



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL
CASERÍO DE PARIACOLCA DEL DISTRITO DE
QUILLO, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO
DE ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022**

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

AUTOR:

VALLADARES TELLO, JOSE MARLON

ORCID: 0000-0001-7300-7084

ASESOR:

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pariacolca del distrito de Quillo, provincia de Yungay, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022

2. Equipo de trabajo

AUTOR:

Valladares Tello, José Marlon

Código ORCID: 0000-0001-7300-7084

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

ASESOR:

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, facultad de ciencias e
ingeniería Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

JURADO:

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Lazaro Diaz, Saul Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

Miembro

Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgtr. Lazaro Diaz, Saul Heysen

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria

Agradecimiento

Ante todo, tengo que agradecer a Dios por haberme llenado de fuerza, valor, salud y voluntad y así poder cumplir con mi meta planteada, la misma que desde los inicios de mi experiencia universitaria añore, el haber finalizado mi carrera universitaria me llena de mucha satisfacción. Del mismo modo quiero agradecer a mis padres que gracias a su apoyo incondicional estuvieron siempre a mi lado brindándome esa fuerza que muchas veces me hacía falta para seguir avanzando siempre serán mi motivo para seguir avanzando, a mis hermanos que siempre me brindaban su aliento para poder continuar. A mis docentes, ingenieros que compartieron sus conocimientos, experiencias contribuyendo de esta manera a mi formación profesional.

Dedicatoria:

Esta dedicatoria está dirigida a las personas que más amo en este mundo mis padres quienes a pesar de las dificultades que se presentaron supieron brindarme su apoyo incondicional, sus enseñanzas para ser una persona de bien y poder culminar mi carrera universitaria. A mis hermanos y demás familiares que siempre me dedicaban palabras alentadoras para poder seguir avanzando con firmeza.

5. Resumen

Ante la **problemática** del siguiente proyecto de investigación se planteó la siguiente interrogante. ¿Cuál es el resultado de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pariacolca del distrito de Quillo, provincia de Yungay, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022?; Se propuso el siguiente **objetivo general**: desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pariacolca del distrito de Quillo, provincia de Yungay, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. El sistema se edificó en el año 2000 y actualmente el distrito cuenta con un total de 159 viviendas, por lo cual fue necesario elaborar una evaluación del sistema. **La metodología** utilizada fue descriptivo, nivel cuantitativo y cualitativo y diseño no experimental, de corte colateral. La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pariacolca. La muestra se conformó por la evaluación, incidencia y mejoramiento del sistema de agua potable del Caserío de Pariacolca. Como **resultado** se obtuvo una captación tipo ladera, caudal de fuente 0.85 lts/seg, progresiva línea de conducción 2+274.0 km, en estado regular, diámetro 2 pulg, reservorio sección cuadrada de 20m³, línea de aducción tubería PVC 2 pulg, red de distribución sistema ramificado con diámetro variable, tubería PVC, en la condición sanitaria, como **conclusión** el sistema de abastecimiento del caserío Pariacolca del distrito de Quillo, necesita un mejoramiento para el correcto desempeño a favor de toda la población.

Palabras clave: agua potable, condición sanitaria, sistema de abastecimiento

ABSTRACT

Given the problem of the following research project, the following question was raised. What is the result of the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Pariacolca village in the Quillo district, Yungay province, Ancash department, for its impact on the health condition of the population - 2022?; The following general objective should be carried out: to develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Pariacolca village in the Quillo district, Yungay province, Ancash department, for its impact on the health condition of the population – 2022. The system was built in the year 2000 and currently the district has a total of 159 dwellings, for which it was necessary to carry out an evaluation of the system. The methodology used was descriptive, quantitative and qualitative level and non-experimental design, collateral cut. The population was made up of the drinking water supply system of the Pariacolca village. The sample was made up of the evaluation, incidence and improvement of the drinking water system of the Pariacolca Village. As a result, a slope-type catchment was obtained, source flow rate 0.85 lts/sec, progressive conduction line 2+274.0 km, in regular condition, diameter 2 inches, reservoir square section of 20m³, PVC pipe adduction line 2 inches, drainage network distribution branched system with variable diameter, PVC pipe, in the sanitary condition, in conclusion, the supply system of the Pariacolca village in the district of Quillo, needs an improvement for the correct performance in favor of the entire population.

Keywords: drinking water, sanitary condition, supply system

6. Contenido

1. Título de la tesis	i
2. Equipo de trabajo	ii
4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria	iv
5. Resumen.....	vi
6. Contenido.....	viii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xiii
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes locales.....	3
2.1.2. Antecedentes nacionales	5
2.1.3. Antecedentes internacionales	9
2.2. Bases teóricas.	13
2.1. Agua	13
2.2. Ciclo hidrológico del agua..	13
2.3. Agua potable.....	14
2.4. Periodo de diseño.	14
2.5. Población de diseño	14
2.5.1. Población futura.....	15
2.6. Dotación	16
2.7. Variación de consumo.....	16

2.7.1. Consumo promedio diario anual (Q_p).....	17
2.7.2. Consumo máximo diario (Q_{md}).....	17
2.7.3. Consumo máximo horario (Q_{mh}).....	18
2.8. Fuentes de abastecimiento	18
2.8.1. Tipos de fuentes de agua.....	18
2.8.1.1. Agua superficial	18
2.8.1.2. Agua subterránea.....	18
2.8.1.3. Agua de pluvial	19
2.9. Sistema de agua potable.....	19
2.10. Componentes del sistema de Agua Potable	19
2.10.1. Captación.....	19
2.10.1.1. Captación de fondo y concentrado.	20
2.10.1.2. Captación de ladera y concentrado.....	21
2.10.2. Línea de Conducción.....	22
2.10.2.1. Presiones de diseño.....	22
2.10.2.2. Tuberías.	22
2.10.2.3. Clase de Tubería.	23
2.10.2.4. Diámetro.	23
2.10.2.5. Velocidad.....	23
2.10.3. Reservorio.....	23
2.10.3.1. Tipos de reservorio.	24
2.10.3.1.2. Reservorios apoyados.	25
2.10.3.2. Volumen del reservorio.	26
2.10.3.2.1. Compensación de las variaciones....	26

2.10.3.2.2. Demanda contra incendio.....	26
2.10.3.2.3. Provisión de reserva.	27
2.10.3.3. Tubería de llega.....	27
2.10.3.4. Tubería de salida.	27
2.10.3.5. Tubo de ventilación.....	28
2.10.3.6. Tubo de rebose.	28
2.10.3.7. Cono de rebose.....	28
2.10.4. Línea de aducción.....	29
2.10.4.1. Tipo de tubería.	29
2.10.4.2. Clase de tubería.....	29
2.10.4.3. Perdida de carga.....	29
2.10.4.4. Diámetro.	29
2.10.5. Red de distribución.....	30
2.10.5.1. Tipos de redes.	30
2.10.5.1.1. Redes tipo ramificadas.	30
2.10.5.1.2. Redes tipo mallas.....	31
2.10.5.2. Tipo de tubería para red de distribución.	31
2.10.5.3. Diámetro de la tubería para red de distribución..	31
2.10.5.4. Velocidad en red de distribución.	32
2.10.5.5. Presión en red de distribución.....	32
2.10.6. Condición sanitaria.....	32
2.10.6.1. Cobertura de servicio de agua potable.....	32
2.10.6.2. Cantidad de agua potable.....	32
2.10.6.3. Calidad del agua potable.....	33

2.10.6.4. Continuidad del servicio de agua potable.....	33
III. Hipótesis.	34
IV. Metodología	34
4.1. Diseño de la investigación	34
4.2. Población y Muestra	35
4.3.1. Población	35
4.3.2. Muestra	35
4.3. Definición y operacionalización de las variables e instrumentos	36
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	38
4.4.1. Técnica visual	38
4.5. Plan de análisis	38
4.6. Matriz de consistencia	39
4.7. Principios éticos	40
4.7.1. Principio ético de evaluación.....	40
4.7.2. Principio ético de recolección de datos	40
4.7.3. Principio ético de recolección de datos	40
V. Resultados	41
5.1. Resultados	41
5.2. Análisis de los resultados	62
5.2.1. Evaluación del sistema del agua potable existente	62
5.2.1.1. Captación.....	62
5.2.1.2. Línea de conducción	62

5.2.1.3. Reservoirio de almacenamiento	63
5.2.1.4. Línea de aducción y red de distribución	64
5.2.2. Propuesta de mejoramiento del sistema	64
5.2.2.1. Calculo hidráulico de la captación	64
5.2.2.2. Calculo hidráulico de la Línea de conducción	65
5.2.2.3. Calculo hidráulico del reservorio	66
5.2.2.4. Calculo hidráulico de la línea de aducción.....	66
5.2.2.5. Cálculo Hidráulico de la Red de distribución	67
5.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria.....	68
VI. Conclusiones.....	68
Recomendaciones.....	69
Referencias bibliográficas	70
Anexos	74

1. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos.

Gráfico 1: Estado de los componentes de captación.....	42
Gráfico 2: Evaluación del estado de la cámara de captación.....	42
Gráfico 3: Evaluación de la línea de conducción	45
Gráfico 4: Evaluación del reservorio de almacenamiento	47
Gráfico 5: Evaluación del reservorio de almacenamiento	48
Gráfico 6: Evaluación de la línea de aducción.	50
Gráfico 7: Evaluación de la red de distribución	52
Gráfico 8: ¿Mejorara la cobertura del agua?	58
Gráfico 9: ¿Mejorara la cantidad del agua?	59
Gráfico 10: ¿Mejoraría la calidad del agua?.....	60
Gráfico 11: ¿Mejoraría la continuidad del agua?.....	61

Índice de tablas.

Tabla 1: Definición y operacionalización de las variables e instrumentos 36

Tabla 2: matriz de consistencia..... 39

Índice de cuadros.

Cuadro 1: Clase y presiones máximas tubería PVC	38
Cuadro 2 Periodo de diseño infraestructura sanitaria	39
Cuadro 3: Dotacion de agua según región	40
Cuadro 4: Resultado evaluación de la cámara de captación	41
Cuadro 5: Evaluación en la línea de conducción	44
Cuadro 6: Evaluación del reservorio de almacenamiento	46
Cuadro 7: Evaluación de la línea de aducción	49
Cuadro 8: Evaluación de la red de distribución	51
Cuadro 9: Diseño hidráulico de la cámara de captación.....	53
Cuadro 10: Diseño hidráulico de la línea de conducción.	54
Cuadro 11: Diseño hidráulico del reservorio.....	55
Cuadro 12: Diseño hidráulico línea de aducción.	56
Cuadro 13: Diseño de la red de distribución.....	57

Índice de figuras.

Figura 1: Ciclo hidrológico.....	19
Figura 2: Sistema por gravedad sin tratamiento	20
Figura 3: Cámara de captación de fondo y concentrado.....	20
Figura 4: Diseño cámara de captación de ladera y concentrado.....	22
definido.Figura 5: Tanque elevado.	24
Figura 6: Tanque superficial.....	25
Figura 7: Tubería de llega.....	26
Figura 8: Tubo de ventilación.....	27
Figura 8: Red tipo ramificada	29
Figura 8: Red tipo mallas.....	30

I. Introducción.

El servicio de agua potable tendría que ser tomada en cuenta como un derecho para todas las personas, así se podría considerar a diferentes localidades que no cuentan con agua para consumo humano, reforzando estas imperfecciones el modo de vivir de sus pobladores mejoraría notablemente, por tanto en la investigación se ejecutó una valoración para tener conocimiento de cómo se halla el sistema de agua potable del centro poblado, la **problemática** del proyecto de investigación se planteó la posterior interrogante. ¿Cuál es el resultado de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pariacolca del distrito de Quillo, provincia de Yungay, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022?; donde se planteó el **Objetivo general** desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pariacolca del distrito de Quillo, provincia de Yungay, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022, con sus **objetivos específicos**, Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pariacolca del distrito de Quillo provincia de Yungay del distrito de Ancash – 2022, Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pariacolca del distrito de Quillo provincia de Yungay del distrito de Ancash – 2022, Obtener la incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado del caserío de Pariacolca del distrito de Quillo provincia de Yungay del distrito de Ancash – 2022, este proyecto se **justificó** por el requerimiento de un buen servicio de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Pariacolca, en consecuencia presentamos antecedentes internacionales, locales y nacionales donde se desarrollaron unos

sistemas de abastecimiento, la **metodología** el nivel será cuantitativo y cualitativo para la búsqueda de información y datos se realizaran fichas técnicas certificadas por profesionales sin cambiar las variables serán de tipo transversal no experimental, La población y muestra de la investigación está conformado es el sistema de abastecimiento del caserío de Pariacolca, tuvo como **Resultados**, una captación tipo ladera, con un caudal de fuente 0.85 lts/seg, su progresiva de la línea de conducción es de 2+274.0km, que se encuentra en estado regular, con un diámetro de 2 pulg , su reservorio de sección cuadrada de 20m³, la línea de aducción es de PVC de 2 pulg, red de distribución sistema ramificado con diámetro variable y tubería de PVC, **Conclusión** en la condición sanitaria, el sistema de abastecimiento del caserío Pariacolca del distrito de Quillo, necesita mejoramiento para un buen funcionamiento a beneficio de la población, perfeccionando los componentes del sistema en consecuencia una mejor calidad de vida en el centro poblado.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes locales

Según Velásquez J, (1), en su tesis diseño de abastecimiento de agua potable para el caserío Mazac provincia de Yungay Ancash 2017 como **Objetivo general** plantear el sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío Mazac provincia de Yungay Ancash 2017. Su **Metodología** de indagación fue no transaccional experimental, y descriptivo. los **Resultados** para la cámara de captación se tiene un dimensionamiento de 1m alto por 1 metro para el tubo de rebose de 4” con reducción a 2”, la línea de conducción con progresiva 1+305.71km, tubería PVC clase 10 para el reservorio un volumen total de 29.05m³, en la línea de aducción y red de distribución se tienen diámetros de 2” longitud total de 38.33metros, para efectuar el modelado se utilizó el software WaterCAD asimismo se consiguieron valores favorables para las presiones y velocidades son cálculos se realizaron con responsabilidad, como **conclusión**, las frases como presiones estáticas y dinámicas son percepciones diferentes y desempeñan cargos diferentes, en el caso de las tuberías tener en importancia las clases y diámetros, para el diseño del sistema fue obligatorio el uso de normas y reglamentos, para la elaboración del proyecto es importante contar con personal capacitado respetando los lineamientos que estipula el diseño, actualmente el uso de la tecnología beneficia el poder ejecutar

los proyectos, es necesaria la comunicación entre entidades públicas y ejecutoras con el propósito de ofrecer una ayuda a la población de todo el país.

Según Quispe E. (2), en su tesis evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay distrito de Huacrachuco provincia Marañón región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población **Objetivo general** iniciar la valoración del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay distrito de Huacrachuco provincia Marañón región Huánuco para el progreso del estado sanitario del pueblo **Metodología** de carácter cualitativo y cuantitativo de tipo exploratorio, para la elaboración del informe se ejecutan fichas técnicas, encuestas, estudiar y crear los instrumentos y a continuación ejecutar el diseño **resultado**, en la averiguación adquirida se puede observar que en su mayoría los componentes del sistema se hallan en un estado deficiente, la capacidad del reservorio de almacenamiento es menor al gasto citado por el pueblo beneficiado, las tuberías de ingreso y salida necesitan ser reemplazadas o de tener un buen manteniendo, en la cámara rompe presión tipo 7 es importante volverlo a trazar porque incumple con las características determinadas en esta situación normas del reglamento nacional de edificaciones, la progresiva en la línea de conducción es 1+829.89km el tipo de tubería es PVC clase 10 con diámetro 1 ½” la topografía accidentada excede las presiones del flujo por ende fue preciso el diseño

de una cámara rompe presión tipo 6, la capacidad de almacenamiento del reservorio es 19.35m³ proyectado para un periodo de diseño de 20 años, en la línea de adición tubería de PVC clase 10 con diámetro de 1 ½”, se cambiaron 2 cámaras rompe presión optimizando así el servicio del sistema, la red de distribución con tuberías de PVC clase 10 con diámetros de 1 ½”, 1” y ¾” la diferencia necesita de las presiones en los segmentos, como **conclusión**, las condiciones sanitarias utilizadas en el diseño del proyecto están establecidas por la organización mundial de la salud esto permite que la población de Asay tenga un servicio asegurado, para el diseño del proyecto se manejaron normas estipuladas en el ministerio de salud y el reglamento nacional de edificaciones, es aconsejable la elaboración del proyecto con profesionales, con responsabilidad, en el diseño se recomienda el diseño de estructuras complementarias que deben de realizarse esto con el propósito de ofrecer un proyecto de una buena calidad a la población que cumpla con el periodo de diseño establecido.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según Torres J; Lainez P. (3), en su tesis evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado de la localidad de Vista Hermosa distrito de Ocumal provincia de Luya Amazonas tiene como **objetivo general**: Evaluar el Sistema de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado de La Localidad de Vista Hermosa – Distrito de Ocumal – Provincia de Luya – Amazonas la **metodología** de investigación fue no experimental, transaccional y descriptivo. Como **resultado** la línea de conducción y la red de distribución por lo tanto tiene como consecuencia un servicio defectuoso, el servicio que se proporciona actualmente ya cumplió con el periodo de diseño por lo mismo que se requiere con anticipación un estudio y evaluación para ofrecer un mejoramiento al sistema y de esta forma beneficiar a la población de Vista Hermosa puesto que en varios casos se vieron en la necesidad de montar pozos sépticos o letrinas con techo de calamina que no ofrecen seguridad en la higiene, para el diseño del proyecto se usaron algunas normas del ministerio de salud MINSA, manual de agua potable para zonas rurales, normas del reglamento nacional de edificaciones, esto con el propósito de ofrecer un buen servicio a la población las 24 horas del día, se utilizaron sistemas de letrinas con arrastre hidráulico, con tratamiento de pozos sépticos para asegurar la salubridad de la población, el cálculo del presupuestado para proyecto asciende al total de s/2.681.609.61 en consecuencia en sus **conclusiones** el cálculo del diseño elaborado satisface los gastos exigidos por el pueblo, si en

algunos casos el servicio es empleado para diferentes usos para lo cual no fue diseñado perjudicarían su rendimiento, de esta manera se debe concienciar a la población a través de charlas orientadoras por parte de municipalidades, organizaciones y comités, para lograr cuidar adecuadamente el servicio que se les brinda, el lugar donde se encuentra la fuente de abastecimiento deberá ser adoptada con el objetivo de evadir el ingreso de animales o personas que puedan afectar o vulnerar la naturalidad o esquivo del flujo, se debe tener informada a la comunidad y principalmente a las personas encargadas del servicio y mantenimiento del sistema, se debe realizar estudios o análisis del agua para establecer si no fue alterada, se debe efectuar un pago de servicio con el propósito de lo recaudado sirva para el mantenimiento y cancelación a la persona encargada del servicio a reposición de repuestos si se requiere.

Según Ramírez P. (4), en su tesis sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Shilcayo distrito de Chazuta provincia y departamento de San Martín tiene como **Objetivo General** diseñar un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable para la localidad de Shilcayo distrito de Chazuta provincia y región San Martín **Metodología** se ejecutó la aserción del área en estudio a continuación analizarlo y diseñar las mejoras, para el desarrollo del proyecto fue obligatorio realizar el levantamiento topográfico y así poder alcanzar la planimetría y altimetría del lugar de trabajo, fue preciso excavaciones

superficiales (Calicatas) para conseguir información sobre la capacidad portante del suelo donde se realiza el proyecto y sus características , se manejaron fichas técnicas, encuestas, de esta manera conseguir información verdadera y por ultimo realizar el cálculo, el levantamiento topográfico se realizó con equipos e estación total, GPS derivada la información en gabinete se consiguió ejecutar los planos correspondientes, con el reporte estadístico fue dable conocer la actual población y el siguiente cálculo de la futura población con toda la información lograda se prosiguió a realizar el en sus **resultados** el objetivo del proyecto indicado es restablecer el servicio de agua para el centro poblado de Shilcayo y así certificar un buen servicio para sus pobladores ofreciendo las mejoría en el sistema se disminuirían enfermedades de origen hídrico, mejoraría la calidad de vida de los pobladores, para el diseño del proyecto se tomaron consideraciones y normas disponibles tales como las contempladas en reglamento nacional de edificaciones en el diseño de infraestructura sanitarias en el ámbito urbano y rural, ofrecer información a la población consentirá en crear conciencia para tener el sistema en óptimas condiciones, ofrecer capacitaciones para el buen mantenimiento y funcionamiento del sistema, el caudal de la fuente cumple con el consumo de la población de Shilcayo no obstante en los estudios químico, bacteriológico y físico del agua los resultados logrados no están dentro de los límites permitidos por el ministerio de salud por ende será necesario el tratamiento del agua antes de ser consumida, en la línea de aducción se

utilizó tubería de PVC clase 7.5 con diámetro de 1.5” sus **Conclusiones**, corresponderá hacer estudios periódicos al agua así reconocer si el agua que se está consumiendo sigue siendo apta para consumo humano, para la ejecución del proyecto es importante llevar la secuencia en las descripciones técnicas así se certificara el buen funcionamiento del sistema, el reservorio y planta de tratamiento necesitara desinfectarse, limpiarse y eventualmente de esta manera se podrá evitar el almacenamiento de bacterias y demás agentes contaminantes que puedan afectar la salud de quienes consumen el agua, se tendrá que acondicionar una valor pago por el servicio con el propósito de realizar dar mantenimiento y cancelación para el operador encargado del funcionamiento, también se debe conforman una junta administradora de servicio para conservar el cuidado y organización del sistema.

2.1.3. Antecedentes internacionales

Según Arboleda L. (5), en su tesis estado del sector agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la isla de San Andrés en el contexto de la reserva de la biosfera la cual tuvo como **Objetivo general** determinar el estado de la infraestructura de los servicios básicos que conforma el sector agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la isla San Andrés tuvo como **Metodología** se deberá trabajar en el desarrollo de una cultura de servicios básicos, donde se interactúe y actúe consecuentemente con características y condiciones ambientales que posee la isla, reconociendo el valor intrínseco que

conservan los naturales de la isla y especialmente el recurso patrimonial que este departamento tiene, en la zona es necesaria estudios que permitan un manejo articulado donde se busque el almacenamiento de la misma se deberá analizar, evaluar e identificar los posibles esquemas de recarga como la infiltración natural, campos de infiltración, construcción de pozos se deberá utilizar el suelo, cantidad y calidad de la escorrentía los pobladores de San Andrés necesitan garantizar con el tiempo los recursos que le ofrece la naturaleza, el sistema de agua garantizan el desarrollo de múltiples actividades que mejoran la calidad de vida de los pobladores la principal razón del sector no debe ser la relación económica entre empresa y usuario por el contrario debe ser equilibrada entre el hombre con el medio sus **Resultados** se deben considerar como elemento de estudio para la toma de decisiones en el sector, sus **Conclusiones** se debe tener en cuenta la priorización de asignación de recursos en el mediano tiempo a las agrupaciones de sectores que presentan mayor necesidades, es recomendable la intervención en la estructura de servicios básicos a la agrupación de sectores, se deberá considerar las diferentes variables de carácter político social, económico, técnico, social y ambiental que pudieran impactar favorablemente la situación de la isla, la calidad en favor al servicio de agua y saneamiento básico debe ser total, desde el gobierno se deberá prestar servicios básicos en todos los sectores y la provisión de incentivos suficientes para una gestión eficiente y la posibilidad de que las empresas que prestan servicio lleguen a zonas donde el servicio

y condiciones no son favorables de esta forma el gobierno deberá promover e incentivar la competencia para la prestación de servicios básicos.

Según Alvarado P. (6), en su tesis estudios y diseños de agua potable del barrio San Vicente parroquia Mambacola, Cantón, Gonzanama provincia de Loja tiene como **objetivo general** realizar estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población san Vicente del Cantón, Gonzanama provincia de Loja como **Conclusiones** en el desarrollo del siguiente proyecto favorecerá el desarrollo profesional y conocimiento teórico de la misma manera la practica ayuda a poder dar soluciones que puedan suscitarse, si se cuenta con la participación técnica profesional tanto en el mantenimiento como el funcionamiento se podrá lograr un servicio de calidad que podrá beneficiar a toda la población para el desarrollo del proyecto se plantearon fundamentos que garantizan un buen diseño, se cuenta con una población actual de 224 habitantes en consideración, en el diseño de la cámara de captación y planta de tratamiento fue necesario realizar un estudio de suelo para determinar la capacidad portante del mismo obteniendo un valor de 0.771kg/cm^2 y 1.20kg/cm^2 , fue necesario el diseño de la planta de tratamiento porque los resultados físico químico y bacteriológico del agua no cumplen los rangos permisibles según las normas del Ecuador NTE INEN 1108:2006 en el diseño de la línea de aducción se utilizó tubería de material PVC de 1" de diámetro con velocidades de 0.45 –

2.5 m/s, se debe garantizar un servicio de calidad que beneficie a la población es preciso mencionar que lograr tal objetivo se diseñaron obras complementarias como cámaras rompe presión, válvulas de purga, en el diseño de la planta de tratamiento cuenta con un volumen de 15m³ con filtros lentos para cloración, toda la población de San Vicente será beneficiada por lo que será necesario la instalación de un medidor de consumo, instalación de conexiones domiciliarias con tubería PVC de ½”, se realizó el estudio de impacto ambiental pertinente el cual dio como resultado negativo a la incidencia significativa en flora y fauna en el lugar del proyecto en sus **recomendaciones** para el diseño del siguiente proyecto se emplearon normas nacionales establecidas de esta manera el diseño garantiza un servicio de calidad, con la contribución económica se podrá lograr un buen funcionamiento, mantenimiento y operabilidad con la finalidad de concientizar a la población organizaciones públicas y privadas deberán realizar charlas informativas para un uso y cuidado adecuado en el funcionamiento del sistema, educar a los pobladores con la finalidad de evitar forestación cercano a la fuente cola construcción del sistema deberá contar con documento aprobado por autoridades pertinentes que garanticen el área de trabajo.

II. Revisión de literatura

2.1. Agua

Para Organización Mundial de la Salud (7) la calidad y abundancia de agua en el planeta tierra con el tiempo será limitada, por lo cual la conservación es primordial para seguir con las diligencias diarias y vida diaria.

2.2. Ciclo hidrológico del agua.

Para Maderey L. (8) este tema desempeña un papel valioso ya que mediante de este se favorece a todos los seres vivos, vegetales y animales, está basado desde el instante en que llueve, sigue con su recorrido desde el suelo el cual es atraída por las raíces de dichas plantas y que, por transpiración vegetal, hace que regrese a la atmosfera de manera gaseosa.

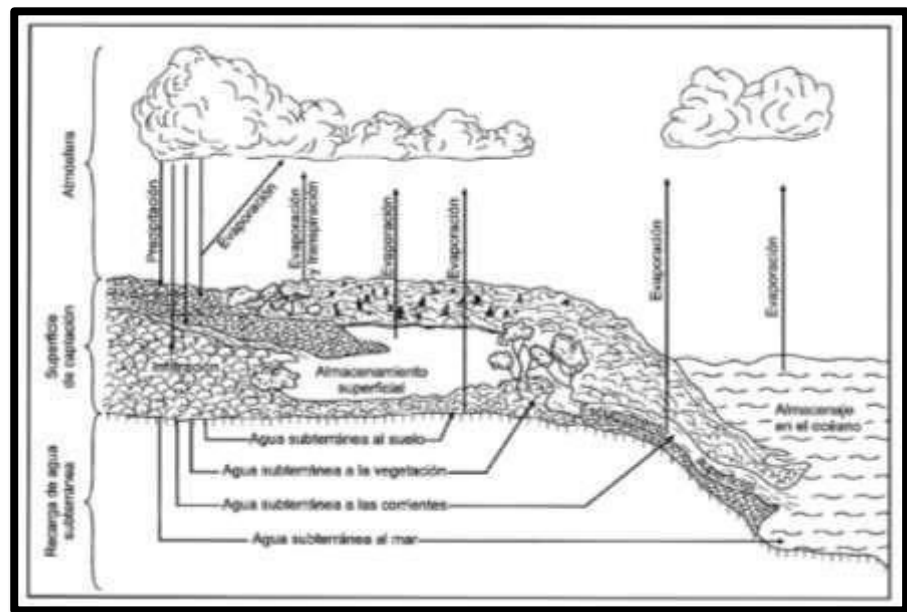


Figura 1: Ciclo hidrológico

Fuente: Estudio del ciclo hidrológico (Maderey L. Pg. 12)

ra 1: Ciclo hidrológico”drológico (Maderey L. Pg. 12)”

2.3. Agua potable

Para Organización Mundial de la Salud (9) se califica agua potable cuando satisface con dichas normas químicas y microbiológicas pertenecientes a su calidad del agua potable, para luego recién poder ser destinada para diferentes funciones como para cocinar, beber, para higiene personal y usos domésticos.

2.4. Periodo de diseño

Para Ministerio de Salud (10) está definido como el periodo de vida útil de dicha obra construida, se tomarán en consideración toda norma que se encuentren vigentes para emplearlas en dicho diseño que se ejecutara.

Cuadro 1. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria.

Estructura	Período de diseño
Fuente	20 años
Captación	20 años
Reservorio	20 años
Líneas de distribución	20 años
Conducción y aducción	20 años

Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda.

2.5. Población de diseño

“las obras de agua potable no se diseñan para cumplir solo una necesidad del periodo actual, sino que deben pronosticar el incremento de la población en una etapa moderada que puede variar entre 10 y 40 años;

Con la población futura se determina la demanda de agua para el final de la etapa de diseño” (10)

2.5.1. Población futura

Se define considerando los datos censales o antecedentes que nos muestren el aumento de la población, seguidamente emplear el siguiente método para hallar el coeficiente de crecimiento.

donde:
$$r = \frac{P_f - P_o}{P_o \cdot t} \dots\dots\dots (1)$$

r: coeficiente de crecimiento.

Pf: población futura.

Po: población actual, menos1.

t: período de diseño.

“luego de hallarse el coeficiente de crecimiento, tener el dato de la población censada actualmente y determinado el periodo de diseño con ayuda del reglamento se aplicará la fórmula aritmética” (10):

Dónde:
$$P_f = P_o(1+r * t) \dots\dots\dots (2)$$

Pf: población futura.

Pa: población actual.

r: crecimiento anual por mil habitantes.

t: tiempo en años correspondientes al periodo de diseño.

2.6. Dotación

Para Resolución Ministerial (11) es la cantidad de agua con el que se concluirá a la satisfacción de las necesidades de los pobladores, el cual va a depender mucho de la región o de la elección tecnológica que consentiremos por elección propio de diseño.

Cuadro 2. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab. d).

Región	Dotación	
	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico
Costa	60	90
Cierra	50	80
Selva	70	100

Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda.

2.7. Variación de consumo

“Para lograr proveer de agua a una población, debemos de tomar las medidas correctas, con esto poder hacer que el sistema se desempeñe de la mejor manera, sin que se tengan elementos que perjudiquen, como por ejemplo el clima, la ganadería, malos hábitos, o desastres naturales” (11).

2.7.1. Consumo promedio diario anual (Qp)

Trata del consumo diario que se da en todo el año establecido, su unidad de medida es l/s, la fórmula es:

$$Q_p = \frac{Do \ t \ x \ Pf}{86400} \dots\dots\dots (3)$$

Donde:

Qp: caudal promedio diario anual.

Pf: población futura.

Dot: dotación.

2.7.2. Consumo máximo diario (Qmd)

Se trata del consumo máximo de agua en un día dentro de un año, el que se trabajara con un valor de 1.3 del (Qp).

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_p \dots\dots\dots (4)$$

Donde:

Qmd: caudal máximo diario.

Qp: consumo promedio diario.

Cuadro 3. Determinación del Qmd para el diseño.

Rango	Qmd (real)	Se diseña con:
1	< de 0.50 l/s	0.50 l/s
2	0.50 l/s hasta 1.01 l/s	1.01 l/s
3	> de 1.01 l/s	1.51 l/s

Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda.

2.7.3. Consumo máximo horario (Q_{mh})

Se trata de la hora en que los habitantes de la población consumen más agua, el que se trabajara con un valor de 2 del (Q_p).

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p \dots\dots\dots (5)$$

Donde:

Q_{mh}: caudal máximo horario.

Q_p: consumo promedio diario.

2.8. Fuentes de abastecimiento

Según Pradana P, Garcia A. (12) para lograr un buen sistema de abastecimiento, es muy importante la buena elección de fuente de abastecimiento apropiada o una mezcla de fuentes para llegar a proveer de agua necesaria para los pobladores.

2.8.1. Tipos de fuentes de agua

2.8.1.1. Agua superficial

“Es el que se encuentra en la superficie del terreno formando los ríos, lagos, manantiales, etc.” (12)

2.8.1.2. Agua subterránea

“Es la que se encuentra bajo la superficie del terreno pudiendo ser su afloramiento natural o extracción artificial.” (12)

2.8.1.3. Agua de pluvial

“Es el agua recolectada de las lluvias que escurrirán por medio de techos, siendo trasladada hacia un sistema para luego ser almacenada en una cisterna.” (12)

2.9. Sistema de agua potable

Según Jiménez J. (13) “Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad para satisfacer sus necesidades.”

2.10. Componentes del sistema de Agua Potable

Para Pizarro U. (14) “Conformados por una captación aquí se reúnen los caudales o gastos requeridos para abastecer a la población, línea de conducción es el que transporte del caudal requerido, reservorio permite almacenar el volumen del gasto total para la población, línea de aducción y red de distribución será el medio por donde se distribuya el agua a las viviendas.”

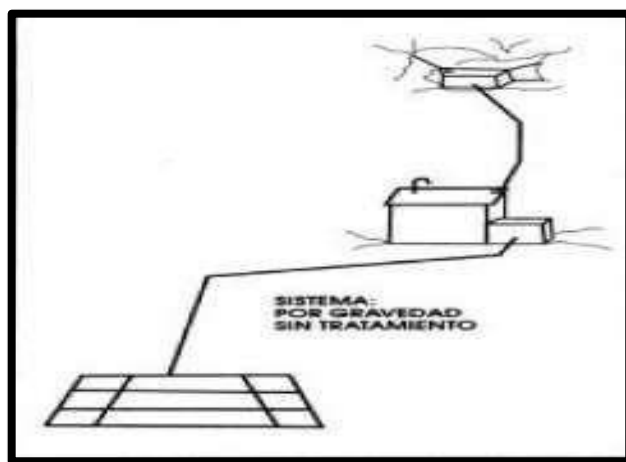


Figura 2: Sistema por gravedad

Fuente: Manual del ministerio de salud (Perú)

2.10.1. Captación.

Encontramos diversas variedades de estructuras de captación, las cuales van a alternar según el tipo de fuente y caudal de donde se extraerá. (14)

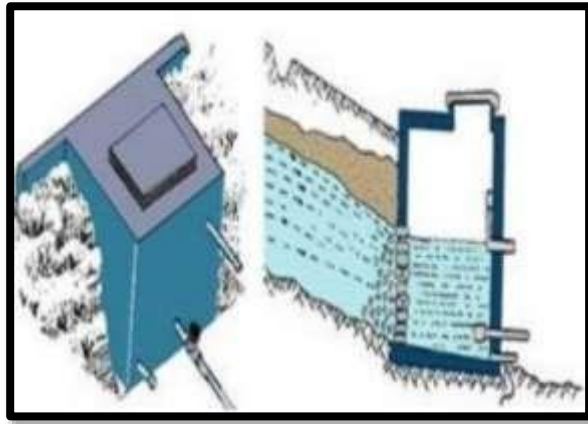


Figura 3: Captación de agua de manantiales.

Fuente: ITACAB.

2.10.1.1. Captación de fondo y concentrado

según Organización Panamericana De La Salud (15), dicha estructura de captación va a contar con una losa en su fondo el cual va ayudar al brote de dicha agua para la superficie, está compuesta de 2 partes, la cámara húmeda y la cámara seca.

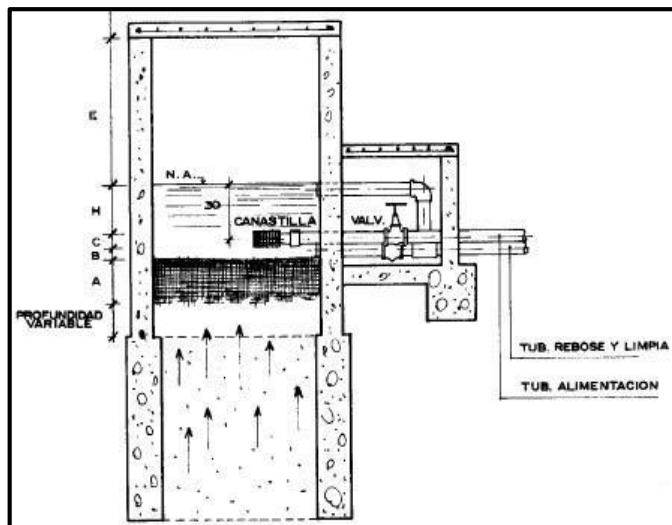


Figura 4: Cámara de captación de fondo y concentrado

Fuente: Agua potable zona rural (Agüero R.)

2.10.1.2. Captación de ladera y concentrado

Para Agüero (16) “La captación de manantial de ladera es el afloramiento de agua que brota de la tierra o entre las rocas, puede ser permanente o temporal”

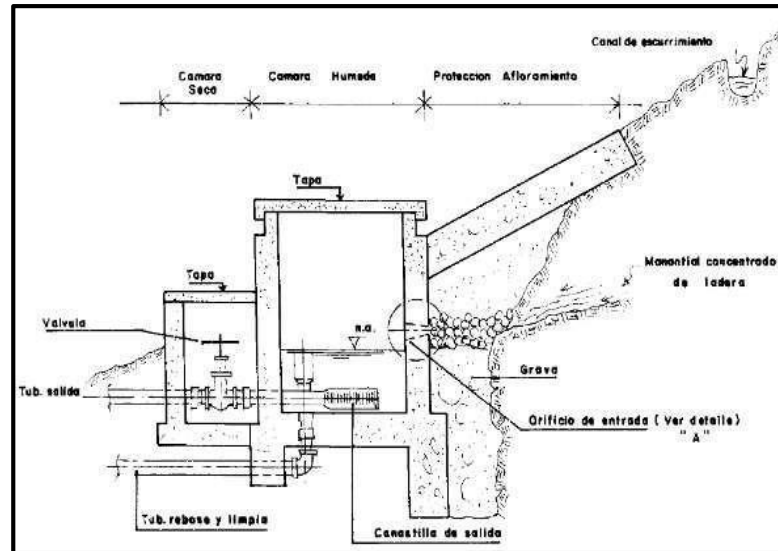


Figura 5: Diseño cámara de captación de ladera y concentrado

Fuente: Agua potable zona rural (Agüero R.)

2.10.2. Línea de Conducción.

Según Reto R (17) “La línea de conducción es una tubería que parte desde una fuente de captación hacia un reservorio de almacenamiento transportando agua potable en perfectas condiciones sin contaminación y no expuesta a la intemperie.”

2.10.2.1. Presiones de diseño

Depende de Martínez M. (18) cuando se ocasionan un acrecimiento de energías gravitacionales las cuales están incluidas en el agua, esto constituye a la presión.

2.10.2.2. Tuberías

Según Rodríguez P. (19) “para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión, se utilizarán los coeficientes de fricción según el tipo de tubería que se establecen en el siguiente cuadro”.

Cuadro 4. Coeficiente de Rugosidad de Hazen-Williams

Coeficiente de Rugosidad de Hazen-Williams	
Tipo de Tubería	“C”
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Poli (cloruro de vinilo) (PVC)	150

Fuente: Norma OS. 010.

2.10.2.3. Clase de Tubería

“La clase de tubería depende de la carga disponible con la que se está trabajando ya que nos dirán cuanta presión ejercerá nuestra línea de conducción hasta llegar al reservorio” (15)

Cuadro 5: Clase y presiones máximas tubería PVC

Tipo	Presión máxima de prueba	Presión máxima de trabajo
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: Norma OS. 010.

2.10.2.4. Diámetro

“Según la normativa el diámetro mínimo será de 20 mm en la línea de conducción y el recubrimiento que ira sobre las tuberías no podrán ser menor a 1 metro.”

(15)

2.10.2.5. Velocidad

“Para una tubería de tipo PVC son aceptables como máximo una velocidad de 5.00 m/s y como mínima una velocidad de 0.60 m/s” (19)

2.10.3. Reservorio

Según Salinas A (20) Es el almacenamiento de aguas ya sea de esorrentía provenientes de quebradas y ríos, o para capturar aguas llovidas, lo que se puede definir como cosecha de agua de lluvia.

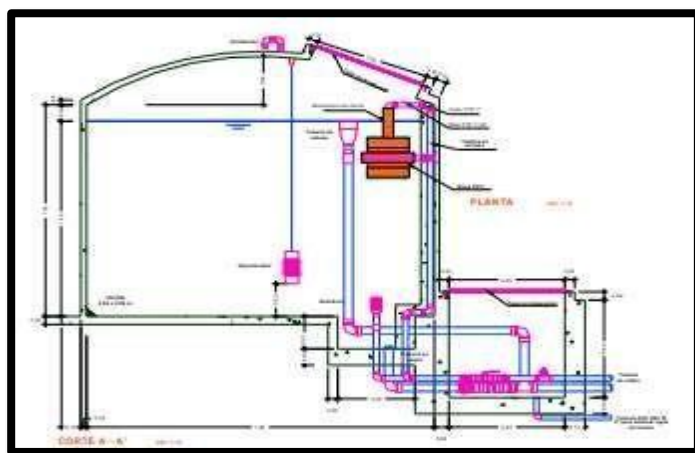


Figura 6: Reservorio

Fuente: Organización Panamericana de la Salud. (2006).

2.10.3.1. Tipos de reservorio

Para Criollo J (21) Pueden ser construidos directamente sobre la superficie del suelo o sobre torres cuando por razones de servicio se requiera elevarlo.

2.10.3.1.1. Reservorios elevados

Pueden ser construidos de concreto o metálicos y se deben de considerar dos aspectos importantes, el depósito y la torre de soporte. (21)



Figura 7. reservorio elevado.

Fuente: Matos L.

2.10.3.1.2. Reservorios apoyados

Los tanques de concreto armado se construyen preferiblemente de dos o más celdas, pudiendo ser de una sola celda cuando se trate de capacidades pequeñas.

(21)

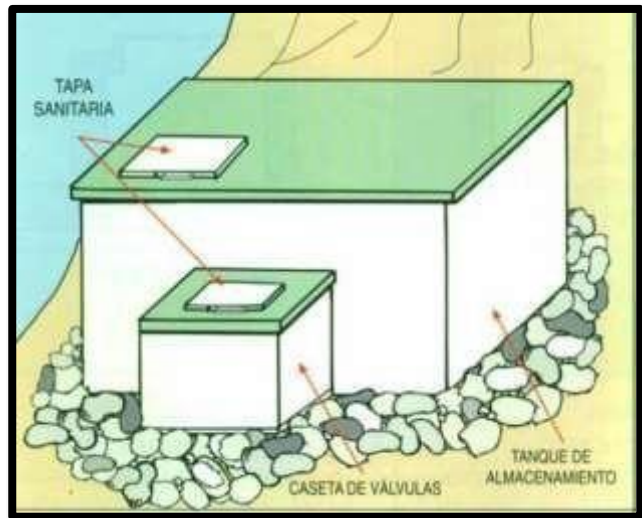


Figura 8. reservorio apoyado

Fuente: Care Perú

2.10.3.2. Volumen del reservorio

según Arocha S. (22) El volumen de almacenamiento estará conformado por compensación de las variaciones, demanda contra incendio y volumen de reserva.

2.10.3.2.1. Compensación de las variaciones

Debe permitir que las demandas máximas y variaciones que se producen por los consumos registrados, sean satisfechas a cabalidad las 24 horas del día. (22)

2.10.3.2.2. Demanda contra incendio

En caso de consideras demanda contra incendio se requiera una capacidad adicional en los reservorios, equivalente a 2 horas o más del consumo estimado. (22)

2.10.3.2.3. Provisión de reserva

Es aconsejable un volumen adicional que de oportunidad a restablecer la conducción de agua hasta el estanque. (22)

2.10.3.3. Tubería de llega

El diámetro de esta tubería está determinado por la línea de conducción, y deberá estar equipado de llave de similar diámetro antes del ingreso al estanque y proveerse de by - pass para atender situaciones de emergencia. (22)

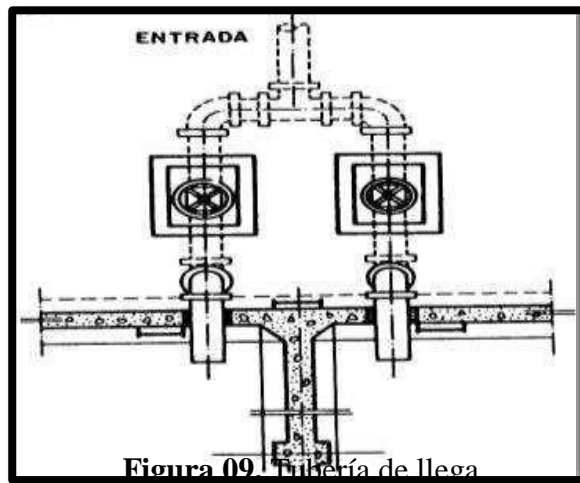


Figura 09. Tubería de llega

Fuente: Ravelo. 1979

2.10.3.4. Tubería de salida

El diámetro de la tubería de la salida será de la misma media al de la conducción y que tendrá que estar provisto de una llave. (22)

2.10.3.5. Tubo de ventilación

Todo reservorio debe de contar con un sistema de ventilación, para ellos es aconsejable utilizar tubos en U invertida, siendo protegida la entrada para impedir la penetración de insectos o de otros animales. (22)

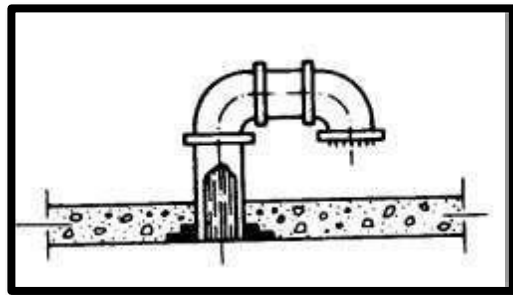


Figura 10. Tubo de ventilación

Referencia: Ravelo. 1979

2.10.3.6. Tubo de rebose

Está conectada al tubo de limpieza, el cual permitirá la descarga en cualquier momento, permitiendo un gasto igual al gasto de llegada el cual evitará presión en la tapa. (22)

2.10.3.7. Cono de rebose

Su función es dejar salir el agua que sobrepasa el nivel de almacenamiento. (22)

2.10.4. Línea de aducción

Para Poma V, (23) “Es la tubería el cual surge del reservorio y llega a la red de distribución, el cual depende de las presiones que tengamos escogeremos la clase y tipo de tubería.”

2.10.4.1. Tipo de tubería

“La implementación de las tuberías (PVC) se deben primordialmente por el reducido precio en semejanza con otros materiales y son encontrados en diferentes diámetros, resistencias y colores.” (23)

2.10.4.2. Clase de tubería

“Teniendo como conocimiento las cargas de presión se elegirá la clase de tubería PVC.” (23)

2.10.4.3. Perdida de carga

“Si la energía originada por el desnivel disminuye las pérdidas de carga van a aumentar, por lo que se tendrá baja energía para trasladar el caudal.” (23)

2.10.4.4. Diámetro

“cuando tenemos un caso de un sistema de abastecimiento para una zona rural, emplearemos un diámetro como mínimo de 1 pulg en la línea de aducción.” (23)

2.10.5. Red de distribución

Para Cholán E (24) Una red de distribución (que en lo sucesivo se denominará red) es el conjunto de tubos, accesorios y estructuras que conducen el agua desde tanques de servicio o de distribución hasta la toma domiciliaria o hidrantes públicos.

2.10.5.1. Tipos de redes

2.10.5.1.1. Redes tipo ramificadas

Compuesta por conductos que llegan a poseer la forma ramificada el cual parte de una línea central y serán aplicados para sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias. (24)

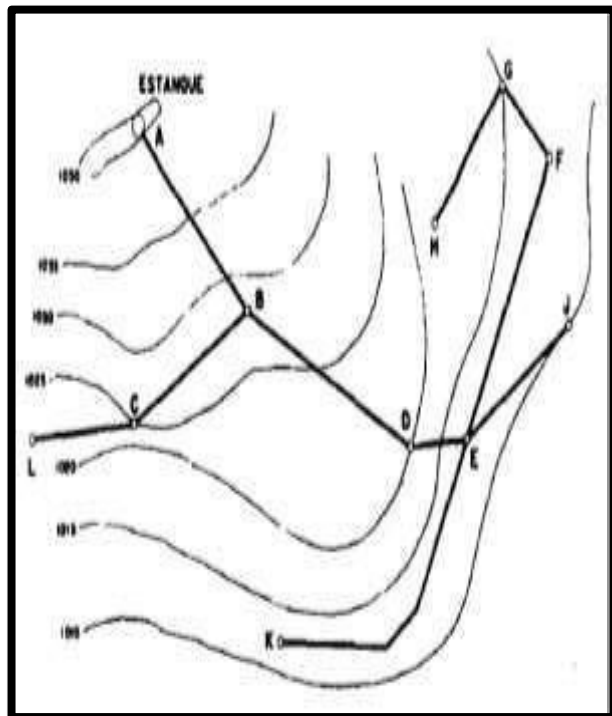


Figura 11. Red tipo ramificada

Fuente: Ravelo. 1979

2.10.5.1.2. Redes tipo mallas

Son redes formadas por tuberías que están conectadas en si mediante nudos que forman perímetros cerrados o mallas. (24)

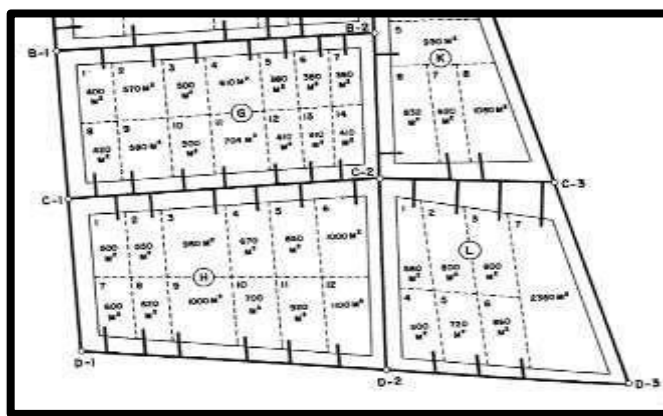


Figura 12. Red tipo mallas

Fuente: Ravelo. 1979

2.10.5.2. Tipo de tubería para red de distribución

El tipo de material que se utiliza para la red de distribución, tendrá que ser de (PVC) y tendrá que ser factible con todos los accesorios que serán instalados para las conexiones. (24)

2.10.5.3. Diámetro de la tubería para red de distribución

Cuando se tenga una red tipo malla como mínimo sus diámetros deben de ser de 1 pulg y cuando esta sea una red de tipo ramificadas, será de un diámetro de $\frac{3}{4}$ pulg. (24)

2.10.5.4. Velocidad en red de distribución

Se podrá tomar como mínimo y nunca menor una velocidad de 0.60 m/s, será aceptable una velocidad máxima de 3 m/s. (24)

2.10.5.5. Presión en red de distribución

En cualquier punto de la red su presión mínima no deberá de ser menor a 5 m.c.a y mayor a 60 m.c.a. (24)

2.10.6. Condición sanitaria

Según Ministerio de vivienda (25) “Es una actividad en la que se encuentra o contribuye a una persona o comunidad a promover estados de la salud aceptables; las personas y comunidades reciban los servicios sanitarios que necesitan, , cantidad de agua, continuidad de servicio y calidad del agua.”

2.10.6.1. Cobertura de servicio de agua potable

proporción de la población o de las viviendas de un determinado centro poblado que cuenta con el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias.
(25)

2.10.6.2. Cantidad de agua potable

“Es la cantidad de agua que fluye desde el manantial y que luego de ser potabilizada debe ser lo suficiente para satisfacer las necesidades mínimas de la población”. (25)

2.10.6.3. Calidad del agua potable

“Aquella agua que cumple los parámetros mínimos para poder ser de consumo humano, como color, olor y sabor”.
(25)

2.10.6.4. Continuidad del servicio de agua potable

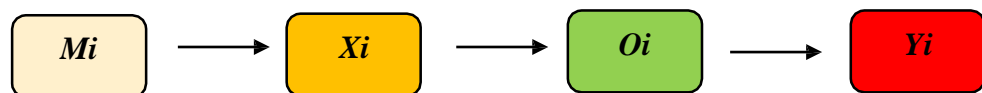
“Es el número de horas de servicio de agua potable que se brinda a la población usuaria durante todo el día, puede variar desde 0 a 24 horas”. (25)

III. Hipótesis

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

El tipo de investigación realizada será de tipo descriptivo porque se empezó por la recolección información mediante encuestas, se describió las características del lugar de estudio para luego ser analizadas e interpretadas. La investigación fue cualitativo y cuantitativo, se describe cualitativo puesto que se recogió la información del estado actual del sistema de agua situacional de la variable actual y cuantitativo por los datos que se obtuvieron se hubo que cuantificar para poder procesar. Este estudio será No experimental y de corte transversal, será de forma descriptivo ya que observaremos fenómenos tal como se darán en su composición natural, para posteriormente ser analizado.



Leyenda de diseño:

M_i: Sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Pariacolca.

X_i: Evaluación del Sistema de abastecimiento de agua potable.”

O_i: Resultado .

Y_i: Condición sanitaria del poblado de Pariacolca.

4.2. Población y Muestra

4.3.1. Población

La población de la investigación se tomó en consideración el universo que estuvo conformado es el sistema de abastecimiento del caserío de Pariacolca.

4.3.2. Muestra

La población objetiva está conformada por el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío Pariacolca y para su incidencia en la condición sanitaria de su población.

4.3. Definición y operacionalización de las variables e instrumentos

Tabla 1: Definición y operacionalización de las variables e instrumentos

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION		
Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable. (Variable independiente)	Tiene como fin el determinar si los componentes o estructuras que comprenden el sistema funciona eficientemente, en base a los lineamientos y parámetros establecidos de los reglamentos vigentes ²⁰ .	Se realizará la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable que abarque desde la captación hasta las redes de distribución, a través de fichas técnicas por reglamentos vigentes.	Evaluación del sistema actual	CAPTACION	Tipo de captación Caudal máximo de la fuente Antigüedad Clase de tubería Cerco perimétrico Cámara húmeda	Material de construcción Caudal máximo diario Tipo de tubería Diámetro de la tubería Cámara seca Accesorios	Nominal Intervalo Intervalo Nominal Nominal Nominal	Ordinal Nominal Intervalo Ordinal Nominal Nominal
				LINEA DE CONDUCCION	Tipo de línea de conducción Tipo de tubería Clase de tubería Válvula	Antigüedad Longitud Diámetro de tubería Pases aéreos	Nominal Nominal Nominal Nominal	Intervalo Nominal Ordinal Nominal
				RESERVORIO	Tipo de reservorio Material de construcción Cerco perimétrico Volumen Tubo de ingreso Canastilla Válvula	Forma de reservorio Antigüedad Tapa sanitaria 1 Tubo de ventilación Tubo de salida Tapa sanitaria 2 Caseta de cloración	Nominal Ordinal Nominal Ordinal Nominal Nominal Nominal	Nominal Intervalo Nominal Nominal Nominal Nominal Ordinal
				LINEA DE ADUCCION	Antigüedad Longitud Válvula	Tipo de tubería Diámetro de tubería Pases aéreos	Intervalo Nominal Nominal	Nominal Ordinal nominal
				RED DE DISTRIBUCION	Tipo de red Clase de tubería	Antigüedad Tipo de tubería	Nominal Nominal	Nominal Nominal
				Mejoramiento del sistema de abastecimiento	CAPTACION	Tipo de tubería Clase de tubería Cerco perimétrico Accesorios	Diámetro de tubería Caseta de válvulas Cámara húmeda	Nominal Nominal Nominal
			LINEA DE CONDUCCION		Clase de tubería Diámetro de la tubería Presión Caudal máximo diario	Velocidad Tipo de tubería Válvula Pérdida de carga	Nominal Nominal Intervalo Intervalo	Intervalo Nominal Nominal Intervalo
			RESERVORIO		Tipo de tubería Caseta de cloración Accesorios	Cerco perimétrico Clase de tubería Diámetro	Nominal Ordinal Nominal	Nominal Nominal Ordinal
			LINEA DE ADUCCION		Caudal de diseño Tipo de tubería Clase de tubería Presiones	Longitud Diámetro de la tubería Velocidad Pérdida de carga	Intervalo Nominal Nominal Intervalo	Nominal Nominal Intervalo Intervalo
				RED DE DISTRIBUCION	Clase de tubería Tipo de tubería	Velocidad Presión	Nominal Nominal	Intervalo Intervalo

					Diámetro de tubería Caudal máximo horario	Perdida de carga	Nominal Intervalo	Intervalo
Incidencia en la condición sanitaria de la población (Variable dependiente)	También constituyen el conjunto acciones, técnicas y medidas de intervención que tienen por objetivo primordial alcanzar niveles adecuados de salubridad ambiental; comprendiendo el manejo del agua potable, manipulación de alimentos, eliminación de excretas, disposición de residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos de la salud	Se efectuará Intervalo fichas técnicas aplicando Encuestas designadas al centro poblado, Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS).	Incidencia en la condición sanitaria	COBERTURA	Viviendas conectadas a la red Dotación utilizada Caudal mínimo		Ordinal Nominal Intervalo	
				CANTIDAD	Caudal en época de sequía Conexión domiciliaria		Intervalo Ordinal	
				CONTINUIDAD	Verificación del estado de la fuente Tiempo de trabajo de la fuente		Nominal Intervalo	
				CALIDAD DE AGUA	Colocan cloro Nivel de cloro residual Análisis químico y bacteriológico del agua Enfermedades Supervisión del agua		Intervalo Intervalo Intervalo Nominal Nominal	

Fuente: Elaboración propia 2022.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron las siguientes técnicas para la recolección de información

4.4.1. Técnica visual

Se llevará a cabo una primera inspección para recopilar datos, se aplica la técnica visual de manera directa del lugar y la población, los cuales serán los beneficiarios, con esta técnica se podrá identificar la problemática que acojo en la zona será por medio de: Encuesta, ficha, protocolo.

4.5. Plan de análisis

Se llegó a establecer el caudal de la fuente, se censo a la población, se le aplico el estudio de químico y bacteriológico al agua y se realizara un levantamiento topográfico en el lugar, luego se aplicara las fichas técnica y encuestas con apoyo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) y con el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS), para poder determinar así el estado en el que se encuentra nuestro sistema y la condición sanitaria que se encuentra la población de Pariacolca.

4.6. Matriz de consistencia

Tabla 2: Matriz de consistencia

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO CAPTUY BAJO DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022				
MARCO TEÓRICO				
PROBLEMA	OBJETIVOS	Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<p>Caracterización de problema: Los recursos han alcanzado indisolubles niveles de la vida humana. Este proyecto se realiza como una necesidad para los pobladores del caserío Pariacolca del distrito de Quillo de la provincia de Yungay departamento de Áncash.</p> <p>Enunciado del problema: siguiente ¿Cuál es el resultado de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pariacolca del</p>	<p>Objetivo general: la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado pariacolca, Quillo, Yungay, Áncash.</p> <p>Objetivos específicos: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pariacolca del distrito de Quillo provincia de Yungay del distrito de Ancash – 2022. Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pariacolca del distrito de Quillo provincia de Yungay del distrito de Ancash – 2022.</p>	<p>El agua Agua potable Calidad del agua Manantial Variaciones Periódicas Tipos de sistemas de agua potable Tipos de fuentes de abastecimiento Sistema de abastecimiento de agua Componentes de un abastecimiento de agua potable Captación Línea de conducción Reservorio”</p>	<p>Tipo y Nivel de investigación. El tipo de investigación propuesta es el que corresponde a un estudio no es experimental, será experimental, no es descriptivo, ninguna alt Población Dotación mínima al lugar estudiado.</p> <p>Diseño de la investigación. El estudio es No experimental, descriptivo, observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.</p> <p>El universo y muestra. Para la presente investigación el universo y muestra estará conformado por el centro poblado Captuy bajo distrito de moro, provincia de santa, región Áncash.</p> <p>Definición y operacionalización Ancash – 2022”</p>	<p>1. Soto C. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de ayahuanco, chocello, qochaq y pampacoris, distrito de ayahuanco departamento de ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población [Tesis para optar título], Ayacucho: Universidad católica los ángeles de Chimbote; 2019 [citado el 07 de mayo del 2021]. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11310</p> <p>2. Verde T. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019 [Tesis para optar título], Chimbote: Universidad católica los ángeles de Chimbote; 2020. [citado el 07 de</p> <p>“Línea de aducción Redes de distribución”</p>

de las variables
Técnicas e instrumentos
Técnica Instrumento **Plan de**
análisis

mayo del 2021].
Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14905>

Fuente: Elaboración propia

4.7. Principios éticos

4.7.1. Principio ético de evaluación

El primer paso que tomaremos es solicitar el permiso del dirigente de la zona, llegar informarles con qué fin se lleva el proyecto y el beneficio que se llevara a futuro con este proyecto de una manera cordial y respetuosa, se solicitara el permiso.

4.7.2. Principio ético de recolección de datos

Al momento de la recolección de datos debe predominar la responsabilidad y sobre todo la veracidad, así lograr contar con cálculos y analista que se asemejen a lo evaluado.

4.7.3. Principio ético de recolección de datos

Tomando en cuenta los daños que existen en el sistema de abastecimiento de agua se logra identificar que los resultados concuerden con los daños encontrados en la zona de estudio, por lo cual ha afectado alguna parte del sistema de abastecimiento de centro poblado de Pariacolca.

V. Resultados

5.1.Resultados

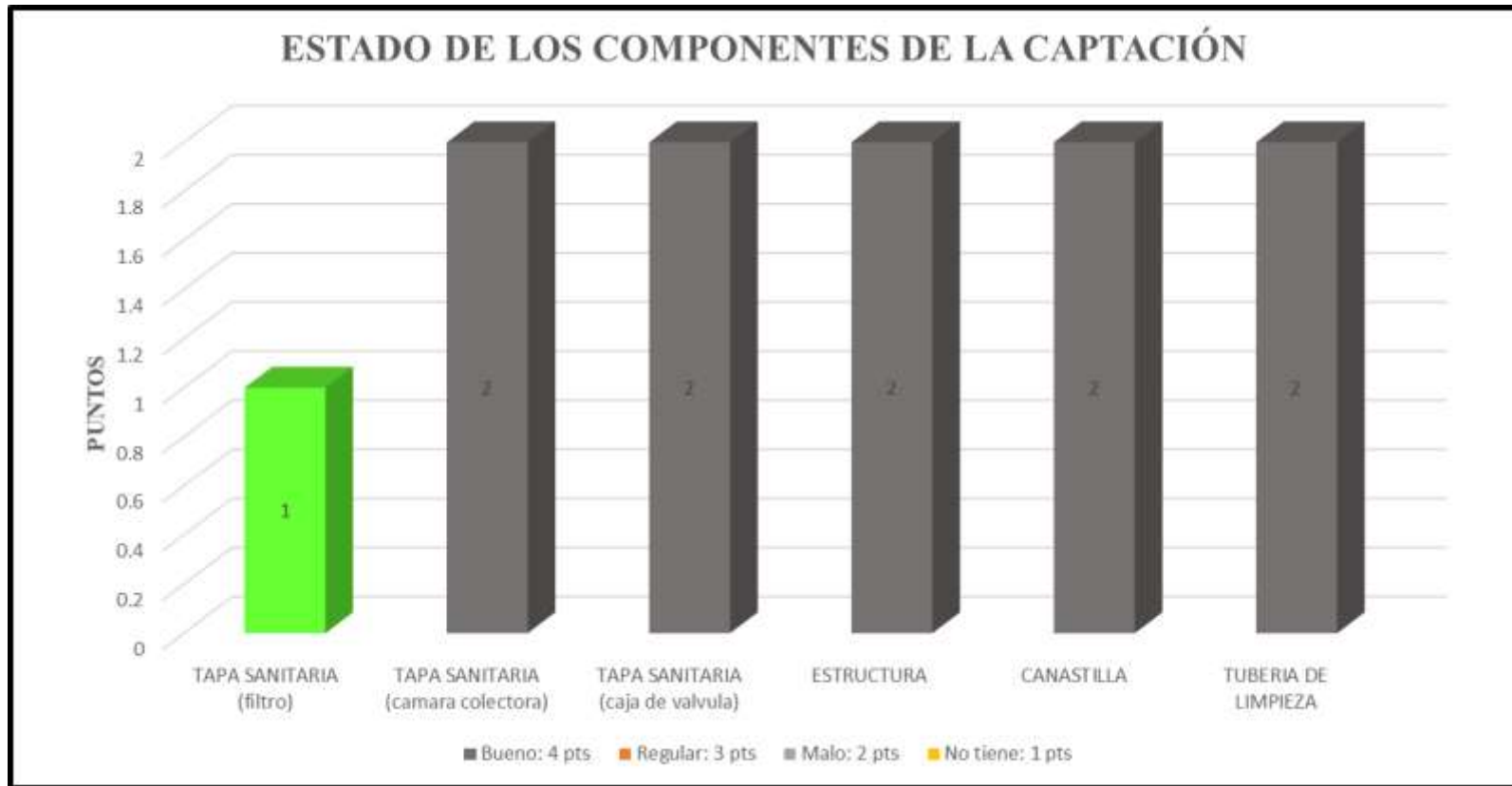
cumpliendo con el primer objetivo específico se obtiene: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pariacolca del distrito de Quillo provincia de Yungay del distrito de Ancash – 2022

Cuadro 1: Resultado evaluación de la cámara de captación

INDICADORES	DETALLES	DATOS RECOLECTADOS
CARACTERÍSTICAS	UBICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nombre: Igos Uran ✓ Coordenadas UTM: Este: 173,014.03, Norte: 8,968,541.04, altitud: 2,073.61
	ANTIGÜEDAD	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se construyó en el año 2000, el cual ya supero el periodo de diseño como indica en el reglamento de resolución Ministerial N° 192
	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cámara húmeda de forma cuadra de 1.50 x 1.50 x 1.00 metros. ✓ Su ancho de muros es de 0.15 m. ✓ El material es de concreto armado. ✓ Tapa metálica de 0.80 x 0.80 de cámara húmeda. ✓ Una cámara seca de 0.60 x 0.60 x 0.50m. ✓ Tubería de ventilación de 2pulg. ✓ Tubería de limpia y rebose de PVC de 2pulg. ✓ Tubería de salida de PVC de 2pulg. ✓ No cuenta con cerco perimétrico por el cual está expuesto a cualquier tipo de contaminación. ✓ Presenta válvulas deterioradas. ✓ No presenta dado de protección.
TIPO DE CAPTACION	TIPO DE LADERA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agua subterránea tipo ladera
CAUDAL	LITROS POR SEGUNDO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 0.85 lt/s
ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	OPERATIVO / NO OPERATIVO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Su operación es limitada y es continuamente contaminada Mantenimiento: ninguno

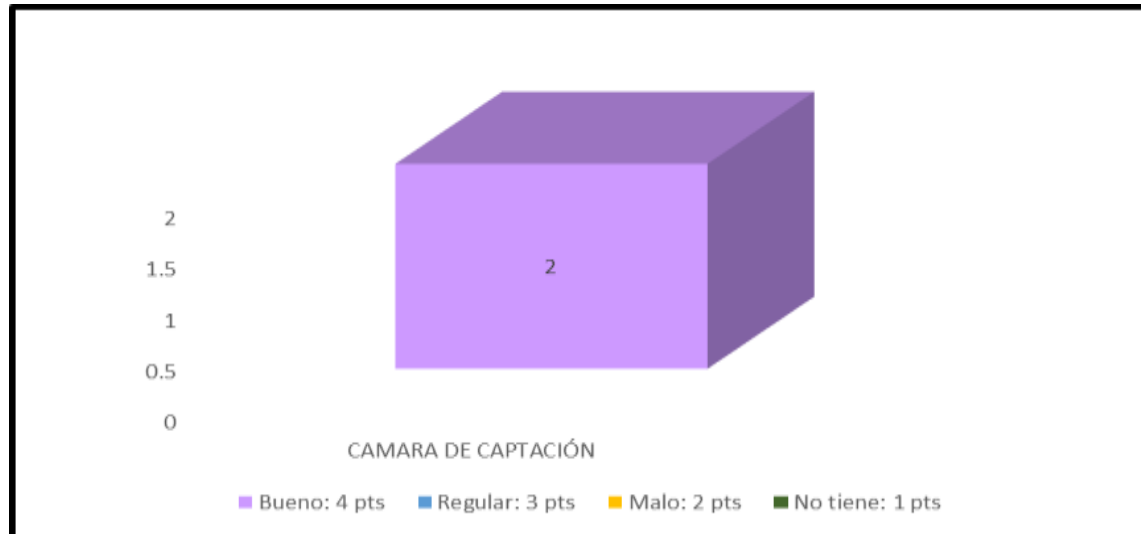
Fuente: Elaboración propia 2022.

Gráfico 1: Estado de los componentes de captación



Fuente: Elaboración propia 2022.

Gráfico 3: Evaluación del estado de la cámara de captación



Fuente: Elaboración propia 2022

Interpretación:

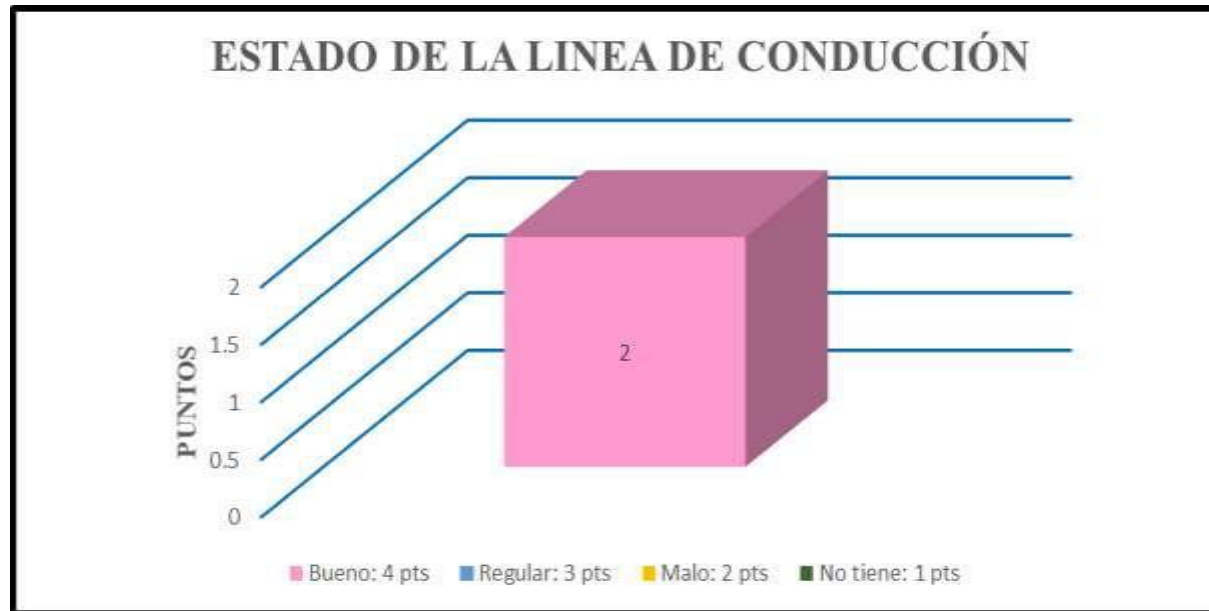
Nuestra estructura de captación Denominada Igos Uran el que se encuentra ubicada en las coordenadas UTM 173014.026 E / 8968541.044 N, cuya estructura se encuentra totalmente deteriorada, su tapa de concreto también se encuentra deteriorada, se muestran filtraciones a sus contornos este es un indicar que el material filtrante se encuentra saturado, no cuenta con cerco perimétrico ni zanja de coronación. También ya superó los 20 años de antigüedad, Por lo cual vamos a determinar el mejoramiento de la captación.

Cuadro 2: Evaluación en la línea de conducción

INDICADORES	DETALLES	DATOS RECOLECTADOS
CARACTERISTICAS	LONGITUD	2,274 m desde la captación hasta el reservorio
	ANTIGÜEDAD	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se construyó en el año 2001, teniendo 20 años de antigüedad. ✓ No cuenta con válvula de aire. ✓ Hay zonas de deslizamiento.
	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se presenta descubierto en ciertas partes del tramo. ✓ No cuenta con CRP –7. ✓ No cuenta con válvula de purga.
DIAMETRO	NOMINAL	✓ Tubería PVC de 1 ½pulg.
ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	OPERATIVO / NO OPERATIVO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Está operativo, presenta deterioro. ✓ Mantenimiento: ninguno.

Fuente: Elaboración propia 2022

Gráfico 4: Evaluación de la línea de conducción



Fuente: Elaboración propia 2022.

Interpretación:

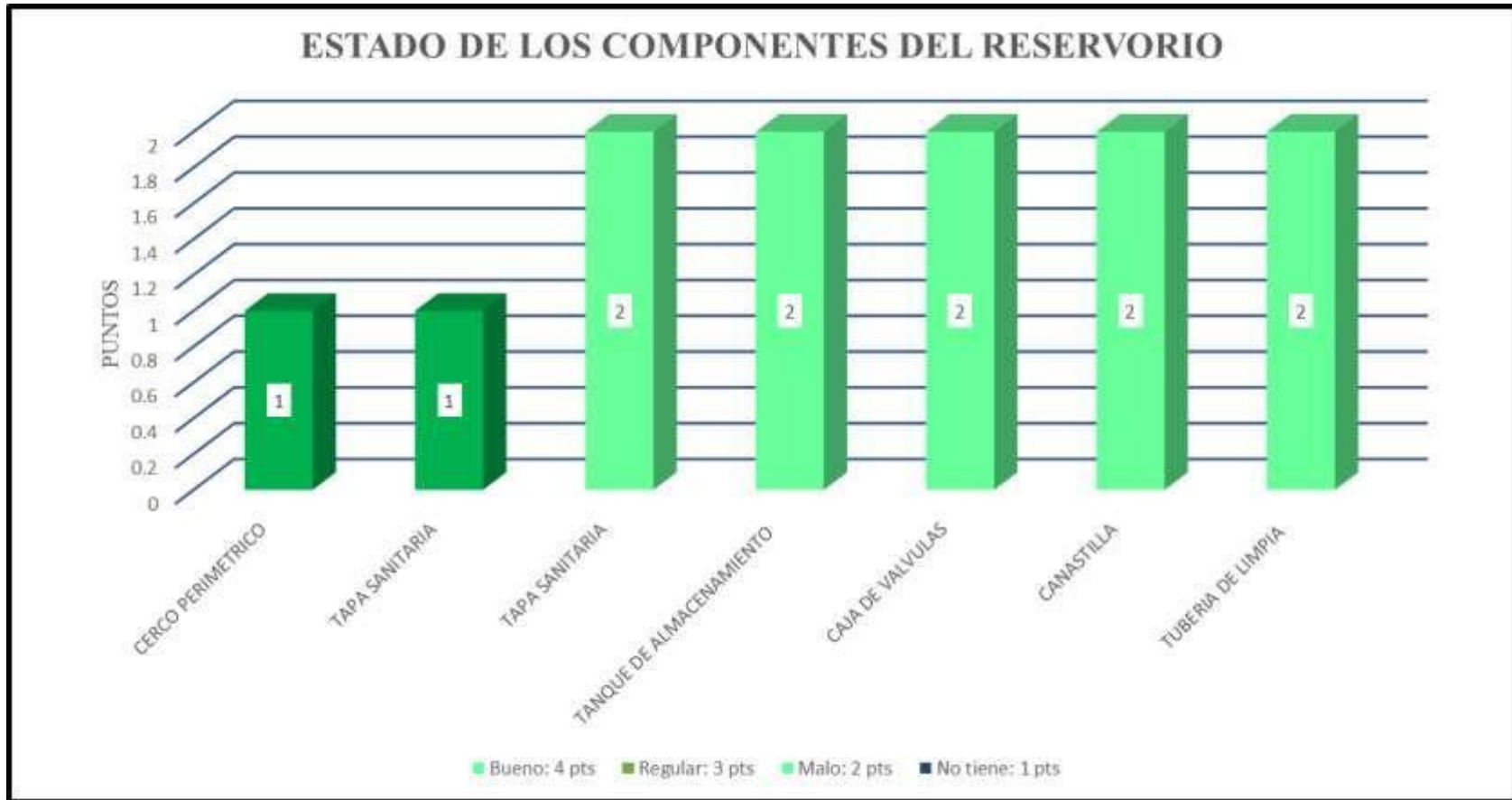
La línea de conducción como observamos en el gráfico 04 se encuentra en un estado “MALO” y esto es debido a que en ciertas partes del tramo presentan deslizamientos y se encuentran expuestas al exterior. También no cuenta con una CRP - 7, ni válvulas de aire y purgas, Por el cual se realizará el mejoramiento de la línea de conducción.

Cuadro 3: Evaluación del reservorio de almacenamiento

INDICADORES	DETALLES	DATOS RECOLECTADOS
CARACTERISTICAS	UBICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nombre: Reservorio ✓ Coordenadas UTM: Este: 171,620.30, Norte: 8,968,564.96, altitud: 2,023.92
	ANTIGÜEDAD	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se construyó en el año 2000, teniendo 21 años de antigüedad.
	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es de forma rectangular. ✓ El material es de concreto armado y el revestimiento se encuentra en mal estado ✓ cuenta con caseta de válvulas ✓ cuenta con una cámara húmeda. ✓ Cono de rebose de 2pulg. ✓ Tubería de ventilación de 2pulg. ✓ Tubería de limpia y rebose de PVC de 2pulg. ✓ Tubería de salida de PVC de 2pulg ✓ No cuenta con cerco perimétrico por el cual está expuesto a cualquier tipo de contaminación. ✓ Presenta válvulas deterioradas.
TIPO DE RESERVORIO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipo apoyado 	
VOLUMEN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 10 m3 	
ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	OPERATIVO / NO OPERATIVO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Su operación es limitada y es continuamente contaminada ✓ Mantenimiento: ninguno

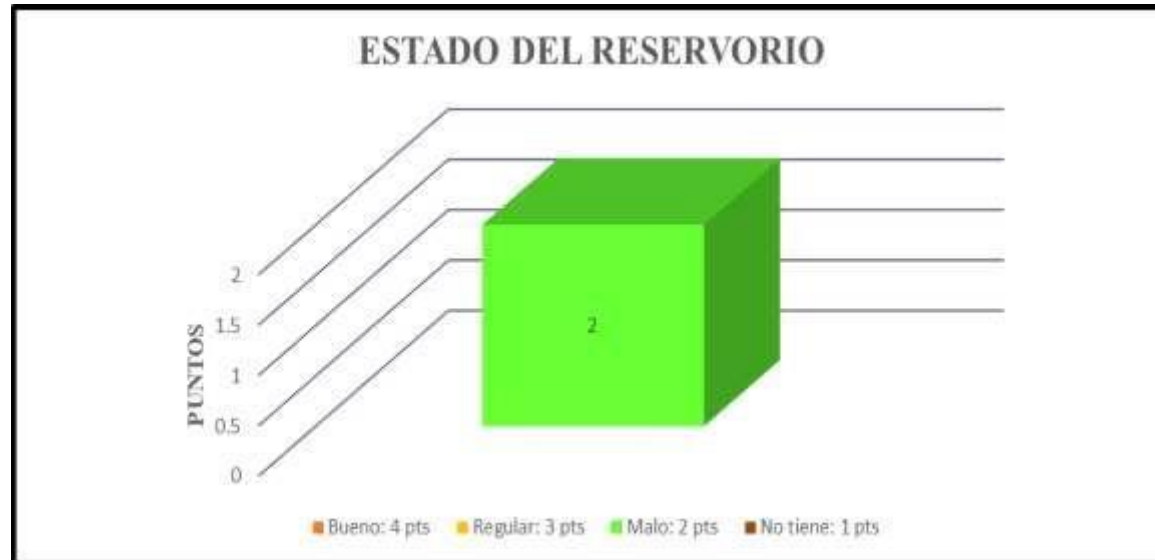
Fuente: Elaboración propia 2022

Gráfico 5: Evaluación del reservorio de almacenamiento



Fuente: Elaboración propia 2022

Gráfico 6: Evaluación del reservorio de almacenamiento



Fuente: Elaboración propia 2022.

Interpretación:

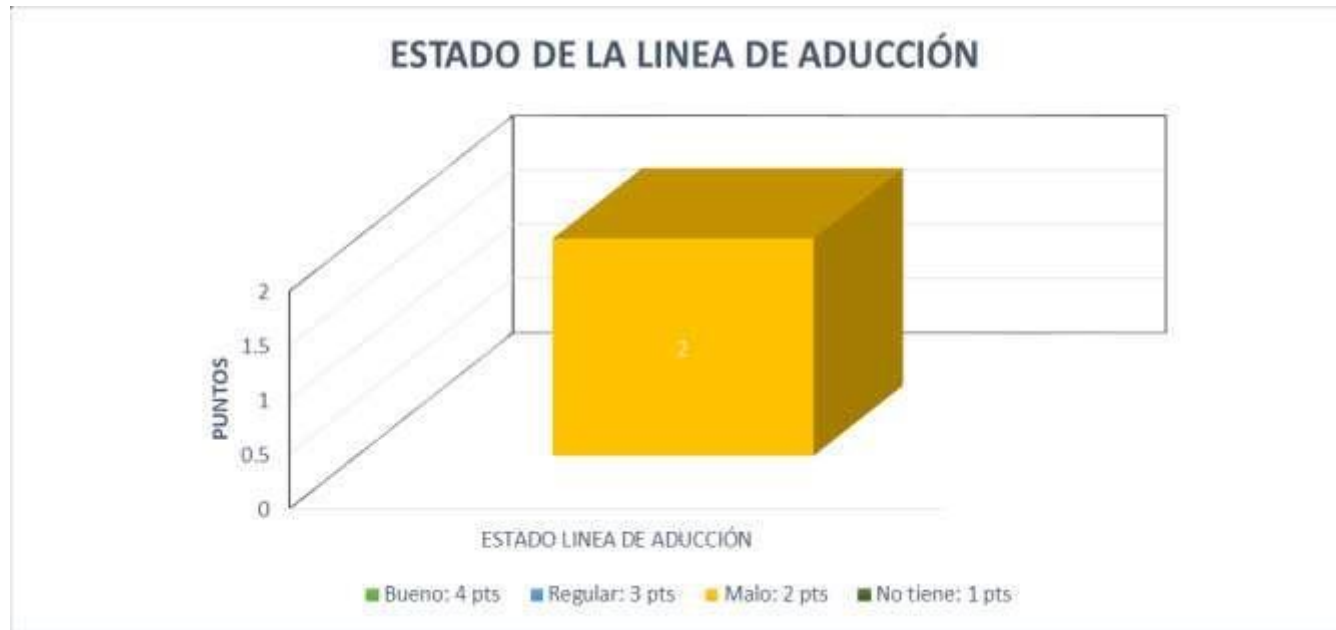
La estructura del reservorio rectangular de 10 m³, es de concreto y el revestimiento se halla en mal estado. El reservorio ha cumplido con el periodo de vida útil, también para llegar a cubrir la demanda de los pobladores se solicita la construcción de un nuevo reservorio. Además, el cerco de protección del reservorio se encuentra en colapso y es inadecuado para proteger y es un peligro para la población ya que está a punto de colapsar.

Cuadro 4: Evaluación de la línea de aducción

INDICADORES	DETALLES	DATOS RECOLECTADOS
CARACTERISTICAS	LONGITUD	✓ 1050 m desde el reservorio hasta la red de Distribución
	ANTIGÜEDAD	✓ Se construyó en el año 2001, teniendo 20 años de antigüedad.
	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se presenta descubierto en ciertas partes del tramo. ✓ Cruza zonas rocosas. ✓ No cuenta con CRP –6. ✓ No cuenta con válvula de purga. ✓ No cuenta con válvula de aire. ✓ Hay zonas de deslizamiento.
DIAMETRO	NOMINAL	✓ Tubería PVC de 1½
ESTADO DEL FUNCIONAMIENTO	OPERATIVO / NO OPERATIVO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Está operativo, presenta deterioro. ✓ Mantenimiento: ninguno

Fuente: Elaboración propia 2022

Gráfico 7: Evaluación de la línea de aducción.



Fuente: Elaboración propia 2022.

Interpretación:

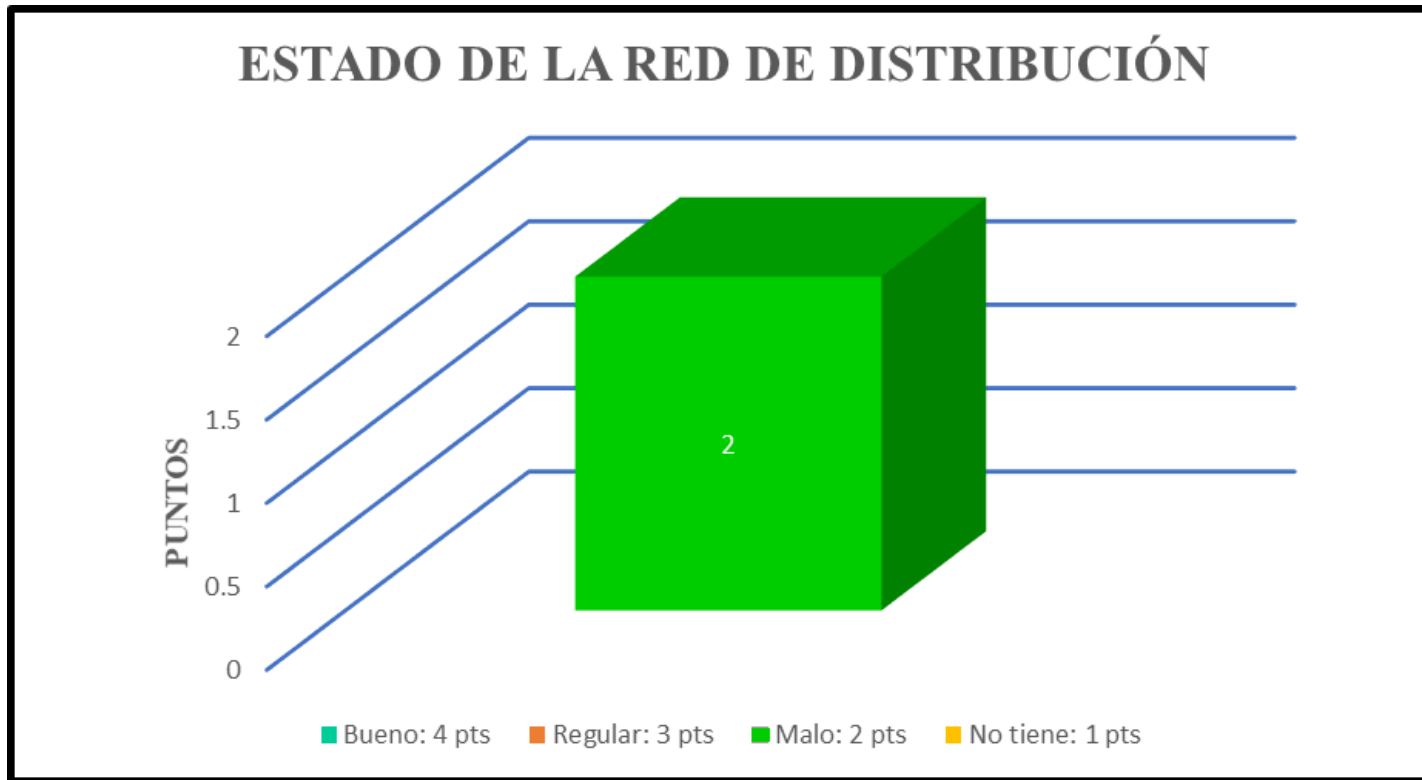
La línea de aducción como se encuentra en un estado “Malo” como observamos en el grafico 07 y esto es debido a que cruza zonas rocosas, presenta deslizamientos y están expuestas al exterior en ciertas partes del tramo. También no cuenta con una CRP - 6, ni válvulas de aire y purgas. Por el cual se realizará el mejoramiento de la línea de aducción.

Cuadro 5: Evaluación de la red de distribución

INDICADORES	DETALLES	DATOS RECOLECTADOS
CARACTERISTICAS	LONGITUD	✓ 7,537m
	ANTIGÜEDAD	✓ Se construyó en el año 2001, teniendo 20 años de antigüedad.
	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Red de distribución ramificado tipo Abierta. ✓ Las redes de distribución se encuentran deterioradas. ✓ Algunos tramos presentan roturas ✓ No cuenta con válvula de purga. ✓ No cuenta con válvula de aire. ✓ Hay zonas de deslizamiento.
DIAMETRO	NOMINAL	✓ Tubería PVC de 1 pulg y 3/4pulg.
ESTADO DEL FUNCIONAMIENTO	OPERATIVO / NO OPERATIVO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Está operativo, presenta roturas. ✓ Mantenimiento: ninguno.

Fuente: Elaboración propia 2022.

Gráfico 8: Evaluación de la red de distribución



Fuente: Elaboración propia 2022.

Interpretación:

Con tuberías de \varnothing 1 pulg y $\frac{3}{4}$ pulg, este sistema abastece al caserío de Pariacolca. Las redes de distribución se encuentran deterioradas en algunos tramos presentan roturas, considerando que han cumplido con su periodo de vida útil, éstas deberán ser reemplazadas.

Cumpliendo con el segundo objetivo específico se obtiene: Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pariacolca del distrito de Quillo provincia de Yungay del distrito de Ancash – 2022.

Cuadro 6: Diseño hidráulico de la cámara de captación.

DESCRIPCION	RESULTADO
Nombre de la captación	IGOS URAN.
Altitud	2,073.61 m.s.n.m.
Tipo de captación	Manantial de ladera.
Caudal máximo de la fuente	0.82 l/s
Caudal máximo diario (diseño)	0.50 l/s
Material de construcción	Concreto Armado 210 kg/cm ² .
Tipo de tubería	PVC.
Clase de tubería	10
Diámetro de tubería	2 pulg.
Caseta de válvulas	0.60 x 0.60 x 0.50 metros.
Cerco perimétrico	5.00 x 5.00 x 2.40 metros.
Cámara húmeda	1.50 x 1.50 x 1.00 metros.
Diámetro del orificio de pantalla	2 pulg.
Diámetro de rebose y limpieza	2 pulg.
Tapa sanitaria 2 (cámara colectora)	Metálica.
Tapa sanitaria 3 (caja de válvulas)	Metálica.
Número de ranuras	110 und.

Fuente: Elaboración propia 2022.

Interpretación:

La captación es del tipo de ladera concentrada, el cual se encuentra ubicado en las coordenadas E: 173,014.03, N: 8,968,541.04 con una altitud de 2,073.61 m.s.n.m. Para nuestro diseño se tomó los criterios de diseño hidráulico del reglamento de la Resolución ministerial N° 192, se obtuvo el caudal de la fuente aplicando el método volumétrico en el que obtuvimos un caudal máximo y mínimo. se aplicó las fórmulas de Hazen y Williams para el diseño de las tuberías de limpia y rebose, se colocarán llaves de entrada y salida necesarias.

Cuadro 7: Diseño hidráulico de la línea de conducción.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Caudal de diseño	1.00 l/s
Tipo de tubería	PVC
Clase de tubería	10
Cota de inicio	2,073.61 m.s.n.m
Cota final	2,023.92 m.s.n.m
Carga estática	49.69 m
Longitud del tramo	2,274.00 m
Coefficiente de rugosidad	150
Diámetro de la tubería	1.5 pulg
Velocidades	0.06760 m/s ²
Perdida de carga unitaria	0.00406 m/m
Pérdidas de carga por tramo	9.23 m
Presión dinámica	40.46 m
Válvula de aire	1

Fuente: Elaboración propia 2022.

Interpretación:

La tubería abarca desde la captación llegando hasta el reservorio, teniendo una longitud de 2274, teniendo un desnivel de 49.69 m. aplicando el método directo obtuvimos el diámetro de la tubería de 1.5 pulg, de PVC, de clase 10. Para el caudal de diseño se tomó el caudal máximo diario. Para todo el diseño de la línea de conducción tomamos todos los criterios del reglamento de la resolución ministerial N° 192, y las fórmulas de Hazen y Williams para la obtención de nuestra velocidad y presión.

Cuadro 8: Diseño hidráulico del reservorio

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Altitud	2,023.92 m.s.n.m.
Forma	cuadrada
Volumen de reservorio	20 m ³
Tipo	apoyado
Material de construcción	concreto armado 210 kg/cm ² .
Ancho interno	3.60
Largo interno	3.60
Altura total del agua	1.64 m
Espesor del muro	0.20 m.
Diámetro de rebose	2 pulg
Diámetro de limpia	2 pulg
Diámetro de ventilación	2 pulg
Diámetro de canastilla	58.80 mm
Número de total de ranuras	35 unid
Cerco perimétrico	7.00 x 7.00 x 2.40 metros
Caseta de desinfección	0.80 x 1.20 metros
Volumen de caseta de desinfección	60 lts
Cantidad de gotas	11 gotas/s

Fuente: Elaboración propia 2022.

Interpretación:

El reservorio es del tipo apoyado de forma cuadra, el cual se encuentra ubicado en las coordenadas E: 171,620.30, N: 8,968,564.96 con una altitud de 2,023.92 m.s.n.m. Para nuestro diseño de reservorio se diseñó con el reglamento de la Resolución ministerial N° 192, utilizamos el caudal promedio para obtener el volumen de nuestro reservorio. Para obtener el tamaño de las tuberías de PVC para el tubo de ventilación,

tubo de ingreso y salida y tubería de limpia y rebose utilizamos la ecuación de Bernoulli, siendo este de 2 pulg para todas las tuberías.

Cuadro 9: Diseño hidráulico línea de aducción.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Caudal de diseño	0.69 l/s
Tipo de tubería	PVC
Clase de tubería	10
Cota de inicio	2,023.92 m.s.n.m
Cota final	1,934.50 m.s.n.m
Carga estática	98.42 m
Longitud del tramo	1,795.00 m
Diámetro de la tubería	2 pulg
Velocidades	0.30 m/s ²
Pérdidas de carga por tramo	3.67 m
Presión dinámica	85.75 m
Válvula de aire	1 Pulg
válvula de purga	1 Pulg
CRP T – 6	1 Pulg

Fuente: Elaboración propia 2022.

Interpretación:

La tubería de la línea de aducción abarca desde el reservorio hasta la red de distribución con una longitud de 80 m de tubería, aplicando el método directo obtuvimos el diámetro de la tubería de 2 pulg, de PVC, de clase 10. Se utilizó la fórmula de Hazen y Williams para la obtención de nuestras velocidades y presión. También tomando todos los criterios del reglamento de la resolución ministerial N° 192.

Cuadro 10: Diseño de la red de distribución

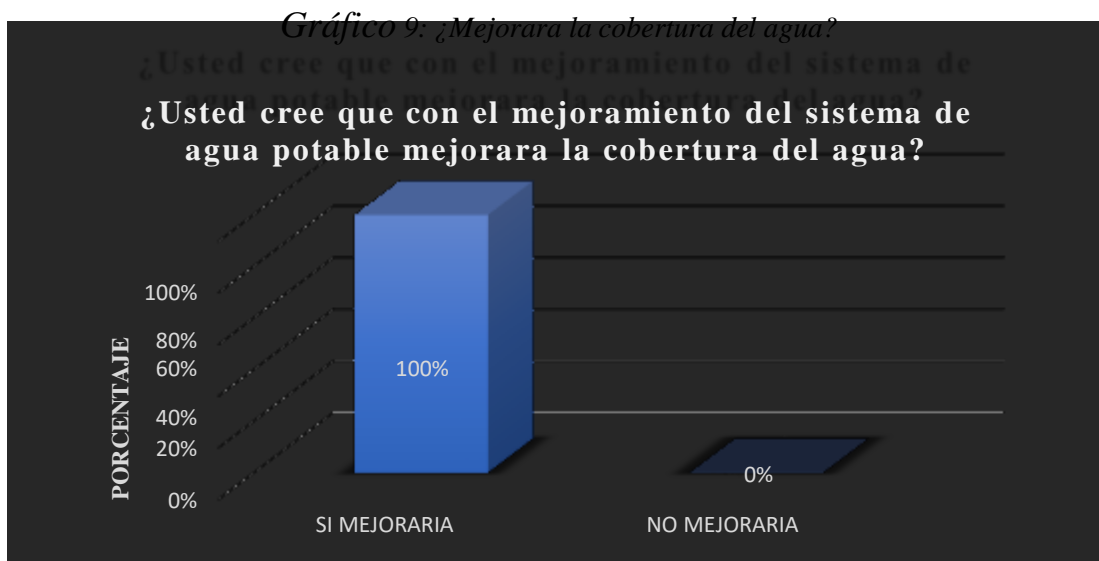
DESCRIPCION	RESULTADO
Caudal de diseño	0.69 l/s
Caudal unitario	0.0043 l/s
Tipo de red de distribución	Ramificado
Viviendas	159
Diámetro principal	29.40 mm
Diámetro ramal	22.90 mm
Tipo de tubería	PVC
Clase de tubería	10
Presión mínima (nodo)	10.11 m
Presión máxima (nodo)	23.45 m
Presión mínima (vivienda)	11.47 m
Presión máxima (vivienda)	22.57 m
Velocidad mínima (tubería)	0.34 m/s
Velocidad máxima (tubería)	1.14 m/s

Fuente: Elaboración propia 2022.

Interpretación:

Para nuestro diseño de red de distribución Las líneas han sido diseñadas teniendo en cuenta la máxima demanda horaria (Q_{mh}), el tipo de las tuberías será de PVC por todos los beneficios que conllevan y su clase será de 10 con un diámetro de 1 pulg en las tuberías principales y de ¾ en la tubería ramal. las presiones de servicio en los distintos puntos de la red son mayores como indica reglamento de la resolución ministerial N° 192, las conexiones domiciliarias posteriores y las descargas mínimas manejables.

Cumpliendo con mi tercer objetivo específico se obtiene: Obtener la incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado del caserío de Pariacolca del distrito de Quillo provincia de Yungay del distrito de Ancash – 2022

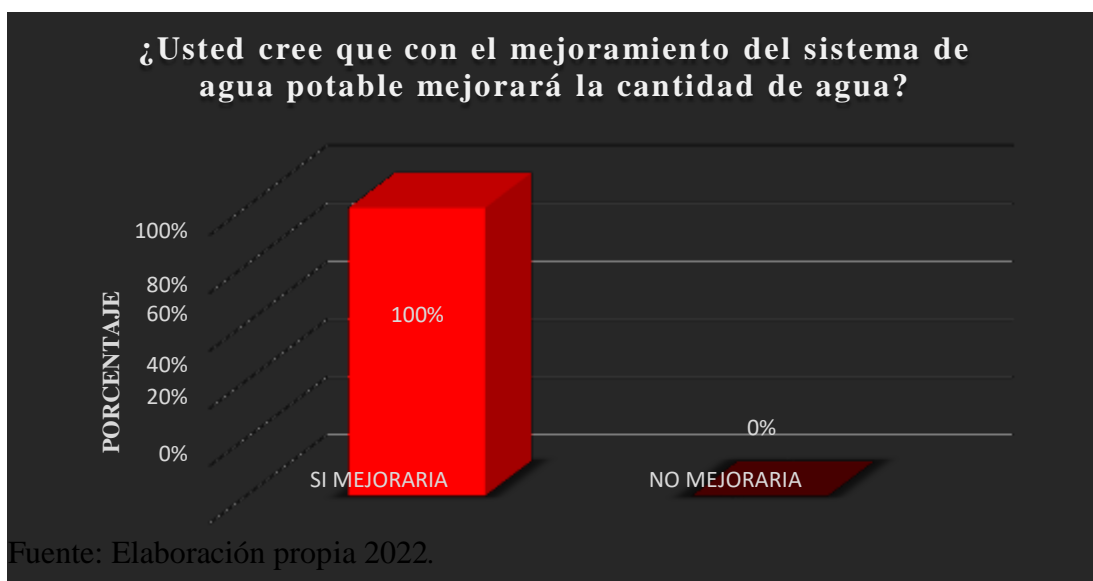


Fuente: *Elaboración propia 2022*

Interpretación:

Se elaboró una encuesta a todos los beneficiados del caserío de Pariacolca (159) en el cual dieron como respuesta un 100 % que, si creen que luego de que se realice el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, mejorara la su cobertura del agua

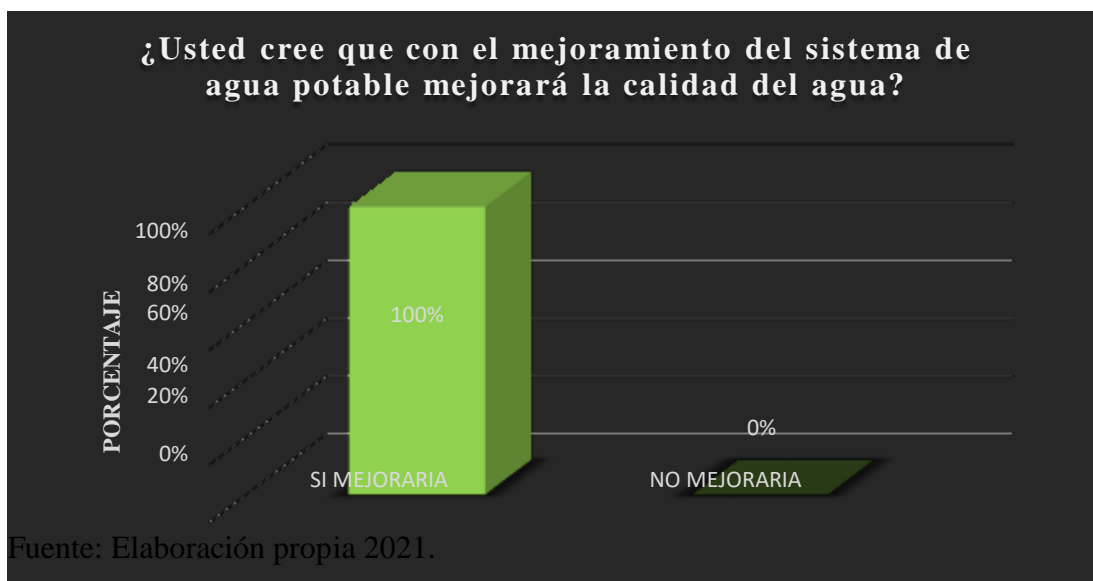
Gráfico 10: ¿Mejorara la cantidad del agua?



Interpretación:

Se elaboró una encuesta a todos los beneficiados del caserío de Pariacolca (159) en el cual dieron como respuesta un 100 % que, si creen que luego de que se realice el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, mejorara la cantidad del agua.

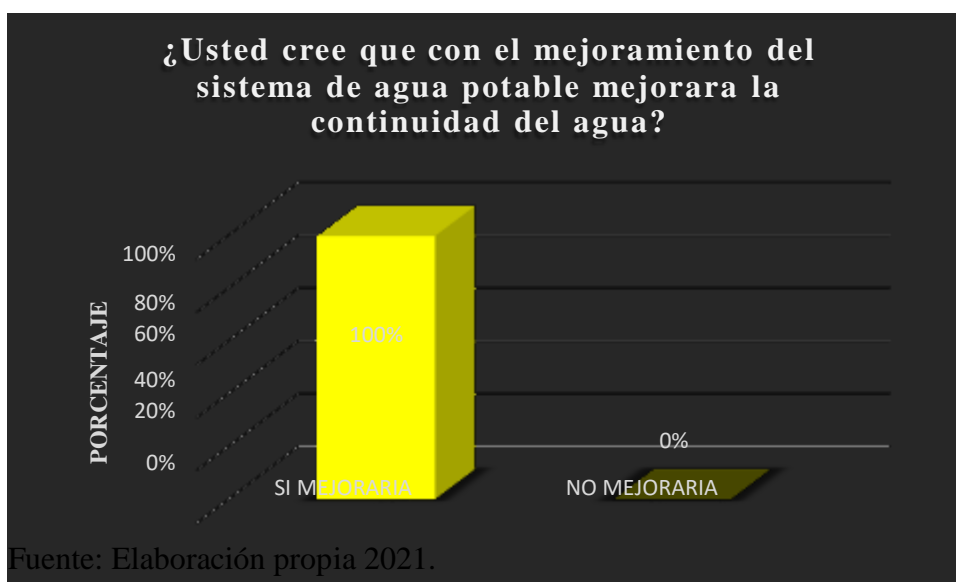
Gráfico 11: ¿Mejoraría la calidad del agua?



Interpretación:

Se elaboró una encuesta a todos los beneficiados del caserío de Pariacolca (159) en el cual dieron como respuesta un 100 % que, si creen que luego de que se realice el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, mejorara la calidad del agua.

Gráfico 12: ¿Mejoraría la continuidad del agua?



Interpretación:

Se elaboró una encuesta a todos los beneficiados del caserío de Pariacolca (159) en el cual dieron como respuesta un 100 % que, si creen que luego de que se realice el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, mejorara la continuidad del agua.

5.2. Análisis de los resultados

5.2.1. Evaluación del sistema del agua potable existente

5.2.1.1. Captación

Según el **Grafico N°2** nos muestra que la estructura de captación se encuentra en un estado ‘Malo’. Esta estructura se encuentra totalmente deteriorada, teniendo también su tapa de concreto deteriorada, se muestran filtraciones a sus contornos este es un indicio que el material filtrante se encuentra saturado, no cuenta con cerco perimétrico ni zanja de coronación el que proteja la estructura, También ya superó los 20 años de antigüedad como nos especifica el reglamento resolución Ministerial N° 192. En la tesis de Soto titulada **“evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”**. El componente de su captación asimismo se halla completamente deteriorada, por emplear material de bajísima calidad en su construcción. Al mismo tiempo no tiene cerco perimétrico para poder proteger dicha estructura, como también ya supero su vida útil, concluyendo con el mejoramiento de la captación

5.2.1.2. Línea de conducción

Según el **Grafico N°3** nos especifica que la línea de conducción se encuentra en un estado “Malo”. y esto es debido a que en

ciertas partes del tramo presentan deslizamientos y se encuentran expuestas al exterior. También no cuenta con una CRP - 7, ni válvulas de aire y purgas, Por el cual se realizará el mejoramiento de la línea de conducción. En la tesis de Alvarado titulada **“evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria del centro poblado Pirauya, distrito de Cochapetí, provincia de Huarney, región Áncash–020”**. En este componente muestra que muestran deslizamiento y teniendo partes en la línea de conducción que se hallan expuestas, no registran ni válvula de purga ni de aire como una CRP – 7. Por lo cual plantearon el mejoramiento de su línea de conducción.

5.2.1.3. Reservorio de almacenamiento

Según el **Grafico N° 5** el reservorio se encuentra en un estado “Malo”, el reservorio ha cumplido con el periodo de vida útil, también para llegar a cubrir la demanda de los pobladores se solicita la construcción de un nuevo reservorio. Además, algunos de sus accesorios se encuentran en un estado malo y el cerco de protección del reservorio se encuentra en colapso. En su tesis de Camacho titulada **“evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado Huichay, distrito de Cochapetí, provincia de Huarney, región Áncash – 2020”**. Su componente También presenta una estructura de reservorio muy antigua y por

lo cual se encuentra deteriorada, presentando fisuras en su revestimiento exterior, así como sus tuberías de salida y entrada se encuentran en un estado malo. Por lo que plantean el diseño de un nuevo reservorio.

5.2.1.4. Línea de aducción y red de distribución

Según los **Gráficos N°6 y N°7** la línea de aducción y red de distribución se encuentran en un estado “Malo”. Esto es debido a que cruza zonas rocosas, presenta deslizamientos y están expuestas al exterior en ciertas partes del tramo, por el cual se realizará el mejoramiento de la línea de aducción. Las redes de distribución se encuentran deterioradas en algunos tramos presentan roturas, considerando que han cumplido con su periodo de vida útil. En su tesis de Verde titulada **“evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del santa, región. Áncash – 2019”** en su línea de aducción presenta algunas fugas, fisuras y se encuentran expuestas en algunas partes de su tramo, mientras que, en su red de distribución, el cual es una red ramificada, no llega a conectarse con todas las viviendas de su caserío, por lo que determinaron un nuevo diseño.

5.2.2. Propuesta de mejoramiento del sistema

5.2.2.1. Calculo hidráulico de la captación

Se proyecta el mejoramiento de la captación Igos Uran, el cual se

tomarán tomó los criterios de diseño hidráulico del reglamento de la Resolución ministerial N°192. Se aplicó las fórmulas de Hazen y Williams para el diseño de las tuberías de limpia y rebose siendo estas de 2 Pulg y se utilizó el método volumétrico en el que obtuvimos un caudal máximo y mínimo. En su tesis de Ayala titulada **“diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Agoshircas, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, región Áncash– 2018”**, también aplico la fórmula de Hazen y Williams obteniendo como resultado una tubería de 2 pulg para su tubería de limpia y rebose. Utilizo criterios de diseño hidráulicos del reglamento de la resolución ministerial N° 192 para el diseño de su captación.

5.2.2.2. Calculo hidráulico de la Línea de conducción

Se diseñará la tubería de la línea de conducción que abarcará desde la captación llegando hasta el reservorio, teniendo una longitud de 2274, teniendo una carga estática de 49.69 m. aplicando el método directo obtuvimos el diámetro de la tubería de 2 pulg. Para todo el diseño de la línea de conducción tomamos todos los criterios del reglamento de la resolución ministerial N° 192, y las fórmulas de Hazen y Williams para la obtención de nuestra velocidad que fue de 0.43 m/s y presión dinámica de 40.46 m. En su tesis de Consuelo titulada **“diseño de sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío alto Perú, del distrito Cáceres del Perú, provincia de santa, región**

Áncash – abril 2017”, obtuvieron el mismo diámetro de tubería de 2 pulg aplicando el método directo, como también aplicaron la fórmula de Hazen y Williams para la obtención de sus velocidad de 3.70 m/s el cual está dentro del RNE (la velocidad del flujo en línea de conducción debe ser mayor a 0.60 m/s y la velocidad máxima es de 5 m/s).

5.2.2.3. Calculo hidráulico del reservorio

Se diseñará un reservorio de tipo apoyado de forma cuadra con un volumen de 20 m³, el cual se encuentra en una altitud de 2,023.92 m.s.n.m. Para nuestro diseño del reservorio se diseñó con el reglamento de la Resolución ministerial N° 192, utilizamos el caudal promedio para obtener el volumen de nuestro reservorio, Para obtener el tamaño de las tuberías de PVC para el tubo de ventilación, tubo de ingreso y salida y tubería de limpia y rebose utilizamos la ecuación de Bernoulli, siendo este de 2 pulg para todas las tuberías. En su tesis de Yovera titulada **“Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017”**, el diseño de su reservorio será de tipo apoya con un volumen de 20 m³ cumpliendo con el reglamento de la Resolución ministerial N° 192.

5.2.2.4. Calculo hidráulico de la línea de aducción

Se diseñará la tubería de la línea con una longitud de 80 m, aplicando el método directo obtuvimos el diámetro de la tubería de 2 pulg, de PVC, de clase 10. Se utilizó la fórmula de Hazen y Williams para la obtención de nuestras velocidades y presión. Se tomaron todos los criterios del reglamento de la resolución ministerial N° 192. En su tesis de Verde **titulada “evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del santa, región Áncash – 2019”**, se llegó a determinar. los mismos parámetros para el diseño de la línea de aducción, tomando todos los criterios del reglamento de la resolución ministerial N° 192.

5.2.2.5. Cálculo Hidráulico de la Red de distribución

Para nuestro diseño de red de distribución las líneas han sido diseñadas teniendo en cuenta la máxima demanda horaria (Q_{mh}) y los criterios del reglamento de la resolución ministerial N° 192. las tuberías será de tipo PVC y su clase será de 10 con un diámetro de 1 pulg en las tuberías principales y de ¾ en la tubería ramal. En su tesis de Verde **titulada “evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del santa, región Áncash – 2019”**, cumplen con los criterios del reglamento de la

resolución ministerial N°192. Que indica los tipos de tuberías con las que tenemos que diseñar.

5.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria

Conocer la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Pariacolca del distrito de Quillo – provincia de Yungay – departamento de Áncash – I etapa. Elaboramos encuestas a todos nuestros beneficiados siendo estos 687 en total, el cual dieron como resultado 100% de que luego de elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, creen que mejorara la Cobertura, Cantidad, Calidad y Continuidad del agua. Como se muestra en los gráficos N°8, N°9, N°10 y N°11.

VI. Conclusiones.

1. Se ejecutó la evaluación del estado sanitaria del centro poblado de Pariacolca, mediante el uso de encuestas; y se pudo demostrar que la cubierta de la prestación es insuficiente, así como la continuación de la prestación del servicio no cubre un horario mínimo del servicio, por ende no cumple con los parámetros fundados en el RNE; así se hizo un estudio de agua conseguido de muestras obtenidas en la captación, se implantó que no todos los parámetros quedaban dentro del rango permitido por la Dirección General de Salud Ambiental, es decir que el agua consumida por los habitantes del Caserío de Pariacolca no es óptima.
2. Después de evaluar al sistema de abastecimiento del caserío Pariacolca, Se llegó a la determinación; que se encuentra con muchas insuficiencias, una seria la captación el cual ya culmino su vida útil, además no cuenta con un cerco perimétrico y ni con algunos de los accesorios requeridos, su línea de

conducción el cual su variedad y diámetro no son los indicados: Su reservorio cuenta con un cerco perimétrico, su línea de aducción el cual se encuentra expuesta y no cuenta con el tipo y diámetro recomendada, no llega a estar conectada con todas los domicilios, estas privaciones es debido a que la mayoría de las estructuras ya superaron los 20 años de vida útil.

3. Se concluyó que luego de obtener el mejoramiento a su sistema de abastecimiento del caserío Pariacolca, esta cumplirá con proveer a todo el caserío, proyectando el diseño de la captación, el cual tendrá un caudal máximo de fuente de 0.90 m³/l, formulará con un cerco perimétrico, también con una cámara húmeda una altura de 1.00m, añadiendo accesorios que son exactos y tuberías de rebose con un diámetro de 2.00 pulg.

Recomendaciones

1. Ejecutar el diseño y construcción de una nueva captación tipo ladera; se compromete a proyectar un nuevo trazo y reconstrucción de la línea de conducción para evadir desniveles pronunciados y cruzar por zonas de sembríos; a consecuencia de lo anterior se deberá diseñar un nuevo reservorio ubicado en la parte alta sobre el Caserío de Pariacolca.
2. Se recomienda realizar evaluaciones continuas sobre el nivel de consumo diario de agua para los pobladores del caserío Pariacolca para poder mejorar la calidad de vida de los pobladores y para años futuros.

Referencias bibliográficas

1. Velásquez Monzón JJ. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash 2017 [Tesis Grado]. Nuevo Chimbote: Repositorio Universidad Cesar Vallejo; 2017.
2. Quispe E. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay distrito Huacrachuco provincia Marañón región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población [Tesis Grado]. Chimbote - Perú: Universidad católica los Ángeles de Chimbote; 2019.
3. Yovera E. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del asentamiento humano Santa Ana - valle San Rafael de la ciudad de Casma provincia de Casma Ancash 2017 [Tesis Grado]. Nuevo Chimbote - Perú: Universidad Cesar Valejo; 2017.
4. Torres J, Lainez P. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado de la localidad de Vista Hermosa - distrito de Ocumal - provincia de Luya - Amazonas [Tesis Grado]. Lambayeque - Perú: Universidad nacional Pedro Ruiz Gallo; 2018.
5. Ramírez P. Sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Shilcayo, distrito de Chazuta, provincia y departamentode San Martin [Tesis Grado]. Tarapoto - Perú: Universidad nacional de San Martin; 2019.
6. Miranda M. Diseño del mejoramiento y ampliacion del servicio de agua potable y unidades basicas de saneamiento en el anexo de alto Marañon, distrito de

- Huacrachuco, provincia de Marañón, departamento de Huánuco [Tesis Grado].
Trujillo - Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017.
7. Arboleda L. Estado del sector agua potable y saneamiento basico en la zona rural de la isla San Andres, en el contexto de la reserva de la biosfera [Tesis Grado]. Bogota - Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2010.
 8. Alvarado P. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, Cantón Gonzanamá [Tesis Grado]. Loja - Ecuador: Universidad Técnica particular de Loja - Universidad católica de Loja; 2013.
 9. Celis L. Análisis de la política pública de agua potable y sanemaiento básico para el sector rural en Colombia - periodo de gobierno 2010 - 2014 [Tesis Doctoral]. Bogota - Colombia: Biblioteca General - Pontificia Universidad Javeriana; 2013.
 10. Maderey L. Principios de Hidrogeografía - Estudio del ciclo Hidrológico [Tesis Doctoral]. Ciudad de Mexico: Universidad nacional autónoma de México; 2005.
 11. Jiménez J. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario [Manua de diseño]. Ciudad de Mexico: Universidad Lis de Veracruz arte ciencia luz; 2015.
 12. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales - sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento [Libro]. Lima - Perú: Asociación servicios educativos rurales (ser); 2004.

13. Organización Panamericana De La Salud. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales [Guía de estudio]. Lima - Perú: Área de desarrollo sostenible y salud ambiental; 2004.
14. Alimentación SADP. Líneas de conducción por gravedad. Montecillo - México: Colegio de postgrados - campos Montecillo, México; 2015.
15. Rodríguez P. Abastecimiento de agua [Revista científica]. Oaxaca - México: Instituto tecnológico de Oaxaca; 2001.
16. Alemania FP. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales [Normas de diseño]. Lima - Perú: Deuda por desarrollo - Gobierno del Perú; 2009.
17. Fernández Cirelli A, Du Mortier C. Evaluación de la condición del agua para consumo humano en Latinoamérica [Libro]. Buenos Aires - Argentina: Centro de estudios transdisciplinarios del agua.; 2013.
18. Vieira M. Protección y captación de pequeñas fuentes de agua [Libro] El Salvador: Proyecto CENTA - FAO - Holanda agricultura sostenible en zonas de ladera - fase II; 2002.
19. Ministerio Vivienda Construcción Saneamiento. Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural [Normas de diseño]. Lima - Perú: Dirección general de políticas y regulación en construcción y saneamiento - Gobierno del Perú; 2018.
20. Tenesaca BBM. El agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de los moradores de la comunidad Nitiluisa Rumipamba, Parroquia Calpi, Cantón

Riobamba, Provincia de Chimborazo [Tesis]. Ambato - Ecuador: Universidad tecnica de Ambato; 2015.

21. ACCIONA. Cuidamos del agua por un planeta mejor [Revista]. Perú: Bussiness As Unusual; julio - 2018.

22. Saneamiento SNdSd. Indicadores de gestion de las empresas de servicios [Norma]. Lima - Perú: SUNASS.GOB; 2016.

23. Ministerio Salud. Reglamento de la calidad del agua para consumo humano [Reglamento de diseño]. Lima - Perú: Dirección general de salud ambiental - gobierno del Perú; 2011.

24. Jara F, Santos K. Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el calvario y rincon de pampa grande del distrito de Curgos - La Libertad [Tesis Grado]. Trujillo - Perú: Repositorio Universidad Cesar Vallejo; 2014.

Anexo:

Cuadro 11: Resultado evaluación de la cámara de captación

INDICADORES	DETALLES	DATOS RECOLECTADOS
CARACTERÍSTICAS	UBICACIÓN	
	ANTIGÜEDAD	
	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	
TIPO DE CAPTACION	TIPO DE LADERA	
CAUDAL	LITROS POR SEGUNDO	
ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	OPERATIVO / NO OPERATIVO	

Fuente: Elaboración propia 2022.

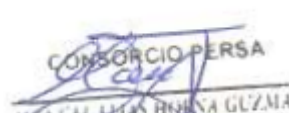


Cuadro 12: Evaluación en la línea de conducción

INDICADORES	DETALLES	DATOS RECOLECTADOS
CARACTERISTICAS	LONGITUD	
	ANTIGÜEDAD	
	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	
DIAMETRO	NOMINAL	
ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	OPERATIVO / NO OPERATIVO	

Fuente: Elaboración propia 2022.


Eduardo Alfredo Rodríguez Prado
C.I.P. 102600

CONSORCIO PERSA

WENCYLITZIA RIQUEÑA GUZMAN
DNI 4553245
REPRESENTANTE COMUN


Oswaldo Hugo Pastor Serrano
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 63163

Cuadro 6: Evaluación del reservorio de almacenamiento

INDICADORES	DETALLES	DATOS RECOLECTADOS
CARACTERISTICAS	UBICACIÓN	
	ANTIGÜEDAD	
	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	
TIPO DE RESERVORIO		
VOLUMEN		
ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	OPERATIVO / NO OPERATIVO	

Fuente: Elaboración propia 2022.


 Eduardo Alfredo Rodríguez Prado
 C.I.P. 102600


 Oswaldo Hugo Pastor Serrano
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 63163


 CONSORCIO PERSA
 YESENIA BRUNA GUZMAN
 DNI 4555245
 RE PRESENTANTE COMLIN

Cuadro 13: Evaluación de la línea de aducción

INDICADORES	DETALLES	DATOS RECOLECTADOS
CARACTERISTICAS	LONGITUD	
	ANTIGUEDAD	
	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	
DIAMETRO	NOMINAL	
ESTADO DEL FUNCIONAMIENTO	OPERATIVO / NO OPERATIVO	

Fuente: Elaboración propia 2022.



Cuadro 14: Evaluación de la red de distribución

INDICADORES	DETALLES	DATOS RECOLECTADOS
CARACTERISTICAS	LONGITUD	
	ANTIGÜEDAD	
	TIPO	
	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	
DIAMETRO	NOMINAL	
ESTADO DEL FUNCIONAMIENTO	OPERATIVO / NO OPERATIVO	

Fuente: Elaboración propia 2022.



Cuadro 15: Diseño hidráulico de la cámara de captación.

DESCRIPCION	RESULTADO
Nombre de la captación	
Altitud	
Tipo de captación	
Caudal máximo de la fuente	
Caudal máximo diario (diseño)	
Material de construcción	
Tipo de tubería	
Clase de tubería	
Diámetro de tubería	
Caseta de válvulas	
Cerco perimétrico	
Cámara húmeda	
Diámetro del orificio de pantalla	
Diámetro de rebose y limpieza	
Tapa sanitaria 2 (cámara colectora)	
Tapa sanitaria 3 (caja de válvulas)	
Número de ranuras	

Fuente: Elaboración propia 2022.



Cuadro 16: Diseño hidráulico de la línea de conducción.

DESCRIPCION	RESULTADO
Caudal de diseño	
Tipo de tubería	
Clase de tubería	
Cota de inicio	
Cota final	
Carga estática	
Longitud del tramo	
Coefficiente de rugosidad	
Diámetro de la tubería	
Velocidades	
Perdida de carga unitaria	
Pérdidas de carga por tramo	
Presión dinámica	
Válvula de aire	

Fuente: Elaboración propia 2022.



Cuadro 17: Diseño hidráulico del reservorio

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Altitud	
Forma	
Volumen de reservorio	
Tipo	
Material de construcción	
Ancho interno	
Largo interno	
Altura total del agua	
Espesor del muro	
Diámetro de rebose	
Diámetro de limpia	
Diámetro de ventilación	
Diámetro de canastilla	
Número de total de ranuras	
Cerco perimétrico	
Caseta de desinfección	
Volumen de caseta de desinfección	
Cantidad de gotas	

Fuente: Elaboración propia 2022.



Cuadro 18: Diseño hidráulico línea de aducción.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Caudal de diseño	
Tipo de tubería	
Clase de tubería	
Cota de inicio	
Cota final	
Carga estática	
Longitud del tramo	
Diámetro de la tubería	
Velocidades	
Pérdidas de carga por tramo	
Presión dinámica	
Válvula de aire	
válvula de purga	
CRP T – 6	

Fuente: Elaboración propia 2022.



Cuadro 19: Diseño de la red de distribución

DESCRIPCION	RESULTADO
Caudal de diseño	
Caudal unitario	
Tipo de red de distribución	
Viviendas	
Diámetro principal	
Diámetro ramal	
Tipo de tubería	
Clase de tubería	
Presión mínima (nodo)	
Presión máxima (nodo)	
Presión mínima (vivienda)	
Presión máxima (vivienda)	
Velocidad mínima (tubería)	
Velocidad máxima (tubería)	

Fuente: Elaboración propia 2022.


Eduardo Alfredo Rodríguez Prado
C.I.P. 102600


CONSORCIO PERSA
MARCELINA RIVERA GUZMAN
DNI 4553245
MI PRESENTANTE COMUN


Oswaldo Diego Serrano
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 63163

NORMAS Y REGLAMENTOS



Resolución Ministerial

N° 192-2018-VIVIENDA

Lima, 16 MAYO 2018

VISTOS: El Memorándum N° 238-2018/VIVIENDA/VMCS/PNSR/DE de la Dirección Ejecutiva del Programa Nacional de Saneamiento Rural; el Informe N° 088-2018-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DS de la Dirección de Saneamiento; el Memorándum N° 326-2018-VMCS/VIVIENDA-DGPRCS de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento; el Informe N° 424-2018-VIVIENDA/OGAJ de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 6 de la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, concordante con el artículo 5 del Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento (Ley Marco), establece que este Ministerio es el órgano rector de las políticas nacionales y sectoriales dentro de su ámbito de competencia, las cuales son de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno en el marco del proceso de descentralización, y en todo el territorio nacional;

Que, el artículo 2 de la Ley Marco establece que los servicios de saneamiento están conformados por sistemas y procesos que comprenden la prestación regular de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, tratamiento de aguas residuales para disposición final o reúso y disposición sanitaria de excretas, en los ámbitos urbano y rural; declarando en el párrafo 3.1 del artículo 3 de la citada Ley, de necesidad pública y de preferente interés nacional la gestión y la prestación de los servicios de saneamiento con el propósito de promover el acceso universal de la población a los servicios de saneamiento sostenibles y de calidad, proteger su salud y el ambiente, la cual comprende a todos los sistemas y procesos que integran los servicios de saneamiento, a la prestación de los mismos y la ejecución de obras para su realización;

Que, mediante el Decreto Supremo N° 007-2017-VIVIENDA, se aprueba la Política Nacional de Saneamiento, como instrumento de desarrollo del sector saneamiento, la cual tiene como objetivo principal alcanzar el acceso y la cobertura universal a los servicios de saneamiento de manera sostenible y con calidad, orientado al cierre de brechas y, como consecuencia de ello, alcanzar la cobertura universal y sostenible de los servicios de saneamiento en los ámbitos urbano y rural, teniendo como uno de sus Ejes de Política la optimización de las soluciones técnicas;



Que, de acuerdo al literal b) del artículo 84 del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, aprobado por Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, modificado por Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA, la Dirección de Saneamiento es competente para elaborar y proponer lineamientos de política y el plan nacional en materia de saneamiento, en concordancia con la normatividad vigente;



Que, mediante la Resolución Ministerial N° 108-2011-VIVIENDA, modificada por la Resolución Ministerial N° 201-2012-VIVIENDA y la Resolución Ministerial N° 189-2017-VIVIENDA, fueron aprobados los Lineamientos para la Formulación de Programas o Proyectos de Agua y Saneamiento para los Centros Poblados del Ámbito Rural, estableciendo condiciones generales para formulación de programas y proyectos entre ellos aspectos para la construcción de sistemas de agua potable y saneamiento como la instalación sanitaria intradomiciliaria;



Que, mediante la Resolución Ministerial N° 173-2016-VIVIENDA, modificada por la Resolución Ministerial N° 189-2017-VIVIENDA y la Resolución Ministerial N° 265-2017-VIVIENDA, que aprueba la Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural, estableciendo además de los requerimientos técnicos mínimos para el diseño de los proyectos de saneamiento, el contenido mínimo de los proyectos a nivel de estudio de pre inversión e inversión de acuerdo al Sistema Nacional de Inversión Pública;



Que, la Dirección de Saneamiento de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento, en atención a lo dispuesto en la Primera Disposición Complementaria Final del Reglamento de la Ley Marco, aprobado por el Decreto Supremo N° 019-2017-VIVIENDA, se encuentra facultada para emitir las normas sectoriales complementarias, en este caso, para el ámbito rural;



Que, en efecto, la Dirección Ejecutiva del Programa Nacional de Saneamiento Rural, a través del Memorandum N° 238-2018/VIVIENDA/VMCS/PNSR/DE del 6 de febrero de 2018, sustentado en el Informe Técnico Legal N° 001-2018-VIVIENDA/VMCS/PNSR/KPG-LSJ-IBE-NLL, elaborado el Grupo de Trabajo conformado para tal efecto, emite opinión favorable sobre la guía de diseños tipo y modelos estandarizados de componentes de los sistemas de saneamiento en el ámbito rural y recomienda su aprobación;



Que, asimismo, la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento, a través del Memorandum N° 326-2018-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS del 6 de abril de 2018, ratifica el contenido del Informe N° 088-2018-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DS, por medio del cual el Director de Saneamiento sustenta el aspecto técnico legal del proyecto de Resolución Ministerial que aprueba la "Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas



Resolución Ministerial

para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural", y propone la derogatoria de las Resoluciones Ministeriales N° 108-2011-VIVIENDA y N° 173-2016-VIVIENDA, así como sus modificatorias;

Que, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento; la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y su Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, modificado por Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA; y, el Decreto Supremo N° 019-2017-VIVIENDA, Reglamento de la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobación

Apruébese la "Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural", la cual en Anexo forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 2.- Alcance

Establézcase que la presente norma es de aplicación para la formulación y elaboración de los proyectos de los sistemas de saneamiento en el ámbito rural, en los centros poblados rurales que no sobrepasen de dos mil (2,000) habitantes.

Artículo 3.- Difusión

Dispóngase que la Dirección de Saneamiento de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento realiza las acciones que sean necesarias para la difusión de la norma técnica de diseño que se aprueba en el artículo 1 de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 4.- Publicación

La presente Resolución Ministerial y su Anexo, se publican en el portal institucional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (www.vivienda.gob.pe), el mismo día de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA FINAL

Única.- Instalaciones intradomiciliarias

Tratándose de proyectos que ejecute el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, a través del Programa Nacional de Saneamiento Rural, en el marco de sus



intervenciones, la instalación intradomiciliaria se financiará con recursos de dicho Programa; pudiendo contar con el aporte del beneficiario y/o el cofinanciamiento de otras Entidades Públicas, de acuerdo a los Lineamientos que establezca el mencionado Programa.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA TRANSITORIA

Única.- Proyectos en fase de ejecución del Ciclo de Inversión del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones

Los proyectos a que se refiere el artículo 2 de la presente Resolución Ministerial, que a la fecha de entrada en vigencia de la presente norma se encuentran en la fase de ejecución del Ciclo de Inversión del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, se rigen por las normas vigentes a la fecha de su presentación, no siendo aplicable a estos la norma aprobada en el artículo 1 de la presente Resolución Ministerial.

La presente norma es de aplicación inmediata para los proyectos que no han iniciado la fase de formulación a nivel de expediente técnico.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

Única.- Derogación

Derógase la Resolución Ministerial N° 173-2016-VIVIENDA, que aprueba la Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural, modificada por la Resolución Ministerial N° 189-2017-VIVIENDA y la Resolución Ministerial N° 265-2017-VIVIENDA; y, la Resolución Ministerial N° 108-2011-VIVIENDA, que aprueba los Lineamientos para la Formulación de Programas o Proyectos de Agua y Saneamiento para los Centros Poblados del Ámbito Rural, modificada por la Resolución Ministerial N° 201-2012-VIVIENDA y la Resolución Ministerial N° 189-2017-VIVIENDA.

Regístrese, comuníquese y publíquese


JAVIER PIQUÉ DEL POZO
Ministro de Vivienda,
Construcción y Saneamiento





PERÚ

Ministerio de
Vivienda, Construcción
y Saneamiento

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

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

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

Abril de 2018

Contenido

CAPITULO I. INTRODUCCION	4
1. Marco Conceptual	4
1.1. Condiciones que garantizan la sostenibilidad	4
1.2. Enfoque	6
2. Objetivos	6
2.1. Objetivo General	6
2.2. Objetivos específicos	6
3. Aplicación	6
4. Terminología	6
CAPITULO II. ALGORITMO DE SELECCIÓN DE OPCIONES TECNOLÓGICAS	11
1. Abastecimiento de agua para consumo humano	11
1.1. Criterios de Selección	11
1.2. Descripción	11
1.3. Opciones Tecnológicas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano	12
1.4. Innovaciones tecnológicas	13
1.5. Algoritmo de Selección de Opciones Tecnológicas para abastecimiento de agua para consumo humano	14
2. Disposición Sanitaria de Excretas	16
2.1. Criterios de Selección	16
2.2. Opciones Tecnológicas para la Disposición Sanitaria de Excretas	19
2.3. Sistemas Complementarios de Tratamiento y Disposición de Efluentes	22
2.4. Innovaciones Tecnológicas	23
2.5. Opciones Tecnológicas con sus Sistemas Complementarios a seleccionar	25
2.6. Algoritmo de Selección de Sistemas de Disposición Sanitaria de Excretas para el Ámbito Rural	28
CAPITULO III. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	30
1. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO ..	30
1.1. Parámetros de diseño	30
1.2. Tipo de fuentes de abastecimiento de agua	32
1.3. Estandarización de Diseños Hidráulicos	32
2. COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	36
2.1. BARRAJE FIJO SIN CANAL DE DERIVACIÓN	36
2.2. BARRAJE FIJO CON CANAL DE DERIVACIÓN	44
2.3. Balsa Flotante	53
2.4. CAISSON	56
2.5. MANANTIAL DE LADERA	61
2.6. MANANTIAL DE FONDO	65
2.7. GALERÍA FILTRANTE	67
2.8. POZOS	71
2.9. LÍNEA DE CONDUCCIÓN	76
2.9.1. CÁMARA DE REUNIÓN DE CAUDALES	79
2.9.2. CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES	80
2.9.3. CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	82
2.9.4. TUBO ROMPE CARGA	83
2.9.5. VÁLVULA DE AIRE	85
2.9.6. VÁLVULA DE PURGA	87
2.9.7. PASE AÉREO	87
2.10. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP)	89
2.10.1. DESARENADOR	92
2.10.2. SEDIMENTADOR	94
2.10.3. SISTEMA DE AIREACIÓN	96
2.10.4. PREFILTRO DE GRAVA	97
2.10.5. FILTRO LENTO DE ARENA	99
2.10.6. LECHO DE SECADO	104
2.10.7. CERCO PERIMÉTRICO PARA PTAP	105
2.11. ESTACIÓN DE BOMBEO	106
2.12. LÍNEAS DE IMPULSIÓN	111

2.13. CISTERNA	113
2.13.1. CERCO PERIMÉTRICO DE CISTERNA	114
2.14. RESERVORIO	115
2.14.1. CASETA DE VÁLVULAS DE RESERVORIO	118
2.14.2. SISTEMA DE DESINFECCIÓN	119
2.14.3. CERCO PERIMÉTRICO PARA RESERVORIO	122
2.15. LÍNEA DE ADUCCIÓN	124
2.16. REDES DE DISTRIBUCIÓN	127
2.16.1. CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN	130
2.16.2. VÁLVULA DE CONTROL	132
2.16.3. CONEXIÓN DOMICILIARIA	134
2.17. LAVADEROS	136
2.18. PILETA PUBLICA	138
2.19. CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA	139
CAPITULO IV. DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS	143
1. SISTEMAS SIN ARRASTRE HIDRÁULICO	143
1.1. UBS-HSV – Unidad Básica de Saneamiento de Hoyo Seco Ventilado	143
1.2. UBS-COM: Unidad Básica de Saneamiento Compostera de Doble Cámara	152
1.3. UBS-ZIN - Unidad Básica de Saneamiento Compostera para Zona Inundable	160
2. SISTEMA CON ARRASTRE HIDRÁULICO	166
2.1. UBS-TSM - Unidad Básica de Saneamiento de Tanque Séptico Mejorado	166
3. SISTEMAS COMPLEMENTARIOS DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN	174
3.1. ZONA DE INFILTRACIÓN	174
3.2. TRATAMIENTO COMPLEMENTARIO DE AGUAS PRETRATADAS	178
CAPITULO V. EVALUACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA RECUPERACIÓN ...	181
1. SISTEMAS EXISTENTES	181
2. DIAGNOSTICO DE MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS CORRECTIVOS	183
2.1. Concreto Armado	183
2.2. Procedimientos de limpieza	187



PERÚ

Ministerio
de Salud

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano



ANEXO I

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

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

UFC = Unidad formadora de colonias

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

ANEXO II

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

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

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

ANEXO III

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE
PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

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

ANEXO V

AUTORIZACION SANITARIA, REGISTRO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO

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

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