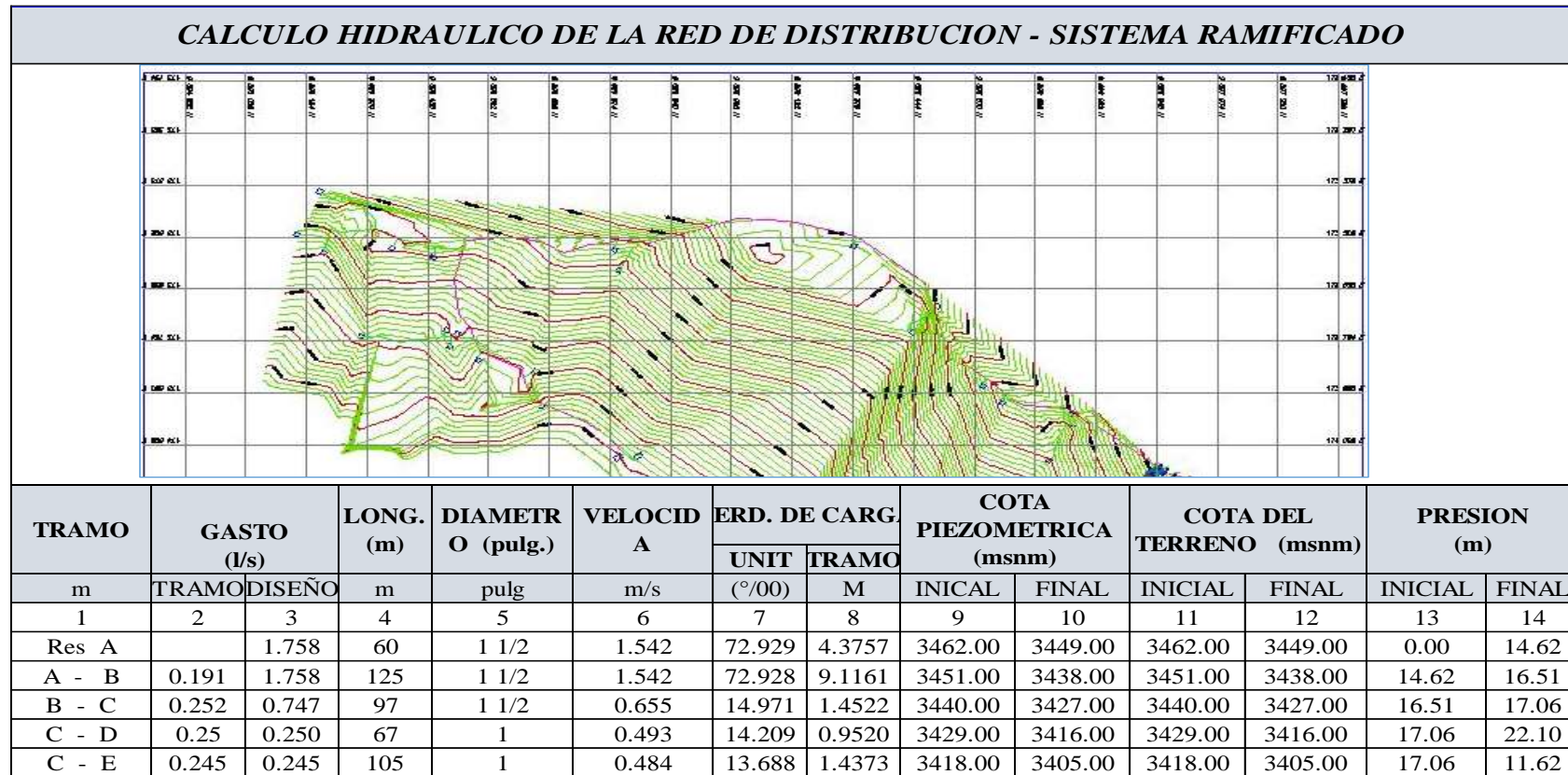
La línea de conducción se diseñó con el caudal máximo diario de 0.5 lt/seg, comprende un solo tramo desde la captación hasta el reservorio, tiene una longitud total de 257 ml, se empleara en su totalidad tubería de clase 10 debido a que soporta presiones hasta de 100 m.c.a, sin embargo la presion estática ejercida dentro de la tubería es de 19.62, sin embargo se busca garantizar el correcto funcionamiento del sistema de agua potable, se empleara un diámetro de 1.5” con una velocidad de 1.23 m/seg.

Tabla 11 diseño hidráulico del reservorio de almacenamiento

RESERVORIO				
Calculo de la capacidad del reservorio				
Poblacion futura (Pf)	240	habitantes		
Dotacion	80	l/hab/dia		
Consumo promedio anual (Qm)				
Pf	240	$Qm = Pf \times Dotacion$		
Dotacion	80			
Qm	19.2			litros
Volumen del reservorio considerando el 25% de Qm				
Volumen del reservorio considerando el	4.8	$V = Qm \times 0.25$ 		
V. RESERVA	1.344			litros
V. DEMANDADO	6.144			m3
V. DE DISEÑO	10			m3
Reservorio de seccion cuadrada cuyas dimensiones son:				
b	3.70	m	Ancho de la pared	
h	1.48	m	Altura de agua	
B.L.	0.3	m	Borde libre	
H	1.78	m	Altura total	
				

Interpretación: Para el diseño del reservorio de almacenamiento, se calculó el volumen de regulación que está en función a los 240 habitantes, dando un volumen de demanda de 6.14 m3 sin embargo debido a la estandarización de diseños se considera un volumen de 10 m3, será del tipo apoyado de forma rectangular empleará una tubería de rebose de 3" se instalará una tubería de ventilación, se considera un borde libre de 40 cm.

Tabla 12 Modelamiento hidráulico de la red de distribución



Interpretación:

La red de distribución tiene 54 viviendas en donde se tiene un caudal unitario de 0.001375 lt/pers/seg, las presiones y velocidades se encuentran dentro del rango permitido por la norma técnica, la red es una red abierta que empleara 4 nodos principales de diámetro de ¾ a 1”.

- c) Dando respuesta al tercer objetivo de Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash

Pregunta 1. ¿La calidad de agua es óptima según el RNE?

Tabla 13 Valoración respecto a la pregunta 1

RESPUESTA	TOTAL	
	Cantidad	Porcentaje (%)
SI	0	0%
NO	10	100%
TOTAL	10	100%

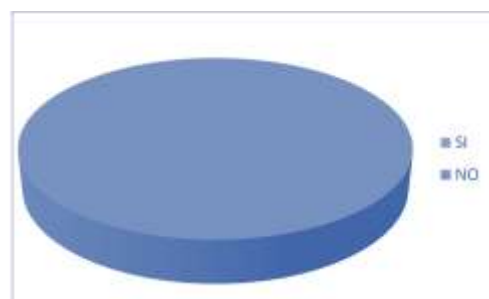


Gráfico N° 1: cobertura de calidad de agua potable

Interpretación: Del gráfico 1 de los 10 usuarios encuestados en el caserío Pilanco el 100% de la población manifiesta que la calidad de agua que consumen no es óptima.

Tabla 14 resultados del estudio físico químico y microbiológico del agua

PARÁMETROS DE CONTROL	RESULTADOS	L.M.P. (D.D. N° 031-2010-SA)
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO		
Coliformes Totales, UFC/100m.	1	0
Coliformes Fecales, UFC/100m.	0	0
Bacterias Heterotróficas, UFC/100m.		500
ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICOS		
Cloro Residual libre, mg/L	0.72	≥ 0.50
Turbidez, UNT	0.79	5
pH	6.95	6.5 a 8.5
Temperatura, C°	20.41	
Color Aparente, UC	0	0
Color, UCV escala Pt-Co	0	15
Conductividad, us/cm	473	0
Sólidos Disueltos Totales, mg/L	418	1,000
Salinidad, ‰/100	0.42	-
Alcalinidad Total, mg/L	165	-
Alcalinidad a la Fenolftaleína, mg/L	0	-
Dureza Total, mg/L	269	500
Dureza Cálctica Total, mg/L	273	-
Dureza Magnésiana, mg/L	82	-
Cloruro, mg/L	151	250
Sulfatos, mg/L	162.23	250
Hierro, mg/L	0.005	0.3
Manganeso, mg/L	0.042	0.4
Aluminio, mg/L	0.024	0.2
Cobre, mg/L	0.0043	2
Nitratos, mg/L	7.95	50

A. Encuesta sobre el comportamiento familiar

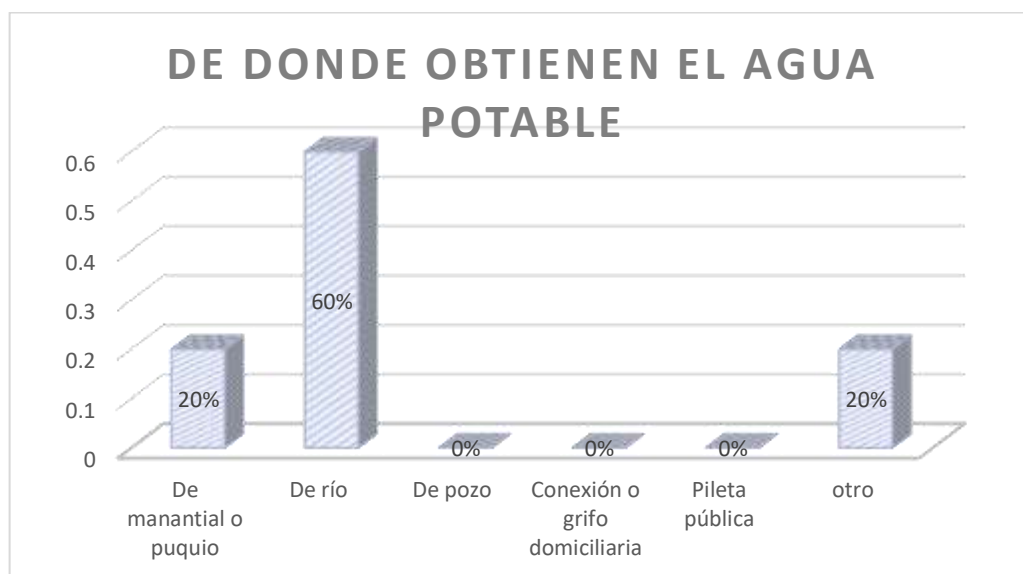
Los resultados obtenidos permitieron conocer las problemáticas que cuenta la población del caserío Pilanco

1.- ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?

Tabla 15 De donde obtienen el agua potable

Detalle	Frecuencia	%
De manantial o puquio	2	20%
De río	6	60%
De pozo	0	0%
Conexión o grifo domiciliaria	0	0%
Pileta pública	0	0%
otro	2	20%
Total	10	100%

Gráfico 1 De donde obtienen el agua potable



Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Pilanco

Interpretación:

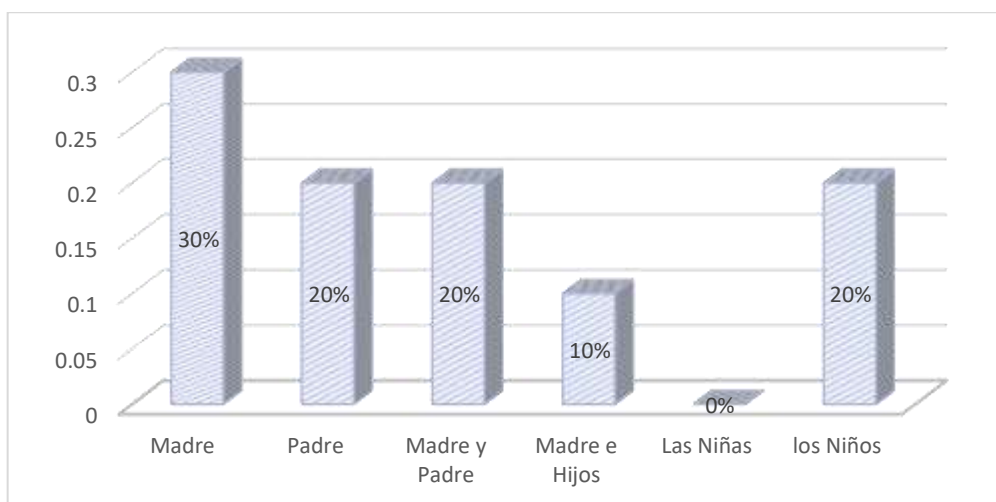
En la Tabla N°15 y Grafica N° 01, se observa que de las 10 personas encuestadas del Caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash, el 20 % obtiene el agua de manantial o puquio el 60% se abastece de un río, el 20% restante se abastece de otras fuentes

2.- ¿Quién o quiénes traen agua?

Tabla 16 Quién o quiénes traen agua

Detalle	Frecuencia	%
Madre	3	30%
Padre	2	20%
Madre y Padre	2	20%
Madre e Hijos	1	10%
Las Niñas	0	0%
los Niños	2	20%
Total	10	100%

Gráfico 2 Quién o quiénes traen agua



Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash (2021)

Interpretación:

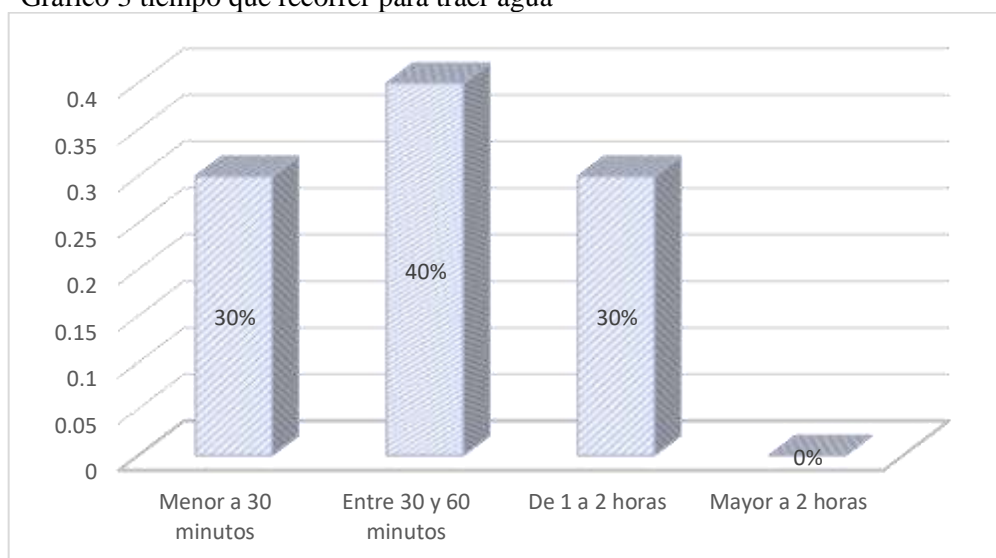
En la Tabla N°16 y Grafica N° 02, se observa que, de las 10 personas encuestadas del Caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash, el 30% trae agua la madre y el 20% el padre, el 10% madre e hijos, el 20% los niños, y el 20% padre y madre

3.- ¿Aproximadamente que tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

Tabla 17 tiempo que recorrer para traer agua

Detalle	Frecuencia	%
Menor a 30 minutos	3	30%
Entre 30 y 60 minutos	4	40%
De 1 a 2 horas	3	30%
Mayor a 2 horas	0	0%
Total	10	100%

Gráfico 3 tiempo que recorrer para traer agua



Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash (2021)

Interpretación:

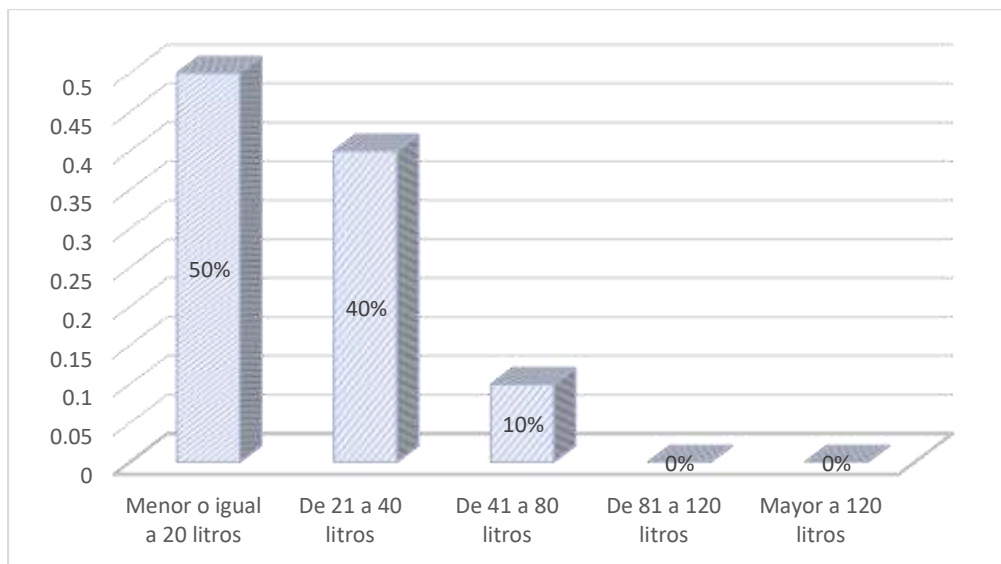
En la Tabla N°17 y Grafica N° 03, se observa que de las 10 personas encuestadas del Caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash, el 30% es el tiempo de menos de 30 minutos en traer agua y el 40% es el tiempo entre 30 y 60 minutos, y el 30% restante de 1 a 2 horas

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

Tabla 18 litros de agua consume la familia por día

Detalle	Frecuencia	%
Menor o igual a 20 litros	5	50%
De 21 a 40 litros	4	40%
De 41 a 80 litros	1	10%
De 81 a 120 litros	0	0%
Mayor a 120 litros	0	0%
Total	10	100%

Gráfico 4 litros de agua consume la familia por día



Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash (2021)

Interpretación:

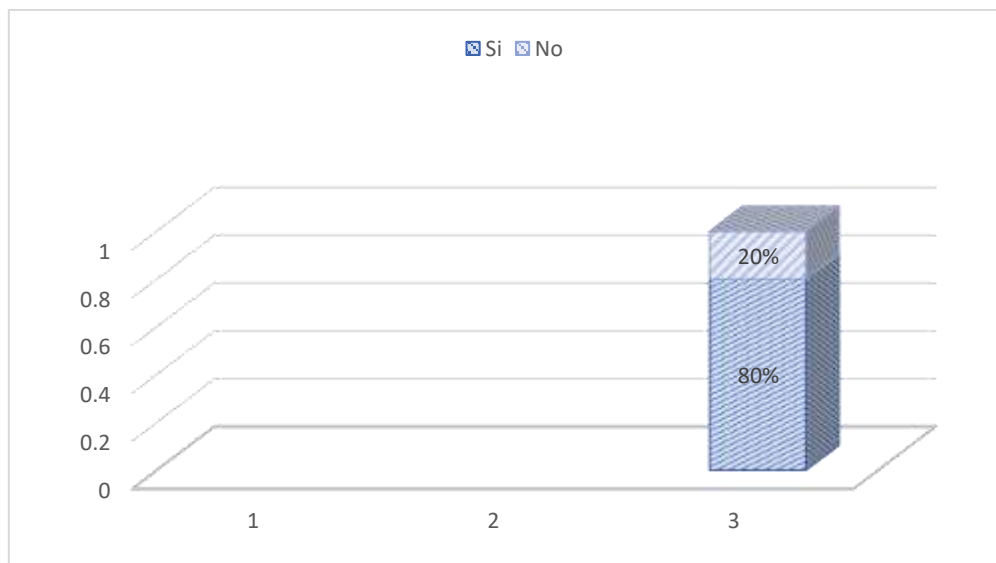
En la Tabla N°18 y Grafica N° 04, se observa que de las 10 personas encuestadas del Caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash, el 50% consume menor o igual a 20litros de agua por día y el 40% de 21 a 40 litros por día, y el 10 % de 41 a 80 litros por día

5.- ¿Almacena o guarda agua en la casa?

Tabla 19 Almacena o guarda agua en la casa

Detalle	Frecuencia	%
Si	8	80%
No	2	20%
Total	10	100%

Gráfico 5 Almacena o guarda agua en la casa



Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash (2021)

Interpretación:

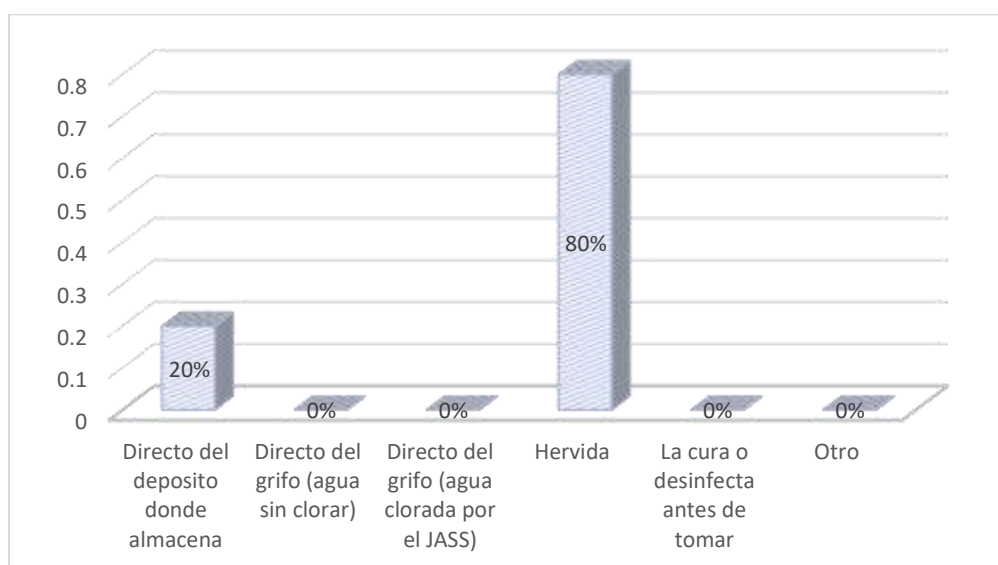
En la Tabla N°19 y Grafica N° 05, se observa que de las 10 personas encuestadas del Caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash, el 80% almacena y guarda agua en casa y el 20% no almacena ni guarda agua en casa

6.- ¿Cómo consume el agua para tomar?

Tabla 20 Cómo consume el agua para tomar

Detalle	Frecuencia	%
Directo del depósito donde almacena	2	20%
Directo del grifo (agua sin clorar)	0	0%
Directo del grifo (agua clorada por el JASS)	0	0%
Hervida	8	80%
La cura o desinfecta antes de tomar	0	0%
Otro	0	0%
Total	10	100%

Gráfico 6 Cómo consume el agua para tomar



Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Pilanco, distrito de

Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash (2021)

Interpretación:

En la Tabla N°20 y Grafica N° 06, se observa que de las 10 personas encuestadas del Caserío Pilanco, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, región de Áncash, el 20% de los encuestados consume directamente el agua desde el depósito donde se almacena y el 80 % consume agua hervida

4.2. Análisis de resultados

A. Cámara de captación

Según Velásquez⁸, en su tesis de pregrado, “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017”, obtuvo como resultado una Captación del tipo Ladera y Concentrado según las condiciones de afloramiento observadas en el manantial (Afloramiento en un solo punto), por tener una ligera pendiente (Afloramiento de forma horizontal) y previo a una constatación de una buena calidad de agua de Tipo A1 donde se cumplen los límites máximos permisibles impuestas por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 0312010-SA aplicado para aguas subterráneas, Además según su caudal que este posee es de tipo C-1 ya que tiene un caudal promedio mensual máximo de 2.20 lt/s y un mínimo de 1.4 lt/s en épocas de estiaje cumpliendo de esta forma los requisitos para este tipo de captaciones con un rango entre 0.8 y 2.5 l/seg. Caso similar a este proyecto ya que Se diseñó la cámara de captación en ladera concentrado con un caudal de 0.5 lt/Seg, esto se debe a la estandarización de diseño dado por la norma técnica, su dimensión de la cámara húmeda es de 1m x 1.10 m, se tendrá 4 orificios de entrada debido al caudal de 1.8 lt/seg, se empleará una tubería de rebose de 3”, la canastilla de salida tendrá 116 ranuras.

B. Línea de conducción

A. Según Machado ⁷, en su tesis de grado, “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon – Piura” obtuvo como resultado el diseño de la

red conducción con una longitud de 604.60 metros lineales y con un diámetro de 2 pulgadas, así como la red de aducción con una longitud de 475.54 metros lineales con un diámetro de 2 pulgadas, en donde se aplicaron criterios del reglamento nacional de edificaciones , OS 0.10. en comparación a este proyecto La línea de conducción se diseñó con el caudal máximo diario de 0.5 lt/seg, comprende un solo tramo desde la captación hasta el reservorio, tiene una longitud total de 257 ml, se empleara en su totalidad tubería de clase 10 debido a que soporta presiones hasta de 100 m.c.a, sin embargo la presión estática ejercida dentro de la tubería es de 19.62, sin embargo se busca garantizar el correcto funcionamiento del sistema de agua potable, se empleara un diámetro de 1.5” con una velocidad de 1.23 m/seg.

C. Reservorio de almacenamiento

B. Valverde et al 6, en su tesis de. Evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de Shansha – 2017 – propuesta de mejoramiento, obtuvo como resultado el diseño de 2 reservorios de 5 y 10 m³ debido a que su población estaba muy dispersa, caso contrario a este proyecto ya que se diseño del reservorio de almacenamiento, se calculó el volumen de regulación que está en función a los 240 habitantes, dando un volumen de demanda de 6.14 m³ sin embargo debido a la estandarización de diseños se considera un volumen de 10 m³, será del tipo apoyado de forma rectangular empleará una tubería de rebose de 3” se instalará una tubería de ventilación, se considera un borde libre de 40 cm.

D. Red de distribución

Huacho et al 4, en su tesis diseño de la red de distribución de agua potable de la parroquia el Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, provincia de Tungurahua; obtuvo como resultado El diseño del sistema de distribución de agua potable ha sido íntegramente diseñado desde la salida del tanque repartidor una distancia de 4.03km de manera que funcione al 100% durante toda su vida útil, se tomaron en cuenta las recomendaciones descritas en la norma CPE INEN 005 9.1 y 9.2 cumpliendo así con todos los parámetros y criterios de diseño establecidos; además se ha realizado una sectorización del sistema considerando las mallas de la red del sector a servir, para que en caso de existir un daño el resto del sistema puede seguir funcionando normalmente mientras se repara el sector perjudicado, en comparación a este proyecto La red de distribución tiene 54 viviendas en donde se tiene un caudal unitario de 0.001375 lt/pers/seg, las presiones y velocidades se encuentran dentro del rango permitido por la norma técnica, la red es una red abierta que empleara 4 nodos principales de diámetro de $\frac{3}{4}$ a 1”.

E. Condición sanitaria

Según Lam 3, en su tesis diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea captzín chiquito, municipio de san mateo ixtatán, huehuetenango; obtuvo como resultado que Las 150 familias de la comunidad adolecen del servicio de agua potable, lo cual genera que niños y mujeres en su mayoría realicen tareas de acarreo de agua, ocasionando un mayor riesgo de contraer enfermedades de origen hídrico al no desinfectarla, lo que provoca disminución de la calidad

de vida. En comparación a este proyecto el caserío Pilanco no cuenta con agua potable por ello se plantea una propuesta de diseño para los moradores, se aplica una encuesta del comportamiento familiar para determinar de dónde es que se abastecen día a día, con el post diseño se llegara a mejorar la condición sanitaria de la población.

V. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

1. Se llegó a establecer el sistema de agua potable del caserío Pilanco mediante el logaritmo de selección de sistema de agua potable que nos da la norma técnica de diseño para el ámbito rural, se obtuvo la asignatura sa- 03; que consta de una cámara de captación en ladera que pertenece a las fuentes subterráneas, una línea de conducción por gravedad debido a que la fuente está ubicado en una cota mayor a la del Reservoirio, cuenta también con un sistema de cloración para el almacenamiento de agua, y como último componente se tiene la red de distribución de agua potable.
2. Se diseñó la cámara de captación en ladera concentrado con un caudal de 0.5 lt/Seg, esto se debe a la estandarización de diseño dado por la norma técnica, su dimensión de la cámara húmeda es de 1m x 1.10 m, La línea de conducción se diseñó con el caudal máximo diario de 0.5 lt/seg, comprende un solo tramo desde la captación hasta el reservorio, tiene una longitud total de 257 m, se empleara en su totalidad tubería de clase 10 debido a que soporta presiones hasta de 100 m.c.a, sin embargo la presión estática ejercida dentro de la tubería es de 19.62, sin embargo se busca garantizar el correcto funcionamiento del sistema de agua potable, se empleara un diámetro de 1.5", el reservorio de almacenamiento, se calculó el volumen de regulación que está en función a los 240 habitantes, dando un volumen de demanda de 6.14 m³ sin embargo debido a la estandarización de diseños se considera un volumen de 10 m³, será

del tipo apoyado de forma rectangular empleará una tubería de rebose de 3" se instalará una tubería de ventilación, se considera un borde libre de 40 cm, La red de distribución tiene 54 viviendas en donde se tiene un caudal unitario de 0.001375 lt/pers/seg, las presiones y velocidades se encuentran dentro del rango permitido por la norma técnica, la red es una red abierta que empleara 4 nodos principales de diámetro de $\frac{3}{4}$ a 1".

3. Se llegó a la conclusión que el diseño del sistema de agua potable del caserío Pilanco mejorará la condición sanitaria de la población debido a que podrá abastecerse las 24 horas con este recurso tan indispensable y tendrá una cobertura al 100% de su población y la calidad del agua será debidamente clorada con parámetros establecidos por la norma de tal manera que no sea perjudicial para la salud de los moradores la cantidad de agua será suficiente para abastecer a toda la población actual y futura.

5.2. Recomendaciones

1. Se recomienda implementar cercos perimétricos a todas las estructuras hidráulicas con el fin de aislar cada componente y evitar su deterioro.
2. Colocar zanjas de coronación en el reservorio y la cámara de captación, para que las lluvias rodeen los componentes hidráulicos y no los deterioren.
3. La línea de conducción se tendrá que enterrar en su totalidad a una altura de 0.6 m a 0.8 m depende del tipo de terreno y criterios del proyectista.
4. Se recomienda que se realice juntas vecinales y que se asigne responsables del sistema con el fin de realizar mantenimientos periódicos y evitar interrupciones o fugas en las tuberías.

Referencias Bibliográficas

1. Perez E. Los proyectos de agua potable y saneamiento implementados y su impacto en la disminución de las enfermedades diarreicas agudas en niños menores de cinco años en el distrito de Puente Piedra entre los años (2008 al 2013). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. [Internet]; 2017. [[Citado el 14 de Julio del 2021]. Disponible en: [in/wxis.exe/?IsisScript=MIAGRO.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=007879](http://wxis.exe/?IsisScript=MIAGRO.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=007879)
2. Alvarado P. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá. Tesis de grado. Loja: Universidad Técnica Particular de Loja, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2013. [Citado el 14 de Julio del 2021]. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS%20UTPL.pdf>
3. Lam J. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín chiquito, municipio de san mateo Ixtatán, Huehuetenango. Tesis de grado. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2011. [Citado el 14 de Julio del 2021]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3296_C.pdf
4. Huacho J, Quiroz C. diseño de la red de distribución de agua potable de la parroquia el Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, provincia de Tungurahua. Tesis de grado. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2013. [Citado el 14 de Julio del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/6745452>
5. PEJERREY DÍAZ, Luis Francisco. Mejoramiento del sistema de agua

- potable y saneamiento en la comunidad de Cullco Belén, distrito de Potoni–Azángaro–Puno. 2019. [Citado el 14 de Julio del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/4166>
6. VALVERDE, Luis. Evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de Shansha–2017–propuesta de mejoramiento. 2018. Tesis Doctoral. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Huaraz, Perú: Universidad César Vallejo. [Citado el 14 de Julio del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26320>
 7. Machado A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon – Piura. Tesis de Maestría. Piura: Universidad Nacional de Piura, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2018. [Citado el 14 de Julio del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1246>
 8. VELÁSQUEZ MONZÓN, Jairo James. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash-2017. 2017. [Citado el 14 de Julio del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12264>
 9. López, P. (2004). Población muestra y muestreo. [Citado el 14 de Julio del 2021]; disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1815-02762004000100012&script=sci_arttext
 10. Rey C. Internalización de los costes ambientales generados por el uso del agua a través de instrumentos fiscales. Aplicación a la comunidad foral de Navarra. Tesis propuesta para el Doctorado Interdepartamental. Madrid:

Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Medio Ambiente [Internet]; 2006. [Citado el 14 de Julio del 2021]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/7498/>

11. Agüero P. (1997). Agua potable para poblaciones rurales. [Citado el 15 de Julio del 2021]; disponible en: <http://www.unife.edu.pe/biblioteca/alerta-bibliografica/2015/mayo/Ciencias%20Aplicadas.pdf>
12. Ayers, R. (1987). Calidad del agua para la agricultura. [Citado el 15 de Julio del 2021]; disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=MIAGRO.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=007879>
13. Aguilar, L. (1987). Calidad y cantidad del agua en México. [Citado el 15 de Julio del 2021]; disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=orton.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=057302>
14. Randi, A. (2004). El manantial. [Citado el 15 de Julio del 2021]; disponible en: http://www.revistadelauniversidad.unam.mx/ojs_rum/files/journals/1/articles/15881/public/15881-21279-1-PB.pdf
15. Gonzales T. (1994). Gestión integral de residuos sólidos: volumen 1. [Citado el 15 de Julio del 2021]; disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=UMARPA.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=004657>
16. Trincado, G. (2006). Ecuaciones locales y generalizadas de altura-diámetro para pino radiata (*Pinus radiata*). [Citado el 15 de Julio del 2021]; disponible

- en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-92002006000100003&script=sci_arttext
17. Garcia, M. (1998). Velocidad, La. [Citado el 15 de Julio del 2021]; disponible en: <http://honorigarcia.edu.gva.es/apuntes/TEMAS%20EF2007/TEMAS2ESO/2E-VELOCIDAD.pdf>
18. Caro, J. (2004). Control de la presión arterial en la población hipertensa española atendida en atención primaria. [Citado el 15 de Julio del 2021]; disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025775304741834>
19. Duran J. (2006). Los problemas del abastecimiento de agua potable en una ciudad media. [Citado el 15 de Julio del 2021]; disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-05652006000200005&script=sci_arttext
20. Elizabeth L. (2009). Sistemas de captación en cauces efímeros. [Citado el 15 de Julio del 2021]; disponible en: https://www.upct.es/hidrom/publicaciones/congresos_nacionales/LCastillo_Captacion_Cauces_Efimeros_web.pdf
21. Bello, M. (2000). Medición de presión y caudal. [Citado el 16 de Julio del 2021]; disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=BIBACL.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=025635>

22. Constitucional, D. (1987). Sistema de fuentes. [Citado el 16 de Julio del 2021]; disponible en: <http://segundoderecho.tripod.com/adm/interstitial/remote.html>
23. Vega C. (2013). Proceso constructivo para la sustitución de una línea de conducción de agua. [Citado el 16 de Julio del 2021]; disponible en: <http://repositorio.uni.edu.pe/handle/uni/14506>
24. Flores, F. (2012). Reservorio de carbono en suelo y raíces de un pastizal y una pradera bajo pastoreo. [Citado el 16 de Julio del 2021]; disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S018773802012000100011&script=sci_arttext&tlng=en
25. Solis S. (2012). Mezclas con potencial coagulante para clarificar aguas superficiales. [Citado el 16 de Julio del 2021]; disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S018849992012000300005&script=sci_arttext&tlng=en
26. Escobar, F. (2005). Distribución de agua potable y colecta de desagües y de agua de lluvia. [Citado el 16 de Julio del 2021]; disponible en: https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=kgXhjHvZ78C&oi=fnd&pg=PR3&dq=agua+de+lluvia&ots=wbe1sNnRGf&sig=YMvD637c6ZjzHWWrALnPuR6ueI&redir_esc=y#v=onepage&q=agua%20de%20lluvia&f=false
27. Criollo chango, Juan Carlos. Abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la parroquia Angamarca, cantón Pujili, provincia de Cotopaxi.

2015. Tesis de Licenciatura. [Citado el 16 de Julio del 2021]; disponible en:

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/12161>

28. Ruiz Bueno, Manuel D. Topografía, imagen y evolución urbanística de la Córdoba clásica a la tardoantigua (ss. II-VII dC). 2016.
29. Ayvar Vega, Victor Edson. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para mejorar la calidad de vida de cuatro comunidades de Kimbiricusco-2018. 2018.

Anexos

Anexo 1: Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

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. CAPTACIÓN

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:

4.1 AGUAS SUPERFICIALES

- a) Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.
- b) Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retomar al curso original.
- c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

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.

4.2.1 Pozos Profundos

- a) Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- b) La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/ o proyectados para evitar problemas de interferencias.
- c) El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.
- d) Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.
- e) Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.
- f) La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.
- g) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.

- h) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.2 Pozos Excavados

- a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1,50 m.
- c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.
- d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.
- e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.
- f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.
- g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0,50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.
- h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.
- i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.3 Galerías Filtrantes

- a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.
- b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.
- c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.
- d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.
- e) La velocidad máxima en los conductos será de 0,60 m/s
- f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.
- g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

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

5.1.1 Canales

- a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.
- b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0,60 m/s
- c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

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
Poliétileno, 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.

5.2 CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El

dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

- b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3

5.3 CONSIDERACIONES ESPECIALES

- a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.
- b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.
- c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.
- d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

GLOSARIO

ACUIFERO	Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.
AGUA SUBTERRANEA	Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.
AFLORAMIENTO	Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.
CALIDAD DE AGUA	Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.
CAUDAL MAXIMO DIARIO	Caudal más alto en un día, observado en el periodo de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.
DEPRESION	Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

FILTROS	Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.
FORRO DE POZOS	Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.
POZO EXCAVADO	Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.
POZO PERFORADO	Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.
SELLO SANITARIO	Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.
TOMA DE AGUA	Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación

OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

ÍNDICE

	PÁG.
1. ALCANCE	2
2. FINALIDAD	2
3. ASPECTOS GENERALES	2
3.1 Determinación del volumen de almacenamiento	2
3.2 Ubicación	2
3.3 Estudios Complementarios	2
3.4 Vulnerabilidad	2
3.5 Caseta de Válvulas	2
3.6 Mantenimiento	2
3.7 Seguridad Aérea	3
4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO	3
4.1 Volumen de Regulación	3
4.2 Volumen Contra Incendio	3
4.3 Volumen de Reserva	3
5. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES	3
5.1 Funcionamiento	3
5.2 Instalaciones	4
5.3 Accesorios	4

**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 3000 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 RESERVORIOS: 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.

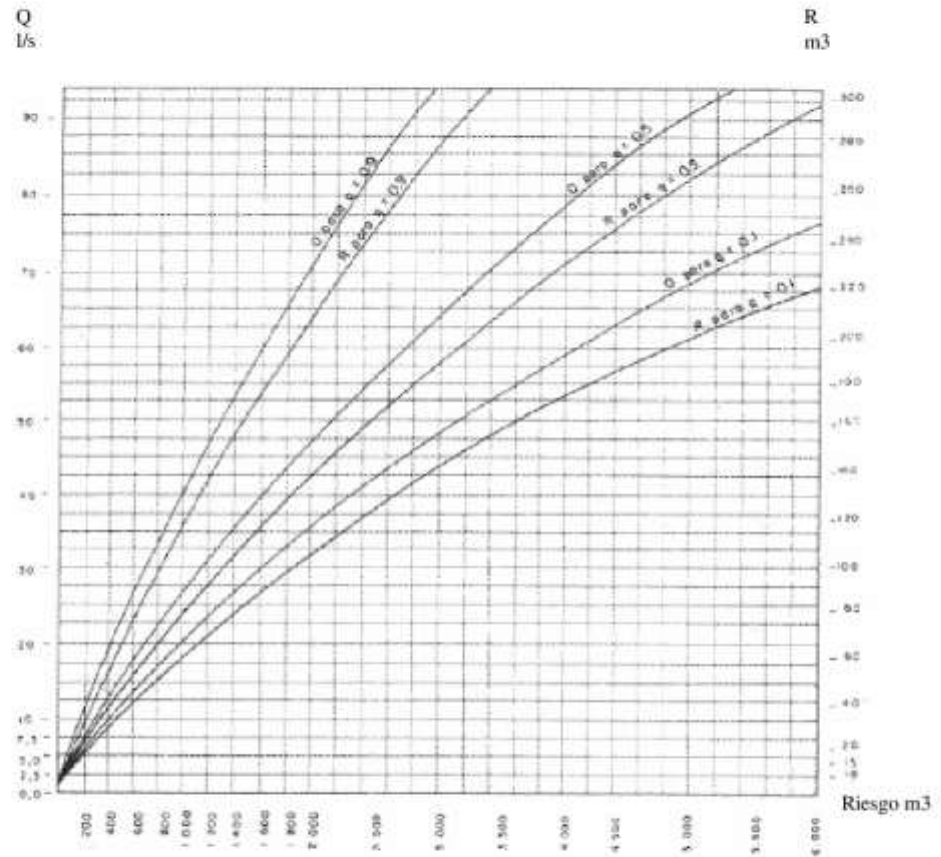
La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

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.

ANEXO 1

GRÁFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SÓLIDOS



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

Anexo 2: Estudio de Agua



SEDACHIMBOTE S.A.

GERENCIA GENERAL Y SUBGERENCIAS DE OBRAS Y SERVICIOS

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

Chimbote, 20 de octubre del 2021

CARTA GEGE N° 0232 – 2021

Señor:

Quezada Honores, Carlos Samuel
Alumno de la Escuela Académica de Ingeniería Civil
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote
Chimbote

REF.: Carta d/f 15.10.2021 (Reg. 3651)

Sirva la presente para dirigirme a usted con la finalidad de dar respuesta al documento en referencia, a través del cual, en su calidad de estudiante de ingeniería civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, hace de conocimiento que se encuentra desarrollando su tesis titulada: "Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Caserío Pilanco, Distrito de Parobamba, Provincia de Pomabamba, Región de Áncash, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de La Población – 2021", solicitando para ello se le brinden facilidades para la investigación con la información que indica en su documento.

En virtud del cual, nuestra Gerencia Técnica hace llegar el Reporte de Resultados de Análisis Físico – Químico y Bacteriológico de la muestra de agua tomada de la captación de la zona de investigación indicada en el título de su tesis, indicando que todos los parámetros analizados reportan valores que se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles de acuerdo al D.S. N° 031-2010-SA.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.

Atentamente


Ing. Juan A. Sono Cabre
GERENTE GENERAL
SEDACHIMBOTE S.A.



/apc.



ANÁLISIS DE AGUA			
DEPARTAMENTO	: ANCASH	MUESTREADO POR	: QUEZADA HONORES CARLOS SAMUEL
PROVINCIA	: POMABAMBA	FECHA DE RECEPCIÓN	: 22/10/2021
DISTRITO	: POROBAMBA	HORA DE RECEPCIÓN	: 10:20 A.M.
TIPO DE FUENTE	: CAPTACIÓN	FECHA DE MUESTREO	: 24/10/2021
PUNTO DE MUESTREO	: SUPERFICIAL	HORA DE MUESTREO	: 09:00 A.M.
OBSERVACIÓN: TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO PILANCO, DISTRITO DE PAROBAMBA, PROVINCIA DE POMABAMBA, REGIÓN DE ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.			

PARÁMETROS DE CONTROL	RESULTADOS	L.M.P. (D.D. N° 031-2010-SA)
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO		
Coliformes Totales, UFC/100m.	1	0
Coliformes Fecales, UFC/100m.	0	0
Bacterias Heterotróficas, UFC/100m.		500
ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICOS		
Cloro Residual libre, mg/L.	0.72	>=0.50
Turbidez, UNT	0.79	5
pH	6.95	6.5 a 8.5
Temperatura, C°	20.41	
Color Aparente, UC	0	0
Color, UCV escala Pt-Co	0	15
Conductividad, us/cm	473	0
Sólidos Disueltos Totales, mg/L.	418	1,000
Salinidad, %/100	0.42	-
Alcalinidad Total, mg/L.	165	-
Alcalinidad a la Fenolftaleína, mg/L.	0	-
Dureza Total, mg/L.	269	500
Dureza Cálctica Total, mg/L.	273	-
Dureza Magnesiána, mg/L.	82	-
Cloruro, mg/L.	151	250
Sulfatos, mg/L.	162.23	250
Hierro, mg/L.	0.005	0.3
Manganeso, mg/L.	0.042	0.4
Aluminio, mg/L.	0.024	0.2
Cobre, mg/L.	0.0043	2
Nitratos, mg/L.	7.95	50

ANALISTA ÁREA MICROBIOLÓGICA: BLGO. KELLY TAPIA ESQUIVEL
ANALISTA ÁREA FÍSICO QUÍMICO: ING. QCO. ROLANDO LOYOLA SANTOYA

ING. TAPIA ESQUIVEL KELLY MERCEDES
 SUPERVISOR CONTROL DE CALIDAD



ING. ALEJANDRO HUACCHA QUIROZ
 GERENCIA TÉCNICA



Anexo 3: Levantamiento Topográfico.

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO			
PUNTO	COORDENADA X	COORDENA Y	DESCRIPCION
1	8 34.207	77 28. 56	CAPTACION
2	8 35.209	77 08.237	TERRENO
3	8 35.208	77 08.237	BM
4	8 35.206	77 08.237	TERRENO
5	8 35.206	77 08.237	TERRENO
6	8 35.204	77 08.237	TERRENO
7	8 35.203	77 08.237	TERRENO
8	8 35.202	77 08.237	TERRENO
9	8 35.201	77 08.237	TERRENO
10	8 35.200	77 08.237	TERRENO
11	8 35.198	77 08.237	TERRENO
12	8 35.197	77 08.237	TERRENO
13	8 35.196	77 08.237	TERRENO
14	8 35.196	77 08.237	TERRENO
15	8 35.194	77 08.237	TERRENO
16	8 35.193	77 08.237	TERRENO
17	8 35.192	77 08.237	TERRENO
18	8 35.191	77 08.237	TERRENO
19	8 35.189	77 08.237	TERRENO
20	8 35.188	77 08.237	TERRENO
21	8 35.186	77 08.237	TERRENO
22	8 35.185	77 08.237	TERRENO
23	8 35.183	77 08.237	TERRENO
24	8 35.182	77 08.237	TERRENO
25	8 35.181	77 08.237	TERRENO
26	8 35.179	77 08.237	TERRENO
27	8 35.178	77 08.237	TERRENO
28	8 35.177	77 08.237	TERRENO
29	8 35.176	77 08.237	TERRENO
30	8 35.175	77 08.237	TERRENO
31	8 35.173	77 08.236	TERRENO
32	8 35.172	77 08.237	TERRENO
33	8 35.171	77 08.237	TERRENO
34	8 35.170	77 08.237	TERRENO
35	8 35.169	77 08.237	TERRENO
36	8 35.168	77 08.237	TERRENO
37	8 35.167	77 08.237	TERRENO
38	8 35.165	77 08.237	TERRENO
39	8 35.164	77 08.237	TERRENO
40	8 35.163	77 08.237	TERRENO
41	8 35.161	77 08.237	TERRENO
42	8 35.160	77 08.237	RESERVORIO
43	8 35.159	77 08.237	TERRENO
44	8 35.158	77 08.237	BM
45	8 35.157	77 08.237	TERRENO
46	8 35.156	77 08.237	TERRENO
47	8 35.154	77 08.237	TERRENO
48	8 35.153	77 08.237	TERRENO
49	8 35.151	77 08.237	TERRENO
50	8 35.150	77 08.236	TERRENO
51	8 35.149	77 08.236	TERRENO
52	8 35.148	77 08.235	TERRENO
53	8 35.147	77 08.234	TERRENO
54	8 35.145	77 08.234	TERRENO
55	8 35.144	77 08.233	TERRENO
56	8 35.143	77 08.233	TERRENO
57	8 35.142	77 08.232	TERRENO
58	8 35.140	77 08.232	TERRENO
59	8 35.139	77 08.232	TERRENO
60	8 35.138	77 08.231	TERRENO
61	8 35.137	77 08.231	TERRENO
62	8 35.136	77 08.231	TERRENO
63	8 35.134	77 08.230	TERRENO
64	8 35.133	77 08.230	TERRENO
65	8 35.132	77 08.229	TERRENO
66	8 35.131	77 08.229	TERRENO
67	8 35.129	77 08.228	TERRENO
68	8 35.128	77 08.228	TERRENO
69	8 35.127	77 08.228	TERRENO
70	8 35.126	77 08.227	TERRENO
71	8 35.125	77 08.227	TERRENO
72	8 35.124	77 08.226	TERRENO

73	8 35.122	77 08.226	TERRENO
74	8 35.121	77 08.225	TERRENO
75	8 35.120	77 08.225	TERRENO
76	8 35.118	77 08.224	TERRENO
77	8 35.117	77 08.224	TERRENO
78	8 35.116	77 08.224	TERRENO
79	8 35.115	77 08.223	TERRENO
80	8 35.114	77 08.223	TERRENO
81	8 35.113	77 08.222	TERRENO
82	8 35.112	77 08.222	TERRENO
83	8 35.110	77 08.222	TERRENO
84	8 35.110	77 08.222	TERRENO
85	8 35.108	77 08.221	TERRENO
86	8 35.107	77 08.220	TERRENO
87	8 35.106	77 08.219	TERRENO
88	8 35.105	77 08.219	TERRENO
89	8 35.104	77 08.218	TERRENO
90	8 35.103	77 08.218	TERRENO
91	8 35.102	77 08.218	TERRENO
92	8 35.101	77 08.217	TERRENO
93	8 35.100	77 08.217	TERRENO
94	8 35.099	77 08.217	TERRENO
95	8 35.097	77 08.216	TERRENO
96	8 35.096	77 08.216	TERRENO
97	8 35.095	77 08.215	TERRENO
98	8 35.094	77 08.215	TERRENO
99	8 35.093	77 08.215	TERRENO
100	8 35.092	77 08.215	TERRENO
101	8 35.091	77 08.214	TERRENO
102	8 35.089	77 08.214	TERRENO
103	8 35.089	77 08.213	TERRENO
104	8 35.087	77 08.213	TERRENO
105	8 35.086	77 08.212	TERRENO
106	8 35.085	77 08.212	TERRENO
107	8 35.084	77 08.212	TERRENO
108	8 35.083	77 08.211	TERRENO
109	8 35.082	77 08.210	TERRENO
110	8 35.081	77 08.210	TERRENO
111	8 35.079	77 08.210	TERRENO
112	8 35.079	77 08.209	TERRENO
113	8 35.077	77 08.209	TERRENO
114	8 35.076	77 08.209	TERRENO
115	8 35.075	77 08.208	TERRENO
116	8 35.074	77 08.208	TERRENO
117	8 35.073	77 08.207	TERRENO
118	8 35.072	77 08.207	TERRENO
119	8 35.071	77 08.206	TERRENO
120	8 35.070	77 08.206	TERRENO
121	8 35.068	77 08.206	TERRENO
122	8 35.067	77 08.205	TERRENO
123	8 35.066	77 08.205	TERRENO
124	8 35.065	77 08.204	TERRENO
125	8 35.063	77 08.204	TERRENO
126	8 35.062	77 08.203	TERRENO
127	8 35.061	77 08.203	TERRENO
128	8 35.060	77 08.202	TERRENO
129	8 35.059	77 08.202	TERRENO
130	8 35.058	77 08.201	TERRENO
131	8 35.057	77 08.200	TERRENO
132	8 35.056	77 08.199	TERRENO
133	8 35.055	77 08.199	TERRENO
134	8 35.054	77 08.199	TERRENO
135	8 35.053	77 08.198	TERRENO
136	8 35.052	77 08.198	TERRENO
137	8 35.051	77 08.197	TERRENO
138	8 35.050	77 08.197	TERRENO
139	8 35.049	77 08.196	TERRENO
140	8 35.048	77 08.195	TERRENO
141	8 35.047	77 08.195	TERRENO
142	8 35.045	77 08.194	TERRENO
143	8 35.045	77 08.193	TERRENO
144	8 35.043	77 08.193	TERRENO
145	8 35.042	77 08.192	TERRENO
146	8 35.041	77 08.192	TERRENO
147	8 35.041	77 08.191	TERRENO

148	8 35.040	77 08.190	TERRENO
149	8 35.039	77 08.189	TERRENO
150	8 35.038	77 08.188	TERRENO
151	8 35.037	77 08.187	TERRENO
152	8 35.037	77 08.187	TERRENO
153	8 35.036	77 08.186	TERRENO
154	8 35.035	77 08.186	TERRENO
155	8 35.034	77 08.185	TERRENO
156	8 35.033	77 08.184	TERRENO
157	8 35.032	77 08.184	TERRENO
158	8 35.031	77 08.183	TERRENO
159	8 35.029	77 08.183	TERRENO
160	8 35.028	77 08.183	TERRENO
161	8 35.027	77 08.183	TERRENO
162	8 35.026	77 08.183	TERRENO
163	8 35.025	77 08.182	TERRENO
164	8 35.024	77 08.182	TERRENO
165	8 35.023	77 08.182	TERRENO
166	8 35.021	77 08.181	TERRENO
167	8 35.021	77 08.181	TERRENO
168	8 35.019	77 08.181	TERRENO
169	8 35.018	77 08.181	TERRENO
170	8 35.017	77 08.180	TERRENO
171	8 35.016	77 08.180	TERRENO
172	8 35.015	77 08.180	TERRENO
173	8 35.013	77 08.180	TERRENO
174	8 35.012	77 08.179	TERRENO
175	8 35.011	77 08.179	TERRENO
176	8 35.009	77 08.179	TERRENO
177	8 35.008	77 08.179	TERRENO
178	8 35.007	77 08.179	TERRENO
179	8 35.006	77 08.178	TERRENO
180	8 35.005	77 08.178	TERRENO
181	8 35.004	77 08.178	TERRENO
182	8 35.003	77 08.178	TERRENO
183	8 35.001	77 08.178	TERRENO
184	8 35.000	77 08.178	TERRENO
185	8 34.999	77 08.178	TERRENO
186	8 34.998	77 08.178	TERRENO
187	8 34.997	77 08.178	TERRENO
188	8 34.996	77 08.179	TERRENO
189	8 34.997	77 08.180	TERRENO
190	8 34.997	77 08.181	TERRENO
191	8 34.998	77 08.181	TERRENO
192	8 34.998	77 08.182	TERRENO
193	8 34.998	77 08.184	TERRENO
194	8 34.998	77 08.185	TERRENO
195	8 34.998	77 08.186	TERRENO
196	8 34.998	77 08.187	TERRENO
197	8 34.999	77 08.188	TERRENO
198	8 34.999	77 08.189	TERRENO
199	8 35.000	77 08.191	TERRENO
200	8 35.000	77 08.192	TERRENO
201	8 35.000	77 08.193	TERRENO
202	8 35.000	77 08.194	TERRENO
203	8 35.001	77 08.196	TERRENO
204	8 35.002	77 08.197	TERRENO
205	8 35.002	77 08.198	TERRENO
206	8 35.003	77 08.199	TERRENO
207	8 35.003	77 08.200	TERRENO
208	8 35.004	77 08.201	TERRENO
209	8 35.005	77 08.202	TERRENO
210	8 35.005	77 08.203	TERRENO
211	8 35.006	77 08.206	TERRENO
212	8 35.007	77 08.207	TERRENO
213	8 35.008	77 08.208	TERRENO
214	8 35.009	77 08.209	TERRENO
215	8 35.009	77 08.210	TERRENO
216	8 35.010	77 08.210	TERRENO
217	8 35.011	77 08.211	TERRENO
218	8 35.013	77 08.212	TERRENO
219	8 35.013	77 08.213	TERRENO
220	8 35.014	77 08.214	TERRENO
221	8 35.015	77 08.215	TERRENO
222	8 35.016	77 08.216	TERRENO

223	8 35.016	77 08.217	TERRENO
224	8 35.018	77 08.218	TERRENO
225	8 35.020	77 08.219	TERRENO
226	8 35.021	77 08.220	TERRENO
227	8 35.022	77 08.221	TERRENO
228	8 35.023	77 08.223	TERRENO
229	8 35.023	77 08.224	TERRENO
230	8 35.025	77 08.224	TERRENO
231	8 35.026	77 08.226	TERRENO
232	8 35.027	77 08.227	TERRENO
233	8 35.028	77 08.227	TERRENO
234	8 35.028	77 08.228	TERRENO
235	8 35.030	77 08.229	TERRENO
236	8 35.031	77 08.230	TERRENO
237	8 35.032	77 08.231	TERRENO
238	8 35.033	77 08.232	TERRENO
239	8 35.034	77 08.233	TERRENO
240	8 35.035	77 08.234	TERRENO
241	8 35.036	77 08.234	TERRENO
242	8 35.037	77 08.236	TERRENO
243	8 35.037	77 08.236	TERRENO
244	8 35.038	77 08.237	TERRENO
245	8 35.039	77 08.238	TERRENO
246	8 35.040	77 08.239	TERRENO
247	8 35.042	77 08.240	TERRENO
248	8 35.043	77 08.241	TERRENO
249	8 35.044	77 08.242	TERRENO
250	8 35.044	77 08.242	TERRENO
251	8 35.046	77 08.243	TERRENO
252	8 35.047	77 08.245	TERRENO
253	8 35.048	77 08.246	TERRENO
254	8 35.049	77 08.247	TERRENO
255	8 35.049	77 08.248	TERRENO
256	8 35.050	77 08.249	TERRENO
257	8 35.051	77 08.250	TERRENO
258	8 35.052	77 08.252	TERRENO
259	8 35.052	77 08.253	TERRENO
260	8 35.053	77 08.255	TERRENO
261	8 35.054	77 08.256	TERRENO
262	8 35.055	77 08.258	TERRENO
263	8 35.054	77 08.259	TERRENO
264	8 35.054	77 08.260	TERRENO
265	8 35.053	77 08.261	TERRENO
266	8 35.052	77 08.262	TERRENO
267	8 35.051	77 08.263	TERRENO
268	8 35.050	77 08.264	TERRENO
269	8 35.049	77 08.265	TERRENO
270	8 35.048	77 08.265	TERRENO
271	8 35.047	77 08.266	TERRENO
272	8 35.046	77 08.266	TERRENO
273	8 35.045	77 08.267	TERRENO
274	8 35.044	77 08.266	TERRENO
275	8 35.043	77 08.265	TERRENO
276	8 35.041	77 08.264	TERRENO
277	8 35.040	77 08.263	TERRENO
278	8 35.039	77 08.263	TERRENO
279	8 35.038	77 08.262	TERRENO
280	8 35.037	77 08.261	TERRENO
281	8 35.037	77 08.260	TERRENO
282	8 35.035	77 08.259	TERRENO
283	8 35.034	77 08.259	TERRENO
284	8 35.033	77 08.258	TERRENO
285	8 35.032	77 08.257	TERRENO
286	8 35.032	77 08.257	TERRENO
287	8 35.031	77 08.255	TERRENO
288	8 35.029	77 08.253	TERRENO
289	8 35.028	77 08.251	TERRENO
290	8 35.028	77 08.251	TERRENO
291	8 35.026	77 08.249	TERRENO
292	8 35.025	77 08.248	TERRENO
293	8 35.024	77 08.247	TERRENO
294	8 35.023	77 08.246	TERRENO
295	8 35.022	77 08.245	TERRENO
296	8 35.021	77 08.244	TERRENO
297	8 35.021	77 08.243	TERRENO

298	8 35.020	77 08.242	TERRENO
299	8 35.019	77 08.240	TERRENO
300	8 35.019	77 08.239	TERRENO
301	8 35.017	77 08.238	TERRENO
302	8 35.016	77 08.237	TERRENO
303	8 35.015	77 08.236	TERRENO
304	8 35.015	77 08.235	TERRENO
305	8 35.014	77 08.234	TERRENO
306	8 35.013	77 08.233	TERRENO
307	8 35.012	77 08.232	TERRENO
308	8 35.011	77 08.231	TERRENO
309	8 35.010	77 08.230	TERRENO
310	8 35.010	77 08.229	TERRENO
311	8 35.009	77 08.228	TERRENO
312	8 35.008	77 08.227	TERRENO
313	8 35.008	77 08.226	TERRENO
314	8 35.007	77 08.225	TERRENO
315	8 35.006	77 08.224	TERRENO
316	8 35.005	77 08.224	TERRENO
317	8 35.004	77 08.223	TERRENO
318	8 35.002	77 08.222	TERRENO
319	8 35.000	77 08.221	TERRENO
320	8 34.999	77 08.220	TERRENO
321	8 34.998	77 08.220	TERRENO
322	8 34.997	77 08.219	TERRENO
323	8 34.997	77 08.219	TERRENO
324	8 34.995	77 08.217	TERRENO
325	8 34.995	77 08.217	TERRENO
326	8 34.994	77 08.216	TERRENO
327	8 34.993	77 08.215	TERRENO
328	8 34.992	77 08.215	TERRENO
329	8 34.991	77 08.214	TERRENO
330	8 34.990	77 08.213	TERRENO
331	8 34.989	77 08.213	TERRENO
332	8 34.988	77 08.212	TERRENO
333	8 34.987	77 08.211	TERRENO
334	8 34.986	77 08.211	TERRENO
335	8 34.985	77 08.210	TERRENO
336	8 34.984	77 08.209	TERRENO
337	8 34.983	77 08.209	TERRENO
338	8 34.982	77 08.208	TERRENO
339	8 34.981	77 08.208	TERRENO
340	8 34.980	77 08.208	TERRENO
341	8 34.979	77 08.207	TERRENO
342	8 34.978	77 08.208	TERRENO
343	8 34.977	77 08.208	TERRENO
344	8 34.976	77 08.208	TERRENO
345	8 34.975	77 08.208	TERRENO
346	8 34.975	77 08.207	TERRENO
347	8 34.976	77 08.205	TERRENO
348	8 34.976	77 08.204	TERRENO
349	8 34.977	77 08.204	TERRENO
350	8 34.978	77 08.203	TERRENO
351	8 34.978	77 08.203	TERRENO
352	8 34.978	77 08.201	TERRENO
353	8 34.979	77 08.201	TERRENO
354	8 34.980	77 08.199	TERRENO
355	8 34.981	77 08.199	TERRENO
356	8 34.981	77 08.197	TERRENO
357	8 34.982	77 08.197	TERRENO
358	8 34.982	77 08.196	TERRENO
359	8 34.983	77 08.195	TERRENO
360	8 34.984	77 08.194	TERRENO
361	8 34.984	77 08.193	TERRENO
362	8 34.985	77 08.192	TERRENO
363	8 34.985	77 08.191	TERRENO
364	8 34.986	77 08.190	TERRENO
365	8 34.986	77 08.189	TERRENO
366	8 34.987	77 08.188	TERRENO
367	8 34.987	77 08.187	TERRENO
368	8 34.987	77 08.186	TERRENO
369	8 34.988	77 08.185	TERRENO
370	8 34.988	77 08.184	TERRENO
371	8 34.988	77 08.183	TERRENO
372	8 34.988	77 08.182	TERRENO

373	8 34.987	77 08.181	TERRENO
374	8 34.987	77 08.180	TERRENO
375	8 34.986	77 08.178	TERRENO
376	8 34.986	77 08.177	TERRENO
377	8 34.985	77 08.177	TERRENO
378	8 34.984	77 08.176	TERRENO
379	8 34.983	77 08.176	TERRENO
380	8 34.982	77 08.177	TERRENO
381	8 34.981	77 08.178	TERRENO
382	8 34.980	77 08.179	TERRENO
383	8 34.980	77 08.180	TERRENO
384	8 34.979	77 08.181	TERRENO
385	8 34.978	77 08.182	TERRENO
386	8 34.978	77 08.183	TERRENO
387	8 34.978	77 08.184	TERRENO
388	8 34.977	77 08.185	TERRENO
389	8 34.976	77 08.185	TERRENO
390	8 34.975	77 08.186	TERRENO
391	8 34.974	77 08.186	TERRENO
392	8 34.974	77 08.187	TERRENO
393	8 34.972	77 08.188	TERRENO
394	8 34.972	77 08.188	TERRENO
395	8 34.971	77 08.189	TERRENO
396	8 34.970	77 08.189	TERRENO
397	8 34.969	77 08.190	TERRENO
398	8 34.968	77 08.191	TERRENO
399	8 34.967	77 08.191	TERRENO
400	8 34.966	77 08.192	TERRENO
401	8 34.965	77 08.192	TERRENO
402	8 34.965	77 08.193	TERRENO
403	8 34.965	77 08.194	TERRENO
404	8 34.966	77 08.196	TERRENO
405	8 34.967	77 08.198	TERRENO
406	8 34.967	77 08.199	TERRENO
407	8 34.968	77 08.199	TERRENO
408	8 34.969	77 08.201	TERRENO
409	8 34.970	77 08.202	TERRENO
410	8 34.970	77 08.203	TERRENO
411	8 34.969	77 08.203	TERRENO
412	8 34.969	77 08.204	TERRENO
413	8 34.968	77 08.204	TERRENO
414	8 34.967	77 08.204	TERRENO
415	8 34.967	77 08.203	TERRENO
416	8 34.966	77 08.202	TERRENO
417	8 34.965	77 08.201	TERRENO
418	8 34.964	77 08.199	TERRENO
419	8 34.964	77 08.199	TERRENO
420	8 34.963	77 08.198	TERRENO
421	8 34.962	77 08.197	TERRENO
422	8 34.961	77 08.196	TERRENO
423	8 34.960	77 08.195	TERRENO
424	8 34.960	77 08.194	TERRENO
425	8 34.959	77 08.193	TERRENO
426	8 34.958	77 08.193	TERRENO
427	8 34.957	77 08.192	TERRENO
428	8 34.956	77 08.191	TERRENO
429	8 34.955	77 08.190	TERRENO
430	8 34.954	77 08.190	TERRENO
431	8 34.953	77 08.189	TERRENO
432	8 34.953	77 08.188	TERRENO
433	8 34.953	77 08.187	TERRENO
434	8 34.954	77 08.186	TERRENO
435	8 34.955	77 08.186	TERRENO
436	8 34.957	77 08.185	TERRENO
437	8 34.958	77 08.184	TERRENO
438	8 34.959	77 08.183	TERRENO
439	8 34.960	77 08.183	TERRENO
440	8 34.961	77 08.182	TERRENO
441	8 34.962	77 08.181	TERRENO
442	8 34.964	77 08.180	TERRENO
443	8 34.965	77 08.179	TERRENO
444	8 34.967	77 08.179	TERRENO
445	8 34.968	77 08.178	TERRENO
446	8 34.969	77 08.178	TERRENO
447	8 34.970	77 08.177	TERRENO

448	8 34.971	77 08.176	TERRENO
449	8 34.972	77 08.176	TERRENO
450	8 34.973	77 08.175	TERRENO
451	8 34.974	77 08.174	TERRENO
452	8 34.975	77 08.172	TERRENO
453	8 34.975	77 08.171	TERRENO
454	8 34.976	77 08.169	TERRENO
455	8 34.976	77 08.168	TERRENO
456	8 34.975	77 08.167	TERRENO
457	8 34.975	77 08.166	TERRENO
458	8 34.974	77 08.165	TERRENO
459	8 34.973	77 08.163	TERRENO
460	8 34.973	77 08.162	TERRENO
461	8 34.972	77 08.161	TERRENO
462	8 34.972	77 08.159	TERRENO
463	8 34.971	77 08.158	TERRENO
464	8 34.971	77 08.157	TERRENO
465	8 34.971	77 08.157	TERRENO
466	8 34.969	77 08.156	TERRENO
467	8 34.969	77 08.156	TERRENO
468	8 34.968	77 08.156	TERRENO
469	8 34.966	77 08.156	TERRENO
470	8 34.965	77 08.156	TERRENO
471	8 34.964	77 08.156	TERRENO
472	8 34.963	77 08.157	TERRENO
473	8 34.962	77 08.158	TERRENO
474	8 34.961	77 08.159	TERRENO
475	8 34.960	77 08.160	TERRENO
476	8 34.960	77 08.160	TERRENO
477	8 34.959	77 08.161	TERRENO
478	8 34.959	77 08.162	TERRENO
479	8 34.957	77 08.163	TERRENO
480	8 34.956	77 08.164	TERRENO
481	8 34.955	77 08.165	TERRENO
482	8 34.954	77 08.165	TERRENO
483	8 34.953	77 08.166	TERRENO
484	8 34.952	77 08.166	TERRENO
485	8 34.951	77 08.168	TERRENO
486	8 34.950	77 08.169	TERRENO
487	8 34.949	77 08.170	TERRENO
488	8 34.948	77 08.170	TERRENO
489	8 34.947	77 08.170	TERRENO
490	8 34.945	77 08.169	TERRENO
491	8 34.944	77 08.169	TERRENO
492	8 34.943	77 08.169	TERRENO
493	8 34.942	77 08.169	TERRENO
494	8 34.940	77 08.168	TERRENO
495	8 34.940	77 08.168	TERRENO
496	8 34.939	77 08.169	TERRENO
497	8 34.938	77 08.168	TERRENO
498	8 34.937	77 08.168	TERRENO
499	8 34.936	77 08.167	TERRENO
500	8 34.936	77 08.167	TERRENO
501	8 34.935	77 08.165	TERRENO
502	8 34.935	77 08.163	TERRENO
503	8 34.935	77 08.162	TERRENO
504	8 34.936	77 08.161	TERRENO
505	8 34.936	77 08.161	TERRENO
506	8 34.937	77 08.160	TERRENO
507	8 34.938	77 08.159	TERRENO
508	8 34.939	77 08.158	TERRENO
509	8 34.940	77 08.158	TERRENO
510	8 34.940	77 08.157	TERRENO
511	8 34.941	77 08.157	TERRENO
512	8 34.943	77 08.157	TERRENO
513	8 34.944	77 08.157	TERRENO
514	8 34.945	77 08.157	TERRENO
515	8 34.947	77 08.157	TERRENO
516	8 34.948	77 08.157	TERRENO
517	8 34.949	77 08.157	TERRENO
518	8 34.950	77 08.156	TERRENO
519	8 34.951	77 08.156	TERRENO
520	8 34.953	77 08.156	TERRENO
521	8 34.953	77 08.155	TERRENO
522	8 34.954	77 08.155	TERRENO

523	8 34.955	77 08.154	TERRENO
524	8 34.956	77 08.154	TERRENO
525	8 34.957	77 08.153	TERRENO
526	8 34.958	77 08.152	TERRENO
527	8 34.959	77 08.151	TERRENO
528	8 34.959	77 08.151	TERRENO
529	8 34.960	77 08.149	TERRENO
530	8 34.960	77 08.148	TERRENO
531	8 34.959	77 08.147	TERRENO
532	8 34.959	77 08.146	TERRENO
533	8 34.959	77 08.145	TERRENO
534	8 34.959	77 08.143	TERRENO
535	8 34.959	77 08.142	TERRENO
536	8 34.958	77 08.142	TERRENO
537	8 34.958	77 08.140	TERRENO
538	8 34.958	77 08.139	TERRENO
539	8 34.957	77 08.137	TERRENO
540	8 34.956	77 08.136	TERRENO
541	8 34.955	77 08.134	TERRENO
542	8 34.954	77 08.133	TERRENO
543	8 34.954	77 08.133	TERRENO
544	8 34.953	77 08.132	TERRENO
545	8 34.952	77 08.131	TERRENO
546	8 34.951	77 08.131	TERRENO
547	8 34.949	77 08.131	TERRENO
548	8 34.948	77 08.131	TERRENO
549	8 34.947	77 08.131	TERRENO
550	8 34.947	77 08.132	TERRENO
551	8 34.946	77 08.132	TERRENO
552	8 34.945	77 08.133	TERRENO
553	8 34.944	77 08.134	TERRENO
554	8 34.943	77 08.135	TERRENO
555	8 34.942	77 08.136	TERRENO
556	8 34.941	77 08.137	TERRENO
557	8 34.941	77 08.138	TERRENO
558	8 34.939	77 08.141	TERRENO
559	8 34.939	77 08.142	TERRENO
560	8 34.938	77 08.144	TERRENO
561	8 34.938	77 08.145	TERRENO
562	8 34.938	77 08.146	TERRENO
563	8 34.938	77 08.148	TERRENO
564	8 34.937	77 08.149	TERRENO
565	8 34.936	77 08.150	TERRENO
566	8 34.936	77 08.151	TERRENO
567	8 34.935	77 08.152	TERRENO
568	8 34.935	77 08.153	TERRENO
569	8 34.934	77 08.154	TERRENO
570	8 34.934	77 08.154	TERRENO
571	8 34.932	77 08.155	TERRENO
572	8 34.931	77 08.156	TERRENO
573	8 34.930	77 08.158	TERRENO
574	8 34.929	77 08.158	TERRENO
575	8 34.928	77 08.159	TERRENO
576	8 34.927	77 08.160	TERRENO
577	8 34.927	77 08.160	TERRENO
578	8 34.925	77 08.160	TERRENO
579	8 34.924	77 08.160	TERRENO
580	8 34.923	77 08.160	TERRENO
581	8 34.922	77 08.160	TERRENO
582	8 34.921	77 08.160	TERRENO
583	8 34.920	77 08.160	TERRENO
584	8 34.918	77 08.160	TERRENO
585	8 34.918	77 08.160	TERRENO
586	8 34.916	77 08.159	TERRENO
587	8 34.915	77 08.159	TERRENO
588	8 34.914	77 08.159	TERRENO
589	8 34.913	77 08.159	TERRENO
590	8 34.912	77 08.160	TERRENO
591	8 34.911	77 08.160	TERRENO
592	8 34.911	77 08.160	TERRENO
593	8 34.910	77 08.161	TERRENO

Anexo 4: Fichas Técnicas.

Anexo 3: Encuesta

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

FORMATO N° 06

ENCUESTA PARA CASERÍOS QUE NO CUENTAN CON SISTEMA DE AGUA POTABLE

1. Comunidad / Caserío: 2. Código del lugar (no llenar):
 Centro Poblado
3. Anexo /sector: XXXXXXXX 4. Distrito:
5. Provincia: 6. Departamento:
7. Altura (m.s.n.m.): Altitud: msnm X: Y:
8. Cuántas familias tiene el caserío?:
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):
10. ¿Explique cómo se llega al caserío 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. ¿Cuenta con fuentes de agua identificadas el caserío? SI NO
13. ¿Cuántas fuentes de agua tiene?
14. Descripción de las fuentes de agua:

Fuentes	Nombre del dueño	Caudal (lt /seg.)	Nombre del manantial	Voluntad para donar el manantial		
				SI	NO	Por conversar
Fuente 1						
Fuente 2						
Fuente 3						
Fuente 4						

15. ¿Tiene algún proyecto para agua potable?
- NO
 - SI en Gestión
 - SI en formulación
 - SI en Ejecución

Nombre del encuestado:

Fecha: / / Nombre del encuestador:

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

FORMATO N° 06

**ENCUESTA PARA CASERÍOS QUE NO CUENTAN
CON SISTEMA DE AGUA POTABLE**

1. Comunidad / Caserío: PILANCO 2. Código del lugar (no llenar):
Centro Poblado
3. Anexo /sector: XXXXXXXX 4. Distrito: PARO BAMBAMBA
5. Provincia: POMABAMBAMBA 6. Departamento: ANCASH
7. Altura (m.s.n.m.): Altitud: 3589 msnm X: -8.6941430 Y: -77.409936
8. Cuántas familias tiene el caserío?:
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):
10. ¿Explique cómo se llega al caserío desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)
<u>Parobambamba</u>	<u>Pilanco</u>	<u>trocha</u>	<u>bus</u>	<u>32.7</u>	<u>1.2</u>

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. ¿Cuenta con fuentes de agua identificadas el caserío? SI NO

13. ¿Cuántas fuentes de agua tiene?

14. Descripción de las fuentes de agua:

Fuentes	Nombre del dueño	Caudal (lt/seg.)	Nombre del manantial	Voluntad para donar el manantial		
				SI	NO	Por conversar
Fuente 1	<u>Pilanco</u>	<u>1.45</u>	<u>—</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fuente 2						
Fuente 3						
Fuente 4						

15. ¿Tiene algún proyecto para agua potable?

- NO - SI en Gestión
- SI en formulación - SI en Ejecución

Nombre del encuestado: Diana Isabel Burescoro Collazos

Fecha: 08 / 06 / 21

Nombre del encuestador: Quezada Honores, Carlos Samuel

Anexo 5: Memoria de Calculo

DEMANDA DE AGUA

Consumo promedio diario anual (Qm)

Donde

Poblacion Futura (Pf)	240	hab.	$Qm = \frac{Pf * dotación (d)}{86,400 s/día}$
Dotacion (d)	80	l/hab/día	
Pf	240		
d	80		
Qm	0.222	l/s	

Consumo máximo diario (Qmd) y horario (Qmh)

Consumo máximo diario (Qmd)	1.3	0.222	0.29	l/s
Consumo máximo horario (Qmh)	1.5	0.222	0.33	l/s

CANTIDAD DE AGUA

Metodo volumetrico

Datos

Centro Poblado	PILANCO			
Nombre de la fuente	PUNTO AZUL			
Fecha	25/08/2021			
$Q = \frac{V}{t}$	Nro de Prueba	Volumen (litros)	Tiempo (Seg)	
	1	20	17	
	2	20	18	
	3	20	16	
	4	20	17	
V	20		5	17
t	17		TOTAL	
Q	1.18	l/s		

CAMARA DE CAPTACION				
DISEÑO HIDRAULICO DE LA CAMARA DE CAPTACION				
Datos				
Caudal máximo	0.5	l/s		
Caudal mínimo	0.708	l/s		
Gasto máximo diario	1.18	l/s		
Calculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la camara humeda (L)				
V	2.24	m/s	$V = \left(\frac{2gh}{1.56}\right)^{1/2}$	
Velocidad maxima recomendada	0.6	m/s		
velocidad asumida para el diseño	0.5	m/s	Asumido	
Perdida de carga del orificio h_o (m)				
h _o	0.02	m	$h_o = 1.56 \frac{V_o^2}{2g}$	
Perdida de carga H_f				
H	0.40		$H_f = H - h_o$ $L = H_f / 0.40$	
h _o	0.02			
H _f	0.38	m		
L	0.95	m		
Ancho de la pantalla (b)				
Calculo del Area (m2)				
Q _{máx}	1.30		$A = \frac{Q_{máx}}{Cd \times V}$	
V	0.5			
Cd	0.8			
A	3.25	m2		
El diametro del orificio (D)				
A	0.003		$D = \left(\frac{4A}{\pi}\right)^{1/2}$	
π	3.142			
4	4.000			
D	0.064	m		
D	2 1/2	Pulg.		
Calculo del numero de orificios (NA)				
D ²	6.35		$NA = \frac{D^2}{D^2} + 1$	
D ²	3.81			
1	1			
NA	3.78	4		
Calculo del ancho de la pantalla (b)				
D	3.81		$b = 2(6D) + NA D + 3D(NA - 1)$	
NA	4			
b	95.25	cm		
Valor de la carga requerida (H)				
H asumida	30	cm	$H = \frac{Q^2 md}{2gA^2}$	
Para determinar la altura de la camara humeda (Ht)				
Ht asumido	1.00	m	$Ht = A + B + H + D + E$	
Dimensionamiento de la canastilla				
π	3.14		$Ac = \frac{\pi D c^2}{4}$	
Dc ²	0.04			
4	4.00			
Ac	0.0011	m2		
Area de la ranura (Ar)				
Ancho	5	mm	$Ar = Ancho * Largo$	
Largo	7	mm		
Ar	0.004	m2		
Area total dfe ranuras (At)				
Ac	0.00		$A = 2 Ac$	
2	2			
At	0.002	m2		
Numero de ranuras				
Atr	0.00		$N^\circ \text{ de ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$	
Ar	0.00			
Nº Ranura	0.651	65		
Rebose y limpieza				
Q ^{0.38}	1.3		$D = \frac{0.71 * Q^{0.28}}{hf^{0.21}}$	
hf ^{0.21}	0.02			
0.71	0.71			
D	1.89	2 pulg		
Con de rebose	2x4 pulg			

RESERVORIO


Calculo de la capacidad del reservorio

Poblacion futura (Pf)	240	habitantes
Dotacion	80	l/hab/dia

Consumo promedio anual (Qm)

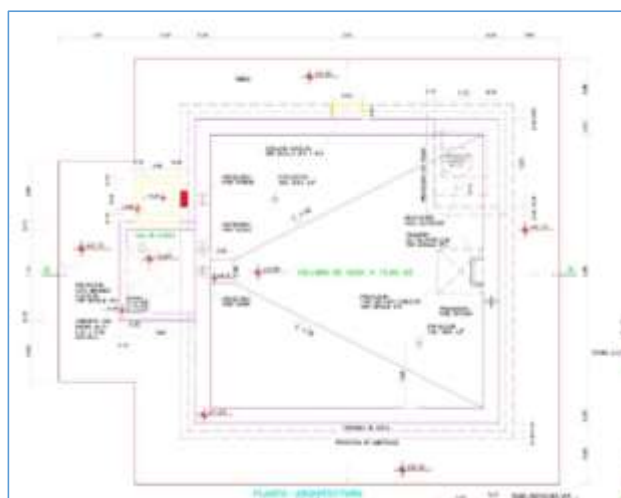
Pf	240		$Q_m = P_f \times \text{Dotacion}$
Dotacion	80		
Qm	19.2	litros	

Volumen del reservorio considerando el 25% de Qm

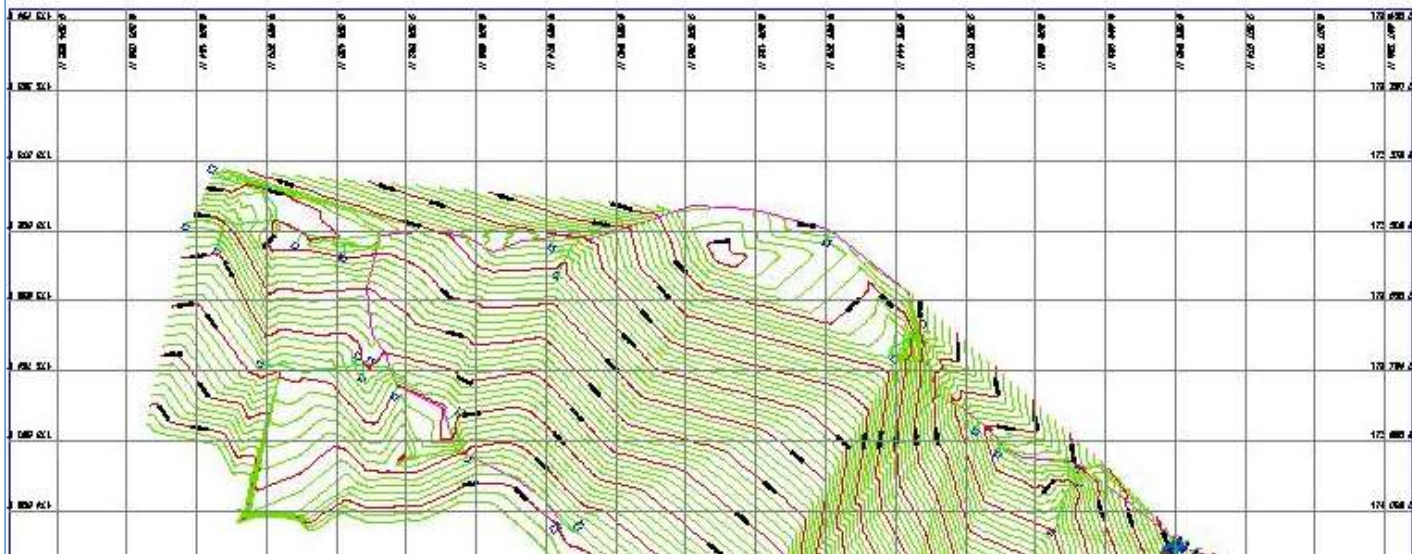
Volumen del reservorio considerando el	4.8		$V = Q_m \times 0.25$ 
V. RESERVA	1.344	litros	
V. DEMANDADO	6.144	m3	
V. DE DISEÑO	10	m3	

Reservorio de seccion cuadrada cuyas dimensiones son:

b	3.70	m	Ancho de la pared
h	1.48	m	Altura de agua
B.L.	0.3	m	Borde libre
H	1.78	m	Altura total

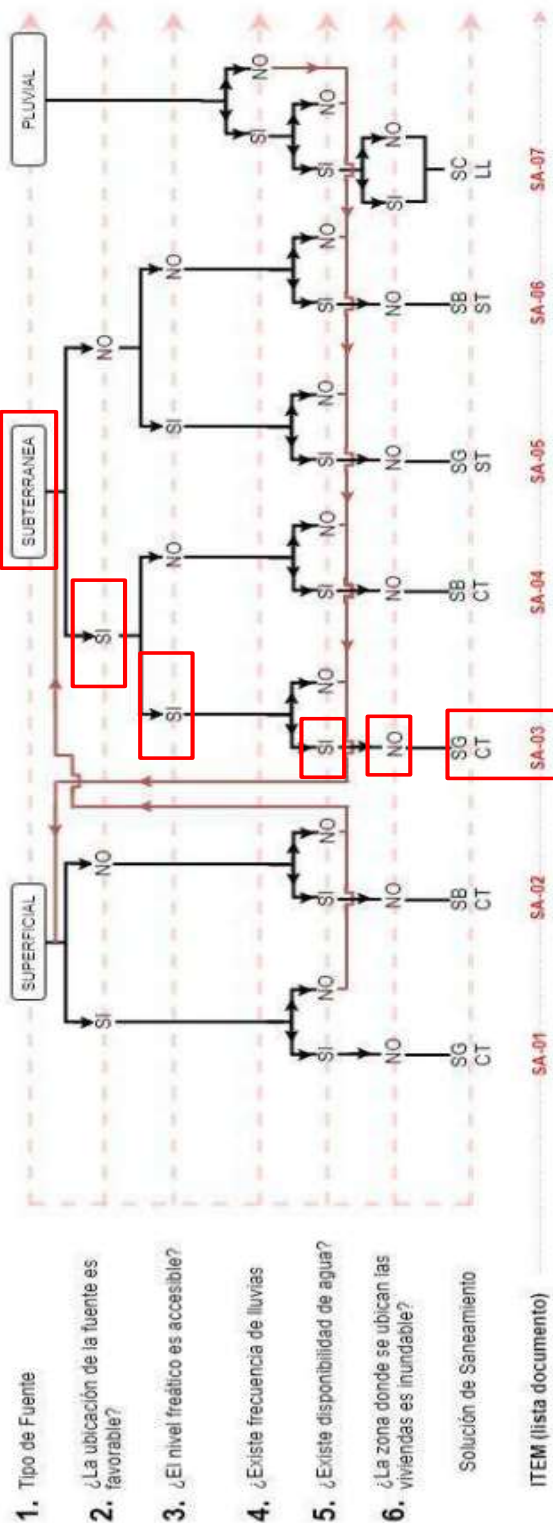


CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCION - SISTEMA RAMIFICADO



TRAMO	GASTO (l/s)		LONG. (m)	DIAMETR O (pulg.)	VELOCID A	ERD. DE CARG		COTA PIEZOMETRICA (msnm)		COTA DEL TERRENO (msnm)		PRESION (m)	
						UNIT	TRAMO	INICAL	FINAL	INICAL	FINAL	INICAL	FINAL
m	TRAMO	DISEÑO	m	pulg	m/s	(°/00)	M	9	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Res A		1.758	60	1 1/2	1.542	72.929	4.3757	3462.00	3449.00	3462.00	3449.00	0.00	14.62
A - B	0.191	1.758	125	1 1/2	1.542	72.928	9.1161	3451.00	3438.00	3451.00	3438.00	14.62	16.51
B - C	0.252	0.747	97	1 1/2	0.655	14.971	1.4522	3440.00	3427.00	3440.00	3427.00	16.51	17.06
C - D	0.25	0.250	67	1	0.493	14.209	0.9520	3429.00	3416.00	3429.00	3416.00	17.06	22.10
C - E	0.245	0.245	105	1	0.484	13.688	1.4373	3418.00	3405.00	3418.00	3405.00	17.06	11.62

ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL ÁMBITO RURAL



ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE:
 SA-01: CAPT-GR, L-CON, PTAP, RES, DESF, L-ADU, RED
 SA-02: CAPT-B, L-IMP, PTAP, RES, DESF, L-ADU, RED
 SA-03: CAPT-M, L-CON, RES, DESF, L-ADU, RED
 SA-04: CAPT-FI, L-CON, RES, DESF, L-ADU, RED
 SA-05: CAPT-FI, L-CON, RES, DESF, L-ADU, RED
 SA-06: CAPT-M, E-BOM, RES, DESF, L-ADU, RED
 SA-07: CAPT-B, L-IMP, PTAP, RES, DESF, L-ADU, RED
 SA-08: CAPT-M, L-CON, RES, DESF, L-ADU, RED

CÓDIGOS DE COMPONENTES DE SISTEMA DE AGUA POTABLE:
 CAPT-FL: Captación del tipo flotante
 CAPT-GR: Captación por Gravedad
 CAPT-B: Captación por Bombeo
 CAPT-M: Captación por Manual
 CAPT-L: Captación de Agua de Lluvia
 CAPT-GL: Captación por Galería Filtrante
 CAPT-P: Captación por Pozo
 CAPT-PM: Captación por Pozo Manual

L-CON: Línea de Conducción
 L-IMP: Línea de Impulsión
 L-ADU: Línea de Aducción
 EBOM: Estación de Bombeo

PTAP: Planta de Tratamiento de Agua Potable
 RES: Reservorio
 DESF: Desinfección
 RED: Redes de Distribución

CALCULO PARA LA CLORACION DE UN SISTEMA DE AGUA - RESERVORIO

B. METODO 02 - Calculo En Campo

Caudal de Ingreso al Reservorio:	0.30 lts/seg	Dato
Volumen de Ingreso:	25920.00 lts/dia	Dato

CALCULO DE CLORO

$$P = \frac{V \times Cc}{(\% \text{Hipoclorito de Calcio} \times 1000)}$$

V: Volumen en Litros

Cc: Demanda total de cloro o concentracion en mg/L

P: Peso en gramos

Calculo para 1 dia

Asumimos para Cc en Reservorio =	0.80 mg/litro
Hipoclorito de Calcio =	70%
Volumen =	25920.00 lts/dia
Peso =	29.62 gr/dia

Asumiendo un periodo de recarga

P07 dias =	207.36 gr
P14 dias =	414.72 gr
P15 dias =	444.34 gr
P21 dias =	622.08 gr
P30 dias =	888.69 gr



Anexo 6: estudio de agua

Anexo 7: Panel Fotográfico



Fotografía 01: trazo de la línea de conducción por gravedad



Fotografía 02: ubicación proyectado de la válvula de purga



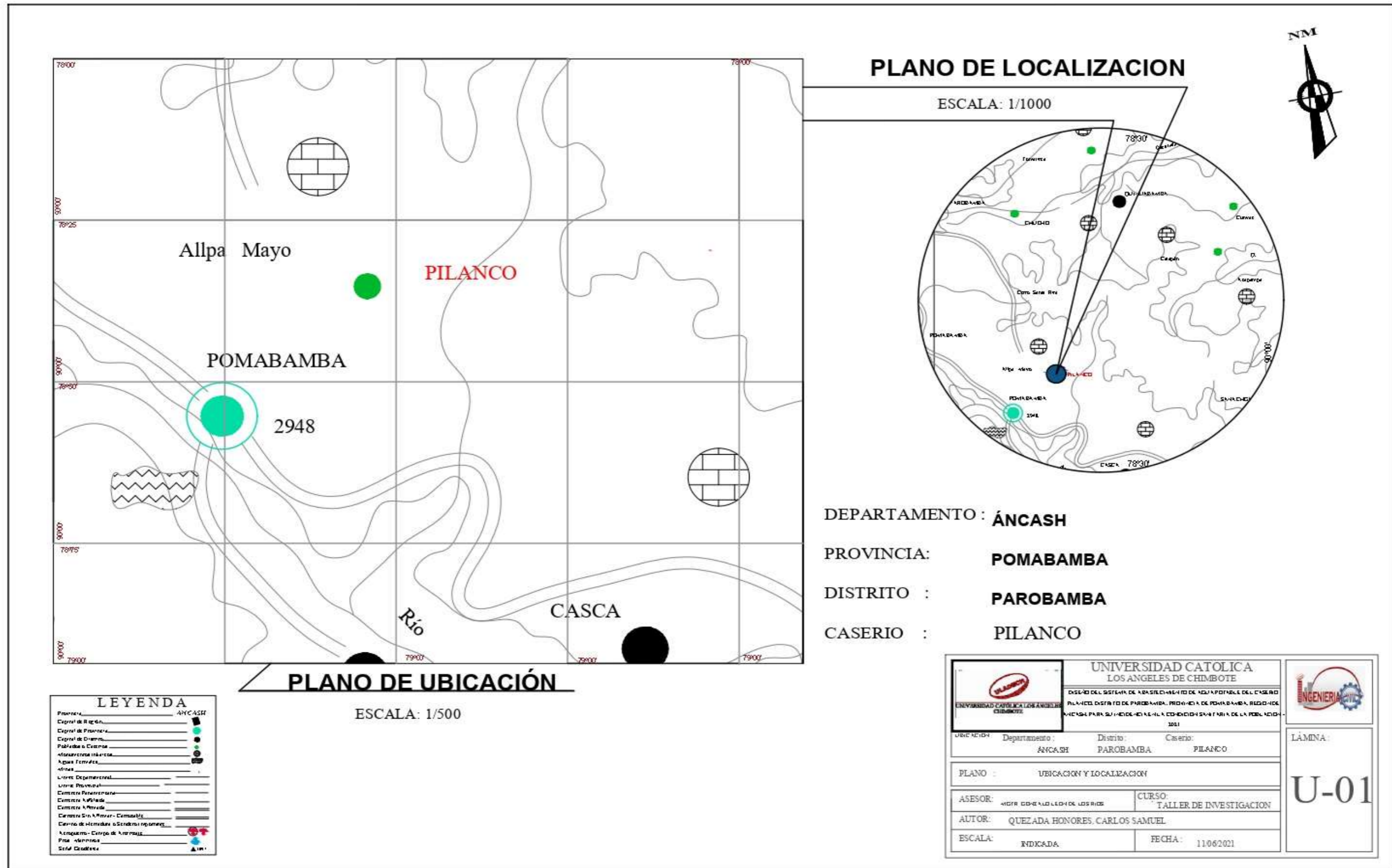
Fotografía 03: ubicación proyectado del reservorio de almacenamiento



Fotografía 04: aplicación de la encuesta anexo 6 para caseríos sin agua potable

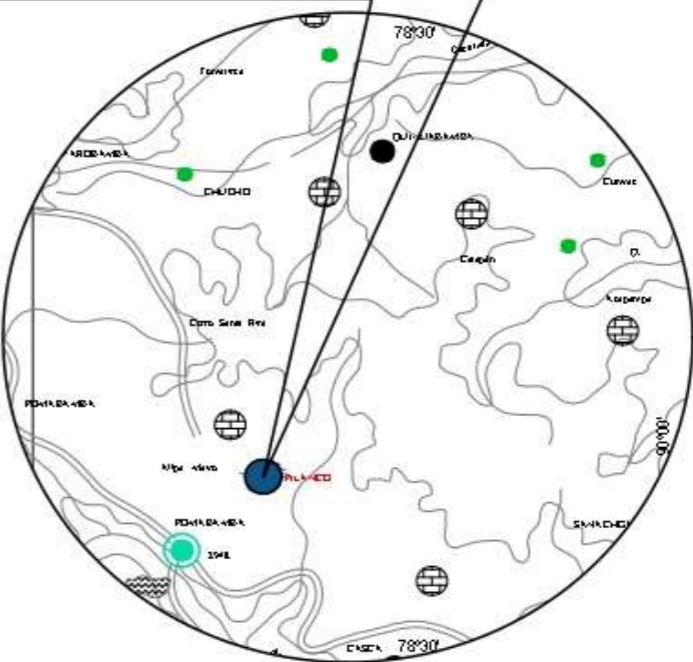
Anexo 8: Planos arquitectónicos y estructurales

Plano 1 plano de ubicación y localización



PLANO DE LOCALIZACIÓN

ESCALA: 1/1000



DEPARTAMENTO : **ÁNCASH**

PROVINCIA: **POMABAMBA**

DISTRITO : **PAROBAMBA**

CASERIO : **PILANCO**

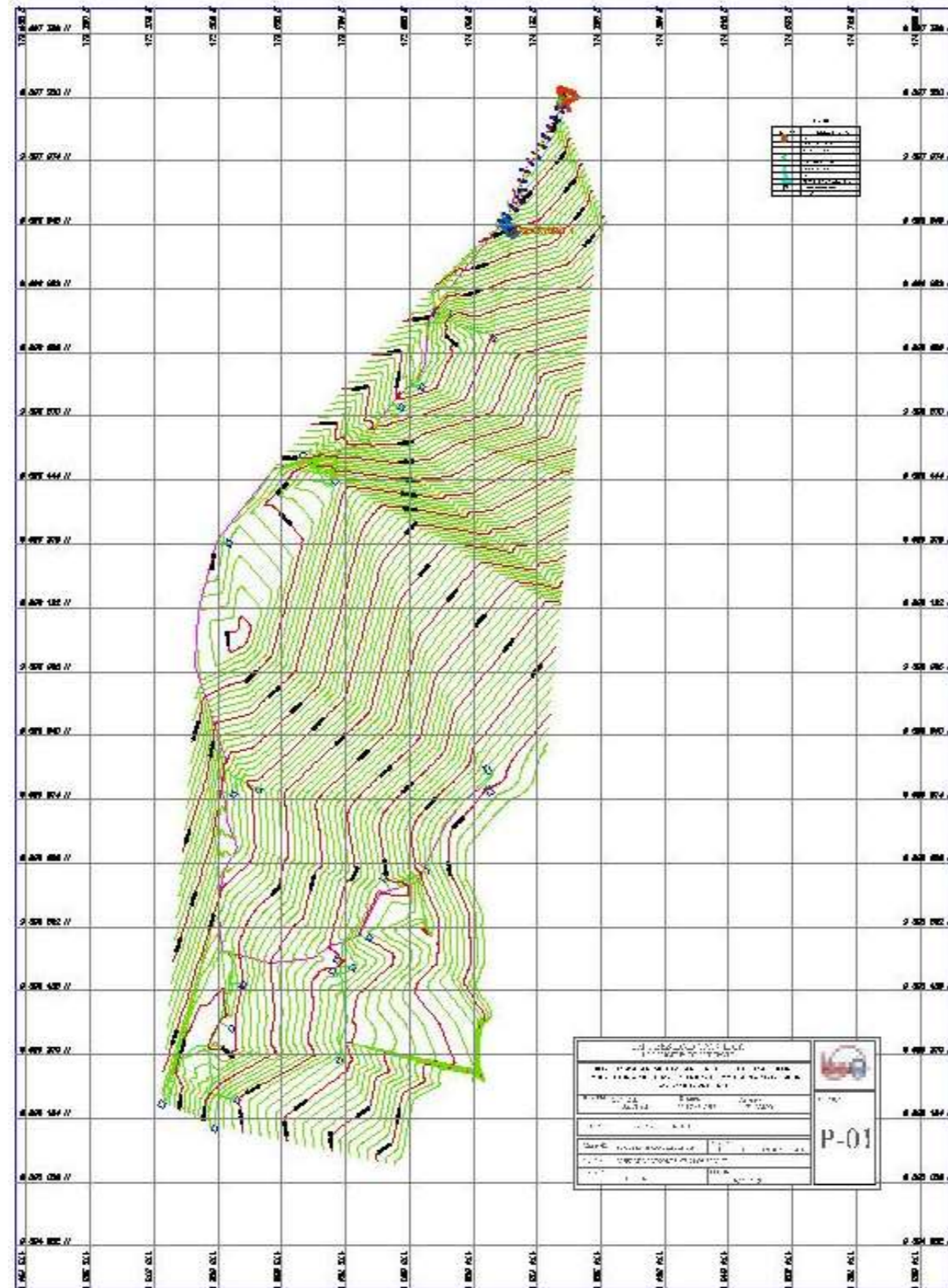
PLANO DE UBICACIÓN

ESCALA: 1/500

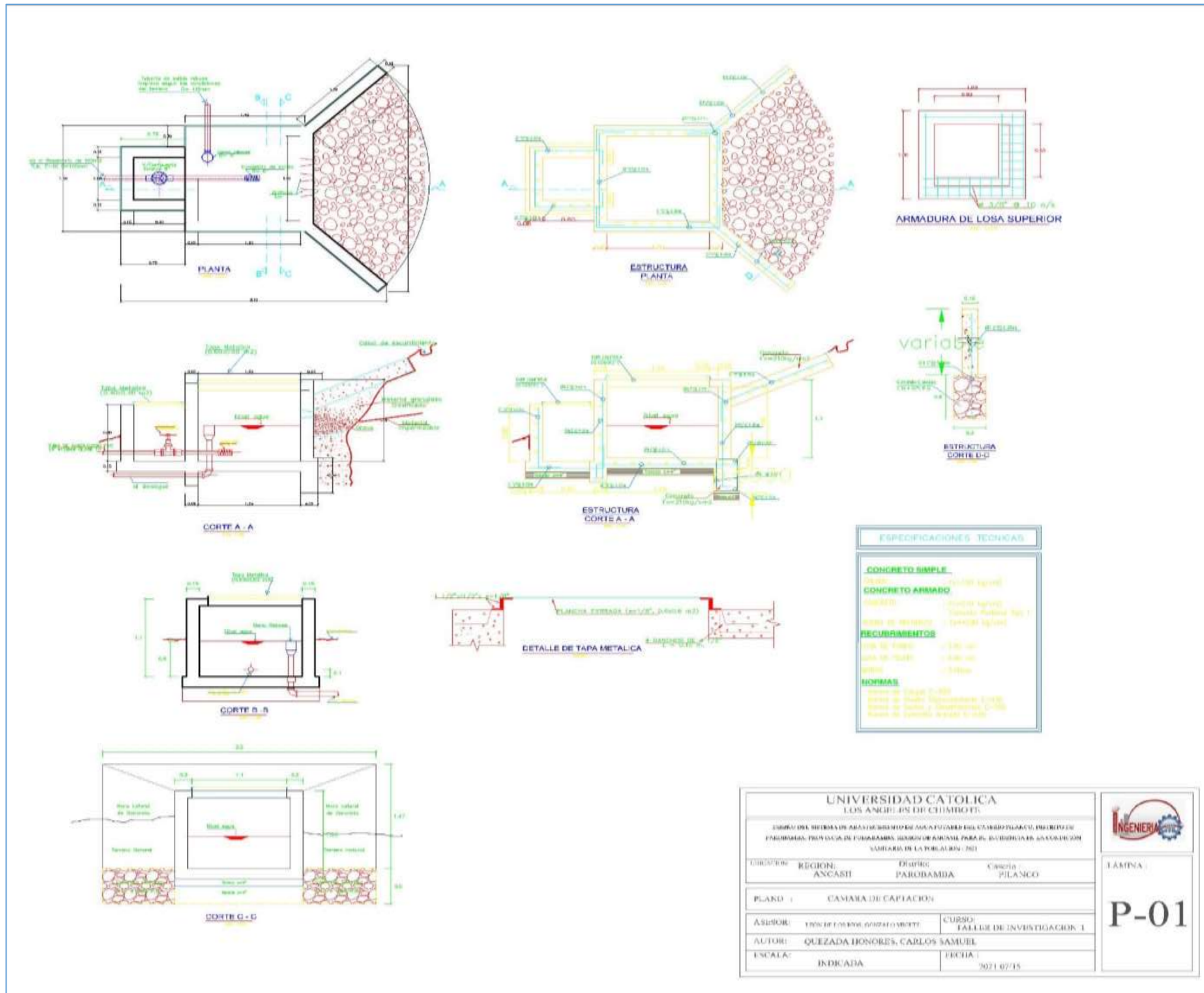
LEYENDA	
Provincia	ÁNCASH
Capital de Región	
Capital de Provincia	
Capital de Distrito	
Poblado o Caserío	
Monumento Histórico	
Lugar Fortificado	
Afueras	
Límite Departamental	
Límite Provincial	
Cercada Representativa	
Cercada Normal	
Cercada Ancha	
Cercada Sin Ancho - Cerrado	
Cercado de Hierro o Siderito representativo	
Arroyo - Cauce de Arroyo	
Prta. Abierta	
Señal Caserío	

	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		
	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PILANCO DISTRITO DE PAROBAMBA, PROVINCIA DE POMABAMBA, REGION DE ÁNCASH PARA SU INTERVENCIÓN EN LA CONDICIÓN EXISTENTE DE LA POBLACIÓN 2021		
UBICACIÓN	Departamento : ÁNCASH	Distrito : PAROBAMBA	Caserío : PILANCO
PLANO : UBICACION Y LOCALIZACION			
ASESOR: MIGR. GENERAL LEON DE LOS RIOS		CURSO: TALLER DE INVESTIGACION	
AUTOR: QUEZADA HONORES, CARLOS SAMUEL			
ESCALA: INDICADA		FECHA: 11/06/2021	
			LÁMINA: <h1>U-01</h1>

Plan2 TOPOGRAFIA



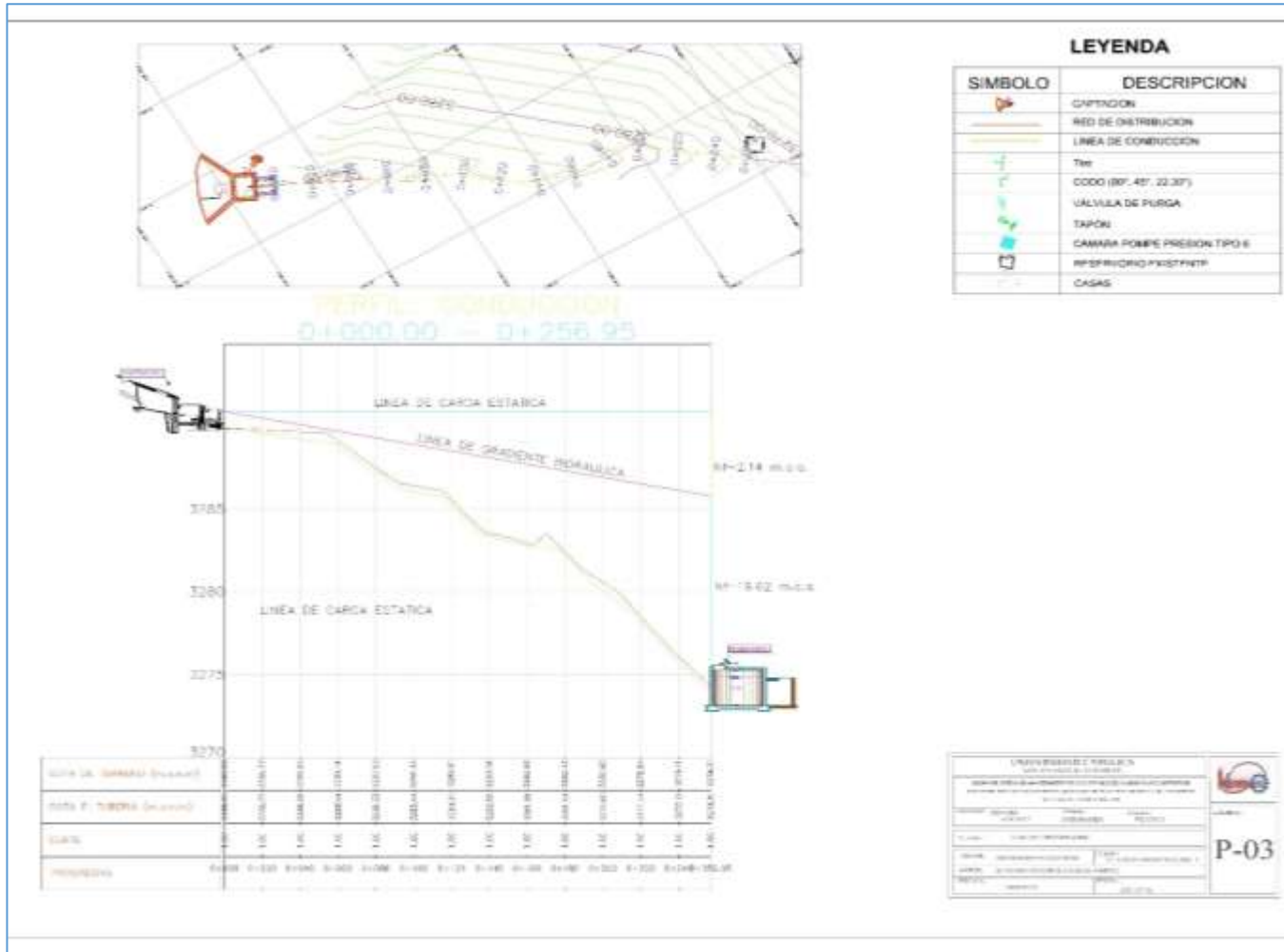
Plano 3 CAMARA DE CAPTACIÓN



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO SIMPLE	
Cemento: 350 kg/m ³	
Grava: 1000 kg/m ³	
Arena: 1500 kg/m ³	
Agua: 180 l/m ³	
CONCRETO ARMADO	
Cemento: 350 kg/m ³	
Grava: 1000 kg/m ³	
Arena: 1500 kg/m ³	
Agua: 180 l/m ³	
RECURRIMIENTOS	
Varilla #4	1.50 m
Varilla #6	1.50 m
Varilla #8	1.50 m
Varilla #10	1.50 m
Varilla #12	1.50 m
Varilla #14	1.50 m
Varilla #16	1.50 m
Varilla #18	1.50 m
Varilla #20	1.50 m
Varilla #22	1.50 m
Varilla #24	1.50 m
Varilla #26	1.50 m
Varilla #28	1.50 m
Varilla #30	1.50 m
Varilla #32	1.50 m
Varilla #34	1.50 m
Varilla #36	1.50 m
Varilla #38	1.50 m
Varilla #40	1.50 m
Varilla #42	1.50 m
Varilla #44	1.50 m
Varilla #46	1.50 m
Varilla #48	1.50 m
Varilla #50	1.50 m
Varilla #52	1.50 m
Varilla #54	1.50 m
Varilla #56	1.50 m
Varilla #58	1.50 m
Varilla #60	1.50 m
Varilla #62	1.50 m
Varilla #64	1.50 m
Varilla #66	1.50 m
Varilla #68	1.50 m
Varilla #70	1.50 m
Varilla #72	1.50 m
Varilla #74	1.50 m
Varilla #76	1.50 m
Varilla #78	1.50 m
Varilla #80	1.50 m
Varilla #82	1.50 m
Varilla #84	1.50 m
Varilla #86	1.50 m
Varilla #88	1.50 m
Varilla #90	1.50 m
Varilla #92	1.50 m
Varilla #94	1.50 m
Varilla #96	1.50 m
Varilla #98	1.50 m
Varilla #100	1.50 m

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
CARRERA DE INGENIERIA DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE, REGION DE PARODAMBA, PROVINCIA DE PARODAMBA, DISTRITO DE SAN JUAN DE LOS RIOS, CANTON DE LA POBLACION 0801			
DIRECCION:	REGION: ANCASH	DISTRITO: PARODAMBA	CANTON: PILANCO
PLANO:	CAMARA DE CAPTACION		
ASISTOR:	TRON DE ENFERMERIA, GONZALO BARRERA	CURSO:	FALLA DE INVESTIGACION 1
AUTOR:	QUEZADA HONORES, CARLOS SAMUEL		
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	2021-07-15
			P-01

Plano 5 LINEA DE CONDUCCION



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CAPTACION
	RED DE DISTRIBUCION
	LINEA DE CONDUCCION
	Tubo
	COUDO (RØ=45", 22.30')
	VÁLVULA DE PURGA
	TAPÓN
	CAMARA SOBRE PRESION TPO 6
	REPRESION PROSTNETP
	CASAS

UNIVERSIDAD NACIONAL		
FACULTAD DE INGENIERIA		
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE AGUA CALIENTE Y FRÍA		
CATEDRA DE SISTEMAS DE AGUA CALIENTE Y FRÍA		
PROYECTO DE SISTEMAS DE AGUA CALIENTE Y FRÍA		
TÍTULO: DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE Y FRÍA		
AUTOR: [Nombre del autor]		
FECHA: [Fecha]		
ESCALA: [Escala]		
P-03		