



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE, PARA SU MEJORA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN,
DEL CASERÍO CARRASQUILLO, DISTRITO
BUENOS AIRES, PROVINCIA DE MORROPÓN,
REGIÓN PIURA - 2022**

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

AUTORA

COBEÑAS LAVALLE, MELISSA YANETH

ORCID: 0000-0002-9781-7273

ASESOR

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. Título de la tesis

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para su Mejora en la condición sanitaria de la población, del caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura - 2022

2. Equipo de trabajo

Autora

Cobeñas Lavalle, Melissa Yaneth

ORCID: 0000-0002-9781-7273

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,

Chimbote, Perú

ASESOR

Ms. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias e

Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

JURADO

Sotelo Urbano Johanna del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Cordova Cordova Wilmer Oswaldo

ORCID ID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Bada Alayo Delva Flor

ORCID ID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano Johanna del Carmen
Presidente

Mgtr. Cordova Cordova, Wilmer Oswaldo
Miembro

Mgtr. Bada Alayo Delva Flor
Miembro

Ms. León De los Ríos Gonzalo Miguel
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

4.1 Agradecimiento

A Dios que me guio en mi camino para poder llegar a este momento tan importante en mi vida personal y profesional.

A mis padres por brindarme su amor, su comprensión y su apoyo; es por eso que les dedico este logro a ustedes con todo mi corazón por todo el esfuerzo que realizaron para hacer todo esto posible.

A mi asesor quien me ayudo y guio en este proyecto.

4.2 Dedicatoria

Mis padres Genaro y Teresa quienes, con su amor, y paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el esfuerzo y la valentía, y no temer a las adversidades y estar siempre conmigo.

A mis familiares que me brindaron su apoyo moral para seguir adelante e incentivar me a lograr una de mis primeras metas.

5. Resumen y abstract

Resumen

La presente investigación es Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para su Mejora en la condición sanitaria de la población, del caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura – 2022 tuvo Como **objetivo general** se propone Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para su Mejora en la condición sanitaria de la población, del caserío carrasquillo, distrito buenos aires, provincia de morropón, región piura se la propone la siguiente **problemática** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de Agua Potable en el Caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura, mejorará su incidencia en la condición sanitaria de la población?. la **metodología** fue de tipo descriptivo, que relaciona los niveles de la investigación cuantitativa el diseño será no experimental y su aplicación se hará de modo transversal; la población estará conformada por el conjunto que se beneficiará del sistema de abastecimiento de agua potable en dicha zona rural y la muestra estará conformada por la red de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado carrasquillo. el **resultado** que se obtiene del sistema de agua potable a la fecha es operativo, con deficiencias en las estructuras por la falta de operación y mantenimiento. se **concluyó** que el sistema de agua se encuentra operativo, que ha cumplido su vida útil y necesita mejoramiento, operación y mantenimiento ya que no viene realizando.

Palabras clave: Evaluación del sistema de Abastecimiento de agua potable, condición sanitaria, mejoramiento del sistema de agua.

Abstract

The present investigation is Evaluation and Improvement of the Drinking Water Supply System, for its Improvement in the sanitary condition of the population, of the Carrasquillo farmhouse, Buenos Aires District, Morropón Province, Piura Region - 2022 had as a general **objective** the Evaluation and Improvement of the Drinking Water Supply System, for its Improvement in the sanitary condition of the population, of the Carrasquillo farmhouse, buenos aires district, morropón Province, Piura Region, proposes the following **problem**: ¿The evaluation and improvement of the drinking water supply system Drinking water in the Carrasquillo Farmhouse, Buenos Aires District, Morropón Province, Piura Region, ¿will it improve its impact on the health condition of the population? The **methodology** corresponds to a descriptive type, which relates the levels of quantitative research, the design will be non-experimental and its application will be done transversally; the population will be made up of the group that will benefit from the drinking water supply system in said rural area and the sample will be made up of the drinking water supply network of the Carrasquillo Town Center. The **result** obtained from the drinking water system to date is operational, with deficiencies in the structures due to the lack of operation and maintenance. It was **concluded** that the water system is operational, that it has completed its useful life and needs improvement, operation and maintenance since it has not been carried out.

Keywords: Evaluation of the drinking water supply system, sanitary condition, improvement of the water system

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	v
5. Resumen y abstract	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xi
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	3
2.1 Antecedentes	3
Antecedentes Internacionales	3
Antecedentes Nacionales	6
Antecedentes Locales	9
2.2 Bases teóricas de la investigación	13
2.2.1 Sistema de abastecimiento de agua potable	13
2.2.1.1 Definición	13
a) El agua.....	13
2.2.1.1.2 El agua potable	13
2.2.1.1.3 Abastecimiento de agua potable.....	14
2.2.1.1.4 Sistema de abastecimiento de agua potable.....	14
2.2.1.5 Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable	15
2.2.1.6 Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.....	16
2.2.1.7 Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable	16
2.2.1.8 Fuente de agua	16
2.2.1.8.1 Tipos de fuentes de abastecimiento de agua.	16
2.2.1.9 Captación.....	17
2.3.1 Línea de conducción	18
2.3.1.1.1 Línea de aducción.	19
2.3.1.1.2 Línea de impulsión:	20
2.3.1.1.3 Reservorio:	20
2.3.1.1.4 Redes de distribución	20
2.3.1.1.5. Conexión domiciliaria	21
2.3.2 Incidencias en la condición sanitaria	21

2.3.2.1	Incidencia sanitaria	21
2.3.2.2	Condiciones sanitarias	22
2.3.2.3	Cobertura en la condición sanitaria	23
2.3.2.4	Cantidad en la condición sanitaria	23
2.3.2.5	Continuidad en la condición sanitaria	24
2.3.2.6	Calidad de agua en la condición sanitaria	25
III.	Hipótesis	26
IV.	Metodología.....	27
4.1	Diseño de investigación	27
4.2	El universo y muestra.....	27
4.3	Definición y operacionalización de variables	28
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
4.4.1	Instrumentos de recolección de datos	31
4.5	Plan de análisis.....	31
4.6	Matriz de consistencia	32
4.7	Principios éticos	35
V.	Resultados	36
5.1	Resultados.....	36
5.2	Análisis de los resultados.....	47
VI.	. Conclusiones.....	50
	Aspectos complementarios	51
	Referencias Bibliográficas.....	52
	Anexos	55

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos

Gráfico 1 Cantidad de agua.....	43
Gráfico 2 : Calidad de agua.....	44
Gráfico 3 : Cobertura del servicio	45
Gráfico 4 : Continuidad del servicio.....	46

Índice de cuadros

Cuadro 1 Operacionalización de variables	28
Cuadro 2 Matriz de consistencia	32
Cuadro 3 Sistema de agua potable cantidad de agua	65
Cuadro 4 Sistema de agua potable calidad de agua	65
Cuadro 5 Sistema de agua potable cobertura del servicio.....	66
Cuadro 6 Sistema de agua potable continuidad del servicio	66

Índice de imágenes

Imagen 1 Sistema de abastecimiento de agua potable	15
Imagen 2 Captación	18
Imagen 3 Línea de conducción	19
Imagen 4 Línea de Aducción	20
Imagen 5 Red de distribución	21
Imagen 6 : Caserío de carrasquillo	83
Imagen 7: Encuesta a la población	84
Imagen 8: Caseta de bombeo	85
Imagen 9: Línea de impulsión	86
Imagen 10: Instrumento de la caseta de bombeo	88
Imagen 11: Interior de la caseta de bombeo	89
Imagen 12: Tanque elevado apoyado	90
Imagen 13: Tanque elevado en buen estado	91
Imagen 14: Tanque elevado tuberías de aducción	92
Imagen 15: Tapa sanitaria del tanque elevado	93
Imagen 17: Conexiones domiciliarias en mal estado	95

Índice de tablas

Tabla 1: Ficha de evaluación de la captación del sistema de abastecimientos de agua potable	36
Tabla 2 : Ficha de evaluación de la línea de impulsión del sistema de abastecimientos de agua potable	37
Tabla 3 : Ficha de evaluación de la línea de aducción del sistema de abastecimientos de agua potable	38
Tabla 4: Ficha de evaluación de la línea de distribución del sistema de abastecimientos de agua potable	39
Tabla 5: Ficha de evaluación de las conexiones domiciliarias del sistema de abastecimientos de agua potable	40
Tabla 6: Ficha de Mejoramiento de la captación, línea de impulsión del sistema de abastecimientos de agua potable	41
Tabla 7: Ficha de Mejoramiento de la Línea de aducción; Redes de distribución; conexiones domiciliarias	42
Tabla 8: Levantamiento topográfico del caserío carrasquillo	57
Tabla 9 : Tasa de Crecimiento del Centro Poblado de Carrasquillo	68
Tabla 10 : Población Actual	70

I. Introducción

Esta investigación se procedió a realizar, con la finalidad de la Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para su Mejora en la condición sanitaria de la población, del caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura – 2022.

Con este informe se estuvo pretendiendo garantizar un mejor servicio de agua potable, donde el sistema tiene más de 20 años en la cual ha venido teniendo un servicio inadecuado para cada componente. Una de las necesidades que tiene el centro poblado de carrasquillo, es contar con el servicio de agua potable suficiente para poder satisfacer todas las necesidades de la población futura, ya que esto contribuyo a la mejora de la calidad de vida de los pobladores. **Se planteó el siguiente problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de Agua Potable en el Caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura, mejorará su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022? , para la cual se determinó el siguiente **objetivo general**, Realizar la Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para su Mejora en la condición sanitaria de la población, del caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura – 2022, y como **objetivos específicos** Realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de Agua Potable en él, caserío carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022, Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población

en el Caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022

Esta investigación se justificó, en mejorar la situación del caserío carrasquillo, e incorporar una infraestructura de abastecimiento, que reducirá significativamente las enfermedades de este proyecto de investigación haciéndolo viable, de brindar un servicio adecuado por lo que se hará una evaluación del sistema pasado, para así hacer un mejoramiento de la investigación y tener agua potable de mejor calidad. La **metodología** fue de tipo descriptivo, que relaciona los niveles de la investigación, fueron cuantitativa el diseño fue no experimental y su aplicación se hará de modo transversal La **delimitación espacial** se situó caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura – 2022, el **universo y muestra** de la investigación estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura, 2022, como **resultado**, se realizó una evaluación de los componentes del sistema, desde la captación, línea de impulsión , línea de aducción , red de distribución y conexiones domiciliarias estableciendo su estado, de acuerdo a ello se determinó su mejoramiento respectivo, en **conclusión**, el sistema de abastecimiento de agua potable es por gravedad, sus cinco componentes serán evaluados para determinar su estado, algunos de los componentes que necesitan mejoramiento y mantenimiento y así se tendrá una mejor calidad de vida para los pobladores del caserío carrasquillo Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura.

II. Revisión de la literatura

2.1 Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Según Guerrón-Rosero y Pantoja Pipicano (8) En su Tesis Propuesta de Mejoramiento para la Óptima Operación del Sistema de Acueducto del Municipio La Palma Cundinamarca – Colombia 2018

Resumen: El problema general indica que el municipio de La Palma, departamento de Cundinamarca, tiene un sistema de Acueducto insostenible económicamente, y se evidencia que el suministro es inadecuado. Además, se conoce que los barrios de población reciben abastecimiento de agua cada 2 días; por lo que se ha tratado de reducir estos costos que perjudican a la población ya que no cuenta con el servicio adecuado que les permita satisfacer sus necesidades. Como solución se propone realizar un diagnóstico y una evaluación del sistema actual, en una simulación en periodo extendido en software WaterCAD, para hacer un análisis y poder presentar una propuesta de mejoramiento. También se propone dar uso al acueducto alterno para abastecer al municipio con más agua y lograr reducir los costos de energía que generan los bombeos. **Objetivo General** es realizar propuesta de optimización para la operación del Sistema de acueducto del municipio La Palma de Cundinamarca.

Objetivos Específicos. Realizar un diagnóstico los componentes que conforman el sistema de acueducto. Evaluar comportamiento de obras actuales y el manejo operacional del sistema de acueducto. Presentar un plan de mejora técnico para el manejo adecuado del sistema de acueducto. **Metodología,** para cumplir objetivos: A. Realizar visita de campo y una medición de las obras hidráulicas; recolectar información disponible por parte de secretaria municipal servicios públicos. Establecer

número de usuarios del acueducto. B. Realizar un análisis poblacional; realizar estimación de la población de censos registrados y según modelos aritmético, geométrico y exponencial. Realizar demanda hídrica, en base a población y caudal requerido. Estimar consumos de agua. C. Realizar rediseños de las obras que lo requieran y planes de operación. Realizar un manual de operación. **Conclusión:** Se realizó las proyecciones de la población para determinar demanda de agua del municipio de La Palma Cundinamarca; se generó una modelación hidráulica de la red principal del sistema de acueducto con el fin de analizar la operación del sistema de bombeo, capacidad y almacenamiento de los tanques, la modelación se desarrolló en el programa WaterCAD.

De acuerdo con Espinoza Medina (9) En su tesis Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la localidad de El Sauce, departamento de León-Nicaragua

Resumen: Los habitantes de esta localidad se encuentran con problemas de abastecimiento de agua, a consecuencia del crecimiento poblacional el cual genera una mayor demanda de agua; siendo que la vida útil del actual sistema de abastecimiento ya ha sobrepasado el periodo establecido de diseño con más de treinta años de haber sido instalado. A este hecho se suman una infraestructura deficiente o en mal estado tanto en el sistema de conducción como distribución dando como resultado obviamente un mal suministro del vital líquido el que además es inaceptable e insuficiente para la población conectada. La solución al problema de suministro de agua potable para la localidad de El sauce, depende sobre todo de la disponibilidad de recursos económicos y del personal capacitado, para llevar a cabo las investigaciones efectuando las evaluaciones y ejecutando el trabajo requerido como **Objetivo** general

Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce departamento de León la **Metodología** aplicada en este estudio estuvo dirigida a analizar el funcionamiento del suministro de agua potable en localidad de El Sauce, departamento de León los resultados es acerca del comportamiento de la red analizada en un cierto periodo. En esta se presentan las tuberías, las longitudes entre nodo, diámetros, rugosidad es de 150 ya que se está trabajando con tuberías de plástico (PVC), caudales, velocidades **Conclusión** de este presente trabajo que hemos realizado concluimos de manera clara y sencilla, de acuerdo a los resultados de nuestros estudios que las presiones, velocidades y pérdidas resultantes que se obtuvieron del análisis de la línea de conducción nos muestra un comportamiento que nos indica que proporcionara un adecuado funcionamiento de abastecimiento en las diferentes etapas que hemos definido; incorporando los pozos necesarios en base a la demanda de la población a lo largo del periodo de diseño.

González Scancelli (10) En su tesis “Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, Municipio de Simití, Departamento de Bolívar, Bogotá proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad en Bogotá 2013

Resumen : Presentó como **objetivo** general Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, para establecer su incidencia en la salud de la comunidad, con el fin de proponer medidas para su mejoramiento, llegando a las siguientes **conclusiones** El agua que consumía la comunidad de Monterrey proveniente tanto de los aljibes como del acueducto (río Boque) no es apta para consumo humano por su contenido de E.coli, coliformes fecales y en algunos casos alta turbidez. Además, las

mujeres muestreadas de la población, no conocían la importancia de su rol en cuanto a la manipulación, administración y distribución del agua y para finalizar la comunidad muestreada padecía las enfermedades de origen hídrico producidas por el consumo de agua contaminada por *Escherichia coli*, y presentaban algunos síntomas de ingestión de mercurio, aunque su intensidad no es tan recurrente en la población muestreada.

Antecedentes Nacionales

De acuerdo con Cruz Meza (11) En su tesis Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado Jaihua, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash – 2019

Resumen : Tuvo como **objetivo** Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado Jaihua tuvo como propósito evaluar y plantear una propuesta de mejora del actual sistema de abastecimiento de agua potable, así como también determinar si hay incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado de Jaihua, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash; para esto fue necesario realizar una evaluación de cada componente del actual sistema de abastecimiento de agua potable. La **metodología** utilizada hizo uso de los instrumentos: observación insitu y ficha técnica donde se recolectó todos los datos posibles para la evaluación. Los **resultados** muestran que los componentes del sistema de agua potable actual presentan: dos captaciones de agua de manantial tipo ladera que tiene problemas de obstrucción y diseño respectivamente, la línea de conducción de aproximadamente 2,282m y 107m. con tubería de 2" tiene fugas y falta de accesorios, tiene dos reservorios rectangulares de 12 m³ y 9.40m³ de capacidad, que es compartido para tres centros poblados, una línea de aducción de 1513m y 2044m y una red de distribución que abastece a 131

viviendas, habiendo aun 20 familias de las zonas alejadas que no cuentan con el líquido elemento; se **concluyó** que el sistema de agua potable del centro poblado de Jaihua conduce muy poco caudal, además de que el agua que llegan a los grifos de las viviendas no es de calidad, y no existe cobertura ni continuidad del servicio; lo que hace necesario el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para mejorar su condición sanitaria .

Quispe Vilca (12) En su Tesis Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019

Resumen: Tuvo Como **objetivo** evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2019. La **metodología** de la investigación tuvo las siguientes características. El tipo fue correlacional y trasversal, porque determinó si dos variables están correlacionadas y el trasversal analizó datos de variables recopilados en un periodo de tiempo sobre una población o muestra. El nivel de la investigación tuvo un carácter cualitativo y cuantitativo. El diseño de la investigación fue descriptiva no experimental, porque se describió la realidad del lugar a investigar sin alterarla; se enfocó en la búsqueda de antecedentes, elaboración del marco conceptual, crear y analizar instrumentos que permitieron el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Asay. La delimitación espacial fue comprendida en el periodo agosto 2019 – octubre 2019; El universo y muestra de la investigación estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco,

provincia Marañón, región Huánuco – 2019. Los **resultados** obtenidos indicaron que el estado del sistema fue regular y de la infraestructura estuvo entre malo y regular; En **conclusión**, el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Asay se encontró en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de agua potable, consistió en mejorar la captación, línea de conducción, CRP tipo 6 y 7, el reservorio y la red de distribución para beneficiar al 100 % de la población del caserío de Asay.

Según Illán Mendoza (13) En su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash – 2017

Resumen: Tuvo como **objetivos**: Evaluar y mejorar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma en el presente año 2017. El investigador aplica una **metodología** no experimental, transaccional y descriptiva, obteniendo como **resultado** una velocidad determinada en la línea de aducción es de 1.17 m/s y el diámetro de 4 pulg, los cuales están dentro de los parámetros establecidos entre 0.6 m/s y 3.0 m/s, según RNE OS. 050; en la red de distribución es uno de los componentes del sistema que no cumple los parámetros del reglamento, primero presenta diámetro de 2 pulg. y como segundo que las presiones dinámicas en los 41 nudos es de 1 m H₂O presión mínima y 9 m H₂O presión máxima. según el RNE-OS.050, las presiones deben estar entre 10 a 50 m H₂O y de diámetro mínimo de 75mm., llegando a la siguiente **conclusión** que en la línea de conducción no se pudo evaluar muy bien por el motivo de que se encontraba enterrada, pero en la aducción y red si hizo la evaluación teniendo un estado malo, el reservorio es estable cumpliendo con la demanda de agua que se necesita para

abastecer a la población, para 4 la evaluación de la red de distribución se realizó el levantamiento topográfico y el estudio de mecánica de suelos .

Antecedentes Locales

Izquierdo Ramírez (14) En su tesis titulada Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población de Trigopampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón departamento Piura, marzo - 2021

Resumen: Por lo cual el **objetivo** general, es: Realizar la Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población de Trigopampa distrito de Chalaco, provincia de Morropón, departamento Piura. La **metodología** que corresponde al carácter de nuestro trabajo de investigación será de tipo descriptivo correlacional, que relaciona los niveles de la investigación cuantitativa y cualitativa , el diseño será no experimental y su aplicación se hará de modo transversal; la población estará conformada por el conjunto que se beneficiará del sistema de abastecimiento de agua potable en dicha zona rural y la muestra estará conformada por la red de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Trigopampa; y la delimitación espacial se sitúa en el caserío de Trigopampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón, región Piura comprendida en el período de Marzo 2021 – Junio 2021; así mismo para la recolección y compilación de datos se aplicará las técnicas de visitas al ámbito de estudio, la observación directa; respecto a los instrumentos se usará fichas técnicas y cuestionarios. **Resultados** es la estructura de la captación cuenta con componentes que se hallan, gran parte, en estado de conservación “muy bajo”; tal como podemos observar en gráfico de arriba; cinco (5) de ellos se encuentra en la misma condición,

mientras que 1 componentes se encuentran en un estado considerado “bajo”. **Conclusión** es que el caserío de Trigopampa (distrito de Chalaco), actualmente presenta, entre varias, deficiencias, en la fuente de captación por tener la cámara de humedad y cámara seca en estado clasificado de malo, porque carece de las piezas y accesorios recomendado, aparte de estar sin cerco perimétrico; la línea de conducción no cuenta con el diámetro, la clase y el tipo de tubería reglamentada, está instalada al aire libre y carece de una cámara rompe presión, sin válvulas; el reservorio carece de una caseta y/o sistema de cloración, sin accesorios recomendados y sin cerco perimétrico; la línea de aducción se halla expuesta al aire libre, y su tubería no cuenta con el diámetro, ni clase recomendada, tampoco es el tipo de tubería indicada; y la red de distribución no se conecta al total de viviendas.

De acuerdo con Puelles Cruz (15) En su tesis titulada Evaluación y Mejoramiento Hidráulico de los servicios de agua potable en los caseríos lúcumo huasimal, pizarrume, chamelico, quintahuajara y ñangay del distrito de San Miguel Del Faique – Huancabamba – Piura-2019

Resumen: Como **Objetivo** General es Evaluar y Mejorar el servicio de agua potable para los caseríos de Lúcumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique, Huancabamba-Piura. **Metodología** El tipo de investigación propuesta es aquel que corresponde a un estudio exploratorio, descriptivo y otros lo cual se requiere entender los fenómenos y/o aspectos de la realidad y estado actual. Los **resultados** más importantes de este proyecto será que contará con 12 captaciones, 5612 m de línea de conducción, 22849 m de redes de distribución y reservorios con una capacidad de albergar 5 y 10 metros cúbicos de agua. Todo este sistema contara con cámaras rompe presión; válvulas de purga y

válvulas de aire. En **Conclusión**, Las fuentes de agua garantizaran un buen sistema de Abastecimiento, ya que estas han sido acreditadas por el ANA, donde esta administra, autoriza, evalúa y otorga derechos del uso del agua y su aprovechamiento. Todo el sistema de agua potable para los diferentes caseríos está cumpliendo con los parámetros establecidos por las normas actuales; esto garantiza que el caudal de diseño del sistema cumpla con la demanda solicitada por todos los pobladores de cada caserío.

Según Carrión Peña (16) En su tesis titulada EValuación del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en el centro poblado pueblo nuevo de maray – Morropón – 2020

Resumen: El presente trabajo de investigación tiene como **objetivo** Evaluar el sistema de abastecimiento, infraestructura y calidad de agua para consumo humano Para la evaluación del sistema de abastecimiento existente se elaboró una tabla para el diagnóstico de la infraestructura; donde se pudo observar que la línea de conducción con tuberías de 10”, se encuentra expuesta en la superficie con varios tramos críticos con fugas, sin control del caudal y de la presión, en su defecto deteriorados. El reservorio de concreto armado de 30 m³ su estado estructural se encuentra bastante crítico con presencia de grietas en el concreto lo que existe pérdidas de agua por filtración; demostrando que la infraestructura ya cumplió su vida útil, así como falta de mantenimiento de la misma. El caudal inicial en el punto de captación es de 0.600 m³ /s y el caudal máximo horario es de 0.0017 m³ /s, determinando que con el caudal inicial sí abastecería a la población futura. La **metodología** que se utilizó es del tipo cuantitativo y analítico. Permite analizar y calcular la demanda de agua actual por medio de fórmulas que están presentes en la teoría, con la finalidad de obtener resultados para los fines de este proyecto. Los **resultados** de diagnósticos a la

infraestructura del sistema de abastecimiento, se determinó que la línea de conducción tuberías de 10” se encuentra en mal estado en varios tramos expuesta en la superficie sin control del caudal y de la presión en tramos críticos con fugas en su defecto deteriorados y reservorio de concreto armado de 30 m³ su estado estructural se encuentra bastante crítico con presencia de grietas en el concreto lo que existe pérdidas de agua por filtración. Se **concluye** el estado de conservación del Sistema de abastecimiento de agua potable, se constató que la línea de conducción y reservorio se encuentra en mal estado, debido a que ya cumplió su vida útil y la falta de mantenimiento.

2.2 Bases teóricas de la investigación

2.2.1 Sistema de abastecimiento de agua potable

2.2.1.1 Definición

a) El agua

El agua es una sustancia cuyas moléculas están compuestas por un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, existen varios tipos de agua en función de sus características químicas, físicas o biológicas. El agua se encuentra en las diferentes funciones que ejerce, las cuales son vitales para la salud del planeta y de los diferentes ecosistemas que lo componen y aporta numerosos beneficios para la salud del ser humano (8).

2.2.1.1.2 El agua potable

El agua potable o agua apta para el consumo de los humanos es agua que sirve para beber agua, preparar alimentos, higiene y fines domésticos (9).

El agua debe ser limpia, insípida, inodora, incolora y libre de contaminantes.

El proceso de potabilización del agua radica en una serie de pasos los cuales son la captación, coagulación, floculación, sedimentación, decantación, filtración, desinfección y finalmente los depósitos de reserva donde se almacena y se renueva de forma constante y

desde donde es conducida a la red de distribución troncal y domiciliaria. Actualmente, 3 de cada 10 personas no tienen suministro de agua potable, y 6 de cada 10 personas no tienen acceso a instalaciones seguras de saneamiento. La ausencia de agua potable empeora la salud, la educación, la productividad económica y aumenta el número de enfermedades a nivel mundial (10).

2.2.1.1.3 Abastecimiento de agua potable

El abastecimiento de agua potable es un sistema que abarca desde su captación y conducción hasta llegar al punto en el que se consume en condiciones aptas para su consumo; es decir es repartida a través de la red de distribución, que suele estar compuesta de estaciones de bombeo, tuberías principales y secundarias, y válvulas (11).

2.2.1.1.4 Sistema de abastecimiento de agua potable

Los sistemas de abastecimiento de agua potable son aquellos que permiten que llegue el agua desde las fuentes naturales, sean subterráneas, superficiales o agua de lluvia, hasta el punto de consumo, con la cantidad y calidad requerida. Este conjunto de obras o tecnologías (tuberías, instalaciones y accesorios) están destinadas a conducir, tratar, almacenar y distribuir las

aguas desde su fuente hasta los hogares de los usuarios, satisfaciendo así las necesidades de la población (12).

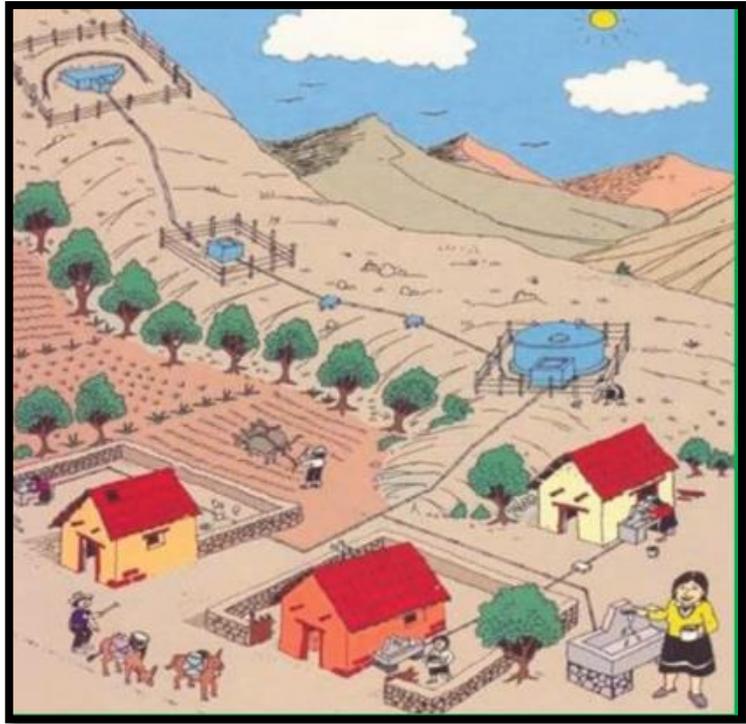


Imagen 1 Sistema de abastecimiento de agua potable

Fuente: Manual y mantenimiento de sistemas de agua potable

2.2.1.5 Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable

Es la Evaluación que se realiza a una zona rural o urbana, para saber si su sistema de abastecimiento de agua es adecuado, si trae consigo un desabastecimiento, contaminación, limitado desarrollo de actividades productivas, suspensiones periódicas del sistema, y evidenciar si existe la falta de buena planificación en la gestión, administración, operación y mantenimiento,

brindando alternativas de solución para el mejoramiento del sistema (13).

2.2.1.6 Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

Es mejorar un sistema de abastecimiento de agua potable, haciéndolo eficiente y que satisfaga la demanda actual y futura de la población, asegurando las condiciones sanitarias y minimizando costos que conlleva un abastecimiento mediante la fuente de captación (14).

2.2.1.7 Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable

2.2.1.8 Fuente de agua

La fuente de abastecimiento puede condicionar el nivel de servicio a brindar, la operación y el mantenimiento de la alternativa seleccionada deben estar de acuerdo a la capacidad de gestión de los beneficiarios del proyecto, a costos compatibles con su perfil socio económico.

2.2.1.8.1 Tipos de fuentes de abastecimiento de agua.

➤ Subterráneas:

Las aguas subterráneas están constituidas por manantiales, nacientes, galerías filtrantes y

pozos, estas fuentes generalmente están libres de microorganismos patógenos y presentan una calidad compatible con los requisitos para consumo humano. Sin embargo, previamente a su utilización es fundamental conocer las características del agua, para lo cual se requiere realizar los análisis físico-químico y bacteriológico correspondiente.

➤ Pluviales:

La captación de agua de lluvia se emplea en aquellos casos en los que no es posible obtener aguas superficiales y subterráneas de buena calidad y cuando el régimen de lluvia sea importante. Para ellos se utilizan los techos de las casas o algunas superficies impermeables para captar el agua y conducirla a sistema cuya capacidad depende del gasto requerido y del régimen pluviométrica.

2.2.1.9 Captación.

Es uno de los componentes que abastecerá y dará una fuente estructurada capacitada para brindar una unidad hidráulica. De forma obteniendo los ríos los causes y los suelos establecidos, obteniendo y previniendo enfermedades a los pobladores.

Las aguas subterráneas pueden ser superficiales o profundas que resultan más inusual al tipo de agua y conocer su ubicación.

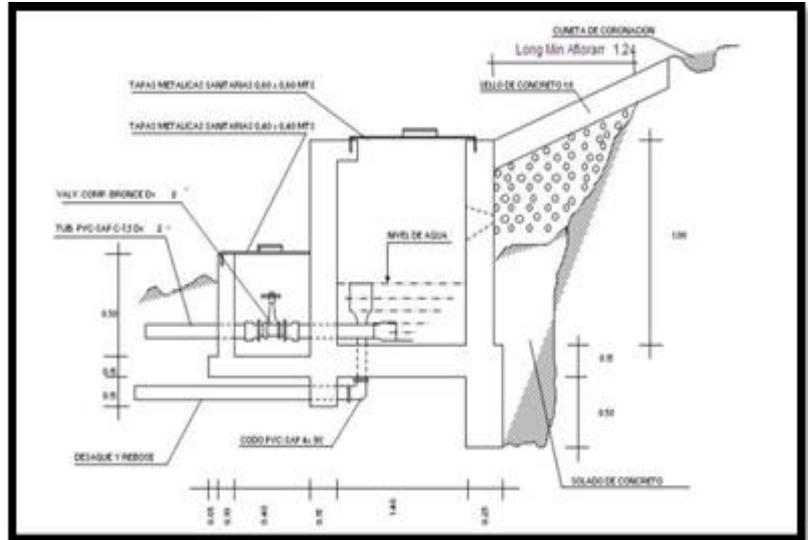


Imagen 2 Captación

Fuente: Vivienda.gob

2.3.1 Línea de conducción

Está diseñado con las válvulas de descarga y aire, las cámaras de separación de presión, los conductos de aire y ambientales.

La mínima velocidad no permite caer por debajo del cero punto sesenta metros sobre segundos. Con la máxima velocidad es de cero puntos treinta metros sobre

segundo.

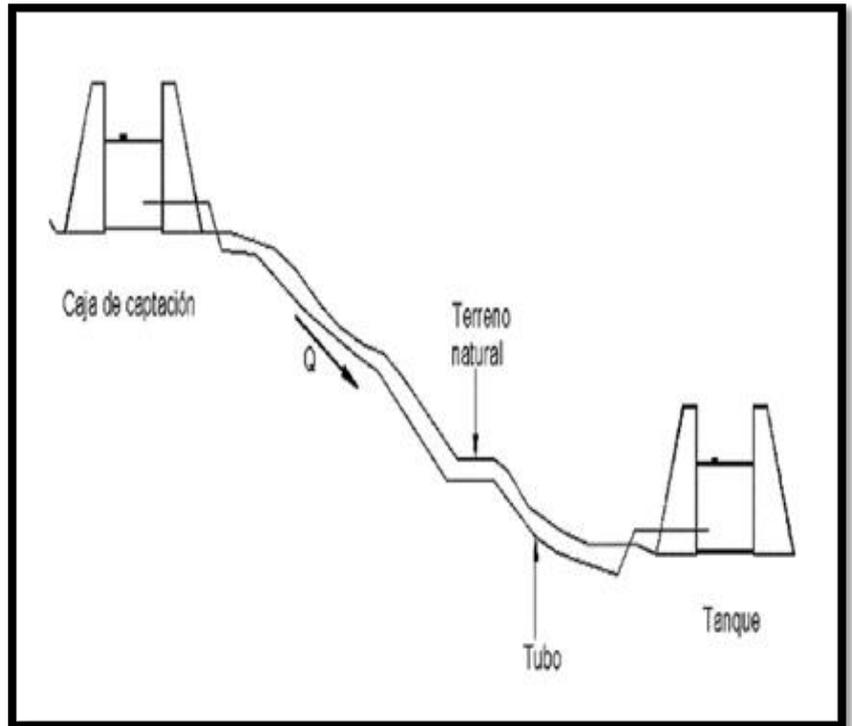


Imagen 3 Línea de conducción

Fuente: Tecnologías de abastecimiento de agua

2.3.1.1.1 Línea de aducción.

- Debe poder reducir el caudal máximo por hora al mínimo.
- La carga dinámica mínima es 1 m y la máxima estática 50 m.
- El diámetro su mínima velocidad es cero punto sesenta metros sobre segundos y la máxima velocidad es de tres metros sobre segundo.

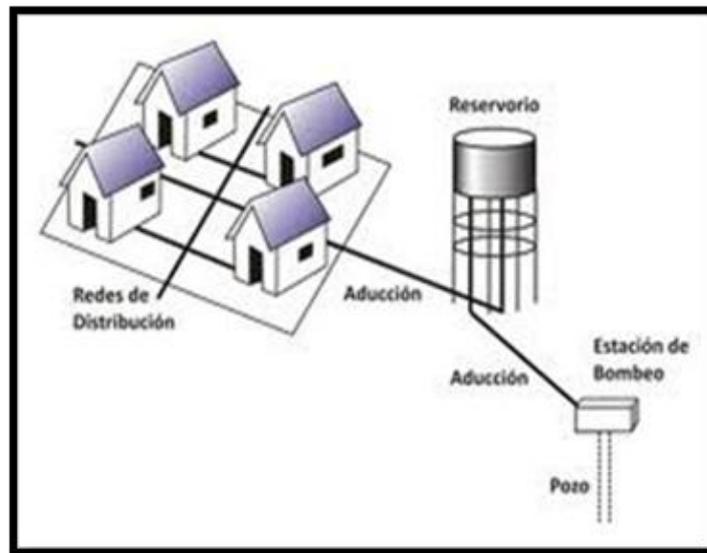


Imagen 4 Línea de Aducción

Fuente: Manual y mantenimiento de sistemas de agua potable

2.3.1.1.2 Línea de impulsión:

En un sistema por bombeo, es el tramo de tubería que conduce el agua desde la estación de bombeo hasta el reservorio.

2.3.1.1.3 Reservorio:

Debe estar más cerca de la población y a una altura que considera $25.1 Q_p$ si tiene agua de manera continua, y si es discontinuo se diseña al menos $30.1 Q_P$.

2.3.1.1.4 Redes de distribución

Están diseñados con el flujo máximo por hora con un diámetro permitido de 1" y 3" para las ramas. La presión estática no debe superar los 60 mca. Caudal mínimo en versión ramal de $0,10 \text{ l/s}$.



Imagen 5 Red de distribución

Fuente: Manual y mantenimiento de sistemas de agua potable

2.3.1.1.5. Conexión domiciliaria

Esta la configuración para una conexión una propiedad individual. Muestra las responsabilidades de mantenimiento típicas para este tipo de sistema.

2.3.2 Incidencias en la condición sanitaria

2.3.2.1 Incidencia sanitaria

La incidencia sanitaria muestra la probabilidad en que se vea afectada una población por una enfermedad diarreica. Las causas de esta se dan por el consumo de agua no tratada a falta de mantenimiento y

operación del agua, en el abastecimiento de agua existente.

Esta incidencia se logra determinar mediante la evaluación y recolección de datos que se aplica en el lugar y/o zona, los cuales, si arrojan falencias en las estructuras, cantidad, calidad, o una inadecuada gestión y mantenimiento, se procede a buscar una alternativa de solución para la salud y el bienestar de la comunidad (15).

2.3.2.2 Condiciones sanitarias

Las condiciones sanitarias protegen la vida y la salud de las personas. Las mejoras sanitarias han condicionado formas culturales existentes, las cuales han sido aceptadas de una forma general y rápida, es decir la sociedad vincula la salud y el medio ambiente, el aire que respiramos, el agua que bebemos, el entorno en que nos rodeamos a fin de garantizar que ningún elemento externo ponga en riesgo la salud y bienestar (16).

2.3.2.3 Cobertura en la condición sanitaria

La cobertura sanitaria universal implica que todas las personas y comunidades reciban los servicios de salud que necesitan sin tener que efectuar alguna retribución.

La finalidad es detener en lo posible las causas más importantes de morbilidad y mortalidad, ya que permitirá disminuir los indicadores de un saneamiento inadecuado. Lo cual requiere de un personal competente con una óptima capacidad, habilidad y conocimiento en cada establecimiento de salud.

Esta cobertura permitirá la buena salud y bienestar de las personas, lo cual ayudará a sentar las bases para un desarrollo económico, que reducirá el porcentaje de empobrecimiento de la sociedad (17).

2.3.2.4 Cantidad en la condición sanitaria

El agua es esencial para la vida, la salud y la dignidad humana. Por lo que se debe tener un acceso seguro y equitativo en cantidad suficiente para el consumo personal y domestico de los hogares y lugares públicos; por lo que su insuficiencia y el consumo de

agua contaminada son causa principal de enfermedades que afectan a la población. En las comunidades rurales son los que generalmente tiene una inferior cantidad de agua a comparación de las zonas urbanas.

Las normas sugieren una cantidad mínima de agua para que sirva como punto de partida para el cálculo de la demanda en saneamiento, como los sistemas de saneamiento con arrastre hidráulico, los cuales requieren de un gran volumen de agua (18).

2.3.2.5 Continuidad en la condición sanitaria

Se caracteriza por brindar la atención sanitaria de forma coordinada y sin interrupciones a pesar de la complejidad del sistema sanitario. Para ello se debe establecer metas para el cuidado de la misma, para que el agua de consumo llegue a tiempo en un determinado periodo. Cuando la condición sanitaria falla, las personas se ven perjudicadas en su salud.

La continuidad sanitaria debe garantizar que el servicio sea completo, continuo y optimo (19).

2.3.2.6 Calidad de agua en la condición sanitaria

El control de calidad dentro del marco en la incidencia sanitaria, se suministra a través de los procesos que garantizan el cumplimiento de las disposiciones y requisitos sanitarios que nos brinda el reglamento, las cuales identifica las fallas y adopta medidas correctivas para identificar, eliminar o controlar los sistemas de abastecimiento de agua, desde la captación hasta la conexión domiciliarias.

III. Hipótesis

No aplica por ser descriptiva.

IV. Metodología.

4.1 Diseño de investigación

Diseño de la Investigación se desarrolló, fue de tipo descriptivo aplicativo que se basará en la recopilación de datos importantes para precisar la viabilidad del sistema de la evaluación de abastecimiento de agua potable.

Nivel de la investigación de las tesis

El nivel de investigación fue cuantitativo, que procesará hechos concretos observados, en la cual se aplicó la recolección de datos en los aspectos de la realidad y de acuerdo a su evaluación determinaremos su mejoramiento.

Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación que se desarrolló fue un tipo, no experimental, descriptivo y transversal, ya que se observa la problemática a medida que surgen en los sistemas de agua de la población del caserío carrasquillo.

4.2 El universo y muestra

➤ Población

La población estuvo formada por el Sistema de abastecimiento de agua potable en zona rural.

➤ Muestra

La muestra estuvo constituida por el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío carrasquillo, distrito de Buenos Aires, provincia de Morropón, región Piura.

Cuadro 1 Operacionalización de variables

4.3 Definición y operacionalización de variables

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU MEJORA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, DEL CASERÍO CARRASQUILLO, DISTRITO BUENOS AIRES, PROVINCIA DE MORROPÓN, REGIÓN PIURA – 2022					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	La evaluación de un sistema de abastecimiento de agua potable que nos permiten obtener agua para la comunidad y se mejoraran	Se realizó el diseño para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable que abarcará desde la captación del caserío carrasquillo hasta las conexiones	Captación	Antigüedad	Nominal
				Tipo de línea de Aducción	
				Clase de tubería	
				Diámetro de la tubería	
				Material de la tubería	
			Estado de la tubería		
			Línea de Impulsión	Antigüedad	Nominal
				Tipo de línea de Aducción	
				Clase de tubería	
				Diámetro de la tubería	
				Material de la tubería	
			Línea de Aducción	Antigüedad	Nominal
				Tipo de línea de Aducción	
				Clase de tubería	
				Diámetro de la tubería Material de la tubería Estado de la tubería	

	las estructuras	domiciliarias.			
	y funcionarán con eficiencia los componentes y parámetros que se registran en la reglamentación.		Red de distribución	Antigüedad Tipo de línea de Aducción Clase de tubería Diámetro de la tubería Material de la tubería Estado de la tubería	Nominal
			Conexiones domiciliarias	Antigüedad Tipo de línea de Aducción Clase de tubería Diámetro de la tubería Material de la tubería Estado de la tubería	Nominal

Fuente: Elaboración propia

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU MEJORA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, DEL CASERÍO CARRASQUILLO, DISTRITO BUENOS AIRES, PROVINCIA DE MORROPÓN, REGIÓN PIURA - 2022

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICACADORE	ESCALA DE MEDIC
VARIABLE DEPENDIENTE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, DEL CASERÍO CARRASQUILLO	El uso de tecnologías y medidas de intervención cuyo objetivo primordial es alcanzar niveles de salubridad ambiente de excretas, disposición de residuo sólido y el comportamiento higiénico que reduzca los riesgos de la salud.	Se realizó en mejorar Las condiciones Sanitarias de la población Población carrasquillo.	La condición sanitaria de la población, del caserío carrasqui	Cobertura	Nominal
				Cantidad	Nominal
				Continuidad	Nominal
				Calidad de agua	Nominal

Fuente: Elaboración propia

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los principios éticos descritos en este proyecto de investigación abarcaron aspectos científicos y morales que se empleó el respeto a la originalidad y la propiedad intelectual para mejorar las condiciones actuales de las estructuras, en la recolección de datos y veracidad que implica los resultados obtenidos de la investigación.

4.4.1 Instrumentos de recolección de datos

➤ Encuesta

En él se describirán preguntas que nos ayuden a determinar el estado del sistema y el estado actual, y también obtendremos resultados como la población y el estado de salud de los habitantes del caserío carrasquillo.

➤ Fichas técnicas

Es detallar los datos que se aplican en el estudio para determinar el estado del sistema, y también para calificar la cobertura, cantidad de agua, continuidad, calidad del agua del caserío carrasquillo.

4.5 Plan de análisis

El plan de análisis se desarrolla en base a la identificación y ubicación del área de estudio. El análisis e identificación de estudios de suelo y evaluación de estudios de agua, el diagnóstico del tipo de red de distribución de agua potable realizado mediante técnicas de estadística descriptiva, permite una mejora significativa a través de indicadores.

Cuadro 2 Matriz de consistencia

4.6 Matriz de consistencia

TITULO	PROBLEMÁTICA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICOS	JUSTIFICACIÓN
<p>Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para su Mejora en la Condición Sanitaria de la Población, del Caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires,</p>	<p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de Agua Potable en el Caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura, ¿mejorará su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022?</p>	<p>Evaluar y proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de Agua Potable en el caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022</p>	<p>Realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de Agua Potable en él, caserío carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022</p> <p>Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón,</p>	<p>Justificación teórica: “según izquierdo (5) la investigación se desarrolla para aplicar los procedimientos y métodos establecidos en el abastecimiento y saneamiento en la evaluación y mejoramiento de un sistema de agua potable”.</p> <p>Justificación Practica: “Según Carrión (6)</p>

<p>Provincia de Morropón, Región Piura - 2022</p>			<p>Región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022</p> <p>Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población en el Caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.</p>	<p>Los proyectos de investigación a través de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimientos de agua potable permitirá a la población tener una cobertura adecuada y una buena calidad de vida”.</p> <p>Justificación</p> <p>Metodológica:</p> <p>“Según Mendoza (7)</p> <p>Estos proyectos de investigación son</p>
---	--	--	---	---

				<p>viables, en brindar un servicio en el área, por lo que se hará una evaluación del sistema antiguo, para así hacer un mejoramiento de la investigación, y promover el desarrollo y mejorar las condiciones de existencia de los pobladores.</p>
--	--	--	--	---

Fuente: Elaboración Propia

4.7 Principios éticos

a) Ética para inicio de la evaluación

Básicamente, se planea ir al sitio de investigación sujeto para obtener el consentimiento de las personas encargadas del pueblo; Al mismo tiempo, se observan los objetivos de nuestra investigación.

b) Ética de la recolección de datos

Llevar a cabo la recopilación de información, al instante de la evaluación del sistema, para que el proceso del cálculo se analice y evalúe.

c) Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable

Se presentarán los resultados de la evaluación de las muestras, así como la información recopilada que se especifica los cálculos realizados en el área de estudio.

V. Resultados

5.1 Resultados

Resultado N° 01

Respondiendo al primer objetivo: Realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de Agua Potable en él, caserío carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

Los resultados son los siguientes:

I. Captación

Tabla 1: Ficha de evaluación de la captación del sistema de abastecimientos de agua potable

Componentes	Indicadores	Datos de recolección	Descripción
Evaluación de la Captación	Antigüedad	20 años	Tiene 20 años de antigüedad ya cumplió su vida útil y tiene que ser mejorada.
	Tipo de captación	Artesanal	La fuente de agua es de origen subterráneo, el pozo tubular integrado por una tubería de succión de 4" con su respectiva bomba sumergible, y su respectiva caseta, el cual a través de una línea de impulsión de Ø4" almacena el agua a un reservorio existente en buen estado de 100 m3.
	Tapa Sanitaria	Concreto Armado	Concreto de 0.62.x 0.62 m el acero presenta corrosión.
	Tubería de limpia y rebose	Tubería de PVC de 2"	Necesita mantenimiento.
	Cerco perimétrico	Concreto Armado	El área total del pozo tubular es de 60 m2.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Luego de la evaluación de los componentes de la captación necesita mantenimiento por haber cumplido la vida útil a la que fue diseñado, y se tendrá que realizar el mejoramiento.

II. Línea de Impulsión

Tabla 2 : Ficha de evaluación de la línea de impulsión del sistema de abastecimientos de agua potable

Componentes	Indicadores	Datos de recolección	Descripción
Evaluación Línea de Impulsión	Antigüedad	20 años	Tiene 20 años de antigüedad ya cumplió su vida útil y tiene que ser mejorada.
	Tipo de línea de impulsión	Longitud aproximadamente 750 ml	Las tuberías no están descubiertas y no visualizan las patologías
	Clase de tubería	La tubería de PVC es Clase 10	Las tuberías no están descubiertas y Actualmente se encuentra regularmente operativa debido a constantes roturas por su deficiente diseño.
	Diámetro de la tubería	4"	Las tuberías no estas expuestas y se encuentran regularmente operativa
	Material de la tubería	La tubería de PVC es Clase 10	Regularmente
	Estado de la tubería	Regular	No se realiza a mantenimiento en el sistema operativo con deficiencias.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Luego de evaluar a la componente línea de impulsión, el cual se encuentra en malas condiciones, y por haber superado su vida útil, se establece que necesita mejoramiento.

III. Línea de Aducción

Tabla 3 : Ficha de evaluación de la línea de aducción del sistema de abastecimientos de agua potable

Componentes	Indicadores	Datos de recolección	Descripción
Evaluación línea de Aducción	Antigüedad	20 años	Tiene 20 años de antigüedad ya cumplió su vida útil y tiene que ser mejorada.
	Tipo de línea de Aducción	Por Gravedad	Las tuberías no están descubiertas y no visualizan las patologías.
	Clase de tubería	Clase 10	Las tuberías no están descubiertas y Actualmente se encuentra regularmente operativamente resulta ser un sistema deficiente.
	Diámetro de la tubería	2"	Las tuberías no estas expuestas y se encuentran regularmente operativas.
	Material de la tubería	Tubería de PVC	Regularmente
	Estado de la tubería	Regular	No se realiza mantenimiento en el sistema operativo con deficiencias.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La evaluación realizada al componente de la evaluación de línea de Aducción el cual se encuentra en malas condiciones y un sistema deficiente, por falta

sobre todo de mantenimiento y por haber superado su vida útil, se determina que necesita mejoramiento.

IV. Línea de distribución

Tabla 4: Ficha de evaluación de la línea de distribución del sistema de abastecimientos de agua potable

Componentes	Indicadores	Datos de recolección	Descripción
Evaluación Red de Distribución	Antigüedad	20 años	Tiene 20 años de antigüedad ya cumplió su vida útil y tiene que ser mejorada.
	Tipo de línea de Distribución	Por Gravedad	Las tuberías no están descubiertas y no visualizan las patologías.
	Clase de tubería	La tubería A.C.P.	Se encuentra en mal estado y más aún que las tuberías que conforman la red de distribución en su mayoría de Asbesto Cemento el cual no es apto para sistemas de agua potable.
	Diámetro de la tubería	3 " a 4"	Las tuberías no están expuestas y se encuentran regularmente operativa y el agua que llega a la población no es tratada adecuadamente al no llevar un control adecuado del sistema de cloración.
	Material de la tubería	Asbesto cemento a Presión	Regularmente
	Estado de la tubería	Regular	No se realiza a mantenimiento en el sistema operativo con deficiencias.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Al realizar la evaluación de la red de distribución, se encuentra en mal estado, y por haber superado su vida útil necesita mejoramiento.

V. Conexiones domiciliarias

Tabla 5: Ficha de evaluación de las conexiones domiciliarias del sistema de abastecimientos de agua potable

Componentes	Indicadores	Datos de recolección	Descripción
Evaluación Conexiones Domiciliarias	Antigüedad	20 años	Tiene 20 años de antigüedad ya cumplió su vida útil y tiene que ser mejorada.
	Clase de tubería	Clase 10	Algunas viviendas no cuentan con caja de registro tiene una simple llave enterrada.
	Diámetro de la tubería	1/2" Y 3/4 "	Mantenimiento
	Material de la tubería	Tubería PVC	Se encuentra en funcionamiento
	Estado de la tubería	Regular	Necesita mantenimiento en algunas viviendas

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Luego de evaluación de las conexiones domiciliarias, la cual se encuentra en estado regular por falta de mantenimiento y por haber cumplido la vida útil a la que fue diseñado, por lo expuesto anteriormente se tendrá que realizar el mejoramiento.

Resultado N° 02

Respondiendo al segundo objetivo: Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022

Los resultados son los siguientes mejoramientos.

Tabla 6: Ficha de Mejoramiento de la captación, línea de impulsión del sistema de abastecimientos de agua potable

Componentes	Indicadores	Datos de recolección	Descripción
Captación	Mejoramiento	Concreto Armado	Se va a mejorar la captación que, abastecido de un pozo subterráneo, el cual tiene una profundidad promedio de 35.00 m y su caudal de salida se ha mantenido constante, debido a esto se deduce que se trata de un acuífero que se recupera a medida que se extrae el agua de acuerdo al aforo realizado al pozo tubular existente, el rendimiento promedio del pozo es de 15.50 lps. y se instalará una Bomba sumergible 7.00 lps, HDT=73.53, 9.15 HP Para el mejoramiento de la caseta de bombeo y el árbol de descarga en el mejoramiento de suministros e instalación de tubería de HD BB Ø=100mm y codo HD BB Ø 100mm x 45° y de 90° y la instalación de equipo cloración.
Línea de Impulsión	Mejoramiento	La tubería de PVC es Clase 10	La línea de impulsión Longitud aproximadamente 750 ml en su recorrido hacia el tanque apoyado para estos sistemas de bombeo de impulsión se ha proyectado utilizar PVC de Clase 12.50 con diámetro de 110mm y se instalará un Suministro de 417.16 ml y Así mismo se construirá e Instalará 01 Pase aéreo de 33.00ml con Tubería de HD (Hierro dúctil y accesorios) con diámetro de 100mm.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7: Ficha de Mejoramiento de la Línea de aducción; Redes de distribución; conexiones domiciliarias

Línea de Aducción	Mejoramiento	Tubería de PVC	Se mejorará la línea de aducción y el suministro e instalación de 255.00 ml de tuberías de PVC, Ø140mm, clase 10.0, NTP ISO 1452:2011, se considera una prueba hidráulica.
Redes de Distribución	Mejoramiento	La tubería A.C.P (Asbesto cemento a Presión)	La Instalación de Red de Distribución de Tubería PVC UF DE C 7.5 DN 75mm de 9989.00ml e instalación de Conexiones domiciliarias de Tubería PVC C- 7.5 Ø 1/2", CL-10 de 6735.06 ml e instalación de 579 unides de Cajas Prefabricadas e Instalar de Válvula de Purga (3 Unidad) y de Control (15 Unidades) e Instalación de Grifo Contra incendio (13 Unidades) en los accesorios para la Red de Distribución de Agua Potable.
Conexiones Domiciliarias	Mejoramiento	Tubería PVC	Se mejorará cada una de las viviendas que cuentan con conexiones domiciliarias se procedió a calcular 335 conexiones existentes para el mejoramiento de este proyecto y se diseñaron 443 Conexiones con tuberías de PVC de 1/2" y 3/4".

Fuente: Elaboración Propia

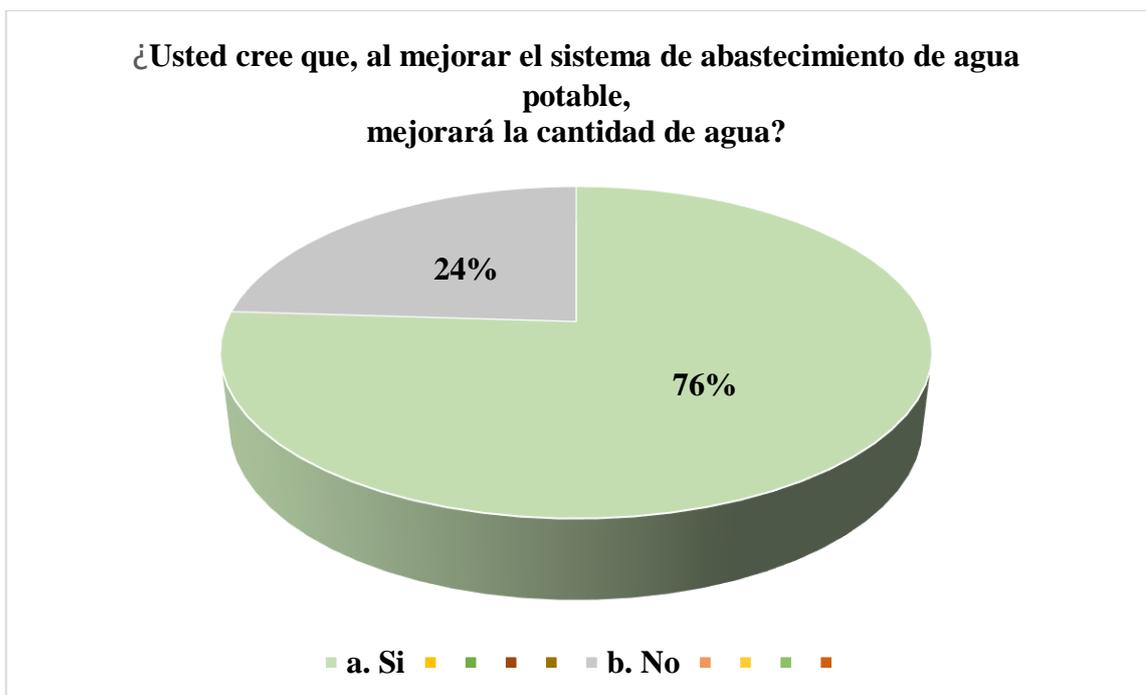
Resultado N° 03

Respondiendo al tercer objetivo: Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población en el Caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022

Los resultados son los siguientes:

I. Sistema de agua potable

Gráfico 1 Cantidad de agua



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la pregunta 1 y el gráfico 1 se determinó que los 50 Pobladores encuestados en el caserío carrasquillo el 76 % de la población indicaron que, SI que al mejorar el sistema de abastecimientos de agua potable mejorara la cantidad de agua mientras el 24% indica que no será posible.

5.2 Análisis de los resultados

1. Se obtuvo como resultado que el cario carrasquillo Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura ; Tiene un sistema Captación Tiene 20 años de antigüedad ya cumplió su vida útil y tiene que ser mejorada con un Tipo de captación de origen subterráneo, el pozo tubular integrado por una tubería de succión de 4" con su respectiva bomba sumergible, y su respectiva caseta, el cual a través de una línea de impulsión de Ø4" almacena el agua a un reservorio existente en buen estado de 100 m³. Con una Tapa Sanitaria de Concreto Armado de 0.62.x 0.62 m el acero presenta corrosión. La Tubería de limpia y rebose es de Tubería de PVC de 2" la cual necesita mantenimiento, y el Cerco perimétrico su área total del pozo tubular es de 60 m². Línea de impulsión tiene una longitud aproximadamente 750 mm con una tubería de PVC de Clase 10 con un Diámetro de la tubería de 4" que no están expuestas y se encuentran regularmente operativa. Las líneas de Aducción en las tuberías no están descubiertas y actualmente se encuentra regularmente operativa y la cual resulta ser un sistema deficiente de Clase 10 con un diámetro de 2" con material de tubería de PVC.

La red de distribución se encuentra en mal estado y más aún que las tuberías que conforman la red de distribución en su mayoría es de Asbesto Cemento el cual no es apto para sistemas de agua potable, con un diámetro de la tubería 3 " a 4" que no están expuestas y se encuentran regularmente operativas y el agua que llega a la población no es tratada adecuadamente al no llevar un control adecuado del sistema de cloración.

Las conexiones domiciliarias son de tubería de clase 10 y algunas viviendas no cuentan con caja de registro, y tienen una simple llave enterrada con un diámetro de 1/2" Y 3/4 " con Tubería PVC se encuentra en funcionamiento y su estado es regular y necesita mantenimiento en algunas viviendas.

2. Respondiendo al segundo objetivo que es la captación que es abastecido de un pozo subterráneo, el cual tiene una profundidad promedio de 35.00 m y su caudal de salida se ha mantenido constante, debido a esto se deduce que se trata de un acuífero que se recupera a medida que se extrae el agua. De acuerdo al aforo realizado al pozo tubular existente, el rendimiento promedio del pozo es de 15.50 litros y necesita mantenimiento y se propone instalar una Bomba sumergible de 7.00 litros, HDT=73.53, para el mejoramiento de la caseta de bombeo y el árbol de descarga en el mejoramiento de suministros e instalación de tubería de HD Ø=100mm y codo HD BB Ø 100mm x 45° y de 90° y la instalación de un equipo cloración. En la línea de impulsión se ha proyectado utilizar tubería de PVC de Clase 12.50 con diámetro de 110mm y se instalará un Suministro de 417.16 mm y Así mismo se construirá e Instalará 01 Pase aéreo de 33.00mm con Tubería de HD (Hierro dúctil y accesorios) con diámetro de 100mm. La línea de aducción se instalará un suministro e instalación de 255.00 mm de tuberías de PVC, Ø140mm, clase 10.0, y se considera una prueba hidráulica en la red de distribución, se instalará una Red de Distribución de Tubería PVC DE 75mm con accesorios e instalación de Conexiones domiciliarias de Tubería PVC C- 7.5 Ø 1/2", CL- 10 e instalación de 579 unidades de Cajas Prefabricadas con instalación 3 Válvula de Purga y 15 de válvulas de Control, para la Red de Distribución de Agua Potable. Se mejorarán cada una de las viviendas que

cuentan con conexiones domiciliarias se procedió a calcular 335 conexiones existentes para el mejoramiento de este proyecto y se diseñaron 443 Conexiones con tuberías de PVC de 1/2" y 3/4".

3. Respondiendo al tercer objetivo respecto a la condición sanitaria se puede obtener en tabulación que en la pregunta 1 y el grafico 1 se determinó que los 50 Pobladores encuestados en el caserío carrasquillo el 76 % de la población indicaron que SI, que al mejorar el sistema de abastecimientos de agua potable mejorara la cantidad de agua, mientras el 24% indica que no será posible.

En la pregunta 2 y el grafico 2 se determinó que de los 50 Pobladores encuestados en el caserío carrasquillo el 70 % de la población indicaron que SI, que al mejorar el sistema de abastecimientos de agua potable habrá buena calidad de agua mientras, el 30% indica que NO será posible.

En la pregunta 3 y el grafico 3 se determinó que de los 50 Pobladores encuestados en el caserío carrasquillo el 100% indica que con la mejora del servicio todos contarán con buen abastecimiento de agua potable.

En la pregunta 4 y el grafico 4 se determinó que de los 50 Pobladores encuestados en el caserío carrasquillo el 66% de la población indicaron que SI, que al mejorar el sistema de abastecimientos de agua potable mejorara la continuidad del servicio y contará con agua todos los días del año, mientras el 34 % indica que NO será posible.

VI. Conclusiones

1. Se concluye que en el caserío carrasquillo en la evaluación del sistema de agua potable, se determinó tiene un sistema Captación Tiene 20 años de antigüedad ya cumpliendo su vida útil necesita mantenimiento, las líneas de Aducción Actualmente se encuentra regularmente operativas, la red de distribución se encuentra en mal estado, las conexiones domiciliarias se encuentran operativas con deficiencia porque no tienen cajas de registro.
2. Se concluye que el casero el carrasquillo en el mejoramiento se lograra que en la captación se instalen suministros con una tubería de diámetro 100mm con codos de 45° y de 90° y la instalación de equipo cloración también se mejorara en la líneas de impulsión se ha proyectado utilizar tuberías de PVC de Clase 12.50 con diámetro de 110mm en la redes de distribución se mejorara y se instalaran tuberías de este modo se mejorará la condición sanitaria sobre todo referente a las enfermedades hídricas que afectan a la población.
3. Se concluye que la condición sanitaria que presenta en el caserío carrasquillo luego de aplicar los mejoramientos de los componentes del sistema se obtendrá, la cobertura, calidad, continuidad y cantidad se encuentra en un estado mediante la encuesta realizada que determino que se tendrá una buena cobertura, a evaluar y mejorar y se tendrá una calidad de agua evitando las contaminaciones , gracias a al mejoramiento de la captación y tendremos una buena cantidad de agua permanente y continua para la población del caserío el carrasquillo.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda evaluar los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, se debe verificar la fuente de agua y su calidad, aplicando los métodos volumétricos, verificando el caudal que abastecerá a nuestra población, y determinar el tipo de terreno, y las áreas exactas para cada componente y el tipo de sistema que aplicaremos en cada vivienda como se encuentra distribuidas.
2. Recomendamos que constantemente se realice una revisión del abastecimiento y elegir una persona que tenga conocimiento, el cual nos permitirá prevenir problemas a futuro.
3. Realizar entrevistas a los pobladores sobre el grado de contaminación que genera el agua al aire libre y el impacto de enfermedades que esto puede traer a toda la población y Capacitar sobre el correcto uso en el desarrollo de investigación a la población del caserío carrasquillo, para que cuente con agua de calidad.

Referencias Bibliográficas

1. Pipicano GRyP. Propuesta de Mejoramiento para la optim aoperacion del sistema de Acueducuto del Municipio La Palma Cundinamarca- Colombia. Bogota: Universidad Catolica de Colombia, Cundinamarca.
2. Medina E. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce, Departamento de León. El Sauce: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Leon.
3. Scancelli G. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud d. MONTERREY: PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, Bolívar.
4. Meza C. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado Jaihua, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash – 2019. Jaihua: Uladech Virtual, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado Jaihua, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash – 2019.
5. Vilca Q. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. Marañón: Uladech catolica , Huánuco.
6. Mendoza I. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroe del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash - 2017. Casma: uladech catolica , Ancash.
7. Ramírez I. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población de

- Trigopampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón – departamento Piura, marzo – 2021. Morropon: Uladech Catolica, Piura.
8. Cruz P. Evaluación y mejoramiento hidráulico del servicio de agua potable en los caseríos Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique-Huancabamba-Piura-2019. Huancabamba: Uladech catolica, piura.
 9. Carrión Peña. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en el centro poblado Pueblo Nuevo de Maray - Morropón - 2020. Marropon: Universidad de Piura, Piura.
 10. fundacion A. fundacionAqua. [Online] Acceso 22 de Marzode 24.
 11. OMS. iagua. [Online]; 2018. Acceso 24 de marzode 2022.
 12. Sedapar. [Online] Acceso 24 de Marzode 2022.
 13. Salud OMdl. oxfam intermon. [Online] Acceso 24 de Marzode 2022.
 14. Dillon LB. Gestión de agua y saneamiento sostenible en zonas rurales. [Online] Acceso 24 de Marzode 2022.
 15. CHÁVARRI D. [Online]; 2019. Acceso 24 de Marzode 2022.
 16. Vásquez S. [Online]; 2019. Acceso 24 de Marzode 2022.
 17. Salazar Vásquez AT. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA. PIURA: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, La Unión.
 18. Ambiente. SdSd. misabogados. [Online]; 2016. Acceso 30 de Marzode 2022.
 19. Salud OMdl. cobertura sanitaria universal (. [Online]; 2021. Acceso 30 de Marzode 2022.
 20. Salud OMdl. Organizacion Panamericana de la Salud. [Online]; 2004. Acceso 30 de Marzode 2022.

21. Debra Bakerjian D. Continuidad de la atención sanitaria. [Online]; 2020. Acceso 30 de Marzode 2022.
22. Ramírez I. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población de Trigopampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón – departamento Piura, marzo – 2021. uladech catolica , Piura.
23. Carrión Peña C. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en el centro poblado Pueblo Nuevo de Maray - Morropón - 2020. Universidad Nacional de Piura , Piura.
24. Mendoza I. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash - 2017. uladech catolica , Ancash.
25. Desarrollo PNUpe. Naciones Unidas. [Online]; 2017. Acceso 21 de Marzode 2022.
26. Agua ANd. Encuesta Nacional de Hogares. [Online]; 2018. Acceso 21 de Marzode 2022.
27. Unidas OdIN. Universidad de Piura. [Online].; 2016. Acceso 21 de Marzo de 2022.
28. Unidas N. Agua y Sanemaiento. [Online].; 2013..
29. Humano RdICdApC. Dirección General de Salud Ambiental. [Online]; 2011. Acceso 30 de Marzode 2022.

Anexos

**Anexo 01: Coordenadas del levantamiento
topográfico**

Tabla 8: Levantamiento topográfico del caserío carrasquillo

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO C.P. CARRASQUILLO				
Number	Northing	Easting	Elevation	Raw Desc
1	9422836.417	608698.767	120.000	E1
2	9422893.920	608786.570	121.000	E0
3	9422893.835	608786.260	122.157	ECERCO
4	9422834.465	608721.887	120.473	CASA
5	9422834.452	608722.032	120.478	VER
6	9422835.351	608721.710	120.254	VER
7	9422831.701	608700.823	119.858	CASA
8	9422830.769	608701.025	119.909	CASA
9	9422828.035	608692.769	120.012	CASA
10	9422829.080	608692.452	119.695	VER
11	9422848.723	608725.334	120.600	CUNET
12	9422847.868	608725.821	120.172	CUNET
13	9422847.183	608726.347	120.698	CUNET
14	9422828.801	608691.469	119.693	ALCANT
15	9422827.778	608689.635	119.726	ALCANT
16	9422846.365	608732.218	122.410	TN
17	9422827.189	608688.081	119.615	CUNET+.10
18	9422845.486	608734.074	124.022	TN
19	9422858.433	608681.342	118.340	MURO
20	9422848.988	608678.125	118.762	MURO
21	9422842.940	608674.891	119.012	MURO
22	9422836.729	608669.570	119.111	MURO
23	9422871.912	608776.612	126.080	CASA
24	9422880.522	608787.764	126.174	CASA
25	9422884.181	608785.195	125.458	CERCO
26	9422877.906	608776.593	125.032	CERCO
27	9422832.544	608662.451	119.061	MURO
28	9422829.181	608654.105	118.983	MURO
29	9422824.761	608643.178	118.922	MURO
30	9422821.115	608634.076	118.894	MURO
31	9422816.482	608623.015	118.855	MURO
32	9422807.901	608605.877	118.695	MURO
33	9422819.994	608675.040	119.932	CASA+.10
34	9422818.118	608664.155	119.378	CASA
35	9422825.639	608660.957	119.187	PISTA
36	9422819.096	608663.427	119.131	CUNET
37	9422819.529	608663.223	118.831	CUNET
38	9422819.987	608662.970	119.112	CUNET
39	9422895.833	608688.842	118.108	E-2
40	9422895.779	608688.877	118.108	E2
41	9422836.417	608698.767	120.000	E1
42	9422896.346	608682.494	117.775	CASA
43	9422876.150	608685.897	118.130	PTE
44	9422879.893	608684.354	117.991	PTE
45	9422897.405	608684.531	117.956	PL
46	9422862.149	608683.029	118.271	PTE
47	9422858.566	608681.075	118.344	PTE
48	9422866.392	608693.555	118.503	PTE
49	9422870.024	608691.210	118.147	PTE
50	9422886.818	608694.794	118.151	PTE
51	9422904.153	608682.950	117.790	CERCO
52	9422904.712	608679.469	117.637	CASA

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO C.P. CARRASQUILLO				
Number	Northing	Easting	Elevation	Raw Desc
53	9422898.415	608698.171	118.158	GDAVIA
54	9422910.270	608684.594	117.803	CERCO
55	9422909.897	608701.211	118.176	GDAVIA
56	9422920.435	608705.517	117.952	CASA
57	9422925.145	608684.572	117.328	CASA
58	9422926.340	608706.173	117.840	CASA
59	9422923.970	608707.979	117.960	CASA
60	9422924.470	608688.473	117.287	CERCO
61	9422930.152	608685.581	117.302	CASA
62	9422929.270	608709.146	117.806	CASA
63	9422945.397	608708.174	118.063	E-3
64	9422945.402	608708.162	118.112	E3
65	9422895.779	608688.877	118.108	E2
66	9422895.822	608688.951	118.115	E-2
67	9422935.287	608686.625	117.282	CASA
68	9422934.918	608690.557	117.210	VER
69	9422935.414	608692.737	117.300	PL
70	9422934.773	608697.246	118.125	PISTA
71	9422929.647	608709.831	117.745	CASA
72	9422931.881	608708.026	117.857	CERCO
73	9422942.597	608688.039	117.284	CASA
74	9422946.407	608691.004	117.182	CASA
75	9422950.355	608691.718	117.155	CASA
76	9422956.001	608692.740	116.849	CASA
77	9422967.643	608694.196	116.867	CASA
78	9422972.828	608695.386	116.707	CASA
79	9422937.627	608713.353	117.761	CASA
80	9422983.804	608697.528	116.493	CASA
81	9422944.802	608720.031	117.862	CASA
82	9422946.172	608719.428	117.711	CERCO
83	9422950.951	608724.708	117.593	CERCO
84	9422947.393	608724.864	117.732	PL
85	9422947.900	608727.300	117.831	CASA
86	9422953.854	608732.493	117.670	CASA+3.1
87	9422957.895	608734.805	118.547	CASA+2.1
88	9422960.709	608739.119	117.585	CASA+3.1
89	9422963.612	608744.288	117.563	CASA+3.7
90	9422964.151	608747.653	117.614	CASA+3.7
91	9422983.804	608697.565	116.490	CASA
92	9422974.529	608701.374	116.991	PL
93	9422971.869	608704.179	117.788	SEÑAL
94	9422950.941	608724.727	117.620	CERCO
95	9422956.561	608730.888	117.571	CERCO
96	9422958.904	608733.808	117.609	CERCO+.10
97	9422960.561	608732.487	117.501	EJE
98	9422958.313	608724.497	117.700	CASA
99	9422962.666	608729.921	117.506	CASA
100	9422967.054	608735.451	117.888	CASA
101	9422971.430	608741.033	117.772	EJE
102	9422969.817	608742.506	117.548	CASA
103	9422967.814	608744.141	117.725	CERCO
104	9422973.707	608750.469	117.587	CERCO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO C.P. CARRASQUILLO				
Number	Northing	Easting	Elevation	Raw Desc
105	9422978.795	608755.699	117.559	CERCO
106	9422984.354	608760.561	117.559	PL
107	9422987.679	608761.663	117.434	EJE
108	9422993.957	608699.778	116.395	CASA
109	9423005.400	608702.126	116.324	CASA
110	9422962.623	608721.050	117.537	CASA
111	9423015.231	608704.291	116.249	CASA
112	9422959.893	608718.208	117.683	PL
113	9422967.888	608719.347	117.628	CASA
114	9423015.225	608710.196	116.963	PL
115	9422977.309	608721.586	117.347	CASA
116	9423014.165	608714.487	117.900	PISTA
117	9422980.578	608716.128	118.052	PISTA
118	9422982.608	608712.082	118.071	EJE
119	9423020.103	608705.383	116.468	CASA
120	9423025.360	608706.427	116.569	CASA
121	9423030.289	608711.857	116.562	CERCO
122	9423035.047	608712.457	116.748	CERCO
123	9423090.493	608731.387	117.679	E-4
124	9422980.711	608756.831	117.564	E-5
125	9422980.684	608756.812	117.564	E5
126	9422945.402	608708.162	118.112	E3
127	9422976.265	608745.195	117.700	CERCO
128	9422980.782	608746.592	117.543	CASA
129	9422986.296	608751.622	117.635	CASA
130	9422992.332	608757.160	117.687	CASA
131	9422999.571	608762.475	117.447	CASA
132	9422997.687	608766.018	117.273	CERCO
133	9422984.481	608753.926	117.586	CERCO
134	9423002.092	608764.591	117.074	CASA
135	9422990.266	608759.536	117.471	CASA
136	9422990.817	608759.117	117.539	CERCO
137	9423008.073	608769.490	116.971	CASA
138	9422995.228	608767.963	117.306	EJE
139	9423006.266	608774.860	117.346	TN
140	9423006.388	608774.931	117.363	E7
141	9423006.314	608774.879	117.363	131
142	9423004.264	608777.005	117.329	EJE
143	9423005.747	608782.149	117.370	TN
144	9423007.172	608783.435	117.387	TN
145	9423015.317	608790.860	117.370	FRONDOSO
146	9423018.209	608788.597	116.801	EJE
147	9423020.319	608786.645	116.798	TN
148	9423024.959	608791.715	116.667	TN
149	9423023.318	608793.449	116.669	EJE
150	9423021.345	608795.859	117.099	TN
151	9423006.290	608774.917	117.324	E6
152	9422980.684	608756.812	117.564	E5
153	9422980.676	608756.807	117.540	E-5
154	9423003.534	608784.232	117.846	ANIMA
155	9423005.732	608786.363	117.996	ANIMA
156	9423022.267	608812.273	118.745	ANIMA

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO C.P. CARRASQUILLO				
Number	Northing	Easting	Elevation	Raw Desc
157	9423010.588	608797.868	118.916	PL
158	9423013.261	608795.915	118.003	EJE
159	9423024.108	608817.823	118.645	CERCO
160	9423017.661	608798.390	118.107	TN
161	9423034.192	608813.138	118.184	TN
162	9423034.843	608833.042	118.500	E-7
163	9423034.868	608833.056	118.517	E7
164	9423006.290	608774.917	117.324	E6
165	9423006.147	608774.917	117.321	E-6
166	9423050.030	608826.027	118.733	TN
167	9423047.553	608823.505	118.512	TN
168	9423044.594	608819.878	117.713	TN
169	9423039.902	608814.086	117.587	TN
170	9423022.694	608821.711	118.271	CASA
171	9423034.836	608817.970	118.900	TN
172	9423031.381	608819.826	118.831	TN
173	9423028.031	608824.472	118.333	CERCO
174	9423038.293	608823.934	119.218	TN
175	9423028.398	608833.053	117.943	CASA
176	9423044.778	608834.969	118.955	TN
177	9423040.296	608838.038	118.805	TN
178	9423038.220	608839.663	118.108	CASA
179	9423037.315	608851.684	117.539	TN
180	9423040.774	608846.178	117.904	TN
181	9423038.620	608846.933	117.619	EJE
182	9423042.459	608850.884	117.723	TN
183	9423055.570	608850.088	118.677	TN
184	9423046.256	608868.749	117.158	TN
185	9423042.347	608870.026	117.033	TN
186	9423090.477	608731.342	117.729	E4
187	9422945.402	608708.162	118.112	E3
188	9422945.259	608708.152	118.089	E-3
189	9423010.506	608722.136	117.997	PISTA
190	9423025.999	608725.544	117.916	PL
191	9423009.352	608728.811	117.775	CERCO
192	9423046.136	608729.739	117.887	PISTA
193	9423035.453	608711.306	116.739	CERCO
194	9423057.494	608738.832	116.423	PL
195	9423049.639	608714.088	116.399	CASA
196	9423046.472	608740.115	116.286	CERCO
197	9423055.690	608715.500	116.441	CASA+.10
198	9423055.550	608718.989	116.922	PMT
199	9423052.105	608746.875	117.042	CASA
200	9423066.750	608717.862	116.454	CASA+.10
201	9423068.993	608745.067	116.466	CASA
202	9423076.715	608719.771	116.486	CASA
203	9423077.846	608749.912	116.768	CASA+.10
204	9423084.358	608753.468	116.405	CASA+.10
205	9423087.439	608755.843	116.361	CASA+.10
207	9423081.362	608703.031	116.613	SSHH
208	9423083.152	608703.433	116.609	SSHH
209	9423084.018	608699.965	116.596	SSHH

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO C.P. CARRASQUILLO				
Number	Northing	Easting	Elevation	Raw Desc
210	9423087.688	608699.270	116.565	AULA
211	9423095.768	608701.177	116.546	AULA
212	9423097.360	608694.742	116.539	AULA
213	9423097.768	608767.862	117.009	CASA
214	9423093.667	608725.134	116.568	CUNETA
215	9423093.592	608725.496	116.304	CUNETA
216	9423093.633	608725.954	116.592	CUNETA
217	9423093.091	608723.063	116.746	CASA
218	9423100.962	608724.726	116.906	CASA
219	9423106.168	608725.855	116.846	CASA
220	9423106.424	608730.073	116.859	PL
221	9423114.389	608727.546	116.568	CASA
222	9423100.474	608758.754	116.910	CASA
223	9423108.792	608761.027	116.857	CASA
224	9423116.880	608762.286	116.837	CASA
225	9423118.467	608756.953	116.701	TN
226	9423125.740	608753.569	116.559	CERCO
227	9423117.196	608749.933	116.716	ARBOL
228	9423101.526	608747.462	116.976	ARBOL
229	9423097.139	608747.716	116.846	PL
230	9423084.731	608747.179	116.311	ARBOL+10
231	9423077.570	608738.182	117.546	ARBOL
232	9423117.240	608728.120	116.610	CASA
233	9423122.145	608729.204	116.658	CASA
234	9423128.359	608730.526	116.654	CASA
235	9423134.644	608731.979	116.663	CASA
236	9423133.967	608734.901	116.670	TN
237	9423132.367	608739.214	117.517	PISTA
238	9423136.659	608732.663	116.671	CERCO
239	9423155.090	608737.320	115.016	CERCO
240	9423153.542	608740.365	117.055	PL
241	9423231.528	608769.636	118.281	E-8
242	9423231.564	608769.634	118.281	E8
243	9423090.477	608731.342	117.729	E4
244	9423090.558	608731.443	117.691	E-4
245	9423200.798	608750.930	117.309	PL
246	9423204.304	608744.131	117.006	CASA
247	9423209.811	608747.629	117.005	CASA
248	9423214.342	608751.993	117.779	CASA
249	9423211.930	608756.429	117.775	CUNETA
250	9423212.402	608755.534	117.350	CUNETA
251	9423212.469	608755.140	117.791	CUNETA
252	9423208.926	608755.911	117.783	ALC
253	9423204.379	608754.846	117.691	ALC
254	9423212.274	608765.384	117.901	ALC
255	9423216.991	608766.321	117.943	ALC
256	9423222.083	608753.486	117.947	CASA
257	9423230.677	608755.115	118.090	CASA
258	9423235.311	608755.992	118.264	CASA
259	9423234.643	608759.368	118.178	CERCO
260	9423242.929	608761.028	118.421	CERCO
261	9423254.193	608762.575	118.426	PL

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO C.P. CARRASQUILLO				
Number	Northing	Easting	Elevation	Raw Desc
314	9423430.544	608807.883	121.217	EJE
315	9423431.021	608804.248	121.098	PISTA
316	9423432.300	608798.065	120.741	TN
317	9422895.779	608688.877	118.108	E2
318	9422836.417	608698.767	120.000	E1
319	9422836.397	608698.772	119.980	E-1
320	9422896.532	608678.920	117.754	CASA
321	9422895.042	608678.263	117.628	PL
322	9422896.579	608666.817	117.523	CASA
323	9422888.432	608670.300	117.586	CASA
324	9422887.095	608660.006	117.582	CASA
325	9422895.895	608658.103	117.323	CASA
326	9422891.339	608658.791	117.324	EJE
327	9422885.744	608655.034	117.355	PL
328	9422891.928	608648.134	117.386	CERCO
329	9422882.008	608630.983	117.440	E-10
330	9422882.000	608630.967	117.441	E10
331	9422895.779	608688.877	118.108	E2
332	9422895.772	608688.821	118.084	E-2
333	9422883.010	608652.718	117.432	CASA
334	9422887.285	608637.351	117.397	CERCO
335	9422874.888	608639.025	117.503	CASA
336	9422875.450	608638.623	117.417	VER
337	9422871.859	608633.911	117.522	CASA
338	9422872.492	608633.373	117.477	VER
339	9422869.609	608630.818	117.491	CASA
340	9422866.633	608624.797	117.425	TN
341	9422869.278	608623.190	117.443	VALV
342	9422868.687	608623.628	117.398	VALV
343	9422868.097	608622.999	117.437	VALV
344	9422868.833	608622.574	117.484	VALV
345	9422861.308	608615.467	117.795	CASA+20
346	9422872.279	608628.648	117.397	VALV
347	9422872.653	608629.298	117.442	VALV
348	9422871.970	608629.814	117.463	VALV
349	9422871.545	608629.131	117.383	VALV
350	9422858.353	608610.221	117.617	CASA
351	9422877.636	608619.612	117.652	ARBOL
352	9422855.390	608603.336	117.654	CASA
353	9422852.144	608595.954	117.497	CASA
354	9422853.197	608588.544	117.489	CERCO
355	9422850.041	608590.621	117.538	CASA
356	9422852.191	608595.951	117.469	CASA
357	9422857.032	608603.110	117.542	PL
358	9422849.480	608584.335	117.357	CERCO
359	9422845.012	608579.578	117.411	CASA
360	9422849.889	608580.937	117.279	CERCO
361	9422843.897	608570.301	117.241	CERCO
362	9422839.125	608568.509	117.261	CASA
363	9422838.232	608559.327	117.302	PL
364	9422837.523	608562.676	117.290	CASA
365	9422834.819	608555.911	117.326	CASA

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO C.P. CARRASQUILLO				
Number	Northing	Easting	Elevation	Raw Desc
366	9422835.530	608550.314	117.258	CERCO
367	9422832.748	608551.661	117.283	CASA
368	9422831.112	608540.587	117.209	CERCO
369	9422829.245	608541.469	117.284	CASA
370	9422825.818	608530.552	117.327	PL
371	9422825.780	608525.442	117.117	PUENTE
372	9422823.414	608520.862	117.034	PUENTE
373	9422815.875	608510.412	117.201	CASA
374	9422813.636	608505.005	117.223	CASA
375	9422814.651	608504.428	117.222	PL
376	9422810.246	608497.102	117.243	CASA
377	9422810.937	608496.450	117.243	CASA
378	9422805.434	608483.813	117.148	CASA+10
379	9422797.854	608465.278	116.741	PL
380	9422796.598	608465.233	116.741	CERCO
381	9422790.402	608450.100	116.564	CASA
382	9422786.148	608440.124	116.548	CASA
383	9422787.842	608439.244	116.480	CERCO
384	9422802.783	608474.313	116.903	TN
385	9422804.797	608473.535	116.903	TN
386	9422815.387	608503.932	117.175	TN
387	9422818.518	608502.488	117.175	TN
388	9422846.222	608570.736	117.260	TN
389	9422849.160	608569.406	117.258	TN
390	9422851.507	608568.423	117.257	TN
391	9422866.476	608613.177	117.554	TN
392	9422868.889	608611.725	117.585	TN
393	9422871.996	608610.316	117.703	TN
394	9422882.000	608630.967	117.441	E10
395	9422895.779	608688.877	118.108	E2
396	9422822.186	608520.483	117.329	E11
397	9422882.000	608630.967	117.441	E10
398	9422833.752	608532.354	116.900	ALC
399	9422833.810	608531.911	116.255	ALC
400	9422833.681	608531.558	116.933	ALC
401	9422838.710	608531.789	117.260	CERCO
402	9422843.981	608527.974	116.686	CANAL
403	9422844.418	608527.785	116.086	CANAL
404	9422844.567	608527.436	116.926	CANAL
405	9422810.679	608543.319	116.259	ESTRU
406	9422812.345	608542.510	116.884	ESTRU
407	9422811.591	608541.156	116.902	ESTRU
408	9422809.973	608541.917	116.296	ESTRU
409	9422811.923	608541.400	116.971	CANAL
410	9422812.353	608542.302	116.982	CANAL
411	9422812.028	608541.895	116.319	CANAL
412	9422836.023	608524.624	116.155	TN
413	9422835.637	608526.224	117.317	TN
414	9422834.262	608526.145	116.430	TN
415	9422834.611	608528.442	117.142	TN
416	9422831.469	608527.247	116.990	TN
417	9422830.662	608524.150	116.894	TN

Anexo 02. Cálculos del objetivo específico

Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población en el Caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022

Cuadro 3 Sistema de agua potable cantidad de agua

	Opciones	Frecuencia	Porcentaje
¿Usted cree que, al mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, mejorará la cantidad de agua?	a. Si	38	76%
	b. No	12	24%
	Total	50	100%

Cuadro 4 Sistema de agua potable calidad de agua

	Opciones	Frecuencia	Porcentaje
¿Usted cree que, al mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, mejorará la calidad de agua?	a. Si	35	70%
	b. No	15	30%
	Total	50	100%

Cuadro 5 Sistema de agua potable cobertura del servicio

	Opciones	Frecuencia	Porcentaje
¿Usted cree que, al mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, mejorará la cobertura del servicio?	a. Si	50	100%
	b. No	0	0%
	Total	50	100%

Cuadro 6 Sistema de agua potable continuidad del servicio

	Opciones	Frecuencia	Porcentaje
¿Usted cree que, al mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, mejorará la continuidad del servicio?	a. Si	33	66%
	b. No	17	34%
	Total	50	100%

Anexo 03. Memoria de cálculo

LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN

El Proyecto está ubicado en el Centro Poblado de Carrasquillo, ubicado en el Distrito de Buenos Aires, Provincia de Morropón, departamento de Piura.

- ✓ Longitud 79° 26' 15" Oeste
- ✓ Latitud 05° 15' 54" Sur
- ✓ Altitud 135.00 m.s.n.m.

Parámetros de diseño

Los diseños utilizados en este estudio se basan en los datos encuestados.

Periodo de diseño

Periodo o tiempo $t = 20$ años (2022 -2042)

Datos censales

Tasa de Crecimiento del Centro Poblado de Carrasquillo

Tabla 9 : Tasa de Crecimiento del Centro Poblado de Carrasquillo

Sexo	Población total	%
Hombres	666	50,2
Mujeres	661	49,8
Total de población	1327	100.00

Fuente: directorio nacional de Centros Poblados según código de Ubicación Geográfica, INEI - Pág. 1739. 20

Censo Nacional 2017 - Población y Vivienda de Comunidades Indígenas

DEPARTAMENTO DE PIURA										
CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES			
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas	Desocupadas	
0090	EL RECREO	Chala	128	80	37	43	20	20	-	
0091	SAGRADO CORAZON DE JESUS	Chala	239	190	97	93	48	48	-	
0092	CRUZ DE CAMPANAS	Chala	97	249	129	120	93	76	17	
0093	SANTA ELISA	Chala	152	121	61	60	33	33	-	
0094	HUASIMAL	Chala	117	220	106	114	40	35	5	
200402	DISTRITO BUENOS AIRES			9 410	4 770	4 640	3 467	2 993	474	
0001	BUENOS AIRES	Chala	154	3 418	1 710	1 708	1 288	1 085	203	
0002	CARRASQUILLO	Chala	121	1 558	796	762	490	456	34	
0003	LA TOMA	Chala	120	108	47	61	39	30	9	
0004	CHIHUAHUA	Chala	132	107	57	50	61	48	13	
0005	VUICAL	Chala	137	2	1	1	1	1	-	
0006	INGENIO DE BUENOS AIRES	Chala	153	866	446	420	349	298	51	
0007	PAMPA FLORES	Chala	171	232	108	124	98	82	16	
0008	PUEBLO LIBRE	Chala	231	89	48	41	36	29	7	
0009	VISTA ALEGRE	Chala	264	7	2	5	7	4	3	
0010	LA PILCA	Chala	140	382	191	191	158	126	32	
0011	LA MARAVILLA	Chala	135	218	116	102	76	65	11	

Fuente: Directorio Nacional de Centros Poblados según código de Ubicación

Geográfica, Tomo 4 del INEI - Pág. 1513. 20

Datos poblacionales

CASERIO	CENSOS NACIONALES	
	2007	2017
CARRASQUILLO	1327	1558

Fuente: Elaboración Propia

Ecuación:

$$tc = 100 * \left(\sqrt[n]{\frac{\text{poblacion final}}{\text{poblacion inicial}}} - 1 \right)$$

(Población del año 2007) = 1327 habitantes.

(Población del año 2017) = 1558 habitantes.

Entonces

$n = 2017 - 2007 = 10$ años

$$tc = 100 * \sqrt[10]{\frac{1558}{1327}} - 1$$

$tc = 1.62$

La tasa de crecimiento es de 1.62

Estudio de la población

El objetivo es evaluar la población futura, se ha tomado los datos adquiridos en el número de habitantes / vivienda.

Población Actual

Tabla 10 : Población Actual

Nº	CASERIO	FAMILIA	VIVIENDAS	PROMEDIO DE HABITANTES POR VIVIENDA	TOTAL HABITANTES
1	CARRASQUILLO	1090	5	579.00	1674.00

Población actual: 1674 habitantes

- ✓ Tasa de Crecimiento según calculo: 1.62 %
- ✓ Periodo de diseño: 20 años

Cálculo de la población

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

$$pf = 1674 * \left(1 + \frac{1.62 * 20}{100}\right)$$

$Pf = 2216$

Reemplazando los datos en la fórmula resulta que el Centro Poblado de Carrasquillo tendrá una población de 2216 habitantes para el año 2042.

DATOS DE POBLACION

Población Actual (2020)	1674	<i>Habitantes</i>
Tasa de Crecimiento	1.62%	
Periodo de Diseño	20	<i>años</i>
Población Futura (Pob. de Diseño):	2,216	<i>Habitantes</i>
Dotación:	150	<i>Lt / Dia / Hab.</i>

CALCULO DE CAUDALES**Qpromedio DOMESTICO**

Caudal Promedio (Qp):		3.848	<i>lt / seg.</i>
Caudal Máximo Diario (Qmd):	K1: 1.30	5.00	<i>lt / seg.</i>
Caudal Máximo Horario (Qmh):	K2 : 2.00	7.70	<i>lt / seg.</i>

Qpromedio II. EE

Dato Instituciones Educativas (Alumnos en C.E.)

		(Qp):	0.100	<i>lt / seg.</i>
# alumnos Inicial	Hab:	73	0.0168981	
# alumnos Primaria	Hab:	176	0.0407407	
# alumnos Secundaria	Hab:	132	0.0381944	

DOTACION EN CENTRO EDUCATIVO (L/Hab/Dia)		
INCIAL	PRIMARIA	SECUNDARIA
20	20	25

Caudal Máximo Horario (Qmh): **0.20** *lt / seg.***Dato Instituciones Sociales**

Caudal Por Instituciones Sociales

(Qp): **0.002** *lt / seg.*

DOTACION (l/d)	90
N° de Instituciones Sociales	2

Caudal Máximo Horario (Qmh): **0.004** *lt / seg.***Dato de Centro de Salud**

Caudal Por Centro de Salud

(Qp): **0.002** *lt / seg.*

DOTACION (l/d)	200
Numero de Centro de Salud	1

Caudal Máximo Horario (Qmh): **0.005** *lt / seg.*

$\Sigma(Qqmh)=$ **7.90** *lt / seg.*

CALCULO DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO

Vol. de Regulación:	25% Qp	85.37	<i>m³</i>
	Vol.		
Vol. de Reserva	0% Regulación	0.00	<i>m³</i>
Vol. Contra Incendios:		0.00	<i>m³</i>
Volumen Total de Reservoirio:		85.37	<i>m³</i>
* Se cuenta con un reservorio existente cuyo volumen es de:		100.00	<i>m³</i>

Fuente: Elaboración propia

DISEÑO DE LA LINEA DE IMPULSION DE AGUA POTABLE

DATOS DE DISEÑO			
Caudal Promedio (Qp)	=	3.848	litros/seg
K1 (Qmd)	=	1.30	
Caudal Máximo Diario (Qmd)	=	5.00	litros/seg
Horas de Bombeo (N)	=	18.00	horas

CALCULO DEL CAUDAL DE BOMBEO			
Aplicando la fórmula que se adjunta se obtendrá el caudal de bombeo.		$Qb = \left(\frac{24}{N}\right) \times Qmd$	
Caudal de Bombeo (Qb)	=	7.0	litros/seg

CALCULO DEL DIAMETRO DE TUBERIA			
Con la fórmula de Bresser que se muestra se obtendrá el diámetro tentativo.		$D = 0.96 \times \left(\frac{Qb}{1000}\right)^{0.45}$	
Diámetro (D)	=	0.10	metros
Diámetro (D)	=	102.94	mm
Diámetro Comercial (D)	=	110.00	mm

Diámetros Comerciales PVC			
63.00	mm	200.00	mm
75.00	mm	250.00	mm
90.00	mm	315.00	mm
110.00	mm	355.00	mm
140.00	mm	400.00	mm
160.00	mm	450.00	mm

Fuente: Elaboración propia

CALCULO DE LA LINEA DE IMPULSION

Para realizar el correspondiente cálculo, se empleará la siguiente expresión de la fórmula de Hazen & Williams

$$hf = 1,741 \times \left(\frac{L}{D}\right)^{4.87} \times \left(\frac{Q}{C}\right)^{1.85}$$

Nota:

Equivalencia: 1 pulgada \diamond 2.54 cm \diamond 25.4 mm

El caudal a reemplazar es el caudal de bombeo (Qb)

Donde:

hf: Pérdida de carga (m)

L: Longitud del tramo (m)

D: Diámetro de la tubería (pulg)

Q: Caudal (lps)

C: Coeficiente del material

PERFIL	DESCRIPCION	N.º Tramo	Longitud del Tramo (m)	Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Interno (mm)	Caudal (lps)	Material
LINEA DE IMPULSION DE LA CASETA DE BOMBEO AL RESERVORIO DE 100M3	LINEA DE IMPULSION - HIERRO DUCTIL	Tramo N°1	36.80	100.00	87.80	7.00	HIERRO DUCTIL
	LINEA DE IMPULSION - PVC	Tramo N°2	450.16	110.00	99.40	7.00	PVC

C	$hf_{TUBERIA}$ (m)	hf_{LOCAL} (m)	hf_{TOTAL} (m)	Velocidad (m/s)
130	0.69	0.00	0.69	1.16
150	3.52	0.12	3.64	0.90

PERFIL	DESCRIPCION	N.º Tramo	C	$hf_{TUBERIA}$ (m)	hf_{LOCAL} (m)	hf_{TOTAL} (m)	Velocidad (m/s)
LINEA DE IMPULSION DE LA CASETA DE BOMBEO AL RESERVORIO DE 100M3	LINEA DE IMPULSION - HIERRO DUCTIL	Tramo N°1	130	0.69	0.00	0.69	1.16
	LINEA DE IMPULSION - PVC	Tramo N°2	150	3.52	0.12	3.64	0.90

Nota:

La tubería de PVC es Clase 10.0

Fuente: Elaboración propia

PERDIDA DE CARGA POR ACCESORIOS

Si: $L/D < 1500$, se establece que la tubería es corta y se recomienda considerar las pérdidas de carga locales

ACCESORIOS	Coef. Fricc. K	Tramo N°1		Tramo N°2	
		Cantidad	Hf acc (m)	Cantidad	Hf acc (m)
CODO 22. 5°	0.10	0.00	-	4.00	0.0097
CODO 45°	0.40	2.00	0.000	2.00	0.0194
CODO 90°	0.90	1.00	0.000	4.00	0.0874
VALVULA CHECK	2.50	1.00	0.000	0.00	-
VALVULA COMPUERTA	0.19	1.00	0.000	0.00	-
UNION	0.30	4.00	0.000	0.00	-
REJILLA	0.75	0.00	-	0.00	-
REDUCCION	0.15	1.00	0.000	0.00	-
TEE SALIDA DE LADO	1.30	2.00	0.000	0.00	-
VALVULA DE PIE	1.75	1.00	-	1.00	-
		TOTAL	0.00	TOTAL	0.116

CALCULO DE LA ALTURA DINAMICA TOTAL

Se tendrá en cuenta la siguiente formula:

$$HDT = Hg + Hf + Ps$$

Hg	=	63.55	metros
Hf	=	4.33	metros
Ps	=	5.00	metros
HDT	=	72.88	metros

Donde:

Hg, es la altura geométrica

Hf, es la perdida de carga total

Ps, es la presión de salida hacia el Reservorio

HDT, es la Altura Dinámica Total

CALCULO DE LA POTENCIA DE LA BOMBA

Se tendrá en cuenta la siguiente formula:

$$Potencia\ de\ Bombeo = \frac{PE_{agua} * Q_b * HDT}{75 * n}$$

Caudal de Bombeo (Qb)	=	7.00	litros/seg
HDT	=	72.88	metros
PE	=	1,000	kg/m3
n	=	0.75	-
n1	=	75%	-
n2	=	85%	-
Potencia de Equipo (P)	=	9.07	HP

Donde:

Qb = Caudal de Bombeo

HDT = Altura Dinámica Total

PE = Peso Específico del agua

n = n1 * n2

n1 = Eficiencia del motor = 70% <n1<85%

n2 = Eficiencia de la Bomba = 85% <n2<90%

P = Potencia de la Bomba

Nota:

1 HP \diamond 0.746 KW

CALCULO DEL GOLPE DE ARIETE

Descripción	Cantidad	Unid
Longitud de la tubería (L)	450.16	m
Diámetro de la tubería (D)	110	mm
Espesor de la tubería (e)	6.1	mm
Aceleración de la gravedad (g)	9.81	m/s ²
HDT	72.88	m
Caudal de bombeo (Qb)	7	lps
Velocidad (V)	0.932	m/s
Módulo de Elasticidad (ε Agua)	2.20E+08	kg/m ²
Módulo de Elasticidad (ε PVC)	2.81E+08	kg/m ²
k (ε Agua / ε PVC)	0.8	

CALCULO DE LA CELERIDAD

Para calcular la velocidad de propagación de la onda de presión, se tendrá en cuenta la siguiente formula:

$$V_a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + k \frac{D}{e}}}$$

Celeridad (Va) = 1,253 m/s

CALCULO DEL PERIODO DE LA ONDA

Para realizar el correspondiente cálculo, se empleará la siguiente expresión:

$$T = \frac{2 \times L}{V_n}$$

Periodo de la onda (T) = 0.72 seg

CALCULO DEL TIEMPO DE MANIOBRA

Se tendrá en cuenta la siguiente formula:

$$t = C + \frac{m \times V \times L}{g \times H \times d \times n}$$

Donde:

$$C = 1, \text{ si } V > 0.5 \text{ m/s}$$

$$m = 2 - 0.0005 \times L$$

Tiempo de maniobra (t) = 2.04 seg

*Se observa que el tiempo de maniobra es mayor que el período de la onda, por consiguiente es un cierre lento

CALCULO DE LA SOBRE PRESION

Para un cierre lento, se usará la siguiente expresión:

$$H_a = \frac{2 \times V \times L}{g \times t}$$

Sobre presión (Ha) = 41.89 m

Por tanto, la presión total será:

***HDT + Ha* = 114.77 m**

Se deberá seleccionar una adecuada clase de tubería teniendo en cuenta dicha sobre presión (Clase 12.5)

Se tomará en cuenta: BOMBA SUMERGIBLE 7.00 los, HDT=73.53, 9.15 HP con una eficiencia del 75% el Diámetro de Succión es de 100mm y de impulsión de 100 mm de HD

Fuente: Elaboración propia

Anexo 03. Panel Fotográfico del Caserío

Carrasquillo

Caserío Carrasquillo



Imagen 6 : Caserío de carrasquillo

Fuente: Elaboración propia

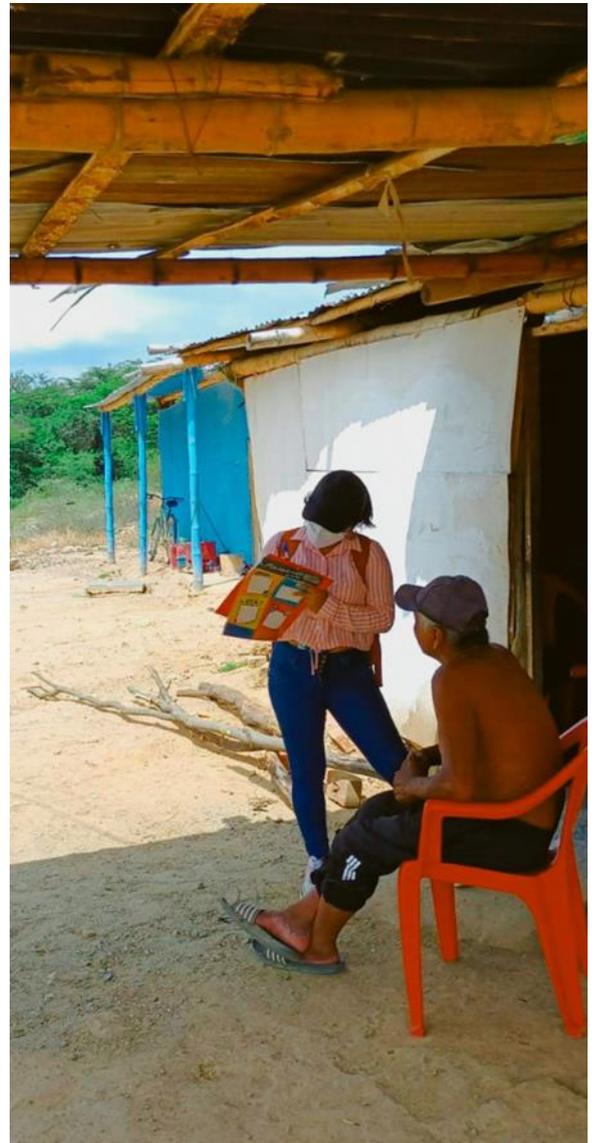


Encuesta a la población



Imagen 7: Encuesta a la población

Fuente: Elaboración propia



Caseta de bombeo



Imagen 8: Caseta de bombeo

Fuente: Elaboración propia

Línea de impulsión



Imagen 9: Línea de impulsión

Fuente: Elaboración propia

Instrumento de la caseta de bombeo





Imagen 10: Instrumento de la caseta de bombeo

Fuente: Elaboración propia



Interior de la caseta de bombeo



Imagen 11: Interior de la caseta de bombeo

Fuente: Elaboración propia

Tanque elevado apoyado



Imagen 12: Tanque elevado apoyado

Fuente: Elaboración propia



Tanque elevado en buen estado

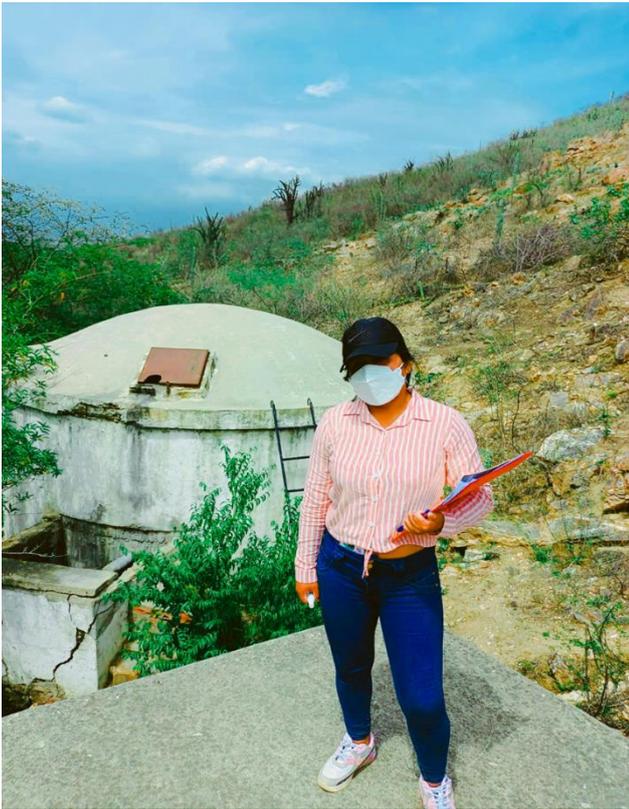


Imagen 13: Tanque elevado en buen estado

Fuente: Elaboración propia



Tanque elevado tuberías de aducción



Imagen 14: Tanque elevado tuberías de aducción

Fuente: Elaboración propia

Tapa sanitaria del tanque elevado



Imagen 15: Tapa sanitaria del tanque elevado

Fuente: Elaboración propia

Caseta de válvulas en el reservorio apoyado



Imagen 16: Caseta de válvulas en el reservorio apoyado

Fuente: Elaboración propia

Conexiones domiciliarias en mal estado



Imagen 16: Conexiones domiciliarias en mal estado

Fuente: Elaboración propia



Anexo 04. Reglamentos aplicados en los diseños

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

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

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

PERÍODO DE DISEÑO

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

1.1. Parámetros de diseño

a. Período de diseño

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

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

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

Tabla N° 03.01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

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

c. Dotación

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

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

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

POBLACIÓN FUTURA

b. Población de diseño

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

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

Donde:

- P_i : Población inicial (habitantes)
- P_d : Población futura o de diseño (habitantes)
- r : Tasa de crecimiento anual (%)
- t : Período de diseño (años)

Es importante indicar:

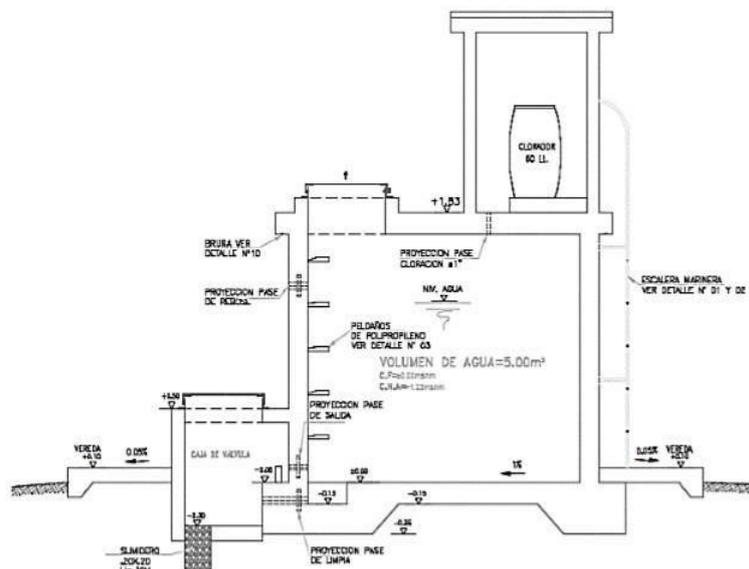
- ✓ La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los periodos intercensales, de la localidad específica.
- ✓ En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- ✓ En caso, la tasa de crecimiento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

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

RESERVORIO

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

Ilustración N° 03.54. Reservorio de 5 m³



Aspectos generales

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

Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material por utilizar es el concreto, su diseño se basa en un criterio de estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m³. El reservorio debe ser cubierto, de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado. Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral. El reservorio debe disponer de una tapa sanitaria para acceso de personal y herramientas.

Criterios de diseño

El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Q_p), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de Q_p .

Se deben aplicar los siguientes criterios:

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

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

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

CASETA DE VÁLVULA DE RESERVORIO

La caseta de válvulas es una estructura de concreto y/o mampostería que alberga el sistema hidráulico del reservorio, en el caso reservorios el ambiente es de paredes planas, salvo el reservorio de 70 m³, en este caso el reservorio es de forma cilíndrica, en este caso, una de las paredes de la caseta de válvulas es la pared curva del reservorio.

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

En el caso del reservorio de 70 m³, desde el interior de la caseta de válvulas nace una escalera tipo marinera que accede al techo mediante una ventana de inspección y de allí se puede ingresar al reservorio por su respectiva ventana de inspección de 0,60 x 0,60 m con tapa metálica y dispositivo de seguridad.

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

- Techos
Los techos serán en concreto armado, pulido en su superficie superior para evitar filtración de agua en caso se presenten lluvias, en el caso de reservorios de gran tamaño, el techo acabara con ladrillo pastelero asentados en torta de barro y tendrán junta de dilatación según el esquema de techos.
- Paredes
Los cerramientos laterales serán de concreto armado en el caso de los reservorios de menor tamaño, en el caso del reservorio de 70 m³, la pared estará compuesto por ladrillo K.K. de 18 huecos y cubrirán la abertura entre las columnas estructurales del edificio. Éstos estarán unidos con mortero 1:4 (cemento: arena gruesa) y se prevé el tarrajeo frotachado interior y exterior con revoque fino 1:4 (cemento: arena fina).

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

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

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

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

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

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

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

SISTEMA DE DESINFECCIÓN

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

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

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

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

Desinfectantes empleados

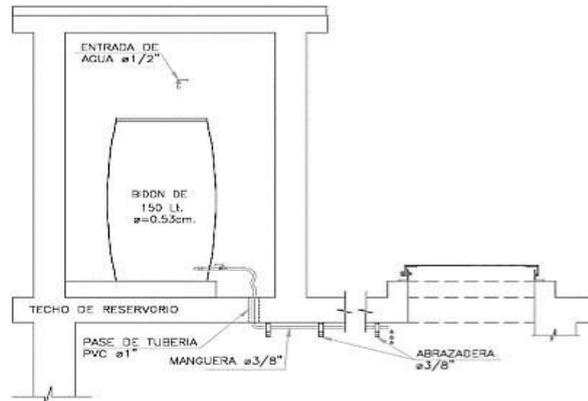
La desinfección se debe realizar con compuestos derivados del cloro que, por ser oxidantes y altamente corrosivos, poseen gran poder destructivo sobre los microorganismos presentes en el agua y pueden ser recomendados, con instrucciones de manejo especial, como desinfectantes a nivel de la vivienda rural.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

- Hipoclorito de calcio ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$ o HTH). Es un producto seco, granulado, en polvo o en pastillas, de color blanco, el cual se comercializa en una concentración del 65% de cloro activo.
- Hipoclorito de sodio (NaClO). Es un líquido transparente de color amarillo ámbar el cual se puede obtener en establecimientos distribuidores en garrafas plásticas de 20 litros con concentraciones de cloro activo de más o menos 15% en peso.
- Dióxido de cloro (ClO_2). Se genera normalmente en el sitio en el que se va a utilizar, y, disuelto en agua hasta concentraciones de un 1% ClO_2 (10 g/L) pueden almacenarse de manera segura respetando ciertas condiciones particulares como la no exposición a la luz o interferencias de calor.

a. Sistema de Desinfección por Goteo

a. Sistema de Desinfección por Goteo

Ilustración N° 03.57. Sistema de desinfección por goteo



- Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q \cdot d$$

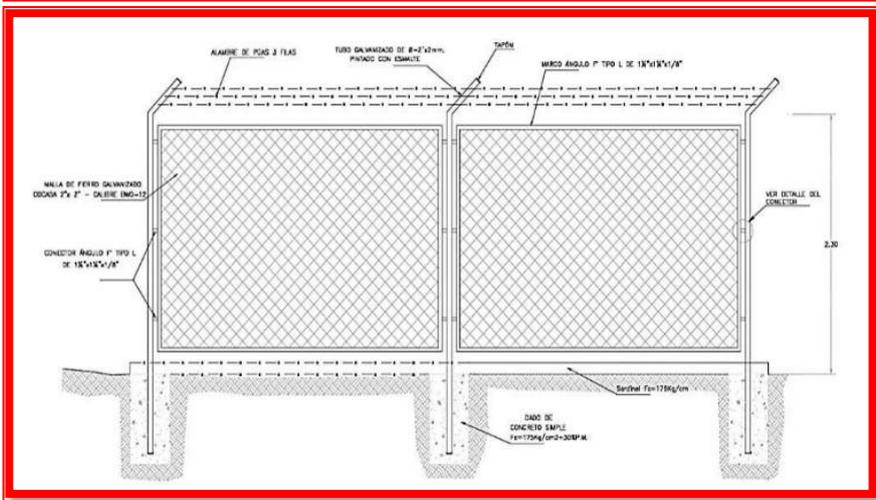
Donde:

P : peso de cloro en gr/h

CERCO PERÍMETRICO DEL RESERVORIO

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

- Con una altura de 2,30 m dividido en paños con separación entre postes metálicos de 3,00 m y de tubo de 2" F°G°.
- Postes asentados en un dado de concreto simple $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de P.M.
- Malla de F°G° con cocada de 2" x 2" calibre BWG = 12, soldadas al poste metálico con un conector de Angulo F tipo L de 1 1/4" x 1 1/4" x 1/8".
- Los paños están coronados en la parte superior con tres hileras de alambres de púas y en la parte inferior estarán sobre un sardinel de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.



LÍNEA DE ADUCCIÓN

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

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

Diseño de la línea de aducción

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

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



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

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

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (m^3/s)

D : diámetro interior en m (ID)

C : coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- | | |
|---|-------|
| - Acero sin costura | C=120 |
| - Acero soldado en espiral | C=100 |
| - Hierro fundido dúctil con revestimiento | C=140 |
| - Hierro galvanizado | C=100 |
| - Polietileno | C=140 |
| - PVC | C=150 |

L : longitud del tramo (m)

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

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

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (l/min)

D : diámetro interior (mm)

L : longitud (m)

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

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

LINEA DE IMPULSIÓN

La línea de impulsión se utiliza para conducir agua desde una menor cota hasta una cota ubicada en una zona más alta. La única forma de elevar el agua es a través de equipos de bombeo, generalmente del tipo centrífugo en sistemas de abastecimiento de agua.

La línea de impulsión es el tramo de tubería desde la captación hasta el reservorio o PTAP.

Antes de realizar el cálculo de las dimensiones y parámetros del diseño de la línea de impulsión y de la selección del sistema de bombeo, se debe realizar actividades de recolección de información. Una inspección visual de la zona y reconocimiento de las instalaciones, con el propósito de determinar las condiciones para satisfacer la demanda futura de la población y con una garantía de funcionamiento a bajo costo de mantenimiento.

De la línea de impulsión

Para las líneas de impulsión se tiene como base criterios y parámetros, cuyo origen depende de las condiciones a las que se someterá la tubería, como su entorno y forma de instalación. Para ello se requiere datos como caudal, longitud y desnivel entre el punto de carga y descarga.

✓ Material de la tubería

El material de la tubería es escogido por factores económicos, así como de disponibilidad de accesorios y características de resistencia ante esfuerzos que se producirán en el momento de su operación.

- PVC, clase 10 o clase 15 (Normas ISO 4422).
- FFD, clase k-9 (Normas ISO 2531).
- Accesorios de FFD k-9 en todos los casos, para presiones de servicio mayores a 10 bar (Normas ISO 2531).

Se evaluará el material de tubería a utilizar cuando la corrosividad sea especialmente agresiva, es decir para cuando el contenido de sales solubles, ion sulfatos y ion cloruros del terreno sean superiores a 1000 ppm y el pH del subsuelo este fuera de los límites comprendidos entre 6 y 8. En el presente caso será de PVC.

La elección de la dimensión del diámetro depende también de la velocidad en el conducto, en donde velocidades muy bajas permiten sedimentación de partículas y velocidades altas producen vibraciones en la tubería, así como pérdidas de carga importantes, lo que repercute en un costo elevado de operación.

Las velocidades recomendables son:

- Líneas de Impulsión de 0.6 m/s a 2.0 m/s.

✓ Criterios de diseño de la Línea de Impulsión

- Para el cálculo del caudal de bombeo (l/s)

$$Q_b = Q_{md} \times \frac{24}{N}$$

Donde:

Q_{md} : caudal máximo diario (l/s)

N : número de horas de bombeo al día

- Para el cálculo del diámetro de la tubería de impulsión (m)

$$D = 0.96 * \left(\frac{N}{24}\right)^{1/4} * (Q_b^{0.45})$$

Donde:

D : Diámetro interior aproximado (m).

N : Número de horas de bombeo al día.

Q_b : Caudal de bombeo obtenido de la demanda horaria por persona, del análisis poblacional y del número de horas de bombeo por día en (m^3/s).

- Velocidad Media de Flujo

$$V = 4 * \frac{Q_b}{(\pi * D_c^2)}$$

Dónde:

V : Velocidad media del agua a través de la tubería (m/s).

D_c : Diámetro interior comercial de la sección transversal de la tubería (m).

Q_b : Caudal de bombeo igual al caudal de diseño (m^3/s).

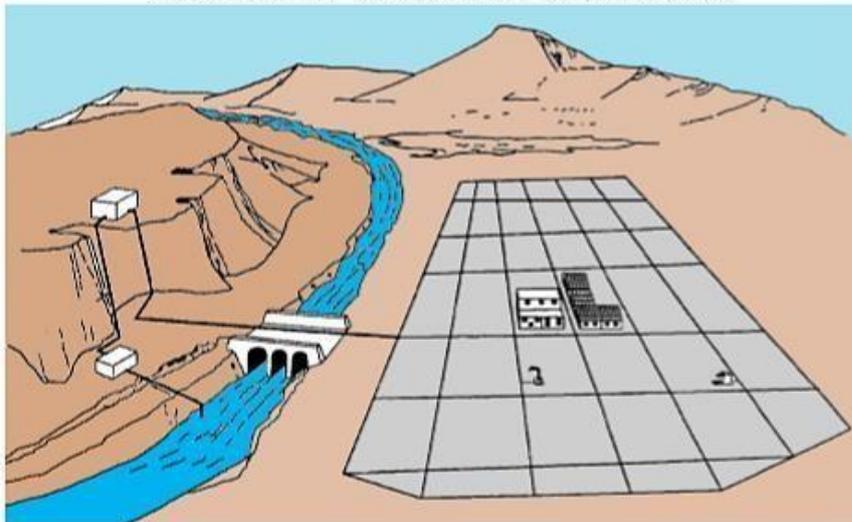
Ilustración N° 03.51. Línea de Impulsión



REDES DE DISTRIBUCIÓN

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

Ilustración N° 03.62. Redes de distribución



Aspectos Generales

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).
- Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1"), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm (¾") para ramales.
- En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee, siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.
- La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.

Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

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

Trazado

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

Materiales

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

Presiones de servicio.

Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

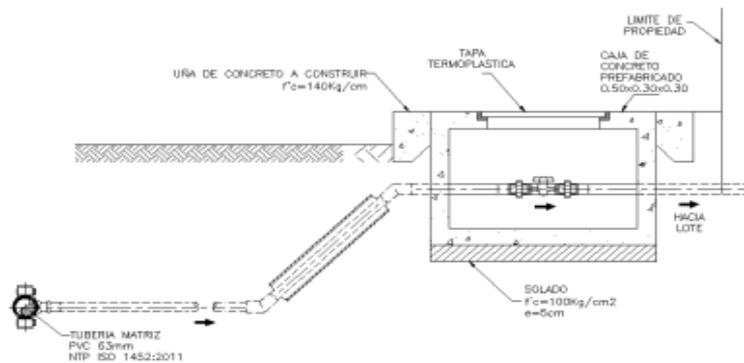
CONEXIÓN DOMICILIARIA

- Cuando el suministro se realice mediante redes de distribución, cada vivienda debe dotarse de una conexión predial y de esta conexión hasta la UBS y el lavadero multiusos.
- Se debe ubicar al frente de la vivienda y próxima al ingreso principal.
- El diámetro mínimo de la conexión domiciliaria debe ser de 15 mm (1/2").
- La conexión debe contar con los siguientes elementos:
 - Elementos de toma: mediante accesorios tipo TEE y reducciones.
 - Elemento de conducción: es la tubería de conducción que empalma desde la transición del elemento de toma hasta la conexión predial, ingresando a ésta con una inclinación de 45°.

- Elemento de unión con la instalación interior: para facilitar la unión con la instalación interna del predio se debe colocar a partir de la cara exterior de la caja un niple de 0.30 m; para efectuar la unión, el propietario obligatoriamente debe instalar al ingreso y dentro de su predio una llave de control.

La conexión domiciliaria se realizará a través de una caja prefabricada de concreto u material termoplástico, e ir apoyada sobre el solado de fondo de concreto.

Ilustración N° 03.65. Conexión domiciliaria

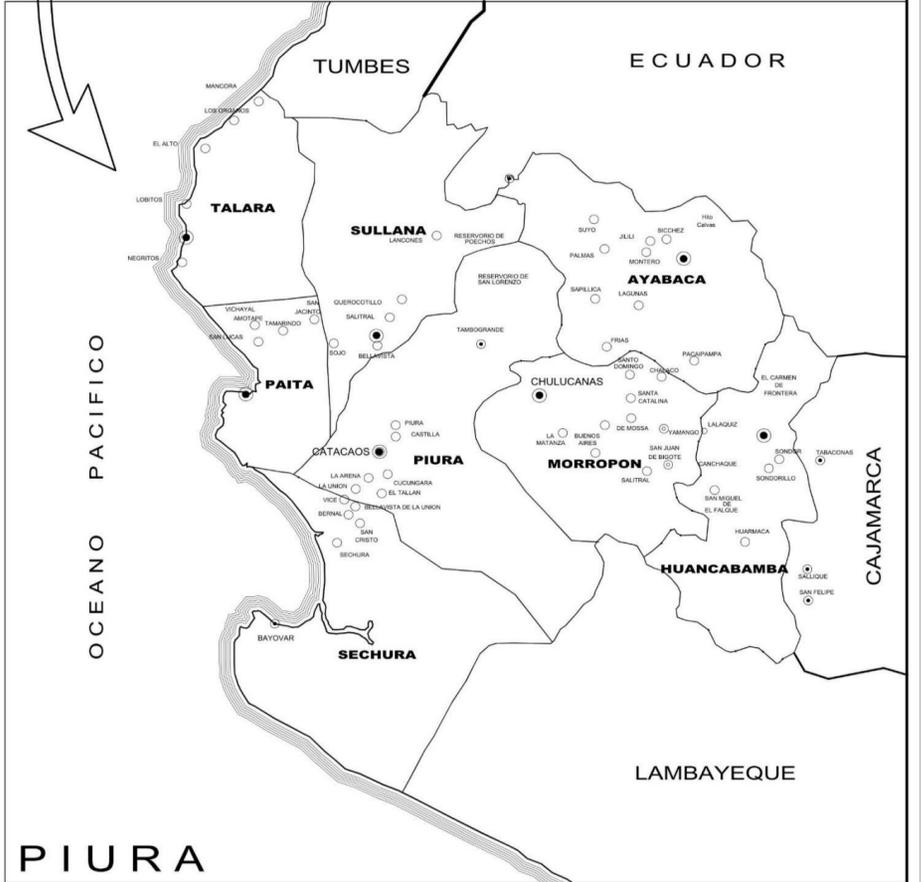
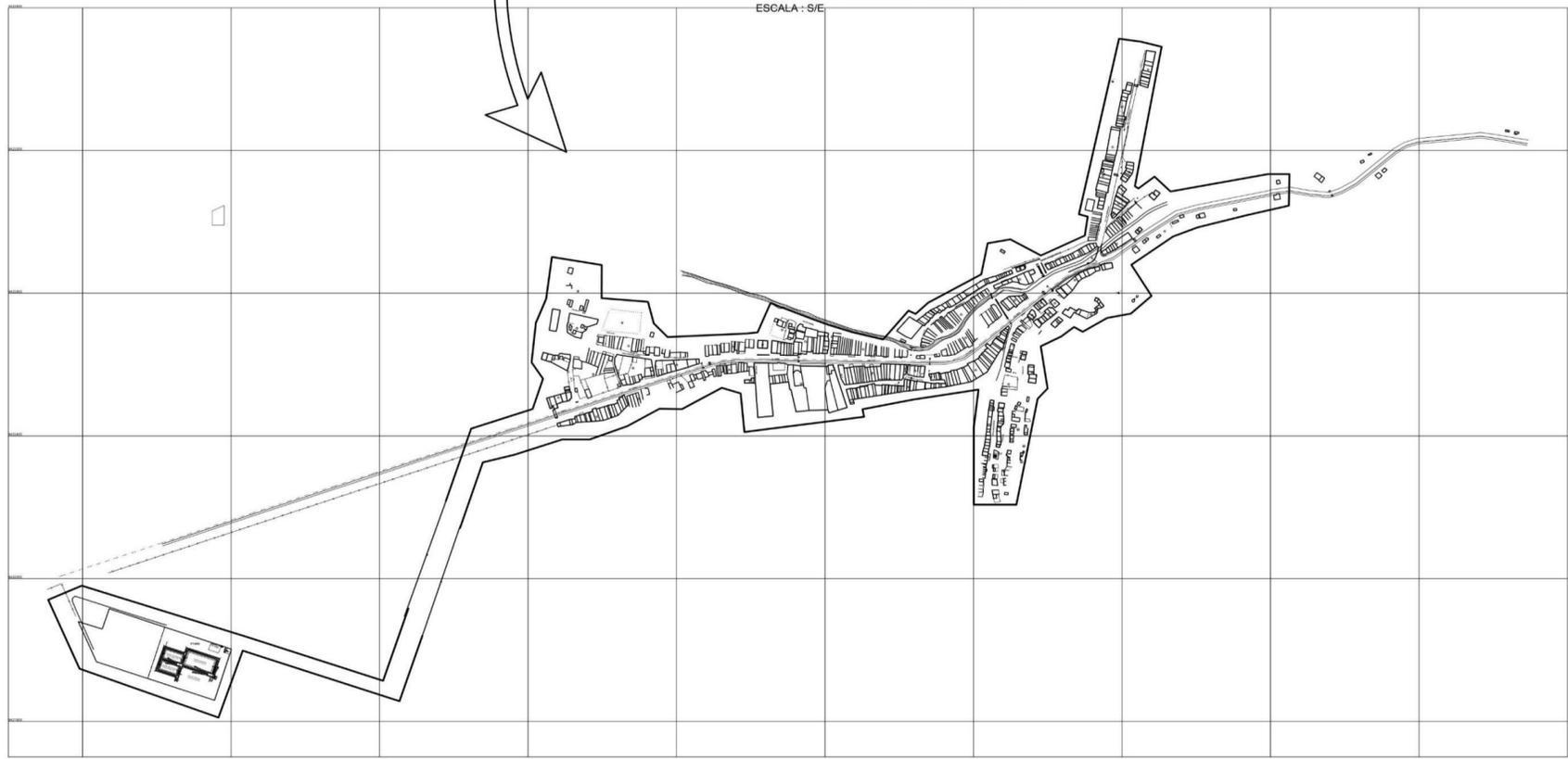


Anexo 05. Planos



LOCALIZACION

ESCALA : S/E

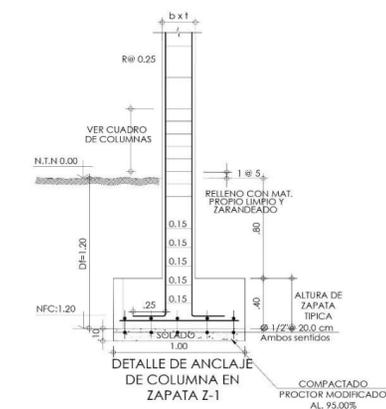
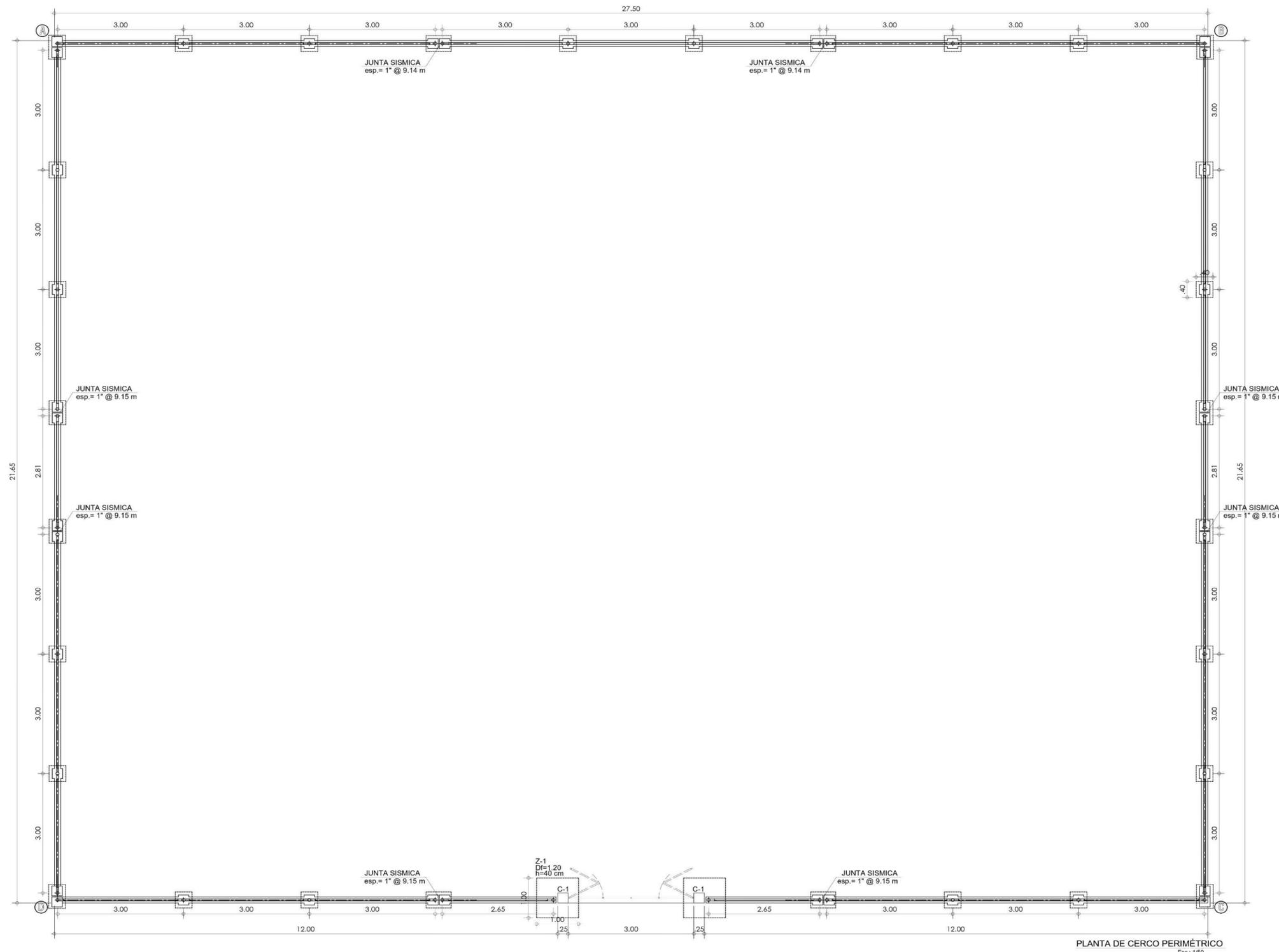


PIURA

UBICACION y LOCALIZACION

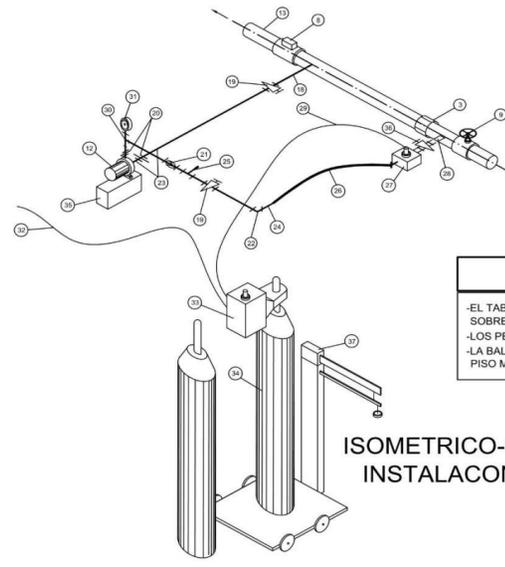
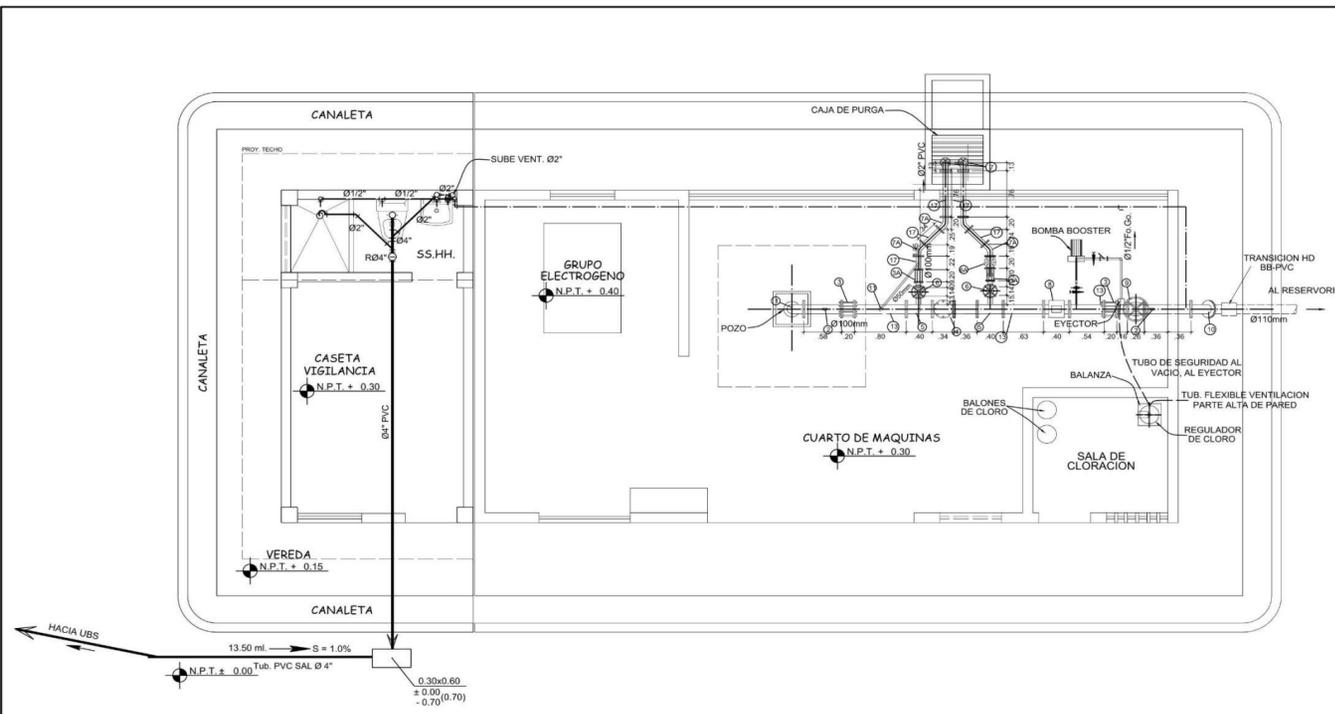
ESCALA : S/E

		PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU MEJORA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, PARA SU MEJORA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, DEL CASERÍO CARRASQUILLO, DISTRITO BUENOS AIRES, PROVINCIA DE MORROPÓN, REGIÓN PIURA - 2022	
TESISTA: BACH. COBERAS LAVALLE, MELISSA YANETH		CASERÍO: CARRASQUILLO	
PLANO : UBICACION DEL CASERIO CARRASQUILLO		DISTRITO: BUENOS AIRES	
ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL		PROVINCIA : MORROPÓN	
FECHA : 09/07/2022		REGIÓN : PIURA	



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO	USAR : CEMENTO PORTLAND TIPO MS
ZAPATAS	: f _c =210 Kg/cm ² (relación a/c: 0.50)
COLUMNAS	: f _c =210 Kg/cm ² (relación a/c: 0.50)
HIERRO DUCTIL :	
EN GENERAL :	: f _y = 4,200 Kg/cm ²
	ASTM - A615 GRADO 60

	PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU MEJORA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, PARA SU MEJORA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, DEL CASERÍO CARRASQUILLO, DISTRITO BUENOS AIRES, PROVINCIA DE MORROPON, REGIÓN PIURA - 2022	
	TESISTA: BACH. COBEÑAS LAVALLE, MELISSA YANETH	CASERÍO: CARRASQUILLO
	PLANO : PLANTA DE CERCO PERIMÉTRICO	DISTRITO: BUENOS AIRES
	ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	PROVINCIA: MORROPON
FECHA : 09/07/2022	REGIÓN : PIURA	



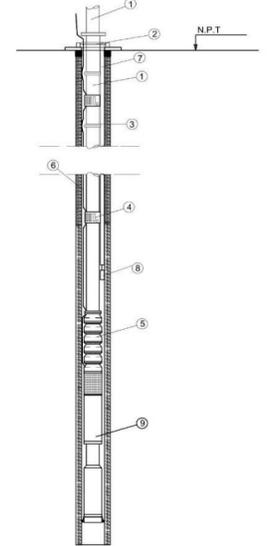
ESPECIFICACIONES TECNICAS

-EL TABLERO DE CONTROL DE ARRANQUE Y PROTECCION ESTARA UBICADO SOBRE UN PEDESTAL DE 0.15cm. DE ALTURA.

-LOS PERNOS DE ANCLAJE DE LA BOMBA BOOSTER LLEVARAN PASADORES DE SEGURIDAD.

-LA BALANZA DE LOS BALONES DE GAS CLORO SERAN ASEGURADAS A LA LOSA DEL PISO MEDIANTE UNA CADENA.

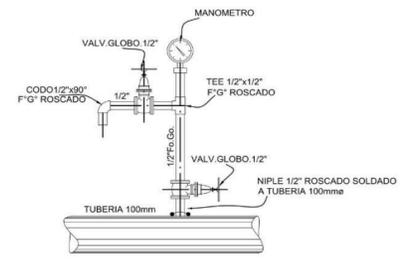
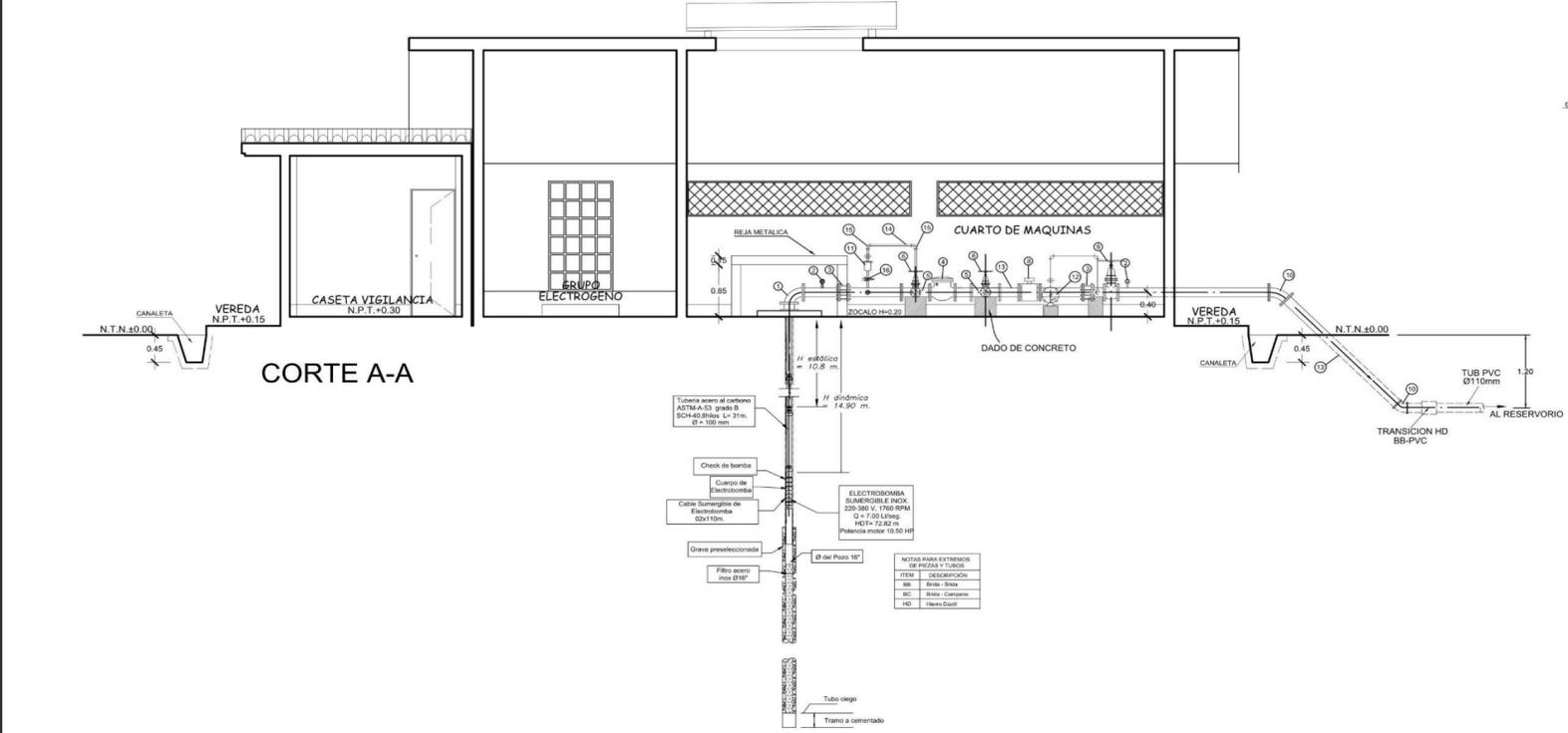
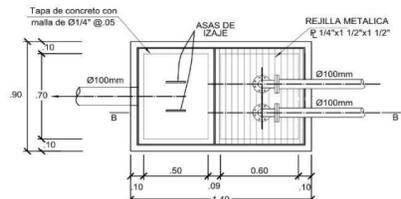
NOMENCLATURA	
1	CODO DESCARGA Y SOPORTE ELECTROBOMBA DE 90°x100 mm - HD BB
2	MANOMETRO (VER DETALLE)
3	UNION DRESSER Ø100mm
4	UNION DRESSER Ø100mm
5	VALVULA CHECK CIERRE RAPIDO-AMORTIGUADO HD BB Ø=100mm
6	TEE Ø100 HD BB
7	VALVULA DE COMPUERTA HD BB 100mm
8	VALVULA DE ALIVIO DE PRESION HD BB 100mm
9	CODO 90°x100mm HD BB
10	CODO 45°x100mm HD BB
11	MEDIDOR DE CAUDAL a=100mm
12	VALVULA DE COMPUERTA a=100 mm BB
13	CODO 45°x100 mm FFD. BB.
14	VALVULA DE AIRE DN 50
15	BOMBA BOOSTER Q=0.4 l/s ADT=41.0m
16	TUBERIA HIERRO DUCTIL a=100 mm
17	TUBERIA F" G" 50mmØ ROSCADO
18	CODO F" G" 90°x50mm ROSCADO
19	VALVULA GLOBO BRONCE CROMADO 50mm ROSCADO
20	TUBERIA DE HIERRO DUCTIL a=100mm
21	NIPLE F" G" 25mm SOLDADO A TUBO a=100mm Y EXTREMO ROSCADO.
22	UNION UNIVERSAL F" G" 25mm - ROSCADO.
23	VALVULA CHECK F" G" 25mm.
24	CODO F" G" 90° x 25mm - ROSCADO.
25	NIPLE F" G" 25mm
26	ADAPTADOR PARA CONEXION DE MANGUERA
27	FILTRO "Y" F" G" 25mm - ROSCADO.
28	MANGUERA DE PRESION 25mm CON ABRAZADERA.
29	INYECTOR
30	DIFUSOR DE LA SOLUCION DE CLORO EN TUBERIA
31	TUBO FLEXIBLE DE VACIO, AL EYECTOR
32	TEE F" G" 25mm - ROSCADO.
33	MANOMETRO 70mm
34	TUBO FLEXIBLE DE VENTILACION CON CANASTILLA CONTRA INSECTOS AL VACIO 25bs/24hrs
35	CLORADOR AL VACIO 25bs/24hrs
36	BALON DE GAS DE CLORO 150bs
37	BASE DE CONCRETO
38	VALVULA DE PASO, PVC 25mm - ROSCADO
39	BALANZA DE PLATAFORMA DE 500KG.



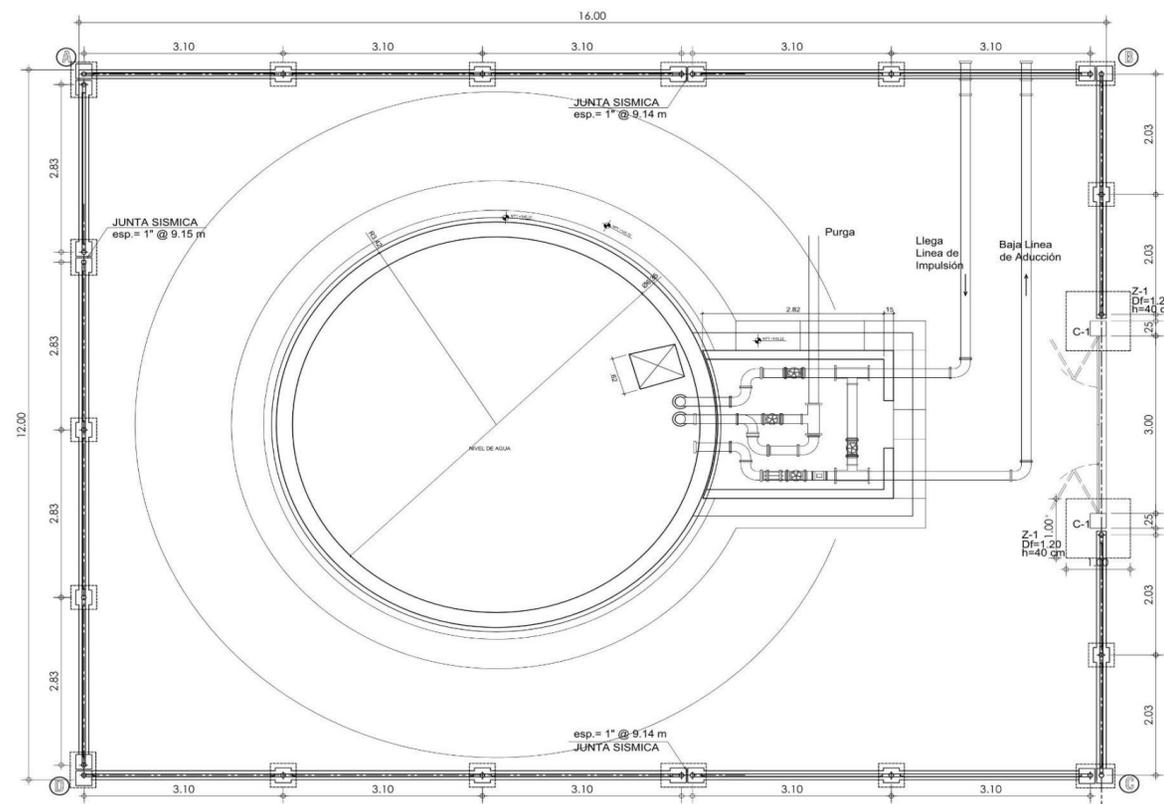
LEYENDA	
1	TUBERIA DE HIERRO DUCTIL a=100mm
2	COLLAR DE SOPORTE PARA TUBERIA DE DESCARGA
3	UNION ROSCADA PARA TUBERIA DE HIERRO DUCTIL.
4	ABRAZADERA DE GUARDA CABLE
5	BOMBA SUMERGIBLE Q=7.00lts/sg HDT=73.53m Pot. 9.15 HP
6	GUARDA CABLE
7	TUB. PVC. ROSCADA
8	ELECTRO DE NIVEL
9	MOTOR DE LA BOMBA. POTENCIA: 10.50 HP

PLANTA: CASETA DE BOMBEO

PLANTA CAJA DE PURGA
ESC: 1/20



PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU MEJORA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN. PARA SU MEJORA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, DEL CASERIO CARRASQUILLO, DISTRITO BUENOS AIRES, PROVINCIA DE MORROPON, REGIÓN PIURA - 2022	
TESISTA: BACH. COBEÑAS LAVALLE, MELISSA YANETH	CASERIO: CARRASQUILLO
PLANO : CASETA DE BOMBEO	DISTRITO: BUENOS AIRES
ASESOR : MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	PROVINCIA : MORROPON
FECHA : 09/07/2022	REGIÓN : PIURA



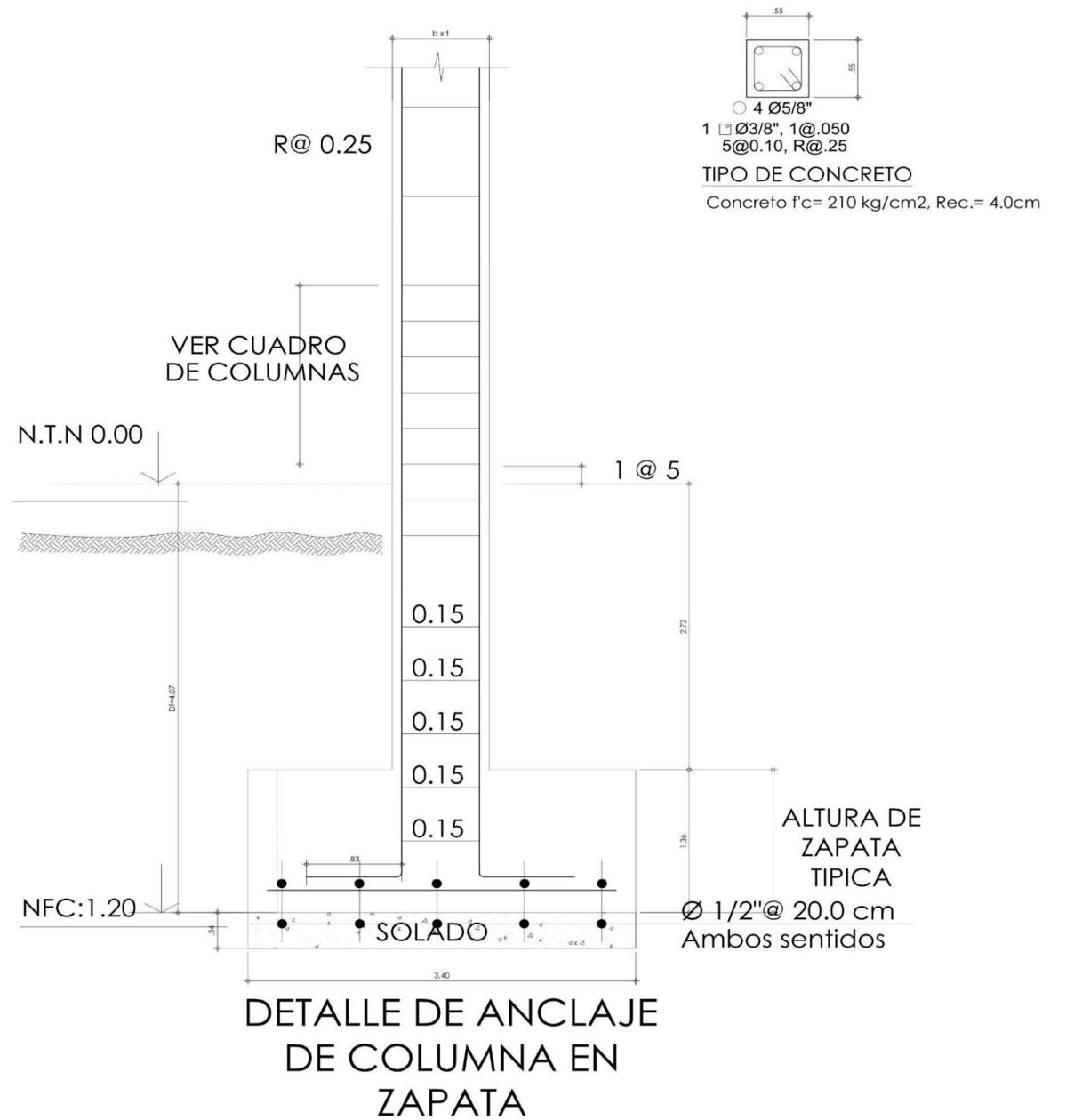
**TANQUE ELEVADO
CERCO PERIMETRICO**

ACTIVIDADES A REALIZAR EN RESERVORIO APOYADO

- ① PINTADO DE MUROS EXTERIORES DE RESERVORIO APOYADO
- ② INSTALACION DE ESCALERA METALICA EN RESERVORIO
- ③ CAMBIO DE TUBERIA REBOSE DE RESERVORIO APOYADO.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO	USAR : CEMENTO PORTLAND TIPO MS
ZAPATAS	: f'c=210 Kg/cm ² (relación a/c: 0.50)
COLUMNAS	: f'c=210 Kg/cm ² (relación a/c: 0.50)
ACERO :	
EN GENERAL	: fy = 4,200 Kg/cm ² ASTM - A615 GRADO 60



**DETALLE DE ANCLAJE
DE COLUMNA EN
ZAPATA**

	PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU MEJORA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, PARA SU MEJORA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, DEL CASERIO CARRASQUILLO, DISTRITO BUENOS AIRES, PROVINCIA DE MORROPÓN, REGIÓN PIURA - 2022	
	TESISTA: BACH. COBEÑAS LAVALLE, MELISSA YANETH	CASERIO: CARRASQUILLO
	PLANO : TANQUE ELEVADO CERCO PERIMETRICO	DISTRITO: BUENOS AIRES
	ASESOR : MGR.LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	PROVINCIA : MORROPON
	FECHA : 09/07/2022	REGIÓN : PIURA