



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 EN EL CENTRO
POBLADO KANARIAKI, DISTRITO RÍO NEGRO,
PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA
EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN –
2020

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL

AUTOR:

MARI BABILON, RICARDO IVAN

ORCID: 0000-0003-4802-6085

ASESORA:

ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE

ORCID: 0000-0001-9495-0100

CHIMBOTE – PERÚ

2023

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Mari Babilón, Ricardo Iván

ORCID: 0000-0003-4802-6085

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

ASESORA

Mgtr. Zárate Alegre, Giovana Marlene

ORCID: 0000-0001-9495-0100

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

JURADO

Presidenta

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

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

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-838-679X

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

Miembro

Mgtr. Lázaro Diaz, Saul Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

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

3. Hoja de firma del Jurado y Asesor

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen
Presidenta

Mgr. Bada Alayo, Delva Flor
Miembro

Mgr. Lázaro Diaz, Saul Heysen
Miembro

Mgr. Zárate Alegre, Giovana Marlene
Asesora

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Agradecer a Dios por su inmenso amor y su bendición para guiarme cada día hasta este momento de mi vida. También agradecer a mi familia que son el motivo más importante para luchar y seguir creciendo como profesional, de manera íntegra agradecer a la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, a los Ingenieros Docentes de este centro de estudios por su inagotable labor de inculcarnos el conocimiento y la formación académica para poder brindar nuestros conocimientos en bien de la sociedad.

Dedicatoria

A Dios:

Agradezco principalmente a Dios por estar conmigo en todo momento, por darme la salud y la capacidad de poder realizar mi trabajo y permitirme lograr realizar mi investigación.

A mi madre:

Por el apoyo incondicional para lograr mis metas propuestas y superar todos los obstáculos presentados en el transcurso.

5. Resumen y Abstract

Resumen

La presente investigación ha sido desarrollada bajo la línea de investigación: Sistema de abastecimiento de agua potable, de la escuela profesional de Ingeniería civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Se planteó como el **enunciado del problema**

¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020? La investigación tuvo como **objetivo** desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. La **metodología** empleada es de tipo descriptivo, cualitativo, no experimental, de corte transversal, de nivel descriptivo, el análisis y el procesamiento de datos se realizó con hojas de Excel, con el que se elaboraron tablas lo cual nos dio, como **resultado** del sistema de abastecimiento de agua potable, se determinó en un estado Regular - Bueno requiriendo su mejoramiento de la cámara de captación y línea de conducción, y la incidencia en la condición sanitaria Buena, se **concluye** que el sistema de agua se encuentra operativo, que aún no ha cumplido su vida útil (más de 20 años) necesita mantenimiento ya que no lo realizan constantemente.

Palabras clave: Evaluación y Mejoramiento, Condición Sanitaria y Sistema de abastecimiento de agua potable.

Abstract

The present investigation has been developed under the line of investigation: Drinking water supply system, of the professional school of civil engineering of the Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. It was proposed as the statement of the problem: The evaluation and improvement of the drinking water supply system in the Kanariaki populated center, Río Negro district, Satipo province, Junín region and its incidence on the sanitary condition of the population - 2020? The objective of the research was to develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system in the Kanariaki populated center, Río Negro district, Satipo province, Junín region and its incidence on the sanitary condition of the population - 2020. The methodology used is descriptive, qualitative, non-experimental, cross-sectional, descriptive level, the analysis and data processing was carried out with Excel sheets, with which tables were prepared, which gave us, as a result of the drinking water supply system , it was determined in a Regular - Good state requiring its improvement of the collection chamber and conduction line, and the incidence in the Good sanitary condition, it is concluded that the water system is operational, that it has not yet completed its useful life (more than 20 years old) needs maintenance since they do not do it constantly.

Keywords: Evaluation and Improvement, Sanitary Condition and Drinking water supply system.

6. Contenido	
1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma de los Jurados y Asesora	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y Abstract	vii
6. Contenido	ix
Índice de Cuadros	xii
Índice de Figura	xiii
Índice de Tabla	xv
I. Introducción	1
II. Revisión de Literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales	4
2.1.3. Antecedentes Locales	6
2.2. Bases teóricas de la investigación	8
2.2.1. Evaluación	8
2.2.2. Mejoramiento	10
2.2.3. Sistema de abastecimiento de agua potable	10
2.2.4. Agua	12
2.2.5. Agua potable	15
2.2.6. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable	16

2.2.7. Condición Sanitaria.....	41
III. Hipótesis.....	46
IV. Metodología.	47
4.2. Población y muestra	48
4.2.1. Población	48
4.2.2. Muestra	48
4.3. Definición y operacionalización de variable	48
4.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos	51
4.4.1 Técnica.....	51
4.4.2 Instrumento	51
4.5. Plan de análisis.....	52
4.6. Matriz de consistencia:.....	52
4.7. Principios éticos	54
4.7.1. Ética para inicio de la evaluación	54
4.7.2. Ética de la recolección de datos	54
4.7.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable	54
4.7.4. Ética a la Integridad científica	54
V. Resultados.....	55
5.1. Resultados	55
2. Análisis de resultados.....	79
VI. Conclusiones	82
Aspectos Complementarios.....	83
Referencias bibliográficas	84

Anexos..... 89

Índice de Cuadros

Cuadro 1: Estados del sistema por puntajes.....	10
Cuadro 2: Definición y Operacionalización de variables e indicadores.	49
Cuadro 3: Matriz de consistencia.....	53
Cuadro 4: Evaluación del estado de la cámara de captación.	55
Cuadro 5: Evaluación del estado de la Línea de Conducción.....	57
Cuadro 6: Evaluación del Estado del Filtro Lento.....	58
Cuadro 7: Evaluación del Estado del Reservorio.....	60
Cuadro 8: Evaluación del Estado de la Línea de Aducción.	61
Cuadro 9: Evaluación del Estado de la Red Distribución.	63
Cuadro 10: Evaluación del Estado de la Cámara Rompe Presión Tipo 7.....	64

Índice de Figura

Figura 1: Sistema de abastecimiento de agua potable.....	11
Figura 2: El Agua	13
Figura 3: El ciclo hidrológico del agua.	14
Figura 4: Componentes de la cámara de captación.	17
Figura 5: Captación Manantial de fondo.....	17
Figura 6: Captación Manantial de Ladera.	18
Figura 7: Ancho de pantalla y orificios.	20
Figura 8: Altura de cámara húmeda.	21
Figura 9: Línea de Conducción.	22
Figura 10: Válvula de Aire.....	24
Figura 11: Válvula de Purga.....	25
Figura 12: Cámara rompe presión.....	26
Figura 13: Esquema de una planta de filtración lenta.	27
Figura 14: Componentes de un reservorio típico.	28
Figura 15: Reservorio elevado.	29
Figura 16: Reservorio Apoyado.	30
Figura 17: Reservorio Enterrado.	30
Figura 18: Caseta de válvulas.....	33
Figura 19: Esquema de una línea de aducción.	35
Figura 20: Sistema de una red de distribución abierta.	37
Figura 21: Sistema de una red de distribución cerrada.	38
Figura 22: Sistema de una red de distribución mixta.	38

Figura 23: CRP T7.....	41
Figura 24: Evaluación del estado de la cámara de captación.....	56
Figura 25: Evaluación del estado de la Línea de Conducción.....	58
Figura 26: Evaluación del Filtro Lento	59
Figura 27: Evaluación del Estado del Reservorio	61
Figura 28: Evaluación del Estado de la Línea de Aducción	62
Figura 29: Evaluación del Estado de la Red Distribución.....	63
Figura 30: Evaluación del Estado de la Cámara Rompe Presión Tipo 7.....	65
Figura 31: Evaluación de la cobertura de agua potable.....	70
Figura 32: Evaluación de la cantidad de agua potable	72
Figura 33: Evaluación de la continuidad de agua potable.....	74
Figura 34: Evaluación de la calidad de agua potable	76
Figura 35: Estado de los componentes de la condición sanitaria.....	77

Índice de Tabla

Tabla 1: Diseño de la Cámara de Captación.....	66
Tabla 2: Diseño de la Línea de conducción.....	68
Tabla 3: Ficha 01: Evaluación de la cobertura de agua potable.	69
Tabla 4: Ficha 02: Evaluación de la cantidad de agua potable.....	71
Tabla 5 : Ficha 03: Evaluación de la continuidad de agua potable	73
Tabla 6: Ficha 04: Evaluación de la calidad de agua potable.....	75
Tabla 7: Estado de la condición sanitaria	77

I. Introducción

El presente proyecto se enfocó en el tema Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. El poder contar con buen correcto funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable conlleva a aumentarla calidad de vida y mejora de la salud. Para ello se debe cumplir con normas actuales y así, poder asegurar y garantizar su correcto funcionamiento de esta manera fueron beneficiados las personas del centro poblado Kanariaki. Esta investigación presentó la mejora de la cámara de captación del sistema de agua potable, al mismo tiempo debe de cumplir los estándares de condición sanitaria en las cuales tendremos, la calidad, continuidad, cantidad y cobertura adecuada, por ello se obtuvo como **problemática** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Rio Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020?, para determinar una solución se aplicó el siguiente **objetivo general**; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Rio Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020, el cual logró los siguientes objetivos específicos; Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Rio Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020; Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020; Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua

potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín – 2020. Esta investigación se **justificó** con el fin de expresar la importancia del desarrollo del ingeniero civil, así mismo evaluar y diseñar la infraestructura de un sistema de abastecimiento de agua potable como también conocer la condición sanitaria de la población en el centro poblado Kanariaki tras saber el estado situacional actual de la comunidad mencionada para sus usos y recursos de los pobladores. La **metodología** empleada en la investigación correspondió a un tipo descriptivo correlacional, el nivel de investigación fue cualitativo y cuantitativo y el diseño fue no experimental el cual se aplicó de manera transversal, la **población y muestra** estará conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, la **delimitación espacial** será en el centro poblado Kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín y su **delimitación temporal** estará comprendida en el periodo de diciembre del 2022 a enero del 2023, es necesario señalar que para almacenar de datos requeridos se usará la técnica de observación directa, como instrumentos utilizaremos fichas técnicas y cuestionarios, como **resultado**, la infraestructura se encuentra en un estado Regular - Bueno, en **conclusión**, el mejoramiento del sistema de agua potable consistirá en mejorar: la cámara de captación y línea de conducción de esta manera beneficiara a los pobladores del centro poblado Kanariaki.

II. Revisión de Literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Según Hernández (1) , En su investigación denominado: Evaluación de la calidad del agua para consumo humano y propuesta de alternativas tendientes a su mejora, en la Comunidad de 4 Millas de Matina, Limón, Para optar el grado de licenciatura de gestión Ambiental, de la Universidad Nacional – 2016, planteo como **Objetivo General**: Proponer una propuesta de solución acorde a la mejora del estado actual del servicio de agua para el consumo humano y su calidad, en la comunidad de 4 millas de Matina, Limón. Como **metodología** de investigación, tipo de investigación cuantitativo y mixta, de diseño no experimental. Y se llegaron a las siguientes **Resultados**, determinaron que las concentraciones de manganeso en el agua tomada de los pozos son altas (mediana: 835 µg/L Mn) y muchas veces (67%) están por encima de lo máximo permitido. Finalmente, las Conclusiones: Se **concluye** que los factores que influyen en la calidad del agua pueden deberse a varios motivos: desde razones naturales y geológicas, tal como la presencia de Mn en el suelo, hasta acciones antropogénicas, entre estas la escasa planificación urbana (ubicación pozo-letrina), una pobre inversión en infraestructura de fuentes, pocas medidas de higiene, así como la contaminación proveniente posiblemente del uso extensivo de plaguicidas en las fincas aledañas.

Según Zambrano (2) en su tesis titulada: Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo – 2017, tuvo como **Objetivo General** elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua para la comunidad de Mapasingue, parroquia Colón del Cantón Portoviejo, provincia Manabí – 2017, el investigador uso una **metodología** de tipo no experimental dando como **resultado** se una población futura de 1080 habitantes para un periodo de diseño de 20 años, se calculó un caudal promedio de 1.18 l/s, un caudal máximo diario de 1.50 l/s y un caudal máximo horario de 3.60 l/s, con un reservorio de almacenamiento de 52 m³, el diámetro de la línea de conducción será de 46.2 mm con una velocidad de 0.984, en la línea de aducción se obtuvo un diámetro de 46.2 mm con una velocidad en el tramo de 0.87 m/s, las velocidades en la red de distribución se encuentran en un rango de 0.40 m/s con una longitud total de 3021.85 ml de tubería a presión con velocidades y presiones superiores a 7 mca e inferiores a 30 mca, en **conclusión**, el sistema planteado para el mejoramiento del sistema de agua potable actual de la comunidad de Mapasingue cumple con la normativa ecuatoriana.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Según Cervantes (3) en su tesis titulada de. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash –2019;

tuvo como **objetivo**; Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario existente; La **metodología** fue un tipo de estudio descriptiva, con nivel de investigación cualitativa y un nivel de diseño de investigación observacional, no experimental, los **resultados** obtenidos fue un caudal de 2.5 litros por segundo para una captación tipo ladera concentrado. Con una topografía accidentada en la línea de conducción de 3.5 km de distancia. para, y se llegó a la siguiente **conclusión**; elaborar un expediente técnico y ejecutar la obra, con lo que se estima mejorar las condiciones sanitarias de la población y disminuir la prevalencia de enfermedades comunes derivadas del consumo de agua contaminada como gastrointestinales, infecciones respiratorias y afecciones a la piel.

Según Moreno (4) en su tesis titulada, Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad - 2018, tuvo como **objetivo**, Realizar el diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa alta, distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad, la **metodología** que aplicó el investigador es de diseño no experimental, de tipo descriptivo el cual dio como **resultado**, una población futura de 508 habitantes en 20 años, una dotación de 80 lt/hab./día, un caudal promedio de 2.08 l/s, también se halló los coeficientes de consumo; 1.3 y 2,

obteniendo que el Qmd: 0.764 l/s y Qmh: 1.176 l/s, se trabajó con una captación de ladera, con dimensiones de 1.05 mts. De ancho y 1 mt. De altura de cámara húmeda, 115 ranuras, diámetro de tubería de rebose y limpieza de 2 pulg., la línea de conducción es de 1 pulg. de diámetro tipo PVC y clase 10, se cuenta con un reservorio de 15 m³ y una red de distribución de 1 pulg. de diámetro, se llegó a la siguiente **conclusión**, se diseñó el sistema de agua potable de acuerdo a las normas vigentes y al Reglamento Nacional de Edificaciones, con un periodo de diseño de 20 años, una población de 415 habitantes distribuidos en 83 viviendas proyectando una captación de manantial de ladera, una línea de conducción, un reservorio, una línea de aducción y una red de distribución que cumplen los parámetros necesarios según el Reglamento nacional de Edificaciones y las condiciones sanitaria optimas durante el tiempo de uso.

2.1.3. Antecedentes Locales

Según Gálvez (5), En su tesis denominado: Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de La Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población, Plantea como **objetivo general**: desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de

La Convención, departamento de Cusco para la mejora de la condición sanitaria de la población. La **metodología** de la investigación tuvo las siguientes características, el tipo es aplicado, el nivel de la investigación será exploratorio - no experimental, de carácter cualitativo, de corte transversal y enfoque prospectivo. El diseño de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico de la comunidad de Santa Fe. Y con los **resultados** el sistema de saneamiento de la comunidad de Santa fe se encuentra en proceso de deterioro, la evaluación consistió en la aplicación de fichas de evaluación de la infraestructura, la gestión y el mantenimiento del sistema de saneamiento básico. Se llegaron a las siguientes **conclusiones**: se concluyeron que la condición sanitaria de la población se encuentra en una condición regular con un puntaje de 20, el cual necesita reforzarse, con la implementación de un proyecto de gestión, supervisada, monitoreada y soportada por la Municipalidad distrital de Kimbiri.

Según Quispe (6), En su tesis denominado: Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado del centro poblado Santa Fé de Huachiriki, distrito Pichanaki, Provincia Chanchamayo, Región Junín para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021; Plantea como **objetivo general**; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

en el centro poblado Santa Fé de Huachiriki, Distrito Pichanaki, Provincia de Chanchamayo, Región Junín, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población - 2021. La **metodología** de la investigación fue un tipo descriptivo. El nivel de la investigación fue cualitativo y cuantitativo. El diseño de la investigación fue una investigación no experimental. Los **resultados** que obtuvo indicaron que el estado de la captación se encuentra en un estado malo por motivo que la fuente del caudal, se encuentra en estado crítico. La línea de conducción, la línea de aducción, el reservorio y la red de distribución se encuentran en un estado bueno. Llego a la **conclusión**, el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Fé de Huachirki, se encontró en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de agua potable, consistió en mejorar la captación tipo ladera, el reservorio para beneficiar al 100 % de los propietarios de la localidad.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Evaluación

“Evaluación significa comprender analizar y señalar, aplicando herramientas que dependerán de objetivos planteados para determinar el valor de algo y poder tener resultados positivos o negativos.” (7)

“Una de los métodos de evaluación nos enseña el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA) el cual nos define índices de sostenibilidad que se empleara al ejecutar un estudio.” (7)

2.2.1.1. Sistema sostenible

“Se define como sistema sostenible a un servicio que se encuentra en óptimas condiciones de calidad, cantidad y continuidad, con una cobertura amplia y creciente (mantenimiento)” (7)

2.2.1.2. Sistema medianamente sostenible

“Este sistema nos explica que el servicio no se encuentra en óptimas condiciones por varias razones, ejemplo: deterioro del sistema, fallas en el servicio, disminución de la cobertura o deficiencias en el manejo económico” (7)

2.2.1.3. Sistema no sostenible

“Son los sistemas que se encuentran con fallas significativas volviendo el servicio muy deficiente tanto en calidad, cantidad y continuidad, llegando a la cobertura de disminuir y reducir la gestión que está cumpliendo el sistema” (7)

2.2.1.4. Sistema colapsado

“Son sistemas que estas totalmente deteriorados que no cumple el servicio y que no poseen una gestión o una junta directiva para poder respaldarse necesitan de realizar totalmente un nuevo sistema” (7)

Cuadro 1: Estados del sistema por puntajes

Estados del sistema por puntajes					
Estado	Calificación	Puntaje			C
Bueno	Sostenible	3.5	-	4.5	
Regular	Medianamente Sostenible	2.5	-	3.5	
Malo	No sostenible	1.5	-	2.5	
Muy malo	Colapso	1	-	1.5	

Fuente: Sistema de Información Regional y Saneamiento. (SIRAS)

2.2.2. Mejoramiento

Según la Real Academia Española (8), es la acción y resultado de mejorar cualquier tipo de sistema. Un mejoramiento es la conclusión de un proceso, cuyo objetivo es buscar una solución idónea a cierta problemática.

2.2.3. Sistema de abastecimiento de agua potable

“El agua es un tema central del desarrollo económico y social; es vital para mantener la salud, cultivar alimentos, gestionar el medioambiente, y crear empleo. Pese a su importancia, más de 663 millones de personas en el mundo aún no tienen acceso a fuentes de agua potable mejoradas.” (9) Como dice Guerrero (9), el sistema de abastecimiento de agua potable es una obra de ingeniería compuesta por tuberías, instalaciones y accesorios que permiten que el agua de una fuente natural llegue en óptimas condiciones hacia un centro poblado.

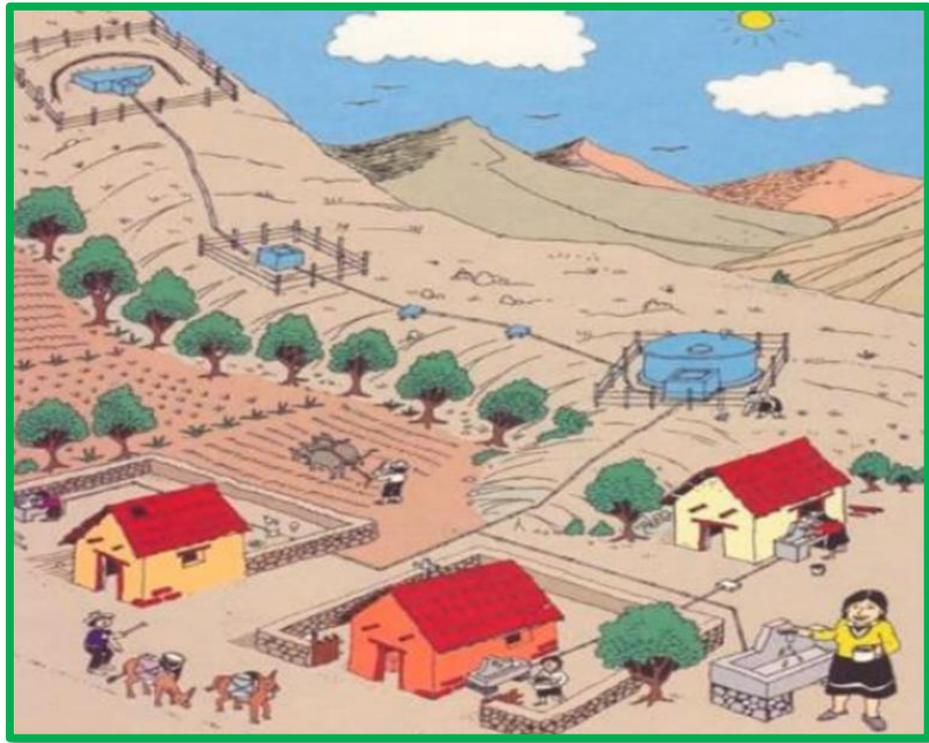


Figura 1: Sistema de abastecimiento de agua potable.

Fuente: Manual y mantenimiento de sistemas de agua potable.

2.2.3.1. Tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable

Tenemos de acuerdo a la ubicación y naturaleza de la fuente de abastecimiento, así como la topografía del terreno, tenemos dos tipos de sistemas:

2.2.3.1.1. Sistema por gravedad

“El abastecimiento de agua por gravedad es un tipo de abastecimiento de agua en la que el agua cae por su propio peso desde una fuente elevada hasta los consumidores situados más abajo. La energía utilizada para el desplazamiento es la energía potencial que tiene el agua por su altura.” (10)

En los sistemas de agua potable por gravedad, la fuente o manantial debe estar ubicada en la parte alta de la población para que el agua fluya a través de tuberías, usando sólo la fuerza de la gravedad y llegar hasta la parte más baja, consiguiendo vencer la resistencia de las tuberías y accesorios que pueda poseer el sistema. (11)

2.2.3.1.2. Sistema por bombeo

“En los sistemas de agua potable por bombeo, las fuentes de agua se encuentran en la parte baja de la población, por lo que obligatoriamente se requiere de un equipo de bombeo para elevar el agua hasta un reservorio y dar presión en la red.” (11)

2.2.4. Agua

“El agua es una sustancia líquida desprovista de olor, sabor y color, que existe en estado más o menos puro en la naturaleza y cubre un porcentaje importante (71 %) de la superficie del planeta Tierra.” (12)

“Por otro lado, el agua del planeta se encuentra sometida a un ciclo natural conocido como el ciclo hídrico o hidrológico, en el que las aguas líquidas se evaporan por acción del sol y ascienden a la atmósfera en forma gaseosa, luego se condensan en las nubes y vuelven a precipitarse al suelo como lluvia.” (12)



Figura 2: El Agua

Fuente: WaterOrg.

2.2.4.1. Ciclo hidrológico del agua

“El ciclo hidrológico del agua se define como el proceso permanente del movimiento de transferencias de las masas de agua que existen en nuestro planeta, es un proceso continuo en que las moléculas del agua pasan por 3 tipos de estados los cuales son sólido, líquido y gaseoso” (13)

El agua se concentra en diferentes cantidades dentro de la Tierra.

El 2% lo conforman los ríos.

El 5% está en los lagos.

El 93% se encuentra en el suelo.

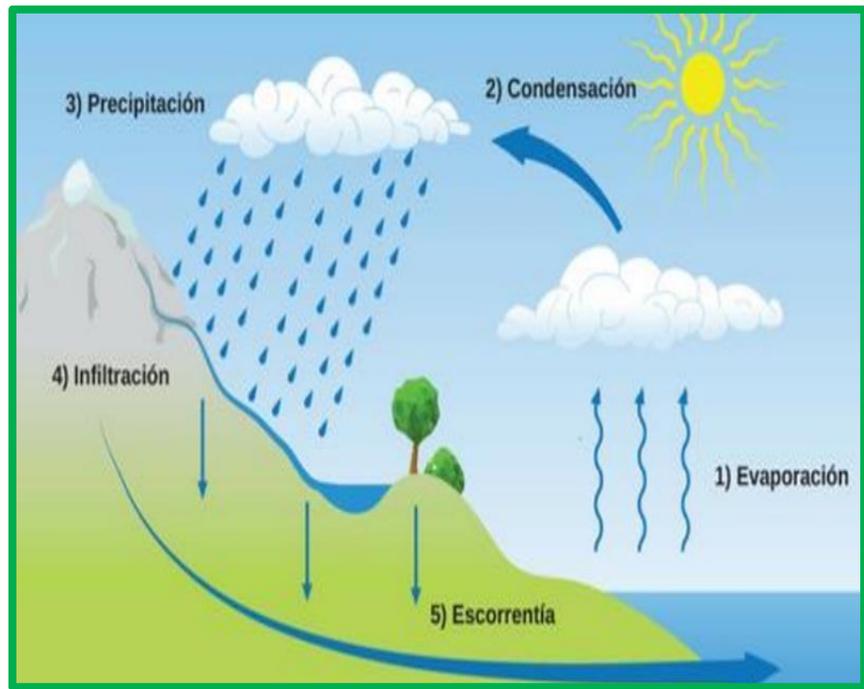


Figura 3: El ciclo hidrológico del agua.

Fuente: GWP PERÚ

Existen 5 procesos durante el ciclo hidrológico del agua los cuales son:

a. Evaporación:

“Es el proceso de inicio para el comienzo del ciclo hidrológico del agua, donde el agua pasa de esta en un estado líquido a gaseoso.”

(13)

b. Condensación:

“Es el proceso el cual el agua, llega al punto más alto donde se enfría y se une con todas sus partículas esto produce que se formen las nubes.” (13)

c. Precipitación

“Es el proceso el cual el agua formada en nubes cae a la corteza terrestre por medio de las lluvias.” (13)

d. Infiltración:

“Este proceso ocurre cuando el agua que cae por medio de las lluvias hacia la corteza terrestre penetra el suelo filtrándose dentro de ella.” (13)

e. Escorrentía:

“Es el flujo de agua que circula sobre la superficie terrestre, convirtiéndose en manantiales o ríos dependiendo de la infiltración” (13)

2.2.5. Agua potable

“Se entiende por agua potable al líquido que es apta para beber, esta debe ser limpia, fresca y agradable, lo más importante que debe contener todas las características optimas cumpliendo ciertos parámetros para que esta pueda ser de consumo humano.” (14)

“El agua potable es, aunque no lo parezca, un recurso limitado. Es mucho más fácil contaminar un litro de agua, que volver a hacerla apta para consumo humano, y miles de millones de litros de agua son consumidos diariamente en nuestras ciudades, mientras que la inversión en potabilización del agua se hace cada vez más costosa.” (12)

2.2.6. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable

2.2.6.1. Cámara de Captación

“Elegida la fuente de agua e identificada como primer punto del sistema de agua potable, en el lugar del afloramiento se construye una estructura de captación que permita recolectar el agua, para que luego pueda ser conducida mediante las tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento.” (15)

“El diseño hidráulico y dimensionamiento de la captación dependerá de la topografía de la zona, de la textura del suelo y de la clase de manantial; buscando no alterar calidad y la temperatura del agua ni modificarla corriente y el caudal natural del manantial, ya que cualquier obstrucción puede tener consecuencias fatales; el agua crea otro cauce y el manantial desaparece.” (15)

“Es importante que se incorporen características de diseño que permitan desarrollar una estructura de captación que considere un control adecuado del agua, oportunidad de sedimentación, estabilidad estructural, prevención de futura contaminación y facilidad de inspección y operación.” (15)

Como la captación depende del tipo de fuente y de la calidad y cantidad de agua, el diseño de cada estructura tendrá características típicas. (15)

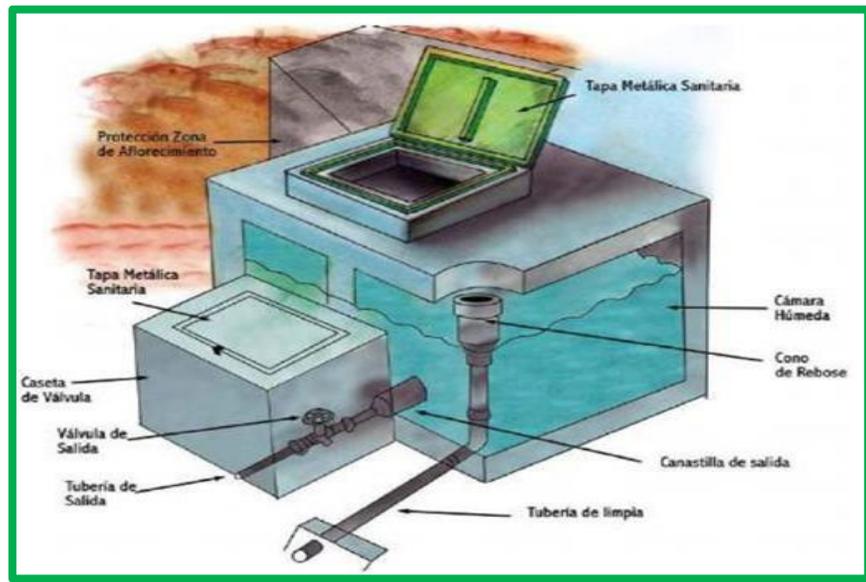


Figura 4: Componentes de la cámara de captación.

Fuente: Ministerio de Vivienda.

A) Tipos de Captación

a.1) Captación de manantial de fondo

“La captación de manantial de fondo es el afloramiento de agua que brota verticalmente de la superficie de la tierra a través de una formación de estratos con grava, arena o roca fisurada.” (16)

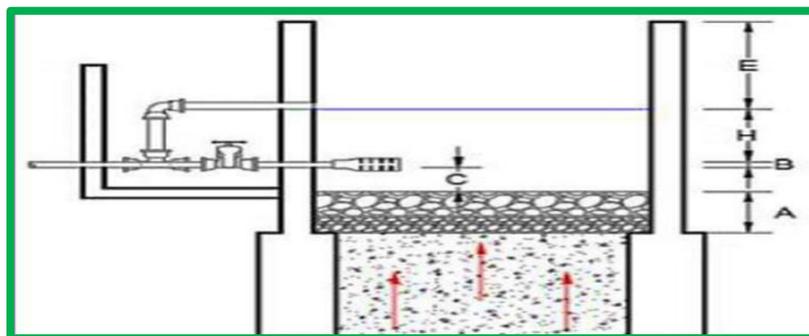


Figura 5: Captación Manantial de fondo.

Fuente: Guía de orientación y saneamiento.

a.2) Captación de manantial de ladera

“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”

(16)

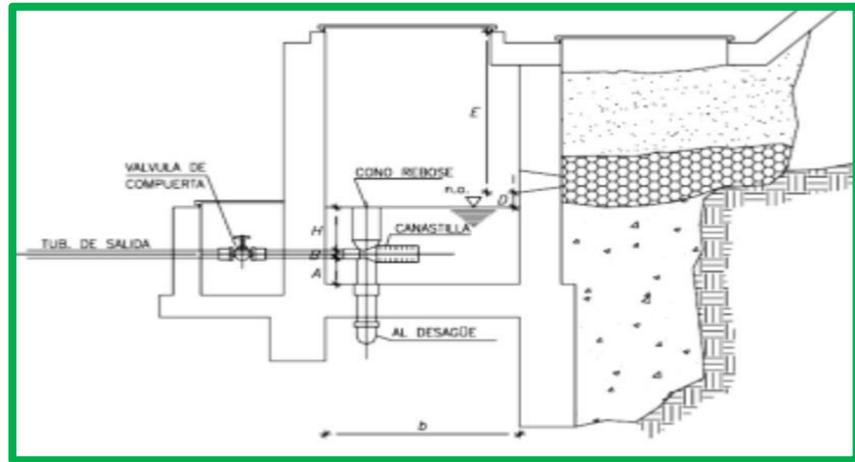


Figura 6: Captación Manantial de Ladera.

Fuente: Guía de orientación y saneamiento.

B. Parámetros de Diseño

b.1. Caudal Máximo (tiempo de lluvia)

Es aquel caudal hallado con el método volumétrico en el tiempo de lluvia para el diseño de la captación.

b.2. Caudal Mínimo (tiempo de estiaje)

Es aquel caudal hallado con el método volumétrico en tiempo de estiaje, siendo mayor este caudal que el caudal máximo diario, determinaremos que el caudal podrá abastecer sin problemas a la población.

b.3. Velocidad de Paso

Según el reglamento Resolución Ministerial N° 192 – 2018 – Vivienda nos indica que la velocidad y la entrada de la tubería debe ser máximo 0.60 m/sg.

b.4. Diámetro de Canastilla

El reglamento nos indica que este diámetro debe ser mayor o igual a 2, o también debe de ser el doble del diámetro de la tubería de la línea de conducción.

b.5. Ancho de Pantalla

Según el reglamento Resolución Ministerial N° 192 – 2018 – Vivienda nos indica que determinando el diámetro de la canastilla se puede determinar el ancho de la pantalla aplicando la siguiente

Formula:

$$2 \cdot (6 \cdot D) + N_{\text{orif}} \cdot D + 3 \cdot D \cdot (N_{\text{orif}} - 1)$$

Leyenda de la fórmula:

D: Diámetro

N_{orif}: Número de Orificios

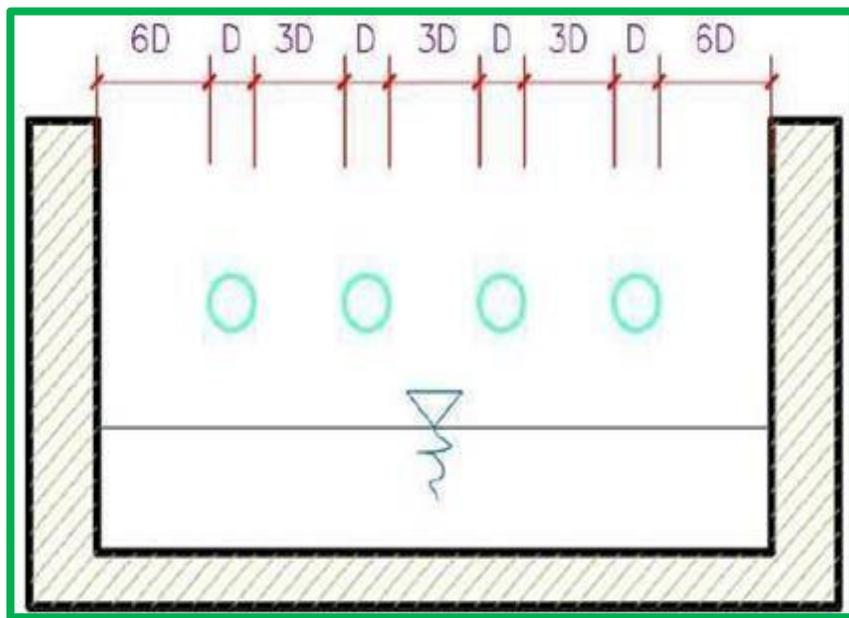


Figura 7: Ancho de pantalla y orificios.

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

b.6. Altura de Cámara Húmeda

Esta altura se determinará según los parámetros de la Resolución Ministerial el cual nos indica, que para:

A: sedimentación de arena, mínimo es 10 cm.

B: la mitad del diámetro de la canastilla.

C: se recomienda una altura mínima de 30 cm.

D: se recomienda mínimo de 5 cm de desnivel entre el nivel de ingreso de agua y el nivel de la cámara húmeda.

E: se recomienda mínimo de 5 cm de borde libre.

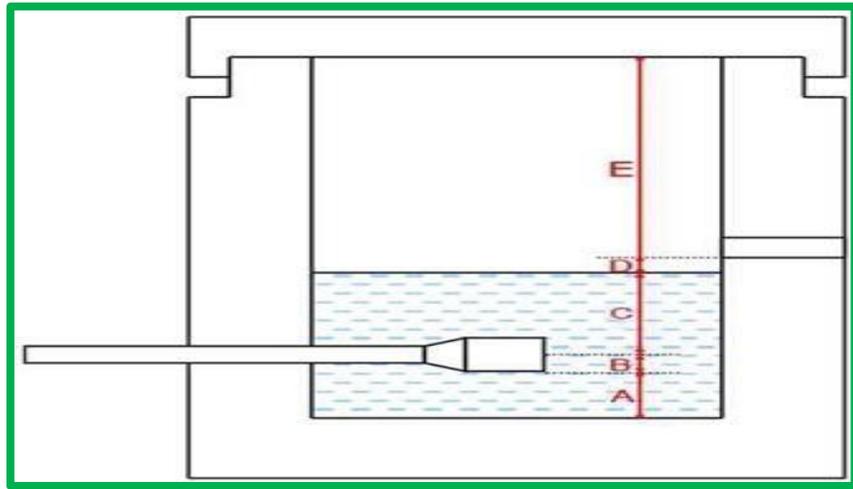


Figura 8: Altura de cámara húmeda.

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

b.7. Tubería de rebose y limpia

“Son aquellas tuberías que cuentan con una pendiente de 1 a 1.5%, y en la cual sirven para eliminar agua excedente y para el mantenimiento.” (17)

2.2.6.2. Línea de conducción

“Es una fracción del sistema la cual traslada el agua desde la toma a través de bombeo y/o rebombeo, o sino por gravedad, hasta un reservorio, planta de tratamiento. También tener en cuenta como fragmento de la línea de conducción una serie de tuberías, estructuras de operación y específicos.” (17)

“Por lo general los trabajos de los sistemas de suministro de agua potable, están empleadas por conductos para el transporte del líquido vital.” (17)

“Cuando la altura del manantial del suministro es mayor a la altura piezométrica solicitada o actual en el punto de llegada del agua, la traslación del fluido se logra por la desigualdad de energías adecuadas.”

(17)



Figura 9: Línea de Conducción.

Fuente: Manual de Operación y Mantenimiento.

A. Tipos de Línea de Conducción

a.1. Conducción por Bombeo:

“Es necesaria cuando se requiere adicionar energía para transportar el gasto de diseño. Este tipo de conducción se usa cuando la elevación del agua en la fuente de abastecimiento es menor a la altura requerida en el punto de entrega” (18).

a.2. Conducción por Gravedad:

“Se presenta cuando la elevación del agua en la fuente de abastecimiento es mayor a la altura requerida o existente en el punto

de entrega del agua, el transporte del fluido se logra por la diferencia de energías disponible” (18) .

B. Parámetros de Diseño

b.1. Caudal

“El caudal aplicado para este diseño fue el caudal máximo diario, el reglamento de la Resolución Ministerial N° 192 – 2018 – Vivienda nos indica que los caudales se basarán en datos exactos, como caudales de 0.50 lt/sg y 1 lt/sg. Es aquel caudal máximo en el día máximo durante el año.” (19)

b.2. Diámetro de la tubería

“El diámetro de la tubería de conducción dependerá siempre del caudal, de los desniveles que exista entre tramos y también de las pérdidas de carga. Para este diseño se utilizó tubería PVC - clase 10 con un diámetro de 1.” (19)

b.3. Velocidad

“Para hallar la velocidad primero se tiene que conocer el caudal máximo horario, luego se halla el diámetro de la tubería y por último hallas la velocidad en la línea de conducción. Se trabajó con una velocidad máxima de la línea de conducción de 3.00 m/sg y su velocidad mínima de 0.60 m/sg.” (19)

b.4. Presión

“Para hallar la presión es favorable trabajar con la ecuación de Bernoulli y es recomendable aplicar una presión de trabajo máximo de 50 m.c.a.” (19)

b.5. Pérdida de Carga

“Esto explica cuando el agua transcurre por el interior de las tuberías y debido al roce que existe entre el fluido y la tubería produce una pérdida de carga.” (20)

b.6. Válvula de Aire

“Sirve para sacar el aire atrapado en las tuberías. Son colocados en las partes altas de la línea de conducción.” (20)

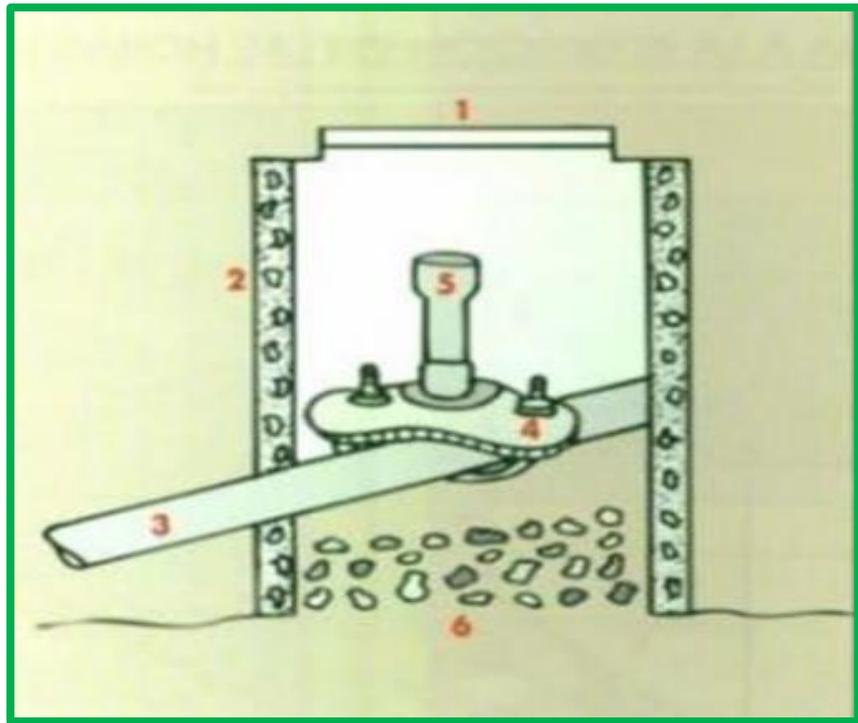


Figura 10: Válvula de Aire.

Fuente: Mantenimiento del sistema de agua.

b.7. Válvula de Purga

“Se coloca en los puntos más bajos del terreno que sigue la línea de conducción. Sirve para eliminar el barro o arenilla que se acumula en el tramo de la tubería.” (20)

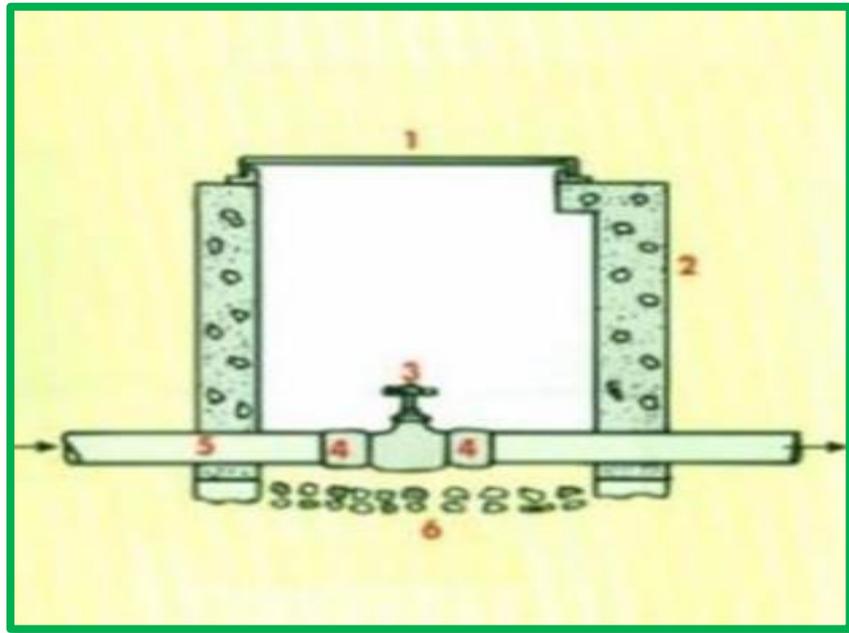


Figura 11: Válvula de Purga.

Fuente: Mantenimiento del sistema de agua.

b.8. Cámara Rompe Presión

“Sirve para regularizar las presiones del agua. La CRP tipo VI se coloca cuando el desnivel del terreno entre la captación y el reservorio es considerable, sirve para romper la presión del agua.”

(20)

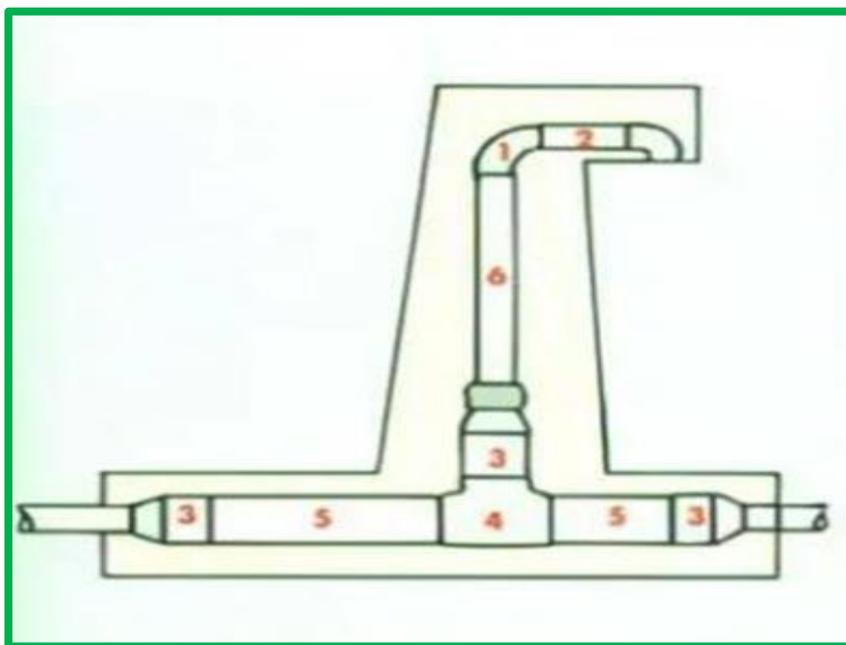


Figura 12: Cámara rompe presión.

Fuente: Mantenimiento del sistema de agua.

2.2.6.3. Filtro lento

“La filtración lenta puede ser en ciertas circunstancias, el método más económico y eficiente ya sea para núcleos poblacionales importantes como, en especial, para pequeñas comunidades y áreas rurales; de allí la importancia de hacer un exhaustivo estudio técnico - económico y social para adoptar la tecnología más apropiada.” (21)

“Se puede indicar que no hay otro proceso sencillo y económico que pueda mejorar la calidad física, química y bacteriológica de aguas superficiales con bajas concentraciones de turbiedad y color.” (21)

“El filtro lento es un proceso básicamente biológico y muy complejo. Las condiciones físicas, químicas y bacteriológicas del agua natural

son mejoradas por medio de un proceso único, que comprende varias operaciones unitarias.” (21)

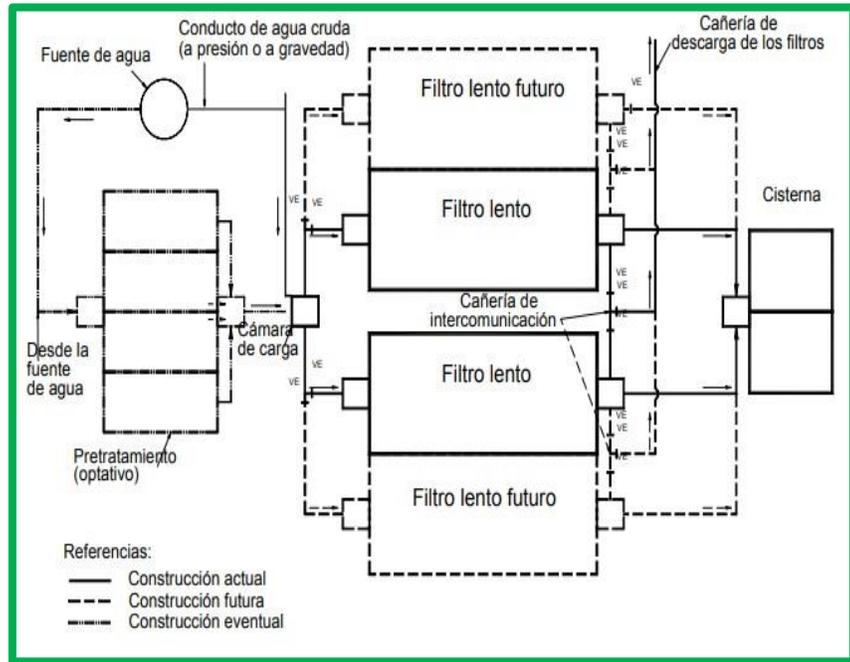


Figura 13: Esquema de una planta de filtración lenta.

Fuente: ENOHSA (Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento).

2.2.6.4. Reservorio

El sistema de abastecimiento demandará una estructura donde almacenar el agua cuando la captación este por debajo que el caudal máximo horario (Q_{mh}). Cuando el rendimiento de la captación este por encima del caudal de diseño no se considera un reservorio, se puede ratificar que el diámetro de la línea de conducción sea adecuado para conducir el caudal establecido, que proporcione cubrir la demanda de gasto poblacional. (22)

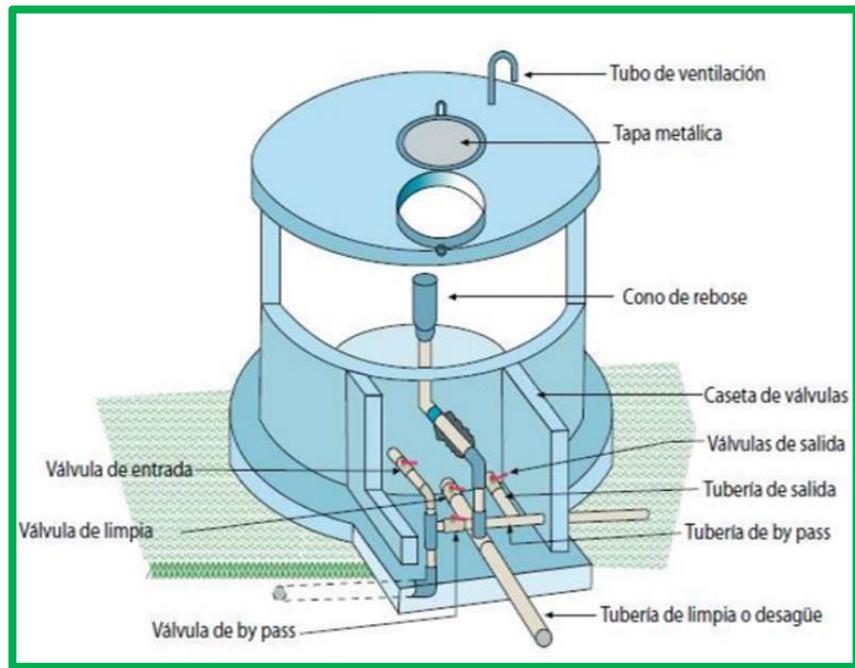


Figura 14: Componentes de un reservorio típico.

Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales.

A) Tipos de Reservorio

a.1) Reservorio Elevado

“Es una estructura de almacenamiento de agua potable que se encuentra por encima del nivel del terreno natural, son soportados por columnas y pilotes el cual se encargan de sostener las cargas que ejerce dicha estructura, son usados en sistema de agua potable por bombeo” (23)

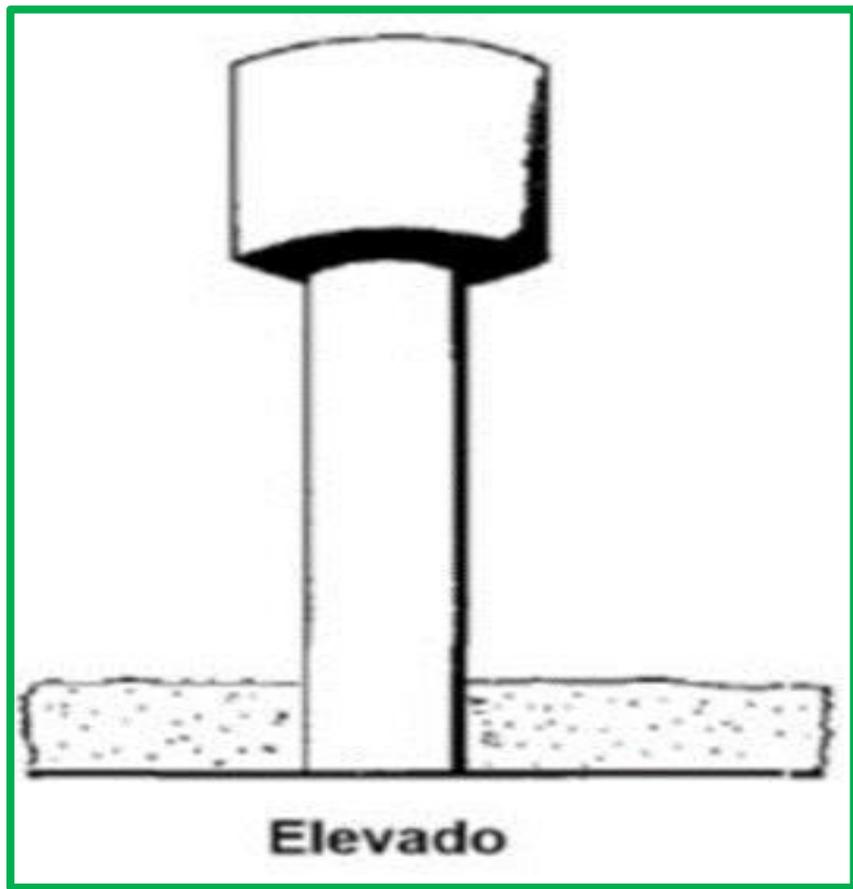


Figura 15: Reservorio elevado.

Fuente: AGÜERO 1997.

a.2. Reservorio Apoyado

“Son estructuras de almacenamiento de agua potable que generalmente tienen forma circular y rectangular, estos son construidos sobre la superficie del terreno natural, se utilizan para capacidades mediana y pequeñas, son usados en sistemas de agua potable por gravedad” (23)



Figura 16: Reservorio Apoyado.

Fuente: Universidad Nacional de Cajamarca.

a.3. Reservorio Enterrado

“Se les conoce mayormente como cisternas, sirve para el almacenamiento de agua potable, se encuentran construidos por debajo del terreno natural, este tipo de almacenamiento tiene como ventaja resistir presiones interiores” (23)



Figura 17: Reservorio Enterrado.

Fuente: Universidad Nacional de Cajamarca.

B) Componentes externas del reservorio

b.1) Tubería de ventilación

“Es de fierro galvanizado, permite la circulación del aire tiene una malla que evita el ingreso de cuerpos extraños al tanque de almacenamiento.” (24)

b.2) Tapa sanitaria

“Es una tapa metálica, permite ingresar al interior del reservorio, para realizar labores de limpieza, desinfección y cloración.” (24)

b.3) Caseta de válvulas

“Es una caja de concreto simple, provista de una tapa metálica que protege a las válvulas.” (24)

b.4) Tubería de rebose y limpia

“Sirve para eliminar el agua excedente y para realizar el mantenimiento del reservorio.” (24)

b.5) Tubería de salida

“Tubería PVC que permite la salida del agua a la red de distribución.” (24)

b.6) Dado de protección

“Es un dado de concreto ubicado en el extremo de la tubería de rebose y limpia o desagüe que sirve para evitar el paso de animales pequeños.” (24)

C) Componentes internas del reservorio

c.1) Colgador del hipoclorador

“Es un ganchillo que se deja empotrado en el techo del reservorio a una distancia de 1.00 mt. del tubo de entrada. Sirve para colgar el hipoclorador.” (24)

c.2) Tubería de ingreso

“Tubo PVC por donde entra el agua al reservorio.” (24)

c.3. Cono de rebose

“Accesorio que sirve para eliminar el agua excedente.” (24)

c.4) Hipoclorador

Según Manual de Capacitación para JASS. (24), nos dice que el hipoclorador es un dispositivo de PVC con orificios, donde se coloca el cloro para tratar el agua.

c.5) Canastilla de salida

Según Manual de Capacitación para JASS. (24), nos dice que la canastilla permite la salida del agua al reservorio evitando el paso de elementos extraños que obstruyan el paso.

D) Caseta de Válvulas

“Es una estructura compuesta por válvulas que controlan la llegada y salida del agua, también sirve para el control del mantenimiento del reservorio de almacenamiento.” (25)

“Diseñada para dar seguridad a los componentes hidráulicos del sistema de almacenamiento, ante el medio ambiente o ante posibles manipulaciones de personas extrañas.” (25)

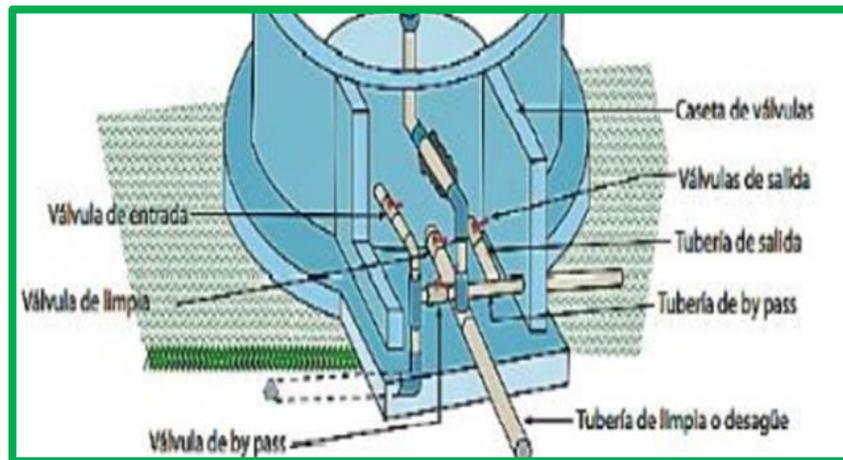


Figura 18: Caseta de válvulas.

Fuente: Guía de orientación y saneamiento básico.

d.1) Válvula de entrada

“Permite regular la entrada de agua desde la captación al reservorio.”

(24)

d.2) Válvula de paso (By Pass)

“Sirve para que el agua pase directamente de la captación a la red de distribución, cuando se realiza las labores de mantenimiento en el reservorio.” (24)

d.3) Válvula de limpieza

“Permite la salida del agua del reservorio después de realizar la labor de mantenimiento.” (24)

d.4) Válvula de salida

“Permite la salida del agua hacia la red de distribución.” (24)

d.5) Tubo de desfogue

“Sirve para evitar el represamiento del agua dentro de la caseta.”

(24)

E) Parámetros de Diseño

e.1) Volumen de Regulación

Según OS.030 (19), nos dice que para el cálculo de este volumen primero se tiene que calcular el caudal promedio, después de haber hallado se aplicará el 25% del caudal mencionado.

e.2) Volumen Contra Incendio

Según OS.030 (19), nos dice que para aplicar este volumen se tendrá que considerar viviendas con un área mínimo del 50 m², y para centros comerciales su cálculo es diferente, pero optando un área de 3000 m².

e.3) Volumen de Reserva

“De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.”

(26)

e.4) Ubicación

“Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.” (26)

2.2.6.5. Línea de aducción

Según Magne (27); son las tuberías que van desde el reservorio de almacenamiento hasta el inicio de la red de distribución, la tubería va de acuerdo a la presión de la línea de aducción.

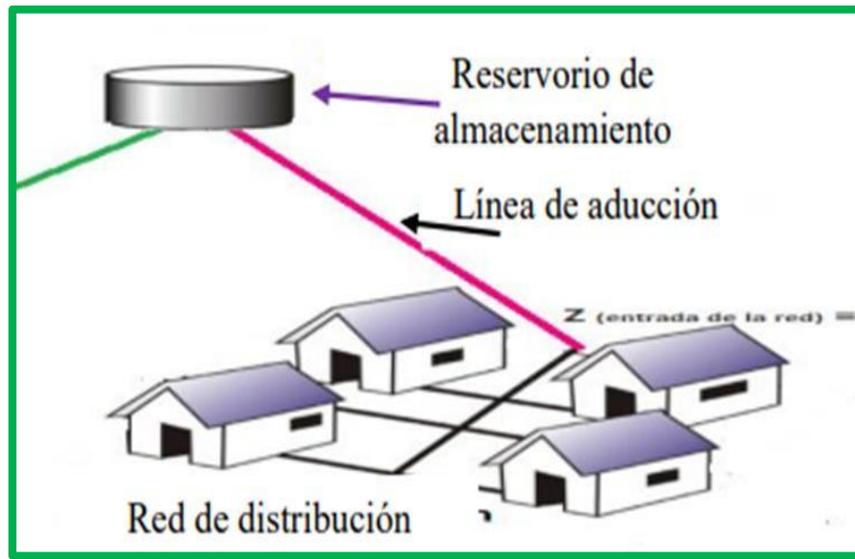


Figura 19: Esquema de una línea de aducción.

Fuente: Guía de orientación y saneamiento básico.

A) Parámetros de Diseño

a.1) Caudal

“Se diseña con el caudal máximo horario, es el mayor caudal en la hora máxima del día máximo durante el año.” (27)

a.2) Diámetro

“El diámetro que se utilizó para la línea de aducción fue de 1” tubería de PVC – clase 10.” (27)

a.3) Velocidad

“Para hallar la velocidad primero se tiene que conocer el caudal máximo horario, luego se halla el diámetro de la tubería y por último hallas la velocidad en la línea de aducción. Se trabajó con una

velocidad máxima de 3.00 m/sg, y una velocidad mínima de 0.60 m/sg.” (27)

a.4) Presión

“Es recomendable aplicar el 80% de la presión del trabajo del fabricante para poder hallar la presión máxima de la línea de aducción, ya que de alguna manera debe ser compatible con las presiones de las válvulas y los accesorios. Para hallar la presión mínima debe ser de 2 m.c.a.” (27)

a.5) Pérdida de Carga

“Al igual que para la línea de conducción, el agua al transcurrir por el interior de las tuberías y debido al roce que existe entre el fluido y la tubería produce una pérdida de carga.” (27)

2.2.6.6. Red de Distribución

“La red de distribución es aquella que está constituida por un conjunto de tubería, accesorios y estructuras, esta deberá proporcionar un servicio constante en cantidad y calidad de agua adecuada a una población” (19)

Tipos de red de distribución:

a.1) Red ramificada o abierta

“Caracterizada por distribuirse en una sola dirección, muy usual en poblaciones rurales, la cual tiene sus ventajas que son económicas y su detrimento es que se arruina rápido.” (23)

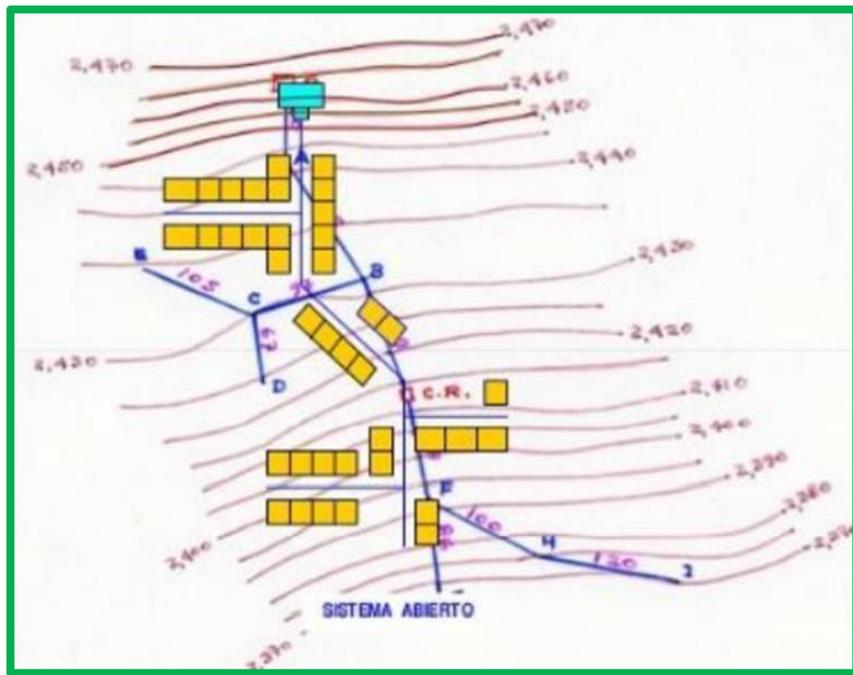


Figura 20: Sistema de una red de distribución abierta.

Fuente: Taller de mantenimiento básico rural.

a.2) Red mallada o cerrada

“Este tipo de red de distribución es el más conveniente y tratará siempre de lograrse mediante la interconexión de las tuberías, a fin de crear un circuito cerrado que permita un servicio más eficiente y permanente.” (23)

“Caracterizada por distribuirse en disímiles direcciones, es muy frecuente en zonas urbanas o en poblaciones rurales con alto índice de población.” (23)

“Además son redes constituidas por tuberías interconectadas formando mallas.” (23)



Figura 21: Sistema de una red de distribución cerrada.

Fuente: Taller de mantenimiento básico rural.

a.3) Red Mixta: cerrada y abierta

“Aquella red de distribución que tiene en su diseño partes de una red cerrada, así como también de una red abierta.” (23)

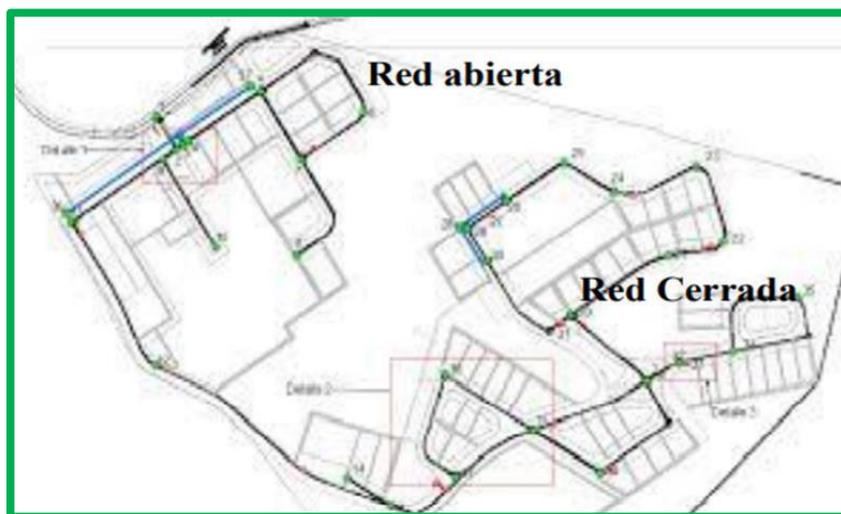


Figura 22: Sistema de una red de distribución mixta.

Fuente: Taller de mantenimiento básico rural.

B) Parámetros de diseño

b.1) Diámetro de Tubería

“Según norma se recomienda diámetros mínimos para el diseño de redes, ya sea en la principal 1 plg, en el ramal $\frac{3}{4}$ plg y en las conexiones de $\frac{1}{2}$ plg, estos diámetros son los mínimos que se pueden aplicar para el diseño.” (19)

b.2) Velocidad

“La velocidad mínima no debe ser menos de 0.60 m/sg. y la velocidad máxima no deberá ser más de 2.00 m/sg.” (19)

b.3) Presión

“Para hallar la presión mínima de las tuberías de red de distribución va a depender mucho de la ubicación de la vivienda, siguiendo las normas del GMS (General del Ministerio de Salud) se nos indica que la presión mínima debe ser de 5 m.c.a.” (19)

2.2.6.7. Cámara Rompe Presión Tipo 7

“Es empleada en la Red de Distribución, además de reducir la Presión regula el abastecimiento mediante el accionamiento de la válvula flotadora.” (28)

Partes

A) Expuestas

a.1) Tapa metálica

“Este elemento es utilizado como seguridad de la cámara además de servir como medio de inspección hacia cámara rompe presión durante su periodo de operación y mantenimiento.” (28)

a.2) Muros

“Conforman la fachada de la cámara, además de protegerla ante agentes externos de contaminación y agresividad del suelo.” (28)

a.3) Limpieza y rebose

“Este sistema permite encauzar el agua excedida y mantener un flujo continuo de operación. Comprende además de una estructura que permitirá su mantenimiento o limpieza.” (28)

B) Interiores

b.1) Codos de 90° PVC (1-3-5)

“Permiten distribuir el recorrido del agua de forma geométrica u ortogonal, conjuntamente con las tuberías.” (28)

b.2) Cono de rebose PVC

“Es el accesorio de toma en un sistema de rebose en cámaras rompe presión.” (28)

b.3) Canastilla de bronce

“Este accesorio tiene dos funciones, impedir el paso de sólidos considerables y captar el agua disipada o con presión atmosférica cero depositada en la cámara.” (28)

b.4) Tapón hembra PVC

“Impide el flujo continuo del agua en la tubería de rebose.” (28)

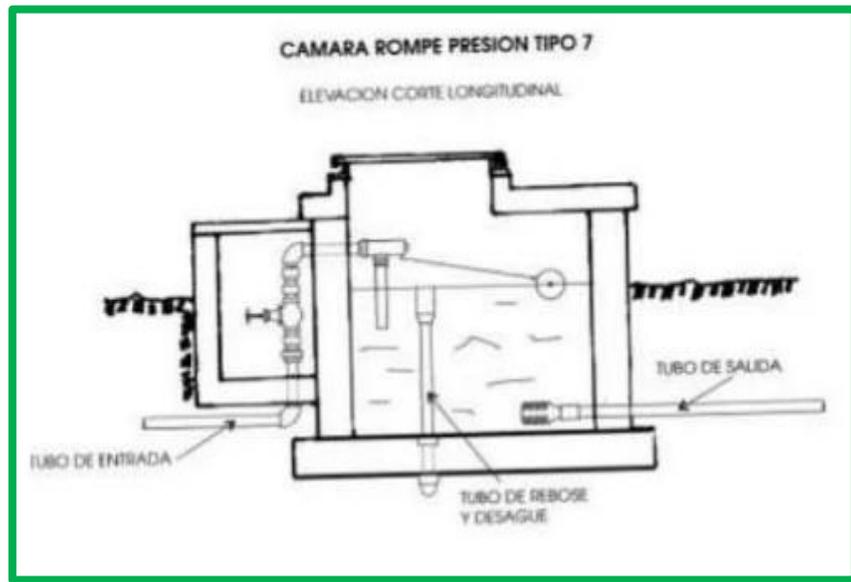


Figura 23: CRP T7.

Fuente: Slideshare - cámara rompe presión T-7.

2.2.6.8. Conexiones domiciliarias

“Se define como la conexión del servicio público a un predio urbano o rural determinado, desde la red principal hasta la vivienda, institución educativa, etc; que incluye la instalación de un elemento de control o registro de consumo de servicio que será supervisado y contabilizado por la empresa Concesionaria” (29)

2.2.7. Condición Sanitaria

“Se entiende por condición sanitaria al conjunto de características relacionadas a las infraestructuras de saneamiento básico como los sistemas de abastecimiento de agua potable que permiten protección frente a diversas patologías o enfermedades que se puedan ocasionar”.

(30)

“También son un conjunto de acciones, técnicas y medidas de intervención que tienen por objetivo alcanzar niveles adecuados de salubridad en el manejo del agua potable”. (30)

2.2.7.1. Escenarios que afectan las condiciones sanitarias

“Según el Programa Estratégico Acceso a agua potable y disposición sanitaria de excretas para poblaciones rurales” (31), son:

- ✓ Lugar de ubicación de poco a la población.
- ✓ No disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua.
- ✓ Construcción del saneamiento básico deteriorada por los años de uso, sin mantenimiento por los encargados.
- ✓ No controlar la Calidad de agua por parte de las EPS (JASS)

De lo descrito, los componentes para tomar en cuenta para la evaluación de la condición sanitaria son:

a) Cobertura de servicio de agua potable

“El agua debe abastecer a todas las personas sin ninguna restricción. Todos tiene el derecho al acceso de agua de buena calidad”.(1)

“No obstante, actualmente en el mundo 1,100 millones de personas carecen de instalaciones necesarias para abastecerse de agua y 2,400 millones no tienen acceso a sistemas de saneamiento.” (1)

b) Cantidad de servicio de agua potable

“Se refiere a la necesidad de que las personas tengan acceso a una dotación de agua suficiente para satisfacer sus necesidades básicas:

bebida, cocina, higiene personal, limpieza de la vivienda y lavado de ropa.” (1)

c) Continuidad de servicio de agua potable

Según Criollo (32); Este término significa que el suministro de agua debe llegar de manera continua y permanente. Lo ideal es tener agua las 24 horas del día. La entrega intermitente o por horas no solo causa inconvenientes por el hecho de que requiere almacenamiento interno, también afecta la calidad y puede generar problemas de contaminación en las redes de distribución.

d) Calidad de suministro de agua potable

“Se entiende que calidad de agua potable que se consume se encuentre libre de elementos que contaminen y pueda ser un transmisor de enfermedades.” (32)

Según González (33); El caso de los Sistemas Rurales en el Perú: En un estudio de calidad de agua realizado en 80 sistemas de Abastecimiento Rural, en Perú, concluyeron que sólo el 37.5% realizan cloración y dentro de este grupo hay presencia de coniformes termo tolerantes en muestras tomadas y, esto genera preocupación pues las coniformes en un 12% están en las redes de distribución, pero, a nivel intra domiciliario, alcanzan un 67%. De igual modo señalan, que el 63% de los sistemas evaluados, presentan alto riesgo sanitario por la infraestructura y el manejo intra domiciliario del agua.

2.2.7.2. Parámetros de agua para el consumo humano

Toda agua destinada para el consumo humano, debe estar libre de Bacterias coliformes totales, termo tolerantes y Escherichia coli, Virus, Huevos y larvas; organismos de vida libre, como algas, protozoarios y nemátodos; también no deberá exceder los límites máximos permisibles para los parámetros inorgánicos y orgánicos señalados en la Anexo III del Reglamento de la calidad del agua para consumo humano del ministerio de salud. (34)

Asimismo, el ministerio de salud establece los parámetros de control obligatorio (PCO) para todos los proveedores de agua, estos son los siguientes:

- ✓ Coliformes totales
- ✓ Coliformes termo tolerantes
- ✓ Color
- ✓ Turbiedad
- ✓ Residual de desinfectante
- ✓ pH

2.2.7.3. Enfermedades relacionadas al agua no potable

Aquellas que tienen una gran repercusión en la salud de las personas. Las medidas destinadas a mejorar la calidad del agua de consumo proporcionan beneficios significativos para la salud; los mayores riesgos microbianos son los derivados del consumo de agua contaminada con excrementos humanos o animales; los excrementos

pueden ser fuente de patógenos, como bacterias, virus, protozoos y helmintos. (35)

2.2.7.4. Educación Sanitaria

Según el manual de educación sanitaria (35), es un proceso dirigido a promover estilos de vida saludables (hábitos, costumbres, comportamientos) a partir de las necesidades específicas del individuo, familia o comunidad.

2.2.7.5. Desinfección y Cloración del agua potable

De acuerdo al manual para la cloración (36), Consiste en la destrucción de microorganismos patógenos presentes en el agua antes de ser abastecida a la población usuaria; se realiza mediante agentes químicos o físicos y debe tener un efecto residual en el agua potable, a fin de eliminar el riesgo de cualquier contaminación microbiana posterior a la desinfección.

La desinfección es una operación de gran importancia para asegurar la inocuidad del agua potable, su aplicación es obligatoria en todo sistema de abastecimiento de agua para consumo humano. La desinfección del agua puede realizarse mediante agentes físicos o agentes químicos, estos actúan destruyendo directamente la pared celular y por tanto al microorganismo. (36)

III. Hipótesis

No aplica, porque el informe de investigación es de tipo descriptivo.

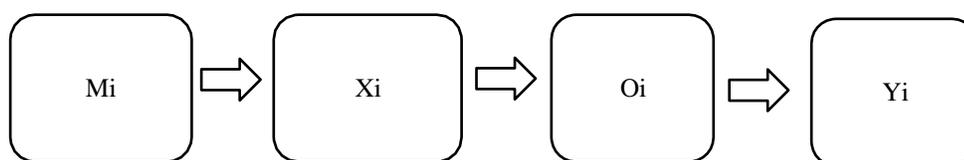
IV. Metodología.

4.1. Diseño de la investigación

Según Hernández (33), en su libro de metodología de la investigación define qué la Investigación no experimental. Son estudios que se realizaran sin la manipulación de variables y en los que sólo se observaran los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos.

Para poder realizar la investigación no manipularemos variables es por eso que la investigación será no experimental de tipo transversal, ya que aplicaron nuestras técnicas y herramientas, sin alterar las variables de estudio, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural y posteriormente se examinan.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



Leyenda de Diseño:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Kanariaki, distrito de Rio Negro, provincia de Satipo, región Junín.

Xi: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

Oi: Resultados.

Yi: Incidencia en la condición sanitaria de la población

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

La población estará conformada por el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en zonas rurales.

4.2.2. Muestra

La muestra en esta investigación estará constituida por el sistema de abastecimiento de Agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Rio Negro, provincia Satipo, región Junín.

4.3. Definición y operacionalización de variable

Cuadro 2: Definición y Operacionalización de variables e indicadores.

TIPO DE VARIABLE	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente.	Evaluación y mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.	Es un conjunto de obras, que consiste en captar el agua desde la fuente natural, la cual se conduce, almacena y distribuye el agua hasta las viviendas de los pobladores.	Se hizo la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, se usó la técnica de observación y se tomó como instrumentos de evaluación la ficha técnica.	Captación	Tipo de captación. Material de construcción. Caudal de la fuente. Antigüedad. Tapa sanitaria. Tipo de tubería. Clase de tubería. Diámetro de tubería. Cerca perimétrico. Cámara seca. Cámara húmeda. Accesorios.	Nominal. Ordinal. Intervalo. Nominal. Nominal. Nominal. Nominal. Nominal. Nominal. Nominal. Ordinal.
				Línea de conducción	Tipo de línea de conducción. Antigüedad. Tipo de tubería. Clase de tubería. Diámetro de tubería. Válvulas.	Nominal. Nominal. Nominal. Intervalo. Nominal. Nominal
				Filtro lento	Antigüedad. Válvula de entrada de agua cruda. Válvula para llenar el lecho filtrante con agua limpia. Vertedero de Entrada. Vertedero de salida. Tipo de tubería. Clase de Tubería.	Nominal. Nominal. Nominal. Nominal. Nominal. Nominal. Intervalo.
				Reservorio	Diámetro de Tubería. Tipo de reservorio. Forma del reservorio.	Nominal. Nominal. Ordinal.

Variable Dependiente.					Material de construcción.	Nominal.
					Antigüedad.	Nominal.
					Accesorios.	Nominal.
					Volumen	Nominal.
					Cerco perimétrico.	Nominal.
					Caseta de cloración.	Ordinal.
				Línea de aducción	Tipo de línea de aducción.	Nominal.
					Antigüedad.	Nominal.
					Tipo de tubería.	Nominal.
					Clase de tubería.	Nominal.
					Diámetro de tubería.	Nominal.
					Válvulas.	Nominal.
				Red distribución	Tipo de Red de Distribución.	Nominal.
	Antigüedad.	Nominal.				
	Tipo de tubería.	Nominal.				
	Clase de tubería.	Nominal.				
	Diámetro de tubería.	Nominal.				
	Cobertura”	Viviendas conectadas a la red.	Nominal.			
		Caudal mínimo.”	Intervalo.			
	Cantidad	Caudal en época de sequía.	Intervalo.			
		Conexión domiciliaria.	Ordinal.			
		Piletas.	Intervalo.			
	Continuidad”	Determinación del estado de la fuente.	Nominal.			
		Tiempo de trabajo de la fuente.	Intervalo.			
	Calidad del agua.	Colocan cloro.	Intervalo.			
		Nivel de cloro residual.	Intervalo.			
		Supervisión del agua.	Nominal.			

Fuente: Elaboración Propia.

4.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos

4.4.1 Técnica

Se aplicará el uso de la observación directa, para identificar la problemática a través de encuestas y fichas técnicas.

Determinando así el estado en el que se encuentra el sistema de abastecimiento, se realizara el estudio del contenido del agua proveniente de la fuente, el levantamiento topográfico para determinar el tipo de terreno y la mecánica de suelos, para determinar las propiedades del suelo.

4.4.2 Instrumento

a. Encuesta:

Es aquel formato que describirá las preguntas para que nos ayude a identificar el estado del sistema y la condición sanitaria, también obtendremos resultados como la población, el estado de salud en la que se encuentran los pobladores, la satisfacción del agua que consumen etc., para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Kanariaki.

b. Fichas técnicas:

Formato que detalla los datos que se aplicó en el estudio para así determinar el estado del sistema, también para calificar la condición sanitaria como la cobertura, cantidad de agua, la continuidad y la calidad del agua en el Centro Poblado Kanariaki.

4.5. Plan de análisis

Se determinará el caudal de la fuente, con el método volumétrico, se censará a la población, se le aplicará el estudio de análisis químico, físico y bacteriológico al agua y se realizará el levantamiento topográfico, luego se aplicará encuestas y fichas técnicas según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS), para determinar así el estado en el que se encuentra nuestro sistema y la condición sanitaria, también los cuadros de operacionalización nos darán a conocer las dimensiones, indicadores y escala de medición.

4.6. Matriz de consistencia:

Cuadro 3: Matriz de consistencia.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO KANARIAKI, DISTRITO RIO NEGRO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020.				
PROBLEMA	OBJETIVOS.	REVISIÓN DE LITERATURA	METODOLOGÍA	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<p>Caracterización del problema</p> <p>La presente investigación se dará con el fin de diagnosticar el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, se presentará la mejora del sistema donde cada infraestructura tiene deficiencias y deterioro que también deberán cumplir estándares de condición sanitaria en los cuales tendremos; la calidad, continuidad, cantidad y cobertura adecuada.</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.</p> <p>Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.</p> <p>Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín – 2020.</p>	<p>Antecedentes:</p> <p>Nacionales. Internacionales. Locales</p> <p>Bases teóricas:</p> <p>Evaluación. Mejoramiento. Sistema de abastecimiento de agua potable. Agua. Agua potable. Componentes de un abastecimiento de agua potable. Condición sanitaria.</p>	<p>Tipo: Aplicada</p> <p>Nivel: No experimental</p> <p>Población y muestra:</p> <p>Estará constituida por el sistema de abastecimiento de Agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín.</p> <p>Técnicas e instrumentos:</p> <p>Técnica: Para el desarrollo de esta investigación se hizo uso de la técnica de la observación y la entrevista.</p> <p>Instrumento: Como instrumentos tomamos la ficha técnica y el cuestionario de encuestas.</p> <p>Plan de análisis: Para el análisis del SAP se reconoció e idéntico la zona de estudio.</p>	<p>1. Hernández C. Evaluación de la calidad del agua para consumo humano y propuesta de alternativas tendientes a su mejora, en la Comunidad de 4 Millas de Matina. [Online]; 2016. Disponible en: https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/13212/2016.</p> <p>2. Zambrano C. Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo. [Online]; 2017. Disponible en: http://repositorio.uces.edu.ec/123456789/644.</p>
<p>Enunciado del problema</p> <p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020?</p>				

Fuente: Elaboración propia.

4.7. Principios éticos

4.7.1. Ética para inicio de la evaluación

Principalmente se tendrá que acudir al lugar y en ello obtener el permiso de las autoridades del caserío y a la vez se detallará los objetivos de nuestra investigación de manera responsable y respetuoso, luego de ello evaluar visualmente el estado del sistema.

4.7.2. Ética de la recolección de datos

Ser responsables y honestos cuando se proceda a recolectar los datos en el momento de evaluar el sistema, para que así el proceso de análisis y cálculos sean auténticos semejante a lo analizado y evaluado.

4.7.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable

Se presentará los resultados de la evaluación de las muestras, así tomando en cuenta los daños que existen en el sistema de abastecimiento de agua potable. Se identificará el conocimiento de los daños por el cual haya sido afectado alguna parte del sistema de abastecimiento.

4.7.4. Ética a la Integridad científica

Hace hincapié en la importancia de la integridad del investigador y su vital importancia en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación.

Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados.

V. Resultados

5.1. Resultados

1.- Dando respuesta al primer objetivo específico:

“Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Rio Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.”

Cuadro 4: Evaluación del estado de la cámara de captación.

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Captación	Tipo de captación	De Toma Lateral	Dependerá mucho de la topografía de la zona para el diseño y dimensionamiento.
	Material de construcción	Concreto de 210 kg/cm ²	Dato brindado por el encargado del JASS.
	Caudal de la Fuente	0.76 lt/s	El caudal es óptimo para el diseño y abastecimiento de agua para el Centro Poblado Kanariaki, para esto se aplicó el método volumétrico en campo.
	Antigüedad	6 años	La Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años, la estructura aun no cumple con su vida útil.
	Tapa sanitaria	Estado Regular	De forma cuadrada con dimensiones de 0.80m x 0.80m; se encuentra oxidada debido a que se encuentra rodeado de hojas secas de árboles que crecen en la zona. También se encuentra roto la tapa de la cámara seca.
	Cerco perimétrico	Si cuenta	De material de malla metálica, en el cual callo arboles viejos de

	Cámara seca	Estado Bueno	<p>la zona y malograron el cerco, es el motivo que se encuentra achatado por partes el cerco perimétrico.</p> <p>Con dimensiones de 1.00m x 0.90m, se encuentra en óptimas condiciones según el encargado del JASS.</p> <p>Con dimensiones de 1.50m x 1.50m. se encuentra en óptimas condiciones según el encargado del JASS.</p> <p>La tubería de salida presenta fisuras.</p>
	Cámara húmeda	Estado Bueno	
	Accesorios	Estado Regular	

Fuente: Elaboración Propia. (2022)

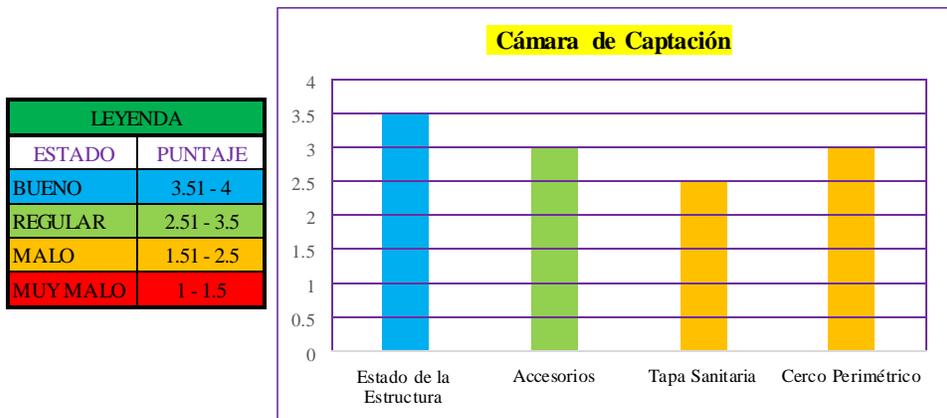


Figura 24: Evaluación del estado de la cámara de captación.

Fuente: Elaboración Propia. (2022)

Interpretación:

En la evaluación del estado de la cámara de captación que estuvo constituido por 4 elementos los cuales son: estado de la estructura, accesorios, tapa sanitaria y cerco perimétrico, de dicha evaluación se obtuvo una serie de puntajes los cuales fueron: en el estado de la estructura se obtuvo un puntaje de 3.55 – “Bueno”, en los accesorios se obtuvo un puntaje de 3 – “Bueno”, en la tapa sanitaria se obtuvo un puntaje de 2.5 – “Malo” y en el cerco perimétrico un puntaje

de 3 – “Malo”, sumando y promediando todos los resultados se obtuvo que la evaluación de la estructura nos da un puntaje de 2.98, clasificando la estructura como “Regular”.

Cuadro 5: Evaluación del estado de la Línea de Conducción

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Línea de Conducción	Tipo de línea de conducción	Por Gravedad	Se aplica ya que la captación está a un nivel más alto que el filtro lento y a la vez más alto que el reservorio. La línea de conducción comprende dos tramos desde la captación hasta el filtro lento y continua hasta el reservorio teniendo una distancia de 160.00m.
	Antigüedad	6 años	La Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años, la estructura aun no cumple con su vida útil.
	Tipo de tuberí	PVC	El material es el recomendado, se encuentra cubierto totalmente.-
	Clase de tubería	7.5	La clase de tubería 7.5 está bien, pero se recomienda la tubería de 10, ya que tiene mayor Resistencia a la presión.
	Diámetro de tubería	1 ½ pul.	En caso de conducciones por gravedad ante la existencia de un desnivel, lo recomendable del diámetro de tubería es de 2.0 pulg.
	Válvulas	Si cuenta	Cuenta con válvulas de purga y válvulas de aire, para evitar patologías que se puedan presentar en todo el tramo de la tubería.-
			La tubería de salida de la captación presenta fisuras, igual que el inicio de la línea de conducción que comprende desde la captación hasta el filtro lento.

Fuente: Elaboración Propia. (2022)

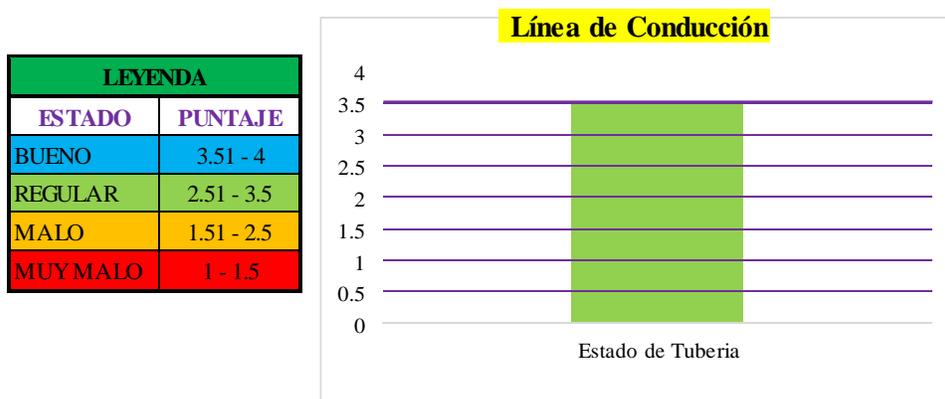


Figura 25: Evaluación del estado de la Línea de Conducción.

Fuente: Elaboración Propia. (2022)

Interpretación:

Al evaluar la línea de conducción se propuso una pregunta la cual menciona: ¿en qué estado se encuentra la línea de conducción? La cual al ser evaluada tuvo un puntaje de 3.5 dando a entender que esta “Regular” la línea de conducción, debido a la unión con el tubo de salida de la captación que se encuentra fisuras ambas uniones y necesitan un mejoramiento para el bienestar de la población del centro poblado Kanariaki.

Cuadro 6: Evaluación del Estado del Filtro Lento.

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
	Antigüedad	6 años	La estructura aun no cumple con su vida útil de diseño.
	Válvula de entrada de agua cruda	Si tiene	Según las JASS no tienen inconvenientes en la operación de esta parte del filtro lento.
	Válvula para llenar el lecho filtrante con agua limpia	Si cuenta	Según las JASS no tienen inconvenientes en la operación de esta parte del filtro lento.

Filtro Lento	Vertedero de entrada	Si tiene	Según las JASS no tienen inconvenientes en la operación de esta parte del filtro lento.
	Vertedero de salida	Si tiene	Según las JASS no tienen inconvenientes en la operación de esta parte del filtro lento.
	Tipo de tubería	PVC	El material es el recomendado, se encuentra cubierto totalmente.
	Clase de tubería	7.5	Se recomienda la tubería de 10, ya que tiene mayor Resistencia a la presión.
	Diámetro de tubería	1 ½ pul.	En caso de conducciones por gravedad ante la existencia de un desnivel, lo recomendable del diámetro de tubería es de 2.0 pulg.

Fuente: Elaboración Propia. (2022)

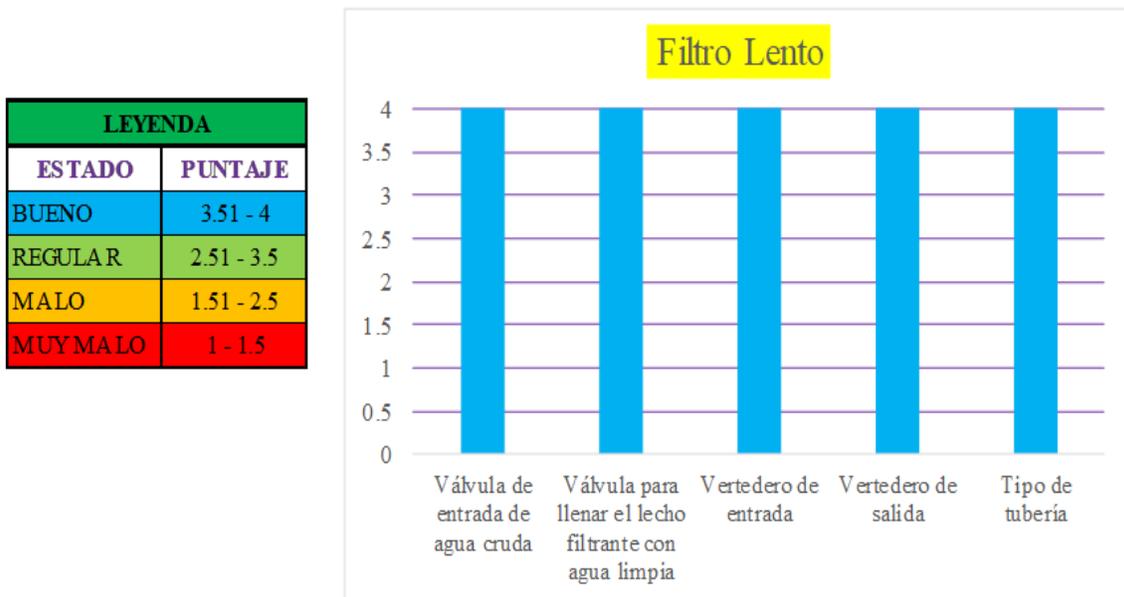


Figura 26: Evaluación del Filtro Lento.

Fuente: Elaboración Propia. (2022)

Interpretación:

En la evaluación de la estructura del Filtro Lento se consideró 5 componentes los cuales sumando y promediando se encuentran en un estado “Bueno” lo cual solo necesitara una limpieza de esta estructura para evitar futuras fallas.

Cuadro 7: Evaluación del Estado del Reservoirio.

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Reservoirio	Tipo del Reservoirio	Apoyado	Es un reservoirio dimensiones de 5.05m. x 4.50m. con una altura de 3.05m.-
	Forma del Reservoirio	Cilíndrico	Dicha forma es recomendada para zonas rurales.
	Material de construcción	Concreto armado 210 kg/cm2	Dato brindado por el encargado del JASS.-
	Antigüedad	6 años	La Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años, la estructura aun no cumple con su vida útil.
	Accesorios	Cuenta con Accesorios	Cuenta con válvula de compuerta, codos, uniones flexibles y reductores.-
	Volumen	15 m3	Calculamos el volumen con los datos obtenidos.
	Cerco perimétrico	Si cuenta	Cuenta con cerco perimétrico de malla metálica.
Caseta de Cloración	Operativa	El reservoirio nuevo cuenta con caseta de cloración, que está en correcto funcionamiento.	

Fuente: Elaboración Propia. (2022)

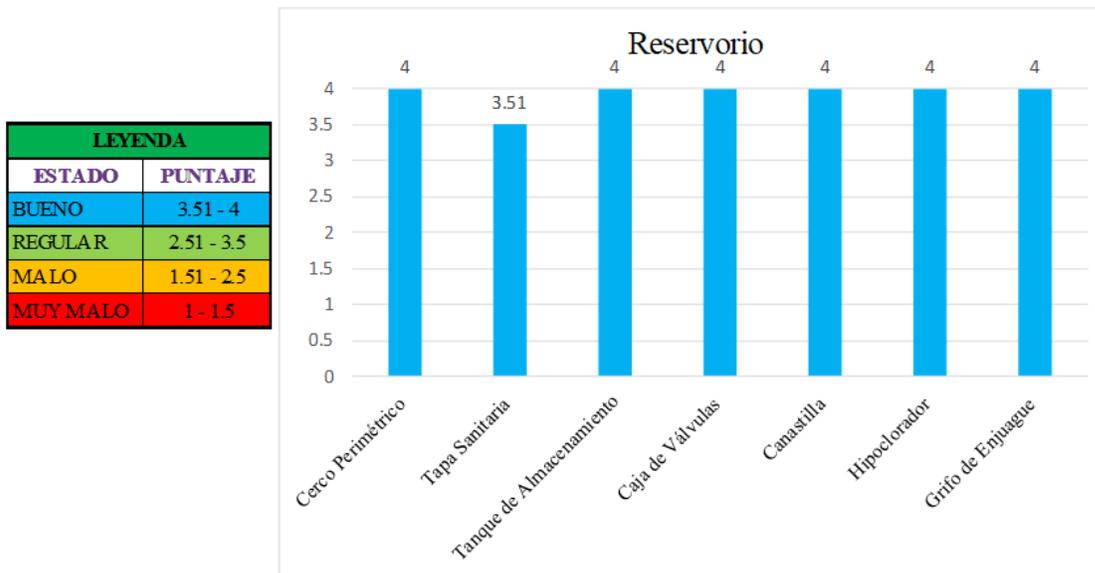


Figura 27: Evaluación del Estado del Reservorio.

Fuente: Elaboración Propia. (2022)

Interpretación:

En la evaluación de la estructura del reservorio cilíndrico de 15 m³, se consideró 7 componentes que nos dieron como resultado al sumar y promediar que dicha estructura se encuentra en un estado “Bueno” lo cual solo necesitara mantenimiento constante por parte de los encargados del JASS.

Cuadro 8: Evaluación del Estado de la Línea de Aducción.

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
	Tipo de línea de aducción	Gravedad	Comprende una distancia de 190.71 m. en su recorrido.
	Antigüedad	6 años	La Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años, la estructura aun no cumple con su vida útil.

Línea de Aducción	Tipo de tubería	PVC	El material es el recomendado, se encuentra cubierto totalmente.
	Clase de tubería	7.5	La tubería 10 tiene mayor Resistencia a la presión, por eso es lo recomendando.
	Diámetro de tubería	2 pulg.	Lo recomendable del diámetro de tubería es de 2.0 pulg.
	Válvulas	Si cuenta	Cuenta con válvulas de purga y válvulas de aire, para evitar patologías que se puedan presentar en todo el tramo de la tubería.

Fuente: Elaboración Propia. (2022)

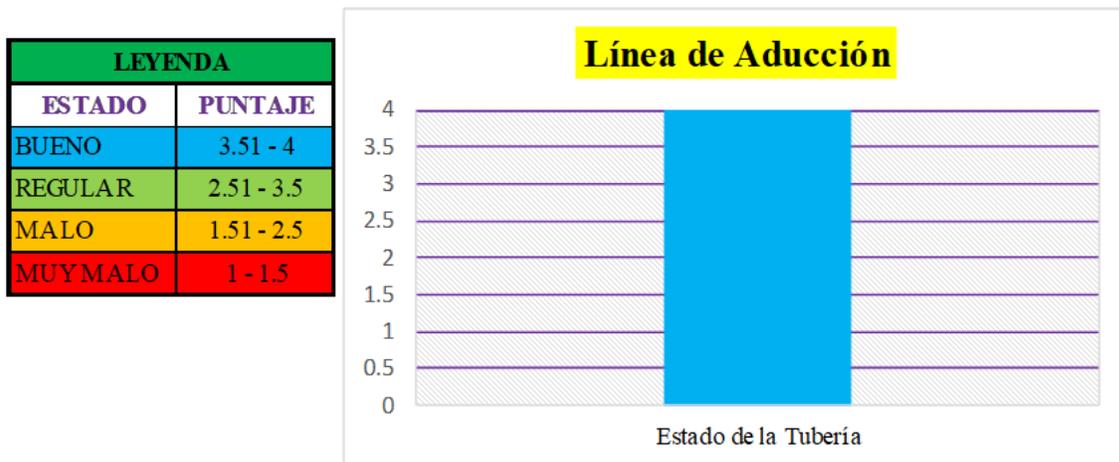


Figura 28: Evaluación del Estado de la Línea de Aducción.

Fuente: Elaboración Propia. (2022)

Interpretación:

Al evaluar la línea de Aducción se propuso una pregunta la cual menciona: ¿en qué estado se encuentra la línea de Aducción? La cual al ser evaluada tuvo un puntaje de 4 dando a entender que está en estado “Bueno” lo cual continua hacia las redes de distribución.

Cuadro 9: Evaluación del Estado de la Red Distribución.

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Red de distribución	Tipo de Red de Distribución	Abierta	Caracterizada por distribuirse en una sola dirección, muy usual en poblaciones rurales.
	Antigüedad	6 años	La Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años, la estructura aun no cumple con su vida útil.
	Tipo de tubería	PVC	El material es el recomendado, según la JASS.
	Clase de tubería	7.5 y 10	Por tramos se encuentra la tubería de 7.5 pulg. y la tubería de 10 tiene mayor Resistencia a la presión, por eso es lo recomendando.
	Diámetro de tubería	1, 1 ½, 2 y ¾	Cuatro tipos de diámetro los cuales se utilizarán en diferentes partes según el diseño.

Fuente: Elaboración Propia. (2022)

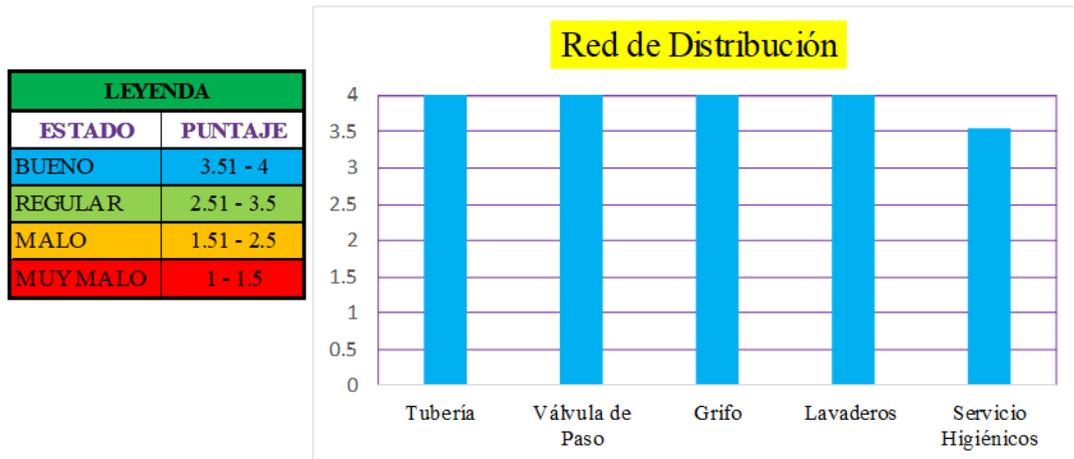


Figura 29: Evaluación del Estado de la Red Distribución.

Fuente: Elaboración Propia. (2022)

Interpretación:

Al evaluar el estado de la red distribución se consideró 5 componentes que al sumar y promediar nos dieron un puntaje de 4 con su estado “Bueno”, solo necesita limpieza por donde están las tuberías, liberar las malezas de los árboles.

Cuadro 10: Evaluación del Estado de la Cámara Rompe Presión Tipo 7.

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Cámara Rompe Presión Tipo 7	Tipo de cámara Rompe Presión	Tipo 7	Estructura que ayuda a reducir la presión de un tramo de tubería, en este caso en la red de distribución.
	Antigüedad	6 años	La Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años, la estructura aun no cumple con su vida útil.
	Material de Construcción	Concreto de 175 kg/cm ²	Dato brindado por el encargado del JASS.
	Tapa Sanitaria	Si tiene	Son estructuras de concreto y metal que sirven para protegerlos accesorios que se encuentran en la CRP-T7.
	Accesorios	Si cuenta	Dato brindado por el encargado del JASS.

Fuente: Elaboración Propia. (2022)

LEYENDA	
ESTADO	PUNTAJE
BUENO	3.51 - 4
REGULAR	2.51 - 3.5
MALO	1.51 - 2.5
MUY MALO	1 - 1.5

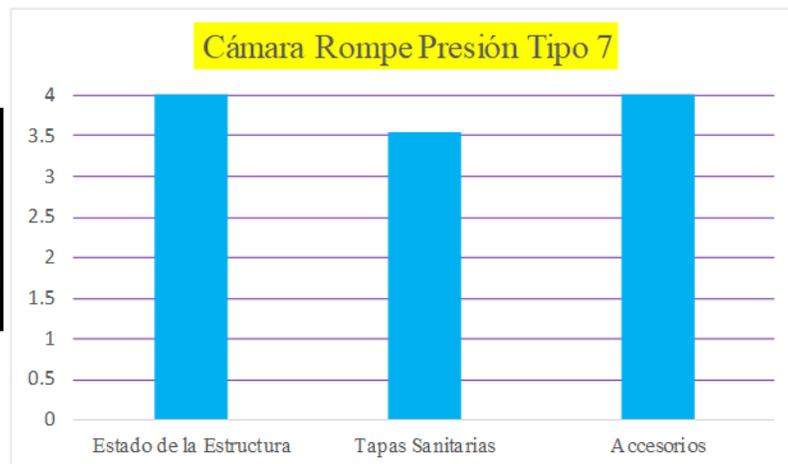


Figura 30: Evaluación del Estado de la Cámara Rompe Presión Tipo 7.

Fuente: Elaboración Propia. (2022)

Interpretación:

Al evaluar la estructura de Cámara Rompe Presión Tipo 7 que estuvo constituida por 3 de sus componentes los cuales son: el estado de la estructura, tapas sanitarias y accesorios, dicha evaluación al sumar y promediar se obtuvo que la estructura tiene un puntaje de 3.83, y su estado como “Bueno”.

2.- Dando respuesta al segundo objetivo específico:

“Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Rio Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.”

Tabla 1: Diseño de la Cámara de Captación.

Fuente: Elaboración Propia - 2022.

Parámetros de diseño			
N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Población actual	250	Habitantes
2	Tasa de crecimiento	3.78%	%
3	Número de familias	82	Habitantes
4	Número de habitantes por familia	3	Habitantes
5	Periodo de diseño	20	Años
6	Población futura	439	Habitantes
7	Dotación l/hab./día (arrastre hidráulico)	100	l/hab./día
8	Demanda de consumo (Caudal promedio Qp)	0.508	l/seg.
9	Consumo no doméstico	0.084	l/seg.
10	Caudal Máximo Diario	0.76	l/seg.
11	Caudal Máx. Horario	1.13	l/seg.
12	Diámetro de la tubería entrada	1.00	Pulgadas
13	Ancho de pantalla	1.00	Metros
14	Numero de orificios en la pantalla	5.00	Und.

15	Distancia de afloramiento a la cámara húmeda	1.00	Metros
16	Cámara seca	1.00 x 0.90 x 1.00	Metros
17	Cámara húmeda	1.50 x 1.50 x 1.10	Metros
18	Diámetro de canastilla	4	Pulgadas
19	Longitud de canastilla	0.25	Metros
20	Ancho de la ranura de canastilla	5	Mm
21	Largo de la ranura de canastilla	7	Mm
22	Área de ranura de canastilla	35	Mm ²
23	Numero de ranura de la canastilla	115	Und.
24	Diámetro de la tubería de rebose y limpia	2	Pulgadas
25	Tapa sanitaria	0.80 x 0.80	Metros
26	Tubería de salida	1 ½"	Pulgadas

Fuente: Elaboración Propia - 2022.

Descripción:

El tipo de Cámara de Captación es de toma lateral que vendría a ser la primera estructura del sistema de agua potable del centro poblado Kanariaki, que tiene una altura de 1304.00 msnm; la población actual es de 250 personas con una tasa de crecimiento de 3.78%, se consideró un periodo de diseño de 20 años, con lo cual se halló la población futura que sería 439 personas, considerando una dotación de 100 l/hab./día que tiene arrastre hidráulico. Con el método volumétrico se obtuvo el Q_{md} es igual a 0.76 l/seg; Q_{mh} es igual 1,13 l/seg, se obtuvo según el diseño las medidas de la Cámara seca es 1.00 x 0.90 x 1.00 metros, su Cámara húmeda es de 1.50 x 1.50 x 1.10 metros, las cuales contarán con una tapa sanitaria de 0.80 x

0.80 metros, además la cámara de captación de toma lateral tendrá un cerco perimétrico de malla metálica, la cual evitara el ingreso de personas no autorizadas.

Tabla 2: Diseño de la Línea de conducción

Línea de conducción	
Descripción	Datos
Tipo	PVC
Clase	7.5
Diámetro	1 ½”
Distancia total	160m.
Distancia a mejorar	5m.

Descripción: Para el mejoramiento de la línea de conducción es necesario poder cambiar la unión con la tubería de salida de la captación, así ya no presentara fugas de agua y tendrán un mejor servicio de pase de agua al filtro lento.

3.- Dando respuesta al tercer objetivo específico:

“Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Rio Negro, provincia Satipo, región Junín – 2020.”

Para la recolección de datos se empleó el uso de las encuestas a un integrante por familia del Centro Poblado Kanariaki.

Tabla 3: Ficha 01: Evaluación de la cobertura de agua potable.

1. ¿Ud. Cree que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Kanariaki mejorará la cobertura de agua potable?				
N°	Nombre y Apellidos	Miembros por familia	Respuesta	
			SI	NO
1	Raúl Carrión Cullanco	4	X	
2	Ever Carrión Cullanco	8	X	
3	Elva Cecilia Cullanco Rivera	7	X	
4	Edison Tomas Manuel	6	X	
5	Catalina Guerra Madueño	5	X	
6	Antonio Rojas Cortez	4	X	
7	Eloy Pascual Manuel	6		X
8	Eugenio Reyes Meza	8	X	
9	Irma Vicente Manuel	5	X	
10	Roberto Pérez Solís	8	X	
11	Ammer Quispe Pardo	9	X	
12	Cirilo Mallma Puri	10	X	
13	Enrique Salvador Paquillo	6	X	
14	Cesar Carrión Salvador	5	X	
15	Jhony Reyes Arancibia	6	X	
16	Lucio Espilco Cullanco	7	X	
17	Rodolfo León Cano	8	X	
18	Irma Rivas Meza	9	X	
19	Eustaquio Tapia Cárdenas	6		X
20	Cecilio Huamán Casqui	4	X	
Población Total		131	18	2

Fuente: Elaboración Propia - 2022.

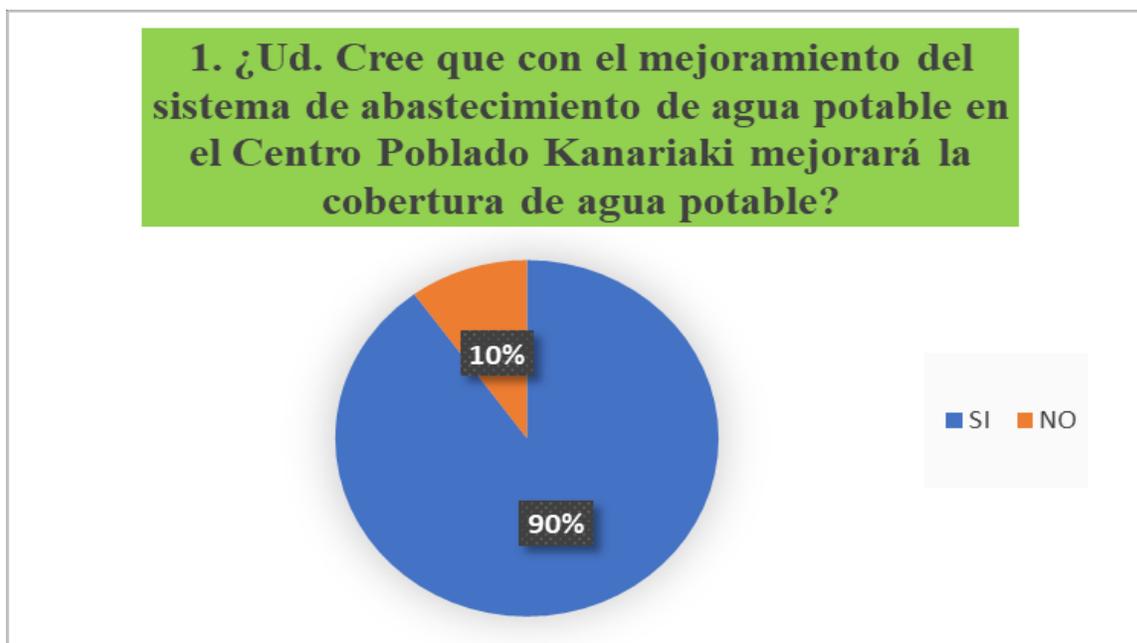


Figura 31: Evaluación de la cobertura de agua potable.

Fuente: Elaboración Propia - 2022.

Interpretación:

En la Tabla 3. y la Figura 31. la percepción de la población sobre la cobertura de agua., se puede apreciar las respuestas a la pregunta 1: ¿Ud. Cree que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua en el Centro Poblado Kanariaki mejorará la cobertura de agua?, de las 20 familias encuestadas, 18 encuestados respondieron que si reciben suficiente agua el cual representa el 90% del total de la población; y 2 encuestados respondieron que no reciben la suficiente agua que consumen, el cual representa el 10% del total de la población.

Tabla 4: Ficha 02: Evaluación de la cantidad de agua potable.

2. ¿Ud. Cree que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Kanariaki mejorará la cantidad de agua potable?				
N°	Nombre y Apellidos	Miembros por familia	Respuesta	
			SI	NO
1	Raúl Carrión Cullanco	4	X	
2	Ever Carrión Cullanco	8	X	
3	Elva Cecilia Cullanco Rivera	7	X	
4	Edison Tomas Manuel	6	X	
5	Catalina Guerra Madueño	5	X	
6	Antonio Rojas Cortez	4	X	
7	Eloy Pascual Manuel	6	X	
8	Eugenio Reyes Meza	8	X	
9	Irma Vicente Manuel	5	X	
10	Roberto Pérez Solís	8	X	
11	Ammer Quispe Pardo	9	X	
12	Cirilo Mallma Puri	10	X	
13	Enrique Salvador Paquillo	6	X	
14	Cesar Carrión Salvador	5	X	
15	Jhony Reyes Arancibia	6	X	
16	Lucio Espilco Cullanco	7	X	
17	Rodolfo León Cano	8	X	
18	Irma Rivas Meza	9	X	
19	Eustaquio Tapia Cárdenas	6	X	
20	Cecilio Huamán Casqui	4	X	
Población Total		131	20	0
			20	

Fuente: Elaboración Propia - 2022.

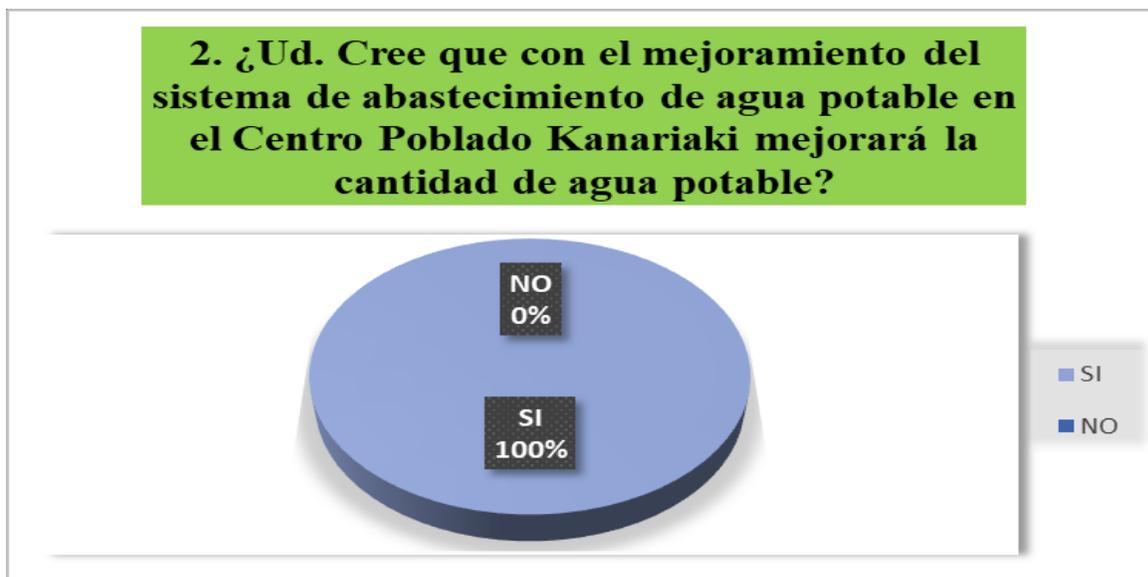


Figura 32: Evaluación de la cantidad de agua potable.

Fuente: Elaboración Propia - 2022.

Interpretación:

En la Tabla 4. y Figura 32. la percepción de la población sobre la cobertura de agua., se puede apreciar la respuesta a la pregunta 2: ¿Ud. Cree que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Kanariaki mejorará la cobertura de agua potable?, de las 20 familias encuestadas, 20 encuestados respondieron que si mejoraría la cantidad de agua potable lo cual representa el 100% del total de la población.

Tabla 5 : Ficha 03: Evaluación de la continuidad de agua potable.

3. ¿Ud. Cree que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Kanariaki mejorará la continuidad de agua potable?				
N°	Nombre y Apellidos	Miembros por familia	Respuesta	
			SI	NO
1	Raúl Carrión Cullanco	4	X	
2	Ever Carrión Cullanco	8	X	
3	Elva Cecilia Cullanco Rivera	7	X	
4	Edison Tomas Manuel	6	X	
5	Catalina Guerra Madueño	5	X	
6	Antonio Rojas Cortez	4		X
7	Eloy Pascual Manuel	6	X	
8	Eugenio Reyes Meza	8	X	
9	Irma Vicente Manuel	5		X
10	Roberto Pérez Solís	8	X	
11	Ammer Quispe Pardo	9	X	
12	Cirilo Mallma Puri	10	X	
13	Enrique Salvador Paquillo	6	X	
14	Cesar Carrión Salvador	5	X	
15	Jhony Reyes Arancibia	6	X	
16	Lucio Espilco Cullanco	7	X	
17	Rodolfo León Cano	8		X
18	Irma Rivas Meza	9	X	
19	Eustaquio Tapia Cárdenas	6		X
20	Cecilio Huamán Casqui	4	X	
Población Total		131	16	4
			20	

Fuente: Elaboración Propia - 2022.

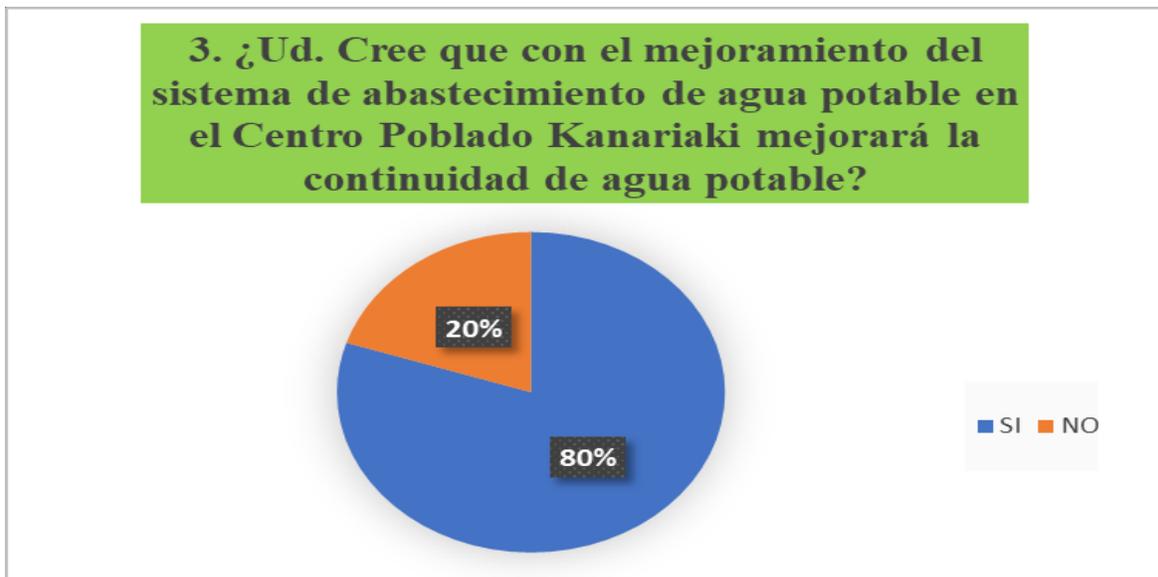


Figura 33: Evaluación de la continuidad de agua potable.

Fuente: Elaboración Propia - 2022.

Interpretación:

En la Tabla 5. y Figura 33. la percepción de la población sobre la cobertura de agua, se puede apreciar las respuestas a la pregunta 3: ¿Ud. Cree que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Kanariaki mejorará la continuidad de agua potable?, de las 20 familias encuestadas, 16 encuestados respondieron que si mejoraría la continuidad de agua el cual representa el 80% del total de la población; y encuestados respondieron que no mejoraría la continuidad de agua que consumen, el cual representa el 20% del total de la población.

Tabla 6: Ficha 04: Evaluación de la calidad de agua potable.

4. ¿Ud. Cree que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Kanariaki mejorará la calidad de agua potable?				
N°	Nombre y Apellidos	Miembros por familia	Respuesta	
			SI	NO
1	Raúl Carrión Cullanco	4	X	
2	Ever Carrión Cullanco	8		X
3	Elva Cecilia Cullanco Rivera	7	X	
4	Edison Tomas Manuel	6	X	
5	Catalina Guerra Madueño	5	X	
6	Antonio Rojas Cortez	4	X	
7	Eloy Pascual Manuel	6	X	
8	Eugenio Reyes Meza	8	X	
9	Irma Vicente Manuel	5	X	
10	Roberto Pérez Solís	8	X	
11	Ammer Quispe Pardo	9	X	
12	Cirilo Mallma Puri	10	X	
13	Enrique Salvador Paquillo	6	X	
14	Cesar Carrión Salvador	5	X	
15	Jhony Reyes Arancibia	6		X
16	Lucio Espilco Cullanco	7	X	
17	Rodolfo León Cano	8	X	
18	Irma Rivas Meza	9	X	
19	Eustaquio Tapia Cárdenas	6	X	
20	Cecilio Huamán Casqui	4	X	
Población Total		131	18	2
			20	

Fuente: Elaboración Propia - 2022.

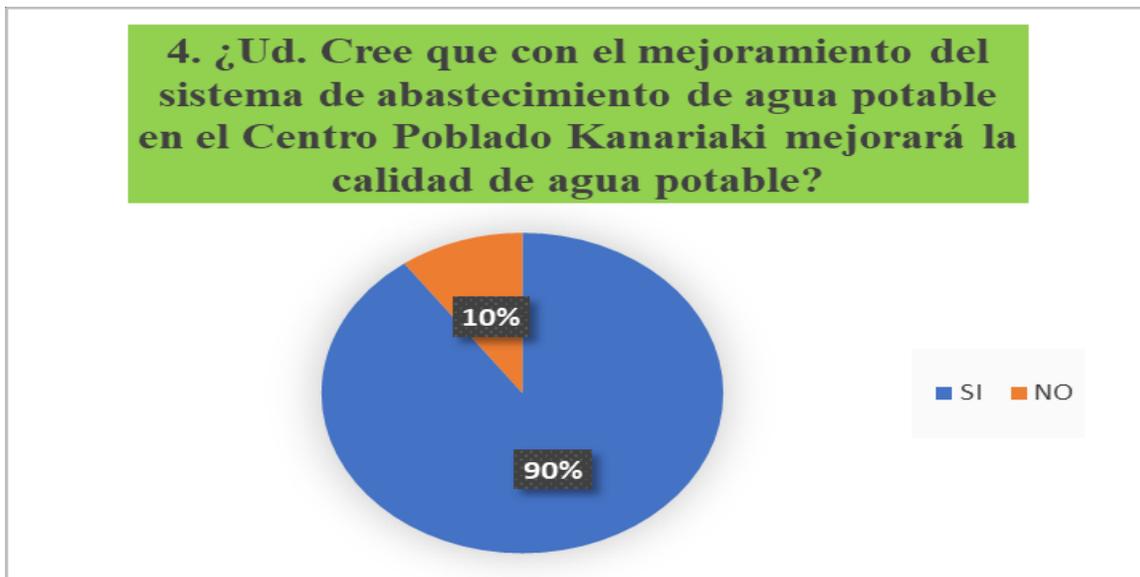


Figura 34: Evaluación de la calidad de agua potable.

Fuente: Elaboración Propia - 2022.

Interpretación:

En la Tabla 6. y Figura 34. la percepción de la población sobre la cobertura de agua., se puede apreciar las respuestas a la pregunta 4: ¿Ud. Cree que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Kanariaki mejorará la calidad de agua potable?, de las 20 familias encuestadas, 18 encuestados respondieron que si mejoraría la calidad de agua el cual representa el 90% del total de la población; y 2 encuestados respondieron que no mejoraría la calidad de agua que consumen, el cual representa el 10% del total de la población.

Tabla 7: Estado de la condición sanitaria.

Ficha 05	Título	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO KANARIAKI, DISTRITO RIO NEGRO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020	
ESTADO DE LA CONDICIÓN SANITARIA			
1) Cobertura de Agua	= 4.0 puntos	P1	
2) Cantidad de Agua	= 4.0 puntos	P2	
3) Continuidad de Agua	= 3.55 puntos	P3	
4) Calidad de Agua	= 4.0 puntos	P4	
El puntaje del Estado de la Infraestructura es:			
Puntaje C.S. =	$\frac{P1 + P2 + P3 + P4}{4}$		= 3.88
Condición Sanitaria = 3.88 puntos			

Fuente: Elaboración Propia - 2022.

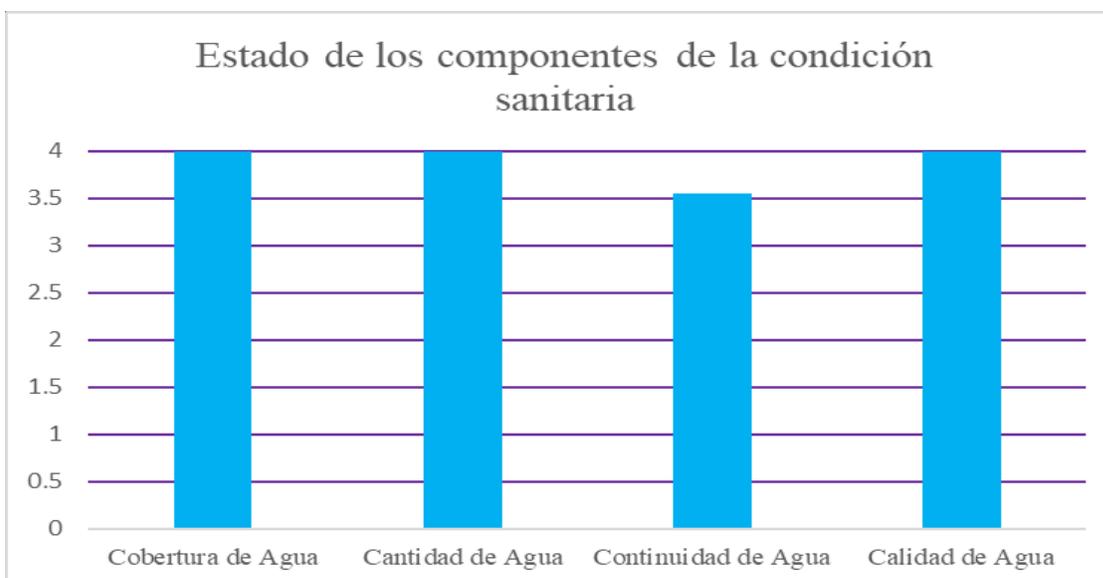


Figura 35: Estado de los componentes de la condición sanitaria.

Fuente: Elaboración Propia - 2022.

Interpretación:

La evaluación de la condición sanitaria, se determinó con el promedio de las 4 evaluaciones de los componentes de la condición sanitaria del Centro Poblado Kanariaki (grafico 35), estas comprenden desde la cobertura del servicio, cantidad del servicio, continuidad del servicio y calidad del servicio, todos estos componentes tuvieron un puntaje de evaluación el cual se sumó y se promedió obteniendo un puntaje final de evaluación de 3.88 puntos clasificándose como un estado “Bueno”.

2. Análisis de resultados

1.- Según el **primer objetivo específico**, “Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Rio Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.” Los resultados obtenidos en el Centro Poblado Kanariaki, del sistema de abastecimiento de agua potable respecto a la cámara de captación, la tubería de salida se encuentra con algunas fisuras, la tapa sanitaria oxidada y el cerco perimétrico achatado por caída de árboles de la zona causando daño a la infraestructura calificando “como regular”, continuando con la evaluación tenemos la línea de conducción en la cual se presentó fisuras en la unión de la tubería de salida y línea de conducción, continuando con el filtro lento, el reservorio, línea de aducción y redes de distribución se encuentra en un estado “bueno” que por el momento no necesita mejoramiento.

Datos que, al ser comparados con Moreno, en su tesis titulada: “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de San Ramón, provincia de Pangoa, Junín – 2017”, nos indica que su captación tipo ladera y línea de conducción necesita un nuevo diseño para que abastezca al caserío san Ramon, las demás infraestructuras se encuentra en condiciones regulares, en algunos casos los cuales solo necesitan mantenimiento para su correcto funcionamiento. Además, menciona que el sistema de abastecimiento de agua potable es una obra de ingeniería consistente en tuberías, plomería y accesorios que permiten que el agua de una fuente natural llegue a un centro poblado en óptimas condiciones.

2.- Según el **segundo objetivo específico**, “Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Rio Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.” Con los resultados obtenidos se propone el mejoramiento de los componentes del sistema de agua potable que es la cámara de captación y línea de conducción.

Datos que al ser comparados con lo encontrado por Quispe, en su tesis titulada: “Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado del centro poblado Santa Fé de Huachiriki, distrito Pichanaki, Provincia Chanchamayo, Región Junín para su incidencia en la condición sanitaria”, quien concluyo, que el mejoramiento que se realizó a la captación y línea conducción del caserío de Nueva Esperanza cumple tanto los parámetros y criterios de las normas mencionadas en el diseño hidráulico como el abastecimiento de agua potable de calidad a la población, este mejoramiento de diseño hidráulico es en la captación el cual fue una captación de manantial de tipo ladera concentrado se diseñó con el caudal máximo de la fuente de 0.961 lt/seg. y el caudal máximo diario de 0.50 lts/seg con su línea de conducción PVC, clase 10 de 2”.

3.- Según el tercer objetivo específico: “Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Rio Negro, provincia Satipo, región Junín – 2020.” Para la determinación de la incidencia en la condición sanitaria de la población del Centro Poblado Kanariaki se tuvo en cuenta la información del Ministerio de Salud (Reglamento de Calidad de agua para Consumo Humano), DS N° 031-2010-SA. En uno de sus conceptos define; El agua es uno de los bienes más importantes y escasos que tienen las personas alrededor del mundo, nuestro país no es una excepción; muchas de nuestras poblaciones se ven obligados a beber de fuentes cuya calidad deja mucho que desear y produce un sin fin de enfermedades a niños y adultos.

Se obtuvo que la condición sanitaria del Centro Poblado Kanariaki se encuentra en un estado bueno con 3.88 de puntaje.

Datos que al ser comparados con lo encontrado por Milán, en su tesis titulada: “Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los moradores de la comunidad Nitiluisa Rumipampa, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo”; El cual obtuvo resultados de la evaluación de la condición sanitaria arrojaron un puntaje de 90/100 sobre su condición sanitaria, este mismo menciona que del sistema de agua potable necesitara un mantenimiento y que necesita cada persona de la comunidad Nitiluisa Rumipampa.

VI. Conclusiones

1. Se concluye que al evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Kanariaki, en la actualidad cuenta con su sistema de abastecimiento de agua potable diseñado hace 6 años, de esta manera abastece a su población, cuenta con una fuente de buena calidad de agua y su sistema de agua potable necesita mantenimiento y mejoras en sus estructuras.
2. Se concluye que dos de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Kanariaki, tendrá un mejoramiento en la cámara de captación de toma lateral conjuntamente con la unión de la tubería de salida de esta estructura, con la tubería de la línea de conducción según los parámetros y criterios de diseño.
3. Se concluye que la determinación de la incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado Kanariaki, que se encuentra en un estado “Bueno”, cubre las 24 horas de agua potable, cabe mencionar el manejo, participación y una buena administración por parte de la JASS del Centro Poblado Kanariaki.

Aspectos Complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda para el inicio de una evaluación hacia un sistema de abastecimiento de agua potable se debe realizar fichas técnicas guiadas por algún reglamento u otro tipo de documento que ayude a demostrar que nuestros resultados sean confiables.
2. Se recomienda para el mejoramiento de un sistema de abastecimiento de agua potable se debe conocer los parámetros, reglamentos y fórmulas para su cálculo.
3. Para poder determinar la condición sanitaria de la población en la comunidad se recomienda tener una buena cobertura, cantidad, continuidad y calidad de suministro de agua potable. Con el fin de mejorar la condición sanitaria de la población del Centro Poblado Kanariaki.

Referencias bibliográficas

1. Hernández C. Evaluación de la calidad del agua para consumo humano y propuesta de alternativas tendientes a su mejora, en la Comunidad de 4 Millas de Matina. [Online]; 2016. Disponible en: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/13212/2016>.
2. Zambrano C. Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo. [Online]; 2017. Disponible en: <http://repositorio.uees.edu.ec/123456789/644>.
3. Cervantes A. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2019. [Online]; 2019. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13778>.
4. Moreno J. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad. [Online]; 2018. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27172>.
5. Galvez N. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fé del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de La Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población. [Online]; 2019. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10720>.
6. Quispe B. Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Fé de Huachiriki, Distrito Pichanaki, Provincia de Chanchamayo, Región Junin, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población. [Online]; 2021. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/24919>.

7. Cajamarca GNd. Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRAS). [Online]; 2010.
8. Española RA. En Diccionario de la lengua española (Dictionary of the Spanish Language). [Online]; 2014.
9. Guerrero V. Sistema de Abastecimiento de Agua. [Online]; 2017. Disponible en: <https://prezi.com/a8pbpjfview3n/unidad-1-sistema-de-abastecimiento-de-agua/>.
10. Wikipedia. Abastecimiento de agua por gravedad. [Online]; 2017. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Abastecimiento_de_agua_por_gravedad.
11. Alvarado A. 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 – 2020. [Online]; 2020. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17108>.
12. Raffino M. Concepto de Agua. [Online]; 2020. Disponible en: <https://concepto.de/agua/#ixzz6bJuiVXaM>.
13. Julio O. Ciclo Hidrológico. GWP Perú. [Online]; 2011. Disponible en: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwpsam_files/publicaciones/varios/ciclo_hidrologico.pdf.
14. Vera D. Agua Potable. [Online]; 2009. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/64398942/Agua-potable-obtencion>.
15. Agüero P. Agua potable para poblaciones rurales. [Online]; 1997. Disponible en: https://www.libroaguapotable.com/search?sxsrf=ALeKk00E_rqF2zLTcKhc0krIp7b.
16. Agüero R. Guia para el Diseño y Construcción de Captación de Manantiales. [Online]; 2004.

17. Alcantarillado SP. Sistemas de Agua Potable. Actual los criterios y lineamientos técnicos para factibilidades en la ZMG. [Online]; 2014. Disponible en: https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_2_sistemas_de_agua_potable.pdf.
18. Salud O. Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural. Organ Panam la Salud. [Online]; 2004. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/032_Diseño_líneasdeconduccióneyimpulsión/Diseño_líneas_de_conducción_e_impulsión.pdf.
19. RNE. Reglamento Nacional de Edificaciones - solo saneamiento. [Online]; 2006. Disponible en: https://sites.google.com/vivienda.gob.pe/dc-normas-y-estudios/normas-y-estudios#h.p_QiPkc67qgecH.
20. Valdez C. Abastecimiento de agua potable por gravedad con tratamiento. [Online]; 2018.
21. ENOHSA. Filtración lenta. [Online]; 2005. Disponible en: <http://www.elaguapotable.com/Filtracion%20lenta%20ENOHSA.pdf>.
22. Machado A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon - Piura; 2018.
23. Morales L. Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín - El Cenepa - Condorcanqui - Amazonas. [Online]; 2016. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2234%0Afile:///C:/Users/Jaky/Downloads/N01-S355-T.pdf>.
24. JASS. Partes del sistema de agua por gravedad y sin planta de tratamiento. [Online]; 2012. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/read/49997617/conozcamos-las-partes-del-sistema-de-agua-vivienda->.

25. Saneamiento DNd. Norma OS 010 Obras de Saneamiento - Reglamento Nacional De Edificaciones. [Online]; 2006.
26. Edif RN. Reglamento Nacional de Edificaciones. [Online]; 2005. Disponible en: <https://sites.google.com/vivienda.gob.pe/dc-normas-y-estudios/normas-y-estudios>.
27. MAGNE A. ABASTECIMIENTO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE MODERNIZANDO EL APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA EN LA ASIGNATURA DE INGENIERÍA SANITARIA I. [Online]; 2008. Disponible en: siar.minam.gob.pe/puno/download/file/fid/59876.
28. livrosdeamor. Cámara Rompe Presión Tipo 7. [Online]. Disponible en: <https://livrosdeamor.com.br/documents/camara-rompe-presion-tipo-7-5cad6a59e78b3#>.
29. Herrera V. CONEXIONES DOMICILIARIASDE AGUA POTABLE. [Online]; 2013. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/180883683/CONEXIONES-DOMICILIARIAS1248856Conexin>.
30. RUBINA H. Condiciones sanitarias del sistema de abastecimientos de agua de parasitosis intestinal de niños menores de 5 años de la comunidad de Taulligán, 80 distrito de Santa María del Valle, provincia y departamento de Huánuco, mayo 99 – junio 2018. [Online]; 2018. Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1410/Carmen%20Mar%C3%ADa%20RUBINA%20HUERTA.pdf?sequence=1>.
31. FINANZAS MDEY. Diseño del Programa Estratégico "Acceso a agua potable y disposición sanitaria de excretas para poblaciones rurales". [Online]; 2008. Disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/documentac/programa_estart/Programas_Estrategicos_Saneamiento_rural_-_Diseno_del_programa.pdf.

32. Criollo J. Abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la Parroquia Angamarca, Cantón Pujili, provincia de Cotopaxi. Universidad Técnica de Abanto; 2015. [Online]; 2015. Disponible en: <https://www.bibliotecasdeecuador.com/Record/ir-:123456789-12161/Similar>.
33. Gonzalez A. Sistemas convencionales de abastecimiento de agua. [Online]; 2013. Disponible en: <https://es.slideshare.net/AneuryGonzalez/sistemas-convencionales-de-abastecimiento-de-agua>.
34. Salud Md. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. [Online]; 2010. Disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_public/documentacion/programa_estad/Programas_Estrategicos_Identidad_acceso_poblacion_identidad.pdf.
35. Salud OMD. Guías para la calidad del agua potable. [Online]; 2006. Disponible en: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/es/.
36. Fustamante N. Manual Para La Cloración Del Agua En Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable En El Ámbito Rural. [Online]; 2017. Disponible en: <http://www.buenagobernanza.org.pe/>.
37. Torres L. Diseño del Sistema del Agua Potable Mexico: Trillas; 2016.

Anexos

Anexo 1

Acta de constatación para la investigación

ACTA DE CONSTATACIÓN

Estando presentes en el centro poblado Kanariaki, distrito Rio Negro, provincia Satipo, región Junín a horas de 8:00 am. del día 27 del mes de setiembre del año 2020.

Con las autoridades del centro poblado Kanariaki nos reunimos para **constatar** que el estudiante con nombre: Ricardo Iván MARI BABILON con código de estudiante 3009181008 de la **UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE, FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**. Visito el centro poblado mencionado, estando presente las autoridades, en representación a cargo es el **agente municipal** del centro poblado Kanariaki de nombre: Eli Victor Montero CCencho con DNI: 42629964.

El estudiante Ricardo Iván MARI BABILON explico que el motivo de su visita fue para realizar un **proyecto de investigación científica** la cual será trabajado en el centro poblado Kanariaki y titulada "Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria"; así mismo menciono que le servirá para poder optar el titulo profesional de ingeniero civil, para mayor constancia de su visita se pasa a firmar y sellar dicha autoridad ya mencionada.



Eli Victor Montero CCencho
DNI N° 42629964
AGENTE MUNICIPAL

Agente Municipal C.P. Kanariaki
DNI: 42629964



Estudiante
DNI: 73078011

Anexo 2

Fichas de evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable.

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Captación	Tipo de captación		
	Material de construcción		
	Caudal de la Fuente		
	Antigüedad		
	Tapa sanitaria		
	Tipo de tubería		
	Clase de tubería		
	Diámetro de tubería		
	Cerco perimétrico		
	Cámara seca		
	Cámara húmeda		
	Accesorios		

Fuente: Elaboración propia 2022.


JHENIFER LEÓN AREVALO
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 240387

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Línea de Conducción	<p>Tipo de línea de aducción</p> <p>Antigüedad</p> <p>Tipo de tubería</p> <p>Clase de tubería</p> <p>Diámetro de tubería</p> <p>Válvulas</p>		



JHENIFER LEÓN AREVALO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 240387

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Filtro lento	Antigüedad		
	Válvula de entrada de agua cruda		
	Válvula para llenar el lecho filtrante con agua limpia		
	Vertedero de entrada		
	Vertedero de salida		
	Tipo de tubería		
	Clase de tubería		
	Diámetro de tubería		


JHENIFER LEÓN AREVALO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 240387

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Reservorio	Tipo del Reservorio Forma del Reservorio Material de construcción Antigüedad Accesorios Volumen Cerco perimétrico		
	Caseta de Cloración		



JHENIFER LEÓN AREVALO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 240387

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Línea de Aducción	Tipo de línea de aducción		
	Antigüedad		
	Tipo de tubería		
	Clase de tubería		
	Diámetro de tubería		
	Válvulas		



JHENIFER LEON AREVALO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 240387

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Red de distribución	Tipo de Red de Distribución		
	Antigüedad		
	Diámetro de tubería		



JHENIFER LEÓN AREVALO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 240387

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Cámara Rompe Presión Tipo 7	Tipo de Cámara Rompe Presión Antigüedad Material de Construcción Tapas Sanitarias Accesorios		


JHENIFER LEÓN AREVALO
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 240387

Anexo 3

Fichas de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

Parámetros de diseño – Cámara de Captación			
N°	Descripción	Cantidad	Unidad
1	Población actual		
2	Tasa de crecimiento		
3	Número de familias		
4	Número de habitantes por familia		
5	Periodo de diseño		
6	Población futura		
7	Dotación l/hab./día (arrastre hidráulico)		
8	Demanda de consumo (Caudal promedio Qp)		
9	Consumo no doméstico		
10	Caudal Máximo Diario		
11	Caudal Máx. Horario		
12	Diámetro de la tubería entrada		
13	Ancho de pantalla		
14	Numero de orificios en la pantalla		
15	Distancia de afloramiento a la cámara húmeda		
16	Cámara seca		
17	Cámara húmeda		
18	Diámetro de canastilla		

19	Longitud de canastilla		
20	Ancho de la ranura de canastilla		
21	Largo de la ranura de canastilla		
22	Área de ranura de canastilla		
23	Numero de ranura de la canastilla		
24	Diámetro de la tubería de rebose y limpia		
25	Tapa sanitaria		
26	Tubería de salida		



JHENIFER LEÓN AREVALO
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 240387

Parámetros de diseño - Línea de conducción	
Descripción	Datos
Tipo	
Clase	
Diámetro	
Distancia total	
Distancia a mejorar	



JHENIFER LEÓN AREVALO
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 240387

Anexo 4

Fichas de encuesta de la condición sanitaria de la población

1. ¿Ud. Cree que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Kanariaki mejorará la cobertura de agua potable?				
N°	Nombre y Apellidos	Miembros por familia	Respuesta	
			SI	NO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Población Total				


JHENIFER LEÓN AREVALO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 240387

2. ¿Ud. Cree que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Kanariaki mejorará la cantidad de agua potable?

N°	Nombre y Apellidos	Miembros por familia	Respuesta	
			SI	NO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Población Total				


JHENIFER LEÓN AREVALO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 240387



JHENIFER LEÓN AREVALO
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 240387

3. ¿Ud. Cree que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Kanariaki mejorará la continuidad de agua potable?

N°	Nombre y Apellidos	Miembros por familia	Respuesta	
			SI	NO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Población Total				



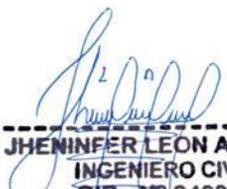
JHENIFER LEÓN AREVALO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 240387



JHENIFER LEÓN AREVALO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 240387

4. ¿Ud. Cree que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Kanariaki mejorará la calidad de agua potable?

N°	Nombre y Apellidos	Miembros por familia	Respuesta	
			SI	NO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Población Total				


JHENIFER LEON AREVALO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 240387

Anexo 5:

Sistema de agua potable del centro poblado Kanariaki.

SIS TEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO KANARIAKI							
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIÁMETRO	COORDENADAS		
					ES TE	NORTE	COTA
CAPTACIÓN							
1	Captación de Toma Lateral	Und.	1.00		528688.048	8764127.263	1304.00
FILTRO LENTO							
2	Filtro Lento	Und.	1.00		528711.766	8764127.926	1302.00
LINEA DE CONDUCCIÓN							
3	Línea de Conducción	ml.	160.00	1 1/2	.....	.....	.....
RESERVORIO							
4	Reservorio Circular	m3	1.00	15	528842.224	8764128.926	1296.00
LINEA DE ADUCCIÓN							
5	Línea de Aducción	ml.	190.71	2	.....	.....	.....
RED DE DISTRIBUCIÓN							
6	Red de Distribución	m.	102.52	2	.....	.....	.....
7	Red de Distribución	m.	2,120.34	1 1/2	.....	.....	.....
8	Red de Distribución	m.	5,987.93	1	.....	.....	.....
9	Red de Distribución	m.	1,915.45	3/4	.....	.....	.....
10	CRP T7 === N° 01	Und.	1.00	1 1/2	529103.860	8764334.860	1244.67
11	CRP T7 === N° 02	Und.	1.00	1 1/2	529108.540	8764315.720	1244.56
12	CRP T7 === N° 03	Und.	1.00	1 1/2	529307.120	8764616.520	1193.12
13	CRP T7 === N° 04	Und.	1.00	1	529522.700	8764781.680	1140.14
14	CRP T7 === N° 05	Und.	1.00	3/4	529600.820	8764822.990	1100.42
15	CRP T7 === N° 06	Und.	1.00	1	529645.830	8764815.850	1087.50
16	CRP T7 === N° 07	Und.	1.00	1	529956.160	8764914.530	1039.82
17	CRP T7 === N° 08	Und.	1.00	1	530632.580	8765092.340	988.54
18	CRP T7 === N° 09	Und.	1.00	1	530164.010	8764752.640	1032.70
19	CRP T7 === N° 10	Und.	1.00	1	530504.790	8764728.180	998.01
20	CRP T7 === N° 11	Und.	1.00	1 1/2	529493.670	8764317.790	1189.46
21	CRP T7 === N° 12	Und.	1.00	1 1/2	529610.730	8764412.970	1158.00
22	CRP T7 === N° 13	Und.	1.00	1 1/2	529899.300	8764550.850	1097.97
23	CRP T7 === N° 14	Und.	1.00	1 1/2	530106.830	8764619.920	1047.15
24	CRP T7 === N° 15	Und.	1.00	1	530594.360	8764569.660	988.21
25	CRP T7 === N° 16	Und.	1.00	1	531372.970	8764547.930	915.01
26	CRP T7 === N° 17	Und.	1.00	1	532333.740	8764130.670	850.57
27	CRP T7 === N° 18	Und.	1.00	1	532962.340	8763807.450	813.25
28	CRP T7 === N° 19	Und.	1.00	3/4	529500.550	8764707.640	1129.82
29	VALVULA DE CONTROL === N° 01	Und.	1.00	3/4	529778.950	8764494.801	1121.00
30	VÁLVULA DE CONTROL === N° 02	Und.	1.00	3/4	531795.830	8764389.170	886.46
31	VÁLVULA DE CONTROL === N° 03	Und.	1.00	1	531804.340	8764371.220	886.14
32	VÁLVULA DE CONTROL === N° 04	Und.	1.00	1	529932.990	8764886.220	1044.20
33	VÁLVULA DE PURGA T-02 === N° 01	Und.	1.00	3/4	529712.860	8764773.710	1083.18
34	VÁLVULA DE PURGA T-02 === N° 02	Und.	1.00	3/4	529859.780	8764459.880	1114.49
35	VÁLVULA DE PURGA T-02 === N° 03	Und.	1.00	1"	530910.920	8764978.350	958.00
36	VÁLVULA DE PURGA T-02 === N° 04	Und.	1.00	1"	530682.360	8764827.080	979.13
37	VÁLVULA DE PURGA T-02 === N° 05	Und.	1.00	3/4	530468.590	8764487.080	1014.38
38	VÁLVULA DE PURGA T-02 === N° 06	Und.	1.00	3/4	532024.740	8764415.120	877.08
39	VÁLVULA DE PURGA T-02 === N° 07	Und.	1.00	1	533668.410	8763958.760	779.00

Anexo 6

Memoria de cálculo

Tesis:

“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.”

Periodo de Diseño

El periodo de diseño se puede definir como el tiempo durante el cual servirán eficientemente las obras.

La eficiencia de las obras determina que se tome en el periodo de diseño aspectos que se anotan a continuación:

- Vida útil de las estructuras que componen un sistema de agua potable, considerando su antigüedad, desgaste y grado de conservación.
- Crecimiento de la población en relación a cambios socio-económicos.

Considerando lo anterior, es recomendable adoptar por un periodo de diseño que asegure al sistema, también se tiene que tener en cuenta las múltiples variables que intervienen en el crecimiento poblacional y la posibilidad de que las condiciones económicas presentes pueden ser mejoradas, siendo, por tanto, más fácil realizar en el futuro, evaluación y mejoramiento de la capacidad de los componentes del sistema, en esta forma la población se beneficiaría con los servicios de abastecimiento de agua potable y tendría conciencia de la importancia del sistema.

Por lo cual el periodo de diseño del presente proyecto es de 20 años.

Cálculo de la Tasa de Crecimiento Centro Poblado Kanariaki

Se busco datos confiables del INEI de los censos pasados del 2007 y 2017 para el cálculo de la Tasa de crecimiento.

TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

TESIS: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.

1 FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DE VALOR FUTURO

$$P_{\text{año } x} = P_{\text{año } y} (1 + t.c \times n / 100)$$

DESPEJANDO SE TIENE:

$$t.c = \left(\frac{P_{\text{año } x} - P_{\text{año } y}}{P_{\text{año } y}} \right) \times \left(\frac{100}{n} \right)$$

DONDE:

- P_{año x}: Población del periodo final
- P_{año y}: Población del periodo inicial
- t.c: Tasa de crecimiento poblacional
- n: Tiempo en Años

2 DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO

Lugar:	CENTRO POBLADO KANARIAKI		
	Censo	Poblacion	
Poblacion del periodo final	2017	204	Habitantes
Poblacion del periodo inicial	2007	148	Habitantes
Tiempo en Años		10	

3 CÁLCULO DE VALOR DE LA TASA DE CRECIMIENTO

Año	P (Hab)	n (años)	tc	tc (%)
2007	148			
		10	0.0378	3.78
2017	204			
TASA DE CRECIMIENTO			0.0378	3.78

Cálculo del aforamiento para la captación de toma lateral

Para el cálculo del aforamiento se realizó el método volumétrico en el cual se realizó 4 pruebas, con un recipiente de capacidad de 8.00 litros.

CÁLCULO DE AFORAMIENTO - CAPTACION DE TOMA LATERAL										
TESIS : Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2020.										
REGION : Junín		Coordenadas UTM : E = 0528688.048								
PROVINCIA : Satipo		Coordenadas UTM : N = 8764127.263								
DISTRITO : Río Negro		Elevación : 1304.00msnm.								
AFORAMIENTO - METODO DE VOLUMETRICO										
Datos a ingresar :										
Captación	NÚMERO DE PRUEBAS	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (seg)			CAUDAL (l/s)			CAUDAL MAXIMO (l/s)	CAUDAL PROMEDIO (l/s)
		1	2	3	1	2	3	Qaforo		
Q=V/t	1	8.00	10.70			0.748		0.748	1.121	0.872
Q: Caudal en l./s.eg	2	8.00	10.50			0.762		0.762	1.143	0.889
V: Volumen de Recipiente en litros	3	8.00	10.60			0.755		0.755	1.132	0.881
t: Tiempo promedio en seg.	4	8.00	10.50			0.762		0.762	1.143	0.889
	PROMEDIO		10.58			0.76		0.76	1.13	0.88

Cálculo de la cámara de Captación de Toma Lateral

Para el diseño de la captación de toma lateral, se tuvo que tener los datos de la población actual para así realizar la población futura en 20 años, con su respectiva tasa de crecimiento anual de 3.78%, la dotación como es parte de selva que se ubica el lugar se consideró 100.00 l/hab./día con arrastre hidráulico que tiene el sistema de agua potable del centro poblado Kanariaki; también se obtuvo la capacidad del reservorio que es 15.00 m³.

PARAMETRO DE DISEÑO DE LA CAPTACION DE TOMA LATERAL						
TESIS Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Kanariaki, distrito Río Negro, provincia Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.						
REGION : Junín		Elevación Captación : 1304.00 msnm				
PROVINCIA : Satipo		Elevación reservorio : 1296.00 msnm				
DISTRITO : Río Negro						
Proyección de la población				Parámetros de diseño para servicios de agua		
Año	Población	N° de personas/familia	N° de familias	Periodo de Diseño	20.00 años	Fuente
0	250	3	82	Tasa de Crecimiento Anual	3.78 %	DS-192-2018-VIVIENDA
1	259	3	85	N° de Familias	82 Fam.	Propio
2	269	3	88	N° Habitantes/familia	3 Hab.	Padrón de Benef.
3	278	3	91	<hr/>		
4	288	3	94	Población Actual	Po = 250 Hab.	
5	297	3	97	Población Futura	Pf = 439 Hab.	
6	307	3	101	<hr/>		
7	316	3	104	Dotación l/hab/día (Con arrastre hidraulico)	100.00 l/hab/día	DS-192-2018-VIVIENDA
8	326	3	107	Coeficiente de Variación Diaria	K1 = 1.30	DS-192-2018-VIVIENDA
9	335	3	110	Coeficiente de Variación Horaria	K2 = 2.00	DS-192-2018-VIVIENDA
10	345	3	113	Demanda de consumo (Cuadal promedio Qp)	0.508 l/seg.	
11	354	3	116	Consumo no doméstico	0.084 l/seg.	
12	364	3	119	Caudal promedio (Qproducción)	Qp = 0.508 l/seg.	DS-192-2018-VIVIENDA
13	373	3	122	Caudal Máximo Diario	Qmd = 0.76 l/seg.	DS-192-2018-VIVIENDA
14	382	3	125	Caudal Máx. Horario	Qmh = 1.13 l/seg.	DS-192-2018-VIVIENDA
15	392	3	129	<hr/>		
Del cuadro de aforo:						
16	401	3	132	Captación	Qaforo = 2.0 l/seg.	Propio
17	411	3	135	debe cumplir: Qaforo > Qmd	OK	DS-192-2018-VIVIENDA
18	420	3	138	<hr/>		
19	430	3	141	Volumen de Reservorio Predimensionado	13.98 m ³	DS-192-2018-VIVIENDA
20	439	3	144	Volumen de Reservorio Adoptado	15.00 m ³	DS-192-2018-VIVIENDA
<hr/>						
Nota:						
- Caudal máximo diario debe ser menor o igual al caudal de la fuente						
- Caudal promedio sirve para calcular el volumen del reservorio						
- Caudal máximo diario sirve para calcular la captación, línea de conducción						
- Caudal máximo horario sirve para calcular red de distribución						

Formulas a utilizar en los cálculos.

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

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

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

Fuente: Elaboración propia

Variaciones de consumo

d.1. Consumo máximo diario (Q_{md})

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Donde:

- Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s
- Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s
- Dot : Dotación en l/hab.d
- P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

d.2. Consumo máximo horario (Q_{mh})

Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Donde:

- Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s
- Q_{mh} : Caudal máximo horario en l/s
- Dot : Dotación en l/hab.d
- P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

Cálculo de la Línea de conducción

Tiene un total de 160 metros de tubería PVC clase 7.5 de diámetro 1 1/2".

LINEA DE CONDUCCIÓN								
PI	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	PI ESTE	PI NORTE	LONGITUD	ANGULO	MATERIAL	DIAMETRO
P - 01	0+000.00	0+049.27	528737	8764130.41	49.27m	86° 20' 37"	Tub. PVC SP - Clase 7.5	Ø = 1 1/2"
P - 02	0+049.27	0+075.13	528763	8764134.32	25.86m	81° 17' 23"	Tub. PVC SP - Clase 7.5	Ø = 1 1/2"
P - 03	0+075.13	0+160.00	528842	8764163.55	84.74m	69° 49' 30"	Tub. PVC SP - Clase 7.5	Ø = 1 1/2"
					Total	159.87		
					Asumiendo	160m.		

Cálculo del Reservorio

Se requiere la construcción de un Reservorio Apoyado, para regular el caudal en las horas de máxima demanda.

Diseño del Reservorio Cilindrico		
Descripción	Cantidad	Unidad
Tipo del Reservorio	apoyado	
Forma del Reservorio	cilindrico	
Material de Construcción	210.00	Kg/cm2
Concreto - Cemento Portland Tipo I		
Solado	100.00	Kg/cm2
Losa de fondo	210.00	Kg/cm2
Muro	210.00	Kg/cm2
Cimentación	210.00	Kg/cm2
Acero		
Acero Estructural $f_y=$	4200.00	Kg/cm2
Recubrimientos		
Zapata	4.00	cm
Losa de Fondo	4.00	cm
Losa de Techo	4.00	cm
Muros	4.00	cm
Medidas	5.05 x 4.50 x 3.05 m	
Volumen de Reservorio Predimensionado	13.98	m3
Volumen de Reservorio Adoptado	15.00	m3
Cerco Perimétrico	cuenta	

Cálculo de la Línea de aducción

Comprende un total de 190.71 metros de tubería PVC clase 7.5 de diámetro 1 ½”.

LINEA DE ADUCCIÓN								
PI	PROGRESIVA INICIO	PROGRESIVA FINAL	PI ESTE	PI NORTE	LONGITUD	ANGULO	MATERIAL	DIAMETRO
P - 1	0+000.00	0+190.71	528998	8764274.05	190.71m	54°35'28"	Tub. PVC SP - Clase 7.5	Ø = 1 1/2"

Cálculo de la Red de Distribución

Las Redes de Distribución del centro poblado Kanariaki cuenta con un diseño de tubos PVC clase 7.5 en un tramo de 102.52 metros con diámetro de 2", por otro tramo se tiene un diseño de tubos PVC clase 7.5 de diámetro de 1 ½" con 2120.34 metros, continuando se tiene otro diseño de tubos PVC clase 10 en un tramo de 5987.93 metros con diámetro de 1" y al finalizar se tiene un tramo de 1915.45 metros de tubos de clase 10 00 con diámetro de ¾".

RED DE DISTRIBUCIÓN				
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO
1	RED DE DISTRIBUCION PVC CL - 7.5	m.	102.52	2
2	RED DE DISTRIBUCION PVC CL - 7.5	m.	2 120.34	1 1/2
3	RED DE DISTRIBUCION PVC CL - 10	m.	5 987.93	1
4	RED DE DISTRIBUCION PVC CL - 10	m.	1 915.45	3/4

Cálculo de Cámara Rompe Presión Tipo 07

Cuenta con 19 unidades de Cámara Rompe Presión Tipo 07, con diferente diámetro según el diseño, por todo el trayecto del sistema de agua potable del centro poblado Kanariaki.

CAMARA ROMPE PRESION - TIPO 07							
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO	ESTE	NORTE	COTA
1	CRP T 07 ===== N°1	Und.	1.00	1 1/2	529103.860	8764334.860	1244.67
2	CRP T 07 ===== N°2	Und.	1.00	1 1/2	529108.540	8764315.720	1244.56
3	CRP T 07 ===== N°3	Und.	1.00	1 1/2	529307.120	8764616.520	1193.12
4	CRP T 07 ===== N°4	Und.	1.00	1	529522.700	8764781.680	1140.14
5	CRP T 07 ===== N°5	Und.	1.00	3/4	529600.820	8764822.990	1100.42
6	CRP T 07 ===== N°6	Und.	1.00	1	529645.830	8764815.850	1087.50
7	CRP T 07 ===== N°7	Und.	1.00	1	529956.160	8764914.530	1039.82
8	CRP T 07 ===== N°8	Und.	1.00	1	530532.580	8765092.340	988.54
9	CRP T 07 ===== N°9	Und.	1.00	1	530164.010	8764752.640	1032.70
10	CRP T 07 ===== N°10	Und.	1.00	1	530504.790	8764728.180	998.01
11	CRP T 07 ===== N°11	Und.	1.00	1 1/2	529493.670	8764317.790	1189.46
12	CRP T 07 ===== N°12	Und.	1.00	1 1/2	529610.730	8764412.970	1158.00
13	CRP T 07 ===== N°13	Und.	1.00	1 1/2	529899.300	8764550.850	1097.97
14	CRP T 07 ===== N°14	Und.	1.00	1 1/2	530106.830	8764619.920	1047.15
15	CRP T 07 ===== N°15	Und.	1.00	1	530594.360	8764569.660	988.21
16	CRP T 07 ===== N°16	Und.	1.00	1	531372.970	8764547.930	915.01
17	CRP T 07 ===== N°17	Und.	1.00	1	532333.740	8764130.670	850.57
18	CRP T 07 ===== N°18	Und.	1.00	1	532962.340	8763807.450	813.25
19	CRP T 07 ===== N°19	Und.	1.00	3/4	529500.550	8764707.640	1129.82

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 Memorándum 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 Memorándum 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)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mg L ⁻¹	1 000
8. Cloruros	mg Cl ⁻ L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO ₄ ⁼ L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
11. Amoníaco	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeseo	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

ANEXO III

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE
PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

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

ANEXO V

AUTORIZACION SANITARIA, REGISTRO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO

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

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

ANEXOS 8

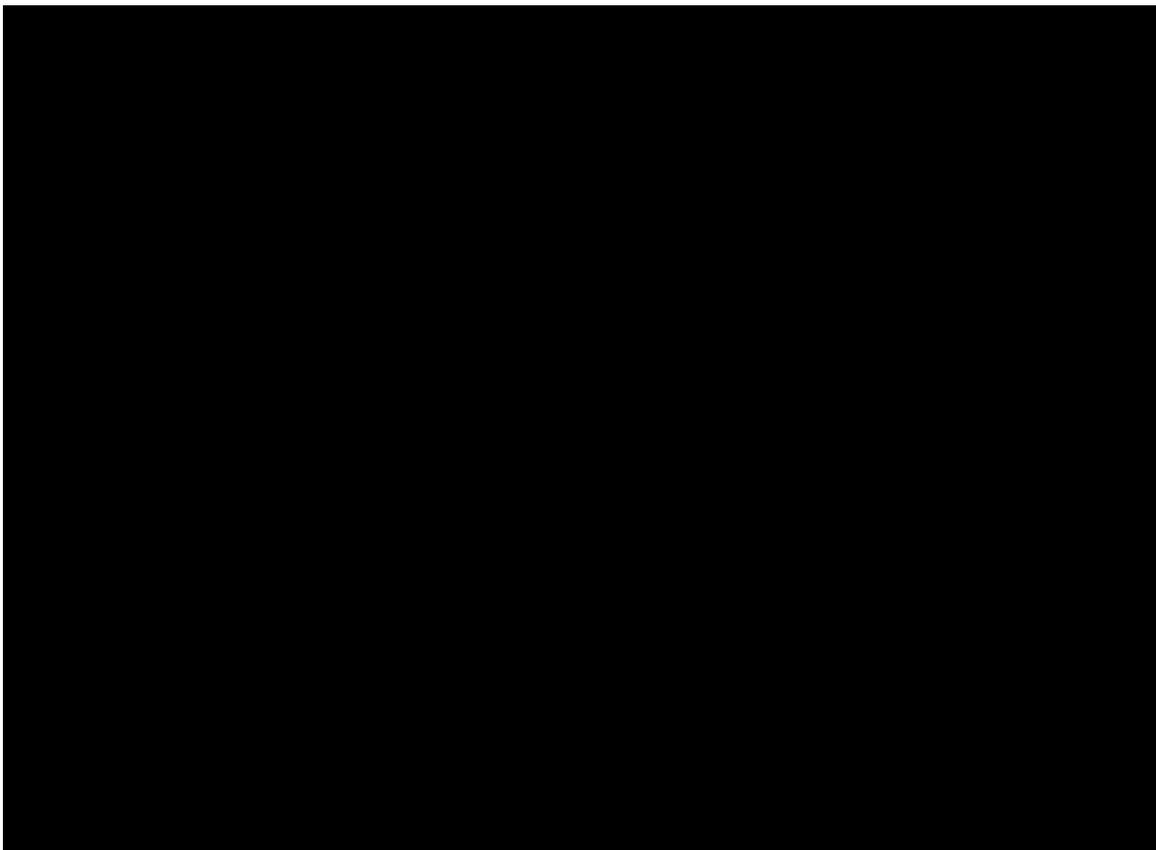
Anexo 8.1: Mapa de Localización del proyecto

Ubicación Geográfica	
Región	Junín
Provincia	Satipo
Distrito	Rio Negro
Centro Poblado	Kanariaki



El mapa muestra la ubicación geográfica del proyecto en la región de Junín, Perú. El mapa está dividido en provincias coloreadas: Pasco (naranja), Junín (rojo), Chanchamayo (verde claro), Tarma (naranja), Yauli (púrpura), Jauja (púrpura), Concepción (amarillo), Huancayo (verde oscuro), Huancavelica (verde oscuro), Ayacucho (verde oscuro), Ucayali (verde oscuro) y Cuzco (verde oscuro). Una flecha amarilla apunta hacia el distrito de Satipo en la provincia de Junín.

Anexo 8.2: Mapa de ubicación del Centro Poblado Kanariaki.



Vista Satelital (Google Earth) del Centro Poblado Kanariaki.

Anexo 9

Panel Fotográfico



Fotografía N° 01:

Se aprecia la fuente de agua natural de donde nace la cámara de captación de toma lateral que abastece al Centro Poblado Kanariaki.



Fotografía N° 02:

La tapa sanitaria de la cámara seca y cámara húmeda se encuentran oxidadas, se aprecia también que hay hojas secas que cayeron de lo arboles que rodean la cámara de captación.



Fotografía N° 03:

El cerco perimétrico de la cámara de captación de toma lateral del centro poblado Kanariaki se encuentra achatado, motivo de la caída de los árboles secos de la zona.



Fotografía N° 04:

Se aprecia el filtro lento del centro poblado Kanariaki en cual se encuentra flores de árboles de la zona.



Fotografía N° 05:

Se aprecia que el filtro lento cuenta con su cerco perimétrico en buen estado.



Fotografía N° 06:

El reservorio cilíndrico del centro poblado Kanariaki cuenta con 15 m³ de capacidad.



Fotografía N° 07:

El reservorio cuenta con una caseta de cloración para que el agua de consumo sea potable y se evite enfermedades en los pobladores del centro poblado Kanariaki.



Fotografía N° 08:

Se aprecia el cerco perimétrico del reservorio.



Fotografía N° 09:

Se aprecia la cámara rompe presión en diferentes puntos del centro poblado Kanariaki, según el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

PLANOS