



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
MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE
TZACTZA, DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA
DE HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH – 2023**

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

AUTOR

LAZARO SANCHEZ, JONY MIGUEL

ORCID: 0000-0002-8605-8603

ASESOR

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE - PERÚ

2023

1. Título de la tesis

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para mejorar la Condición Sanitaria de la población en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Lázaro Sánchez, Jony Miguel

ORCID: 0000-0002-8605-8603

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

ASESOR

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

Mgtr. Lázaro Díaz, Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

Mgtr. Lázaro Díaz, Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

Miembro

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Agradezco a Dios por darme la fortaleza y la sabiduría para llevar a cabo este proyecto y por guiarme en el camino hacia el éxito.

También quiero agradecer a mis padres y familiares por su amor incondicional, su paciencia y su constante apoyo en todo momento. Sin ellos, este logro no hubiera sido posible.

Quiero expresar mi sincero agradecimiento al ingeniero León de los Ríos Gonzalo Miguel, mi asesor y guía durante todo este proyecto. Gracias por su dedicación, sus consejos y su experiencia en la materia.

Dedicatoria

Quiero dedicar mi tesis a ustedes, mi amada familia, por su apoyo incondicional, amor y motivación durante todo mi camino en la educación.

En especial a mi madre y padre, gracias por su sacrificio y esfuerzo para darme la oportunidad de tener una educación de calidad. Agradezco su constante apoyo, su paciencia y su amor incondicional que me han ayudado a superar cualquier obstáculo en el camino.

A mis hermanos, gracias por su ánimo y apoyo en cada paso que he dado en mi carrera académica. Su amor y apoyo significan mucho para mí y han sido un gran incentivo para alcanzar mis objetivos.

Esta tesis es un reflejo de su amor, dedicación y esfuerzo en mi vida. Espero que esta dedicación les haga sentir orgullosos de mí, al igual que yo lo estoy de ser parte de esta familia maravillosa.

Con todo mi amor y gratitud,

Lázaro Sánchez Jony Miguel

5. Resumen y abstract

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo explicar la importancia de evaluar el desempeño del sistema de suministro de agua potable en el centro poblado de Tzactza y cómo esto afecta el progreso de la comunidad. La investigación se centró en la pregunta ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash, mejorará la condición sanitaria de la población – 2023? Para responder a esta pregunta, se estableció el objetivo general Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para obtener la mejora de la condición sanitaria en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023. El plan de mejora propuesto incluye una captación de ladera concentrada con un caudal calculado de 1.17 litros por segundo, una línea de conducción de 263 metros con una tubería de PVC de clase 10 y un diámetro de 1 pulgada, un reservorio con una capacidad final de 15 m³ y una línea de aducción con un caudal máximo horario de 0.919 litros por segundo. Además, se ha diseñado una nueva red de distribución tipo red abierta conectando las 148 viviendas con una tubería de PVC de diámetro $\frac{3}{4}$ de clase 10, una presión calculada en cada vivienda de 2.65 m y una velocidad de agua en la red de distribución de 0.614 metros por segundo.

Palabras clave: Línea de conducción, Condición sanitaria, red de distribución de agua potable.

Abstract

This study aims to explain the importance of evaluating the performance of the drinking water supply system in the town of Tzactza and how this affects the progress of the community. The research focuses on the question: Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system improve the sanitary condition of the population in the town of Tzactza, Santa Cruz district, Huaylas province, Ancash region, will it improve the sanitary condition of the population – 2023? To answer this question, the general objective Evaluate and improve the drinking water supply system has been established to improve the sanitary condition in the town of Tzactza, Santa Cruz district, Huaylas province, Ancash region - 2023 The proposed improvement plan includes a concentrated hillside intake with a calculated flow of 1.17 liters per second, a 263-meter conduction line with a class 10 PVC pipe and a 1-inch diameter, a reservoir with a final capacity of 15 m³ and an adduction line with a maximum hourly flow of 0.919 liters per second. In addition, a new open network type distribution network has been designed connecting the 148 homes with a $\frac{3}{4}$ diameter class 10 PVC pipe, a calculated pressure in each home of 2.65 m and a velocity of water in the distribution network of 0.614 meters. per second.

Keywords: Conduction line, Sanitary condition, drinking water distribution network.

6. Contenido

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	v
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	vii
5. Resumen y abstract.....	x
6. Contenido.....	xiii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xviii
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales	6
2.1.3. Antecedentes Locales.....	9
2.2. Base teóricas	13
2.2.1. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable	13
2.2.2. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable	13
2.2.3. Agua	13
2.2.3.1. Ciclo del agua.....	14
2.2.3.2. Agua potable	15
2.2.3.3. Calidad del agua.....	15

2.2.3.4.	Demanda de agua	16
2.2.4.	Manantial.....	16
2.2.5.	Población.....	16
2.2.6.	Dotación	17
2.2.7.	Sistema de abastecimiento de agua	17
2.2.8.	Tipos de sistemas de agua potable	18
2.2.8.1.	Sistema de agua potable por gravedad	18
2.2.8.2.	Sistema de agua potable por bombeo.....	18
2.2.9.	Tipos de fuente de abastecimiento	19
2.2.9.1.	Agua pluvial	19
2.2.9.2.	Agua superficial	19
2.2.9.3.	Agua subterránea.....	20
2.2.10.	Caudal.....	20
2.2.11.	Volumen	21
2.2.12.	Diámetro	21
2.2.13.	Presión	22
2.2.14.	Componentes de un abastecimiento de agua potable	22
2.2.14.1.	Captación.....	22
A.	Tipos de captación	23
a.	Captación manantial de ladera	23
b.	Captación manantial de fondo.....	23

B.	Método volumétrico	24
C.	Tipo de tubería.....	24
D.	Clase de tubería	25
E.	Diámetro de tubería	25
F.	Cerco perimétrico	25
G.	Cámara seca.....	26
H.	Cámara húmeda	26
I.	Accesorios	27
2.2.14.2.	Línea de conducción	27
A.	Tipos de línea de conducción	28
a.	Conducción por bombeo	28
b.	Conducción por gravedad	28
B.	Perdida de carga	29
C.	Presión	29
D.	Válvulas.....	29
2.2.14.3.	Reservorio	30
A.	Tipos de reservorio	30
a.	Reservorio elevado	30
b.	Reservorio apoyado.....	30
c.	Reservorio enterrado	31
B.	Forma de reservorio.....	31

C.	Material de construcción	32
D.	Accesorios	32
E.	Ubicación.....	32
F.	Volumen	33
G.	Caseta de cloración.....	33
2.2.14.4.	Línea de aducción	33
A.	Antigüedad	33
B.	Tipo de tubería.....	34
C.	Velocidad.....	34
D.	Presión	34
E.	Cámara rompe presión.....	35
2.2.14.5.	Red de distribución	35
A.	Tipos de red de distribución	35
a.	Ramificadas	35
b.	Malladas	36
2.2.15.	Condición sanitaria.....	37
2.2.15.1.	Calidad de agua	37
2.2.15.2.	Cantidad de agua	38
2.2.15.3.	Continuidad de agua.....	38
2.2.15.4.	Cobertura de agua	39
III.	Hipótesis	40

IV.	Metodología.....	41
4.1.	Diseño de la investigación	41
4.2.	Población y muestra.....	42
4.3.	Definición y operacionalización de las variables e indicadores	43
4.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
4.5.	Plan de análisis.....	46
4.6.	Matriz de consistencia	47
4.7.	Principios éticos	51
V.	Resultados.....	52
5.1.	Resultados	53
5.2.	Análisis de los resultados.....	66
VI.	Conclusiones	70
	Aspectos complementarios	72
	Referencias bibliográficas.....	73
	Anexos	78

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de Figuras

Figura 1: Agua y electrolitos	14
Figura 2: Ciclo hidrológico.....	14
Figura 4: La realidad de la calidad.....	16
Figura 5: Sistema de agua potable	18
Figura 6: Captación de agua de lluvia	19
Figura 7: Fuente de agua superficial.....	20
Figura 8: Agua subterránea.....	20
Figura 9: Volumen del cilindro.....	21
Figura 10: Captación de ladera	23
Figura 11: Captación de fondo.....	24
Figura 12: Método volumétrico	24
Figura 13: Cámara húmeda.....	27
Figura 14: Línea de conducción.....	28
Figura 15: Reservorio elevado.....	30
Figura 16: Reservorio apoyado.....	31
Figura 17: Reservorio enterrado	31
Figura 18: Red ramificada	36
Figura 19: Red mallada.....	37
Figura 20: Vista panorámica del centro poblado de Tzactza.....	118

Figura 21: Cámara de captación del centro poblado de Tzactza	118
Figura 22: Cámara rompe presión	119
Figura 23: Reservorio del centro poblado de Tzactza	119
Figura 24: Viviendas sin red de distribución de agua potable	120
Figura 24: Viviendas sin red de distribución de agua potable	120

Índice de Tablas

Tabla 1: Dotación por número de habitantes	17
Tabla 2: Clase de tubería	25
Tabla 5: Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	43
Tabla 6: Matriz de consistencia	47
Tabla 10: Dotación de agua	56
Tabla 11: Línea de conducción	57
Tabla 12: Mejoramiento de la cámara de captación	58
Tabla 13: Mejoramiento de la línea de conducción	59
Tabla 14: Mejoramiento del reservorio de almacenamiento	60
Tabla 15: Mejoramiento de la línea de aducción	61
Tabla 16: Mejoramiento de la Red de Distribución.....	62

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Evaluación de la Captación	53
Gráfico 2: Evaluación de la Línea de Conducción	54
Gráfico 3: Evaluación del Reservorio.....	54
Gráfico 4: Evaluación de la Línea de aducción y Red de Distribución	55
Gráfico 5: ¿Considera que la calidad del agua en el centro poblado de Tzactza mejoraría con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable?.....	63
Gráfico 6: ¿Cree que la continuidad del suministro de agua en el centro poblado de Tzactza mejoraría con la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable? ...	64
Gráfico 7: ¿Piensa que la cobertura del suministro de agua en el centro poblado de Tzactza mejoraría con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable?	64
Gráfico 8: ¿Cree que la cantidad de agua disponible en el centro poblado de Tzactza mejoraría con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable?.....	65

I. Introducción

En la presente investigación, se dió a conocer la importancia de evaluar el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Tzactza y su incidencia para el desarrollo de la población.

Como afirma Castillo (1), “El agua es un componente fundamental de la naturaleza una necesidad para la vida y el sustento son los ecosistemas naturales porque es un factor, la reproducción de la vida en el planeta vital para el crecimiento de los procesos biológicos que crear una manera para ello”.

El centro poblado de tzactza se observó que cuenta con 5 captaciones pero que no todos están en buenas condiciones, las caramas rompen presión solo algunas cumplen con el funcionamiento adecuado, también cuenta con un reservorio de agua potable y sin un sistema de cloración.

Es por eso que en la presente investigación se planteará una propuesta de mejora para dicho sistema, como tal se planteó el siguiente enunciado del problema ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash, mejorará la condición sanitaria de la población – 2023?

Para dar respuesta a esta interrogante se planteó el siguiente objetivo general: Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para obtener la mejora de la condición sanitaria en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023. A su vez se planteó los objetivos específicos: Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de

abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023; Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023; Determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023; Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023; Obtener la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023. La presente investigación se justifica por la falta de mantenimiento que se le dio al sistema de abastecimiento, ocasionando enfermedades en la población como diarrea, anemia, fiebre entre muchas más sobre todo en niños, mujeres gestantes y en adultos mayores. Ante todo, esto se realizará una evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de tzactza.

La metodología que se empleó fueron las siguientes, es de tipo descriptivo. El nivel de la investigación es cualitativo. La población y muestra está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado de tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023. La delimitación espacial estará comprendida en el centro poblado de tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023; y la delimitación temporal estará comprendida desde el 8 de diciembre del 2022 hasta el 27 de marzo del 2023.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Como afirma Meneses (2) , en su tesis: Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha, presentó como objetivos determinar la situación actual de la población de Nanegal dentro de la provincia de Pichincha, exponiendo la necesidad de contar con un servicio básico confiable y de buena calidad, mismo que permitirá mejorar las condiciones de vida, Evaluar el sistema de abastecimiento de agua con que cuenta la población Nanegal, de acuerdo a sus sectores y asentamientos poblacionales. La metodología que utilizó fue de método descriptivo exploratorio y analítico el cual permitió recoger información; tuvo como resultados que el 54,88% de la población encuestada manifiesta que el servicio de agua potable en 29 la parroquia Nanegal es regular, mientras que el 35,77% respondió que el servicio de agua potable es bueno; existe un porcentaje pequeño que manifiesta que dicho servicio es malo (9,35%). A su vez tuvo como conclusiones es que la capacidad de almacenamiento en los tanques de reserva para el año 2012 son insuficientes que el tanque de reserva cuyo volumen es de 30 m³, presenta filtraciones en sus paredes y posiblemente en la base, las

paredes fueron construidas de piedra y revestidas de hormigón, lo que no garantiza estanqueidad del líquido en el mismo y que existen dos redes de distribución, las mismas que no están interconectadas, servida con dos tanques, para el sector “A” tanque cuadrado, vol. = 100 m³ y para el sector “B” un tanque redondo, Vol.= 30 m³ y sus recomendaciones fueron en que debe garantizar la continuidad del servicio, ampliando la capacidad de almacenamiento y las redes de distribución de acuerdo a los resultados obtenidos en el rediseño del sistema de distribución. Es necesario interconectar las dos redes existentes en atención al rediseño del sistema.

Como afirma Tapia (3), en sus tesis de, Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de santo domingo - 2014, tuvo como objetivo. Diseñar un modelo de mejoramiento organizacional basado en indicadores de gestión y proponer la promulgación de una ordenanza para la regulación de los servicios prestados de agua potable y alcantarillado prestados por la EPMAPA-SD. Metodología; explícita para determinar y definir los precios de los servicios del sector y se llegó a la siguiente conclusión. Se concluye de esta investigación que a pesar de la descentralización los servicios de saneamiento siguen siendo manejados por los políticos de turno, cuyas maniobras electoreras y cortoplacista son responsables de que estas empresas no tengan el adelanto técnico, tecnológico y

administrativo que se requiere para que cumplan con su importante papel en la ciudad; tuvo la siguiente recomendación; Manejo gerencial: que sea dirigida por profesionales con capacidad, conocimientos y experiencia en la materia; Que la Municipalidad se encargue de auditar, con periodicidad trimestral o semestral, el cumplimiento de las metas propuestas en la Programación de Obras Anuales (POA), que, además, debe ser realizada por personal perfectamente competente.

Como afirma Ramírez (4), en su tesis de. Diseño de un sistema de distribución de agua para la instalación de hidrantes en la sede central del Instituto Tecnológico de Costa Rica - 2016; tuvo como objetivo. Diseñar un sistema de distribución de agua para la instalación de hidrantes en el campus central del Instituto Tecnológico de Costa Rica; y se llegó a las siguientes conclusiones; se realizó un estudio de mercado para presupuestar el proyecto del sistema contra incendios diseñado, tomando en cuenta costos de obra civil, equipo de unidad de presión, tuberías, accesorios e hidrantes, obteniendo un costo total de \$ 598.503,10 (C335.161.736,76); Se dibujaron los planos de distribución de tubería del sistema contra incendios, caseta de bombeo y demás detalles requeridos para implementar el proyecto de diseño propuesto.; tuvo la siguiente recomendación; Es importante realizar un estudio de suelo en puntos convenientes de la distribución de tuberías planteada para el sistema contra incendio,

para definir de manera más exacta las dimensiones de los bloques de inercia que se deben instalar en todos los cambios de dirección de tubería.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Como afirma Alvarado (5), en la tesis, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021. Tiene como objetivo general; realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad, para la mejora de las condiciones sanitarias de la población - 2021, La metodología se emplea las siguientes características; el tipo fue correlacional y transversal, porque determinó si dos variables están correlacionadas y el transversal analizó datos de variables recopilados en un periodo de tiempo sobre una población o muestra., el nivel de la investigación fue cuantitativo y cualitativo. El diseño de la investigación fue descriptiva no experimental, porque se describió la realidad del lugar a investigar sin alterarla; me enfoque 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 santa Apolonia; El universo y muestra de la investigación estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable

del caserío Santa Apolonia, 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 santa Apolonia se encontró en condiciones ineficientes de la captación hasta el reservorio. En cuanto al mejoramiento del sistema de agua potable, consistió en mejorar la captación, línea de conducción, CRP tipo 6, el reservorio para el beneficio de la población.

Como afirma Quispe (6), en la 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. Tiene como objetivo general Desarrollar la 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 comprendió las siguientes características. El tipo fue correlacional y trasversal. Nivel cualitativo y cuantitativo. El diseño fue descriptiva no experimental, porque se describió la realidad del lugar sin alterarla; se enfocó en la búsqueda de antecedentes, elaboración del marco conceptual, crear y analizar instrumentos que permitieron el mejoramiento del sistema de agua potable. Los resultados obtenidos indicaron que el estado del sistema fue regular y de la infraestructura 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: una nueva captación de ladera (Yacuñawin) $Q=1.54\text{lit/seg.}$ abastecerá a 610 habitantes del caserío calculados hasta el 2039, línea de conducción 327m, CRP tipo 6 y 7, accesorios del reservorio y instalaciones de 170m de tubería y válvulas en la red de distribución para beneficiar al 100 % de la población y mejorar su condición sanitaria con ello se logró la reducción de enfermedades hídricas por ende se tuvo una población más saludable.

Como afirma Muchari (7), en la tesis, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Ccollana, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, región Ayacucho, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población - 2021. Se tomó como objetivo: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para la mejora de la condición sanitaria de la población. La metodología empleada es de tipo descriptivo, cualitativo, cuantitativo y no Experimental. Para recolectar los datos se elaboró encuestas; la población y la muestra están conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable. Se obtuvo como resultado que el sistema de abastecimiento de agua potable se encuentra en estado regular por la pequeña capacidad de

almacenamiento que tiene el reservorio y el mal estado de la cámara de captación y en algunos sectores de la localidad no llega lo suficiente el agua potable. En conclusión, el sistema de abastecimiento de agua potable se encuentra operativo, al realizar la evaluación se tomó como referencia el manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales, y para la incidencia de la condición sanitaria se empleó preguntas. Se necesita mejoramiento, operación y mantenimiento ya que no viene realizado.

2.1.3. Antecedentes Locales

Como afirma Colchado et al. (8), en la tesis, Evaluación y mejoramiento del sistema de agua y desagüe del centro poblado Cahuide, distrito Chimbote, provincia Santa, Áncash, 2022. Donde tiene como objetivo, Realizar la evaluación del sistema de agua y desagüe del centro poblado Cahuide, y proponer un nuevo diseño. La metodología que se utilizó durante toda la investigación fue de tipo descriptivo, se basará en la recopilación de datos, detallar, especificar, evaluar y después ser analizadas e interpretadas, siendo la población sistema de agua y desagüe del centro poblado, y la muestra será los componentes de la misma. Teniendo como resultado que la evaluación de ambos sistemas de agua y desagüe requieren de nuevos diseños, los diseños planteados fueron realizados de acuerdo a los reglamentos y normas técnicas peruanas en relación al sistema de agua y desagüe, teniendo como

conclusiones que el sistema de agua tendrá como componentes; dos tramos de línea de succión e impulsión, caseta de bombas, 1 planta de tratamiento, 1 reservorio apoyado con una capacidad de 40m³, línea de aducción y red de distribución cerrada las tuberías que se emplearan serán de PVC de clase 10 y 7.5 respectivamente, el sistema de desagüe será con biodigestores auto limpiables de 600 litros, siendo estos propuestos para cada domicilio.

Como afirma Yovera (9), en la tesis, “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017”. Tiene como objetivo evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la ciudad de Casma. La metodología fue descriptiva donde el investigador logró obtener los datos e información con el instrumento en campo, en este caso la ficha técnica; con dicho instrumento se pudo recopilar la información detallada del sistema de abastecimiento de agua potable y así por consiguiente procesar los datos recolectados en el software WaterCad y así brindar una alternativa de solución ante el problema que venía generando un mal abastecimiento de agua. De tal manera la población y muestra de la presente investigación está constituida por el mismo sistema de abastecimiento de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana; como resultados dicho sistema está conformado por un pozo a tajo abierto de 14 metros de profundidad conjuntamente con

una electrobomba de \varnothing 2" (2HP), 135 ml. De una línea de impulsión de 1 ½", además cuenta con un reservorio apoyado de 20 m³ de capacidad, una caseta de bombeo de concreto, línea de conducción de 1 ½", 112 conexiones domiciliarias existentes y 304.80 ml. de cerco perimétrico de alambre en reservorio apoyado, por esto se evaluó cada componente que conformaba el sistema de agua teniendo en cuenta que dicho sistema se haya diseñado siguiendo el Reglamento Nacional de Edificaciones en Obras de Saneamiento OS. 010, OS. 030, OS. 040, OS. 050, OS. 100, simultáneamente también se tomó una muestra de agua del reservorio y fue evaluado en un laboratorio para determinar si es agua apta para consumo humano con los parámetros establecidos por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), es por ello que se dio a conocer las principales fallas que presentaba el sistema de abastecimiento de agua potable, realizando una propuesta de solución ante dicho problema, finalmente se concluyó en que el sistema de abastecimiento de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana presentaba un mal abastecimiento de agua debido a las presiones menores a 10 mH₂O que se presentan en el nudo 3 (9 mH₂O) y nudo 5 (6 mH₂O) en la red de distribución del sistema de agua potable existente y que viene funcionando en la zona de estudio.

Como afirma Sánchez (10), en la tesis, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío

Paredones, distrito de Moro, provincia del Santa, región Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la Población – 2019. Tiene como objetivo general el cual es desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Paredones, distrito de Moro, provincia del Santa, región Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2019. La metodología, se utilizó el tipo descriptivo, considerando el nivel cualitativo y debido a que el tema de la investigación ya se ha realizado con anterioridad, se deduce que contempla el diseño no experimental, de corte transversal por haberse siendo desarrollado en un tiempo determinado. La presente tesis fue desarrollada para optar el título profesional de ingeniero civil y tuvo como localización el caserío Paredones, distrito de Moro, Provincia del Santa, región Ancash. El universo estuvo conformado por el caserío Paredones, distrito de Moro, provincia del Santa, región Ancash y la muestra fue el sistema de abastecimiento de agua potable. El tiempo y espacio estuvo conformado por el caserío Paredones, distrito Moro, provincia del Santa, región Ancash, en el periodo del 2019. En cuanto a la técnica se hizo uso del método observacional para obtener datos e información requeridos y dentro de los instrumentos de evaluación, se contemplaron fichas técnicas, encuestas y criterio del investigador. Los resultados obtenidos en la evaluación indicaron que el sistema de abastecimiento se encontró en un estado

medianamente sostenible, el cual, al realizar la propuesta de mejoramiento del mismo, influyo de manera positiva en la condición sanitaria de la población

2.2. Base teóricas

2.2.1. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable

Como menciona Castillo (1), “La evaluación inicial debe incluir la determinación del tipo de estructura, su tamaño, edad, ubicación, uso, exposición a factores dañinos, accesibilidad a los componentes estructurales, daños existentes y su grado de importancia”.

2.2.2. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

Como menciona Castillo (1), Cada estructura que experimenta deficiencias tiene una mejora, lo que elevará la calidad del agua. Esta mejora aplicada es crucial porque permite que se produzcan mejores condiciones sanitarias.

2.2.3. Agua

Como menciona Sánchez (10), es un líquido que no tiene olor, tampoco tiene color y sabor y está constituida por dos átomos H₂O.

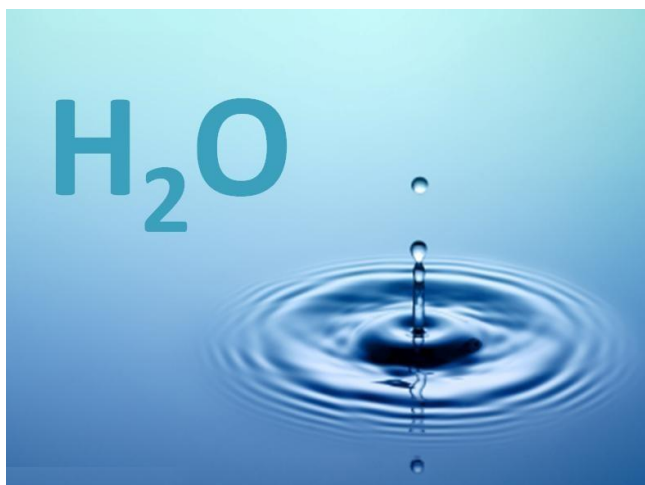


Figura 1: Agua y electrolitos

Fuente: Blogspot

2.2.3.1. Ciclo del agua

Como menciona Bargalló (11), puede estar detallada en un modelo teórico, al aparecer en muchos libros en relación a determinadas causas que se produce en nuestra naturaleza.



Figura 2: Ciclo hidrológico

Fuente: mamiexperimentos

2.2.3.2. Agua potable

Como menciona Colchado et al. (8), es un líquido muy valioso e importante para la vida en el planeta tierra, sin el agua no podríamos vivir y se debería de almacenar de forma correcta y no ser desperdiciada.



Figura 3: Agua potable

Fuente: Duran gomax

2.2.3.3. Calidad del agua

Como menciona Ramírez (12), dada lo complejo que son los factores no se puede dar una definición simple del tema.



Figura 4: La realidad de la calidad

Fuente: Iep org.pe

2.2.3.4. Demanda de agua

Como menciona González (13), el volumen del agua es considerada producción porque se utiliza en estanques, con una red de circulación llevada hacia las siembras o población.

2.2.4. Manantial

Como menciona Rodríguez et al (14), es algo natural que se produce en la tierra de forma subterránea, el agua brota hacia la superficie esto se da por la orografía del mismo terreno, al brotar de la tierra no es un agua pura, por los mismos minerales y microorganismos que se encuentra en la tierra.

2.2.5. Población

Como menciona Carrillo (15), es el total de las cifras que se estudiará y se dará a conocer.

$$Pf = Pa(1 + r)^T \quad (1)$$

Donde:

Pf = población futura

Pa = población actual

r = Coeficiente de crecimiento anual por mil habitantes

T = Tiempo en años

2.2.6. Dotación

Como menciona Arellano et al (16), es la totalidad del agua que se reparte y se beneficia la población, implicando el gasto realizado en todo un año.

Tabla 1: Dotación por número de habitantes

Población (habitantes)	Dotación (l/hab.día)
Hasta 500	60
500 - 1000	60 - 80
1000 - 2000	80 - 100

Fuente: Ministerio de salud

2.2.7. Sistema de abastecimiento de agua

Como menciona Yovera (9), estructura producida para conducir el agua que se encuentra en una captación hasta la parte baja donde

se encuentra el reservorio y pueda almacenar el agua y por una serie de red ser distribuida hacia la población.



Figura 5: Sistema de agua potable

Fuente: SliderShare

2.2.8. Tipos de sistemas de agua potable

2.2.8.1. Sistema de agua potable por gravedad

Como menciona Aliaga (17), este compuesto por un sistema, el agua al encontrarse en una cota alta desciende por la misma gravedad, hasta llegar a un reservorio donde es guardada el agua, la población utiliza dicho líquido para consumir.

2.2.8.2. Sistema de agua potable por bombeo

Como menciona Aliada (17), en este sistema, se utiliza una bomba para poder llevar en agua hacia el reservorio que se encuentra en una cota alta.

2.2.9. Tipos de fuente de abastecimiento

2.2.9.1. Agua pluvial

Como menciona Málaga (18), es aquella lluvia que se almacena en diminutas lagunas, como también por cunetas sobre los techos de las viviendas la cual recorre por unas tuberías hasta llegar a un reservorio y se almacene el agua, pero siempre hay que tener cuidado con esta práctica por la contaminación que pueda ver.



Figura 6: Captación de agua de lluvia

Fuente: Cueva del ingeniero

2.2.9.2. Agua superficial

Como menciona Málaga (18), este tipo de agua se da en la misma superficie, a través de los ríos, pequeños arroyos, esto dada mediante el afloramiento.



Figura 7: Fuente de agua superficial

Fuente: abc noticias

2.2.9.3. Agua subterránea

Como menciona Málaga (18), en este caso tenemos unas de las aguas más confiables, ya que no necesita de un tratamiento para ser consumida.



Figura 8: Agua subterránea

Fuente: Asociación Geoinnova

2.2.10. Caudal

Como menciona Menéndez et al. (19), el caudal es medido por una serie de fórmulas para ser analizadas y ver si será suficiente para abastecer una población.

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

Donde:

Q = Caudal en l/s

V = Volumen del recipiente en litros

T = Tiempo promedio en seg.

2.2.11. Volumen

Como menciona Sánchez (10), es la totalidad de agua que se puede almacenar en diferentes tamaños de reservorios de almacenamiento.

VOLUMEN DEL CILINDRO

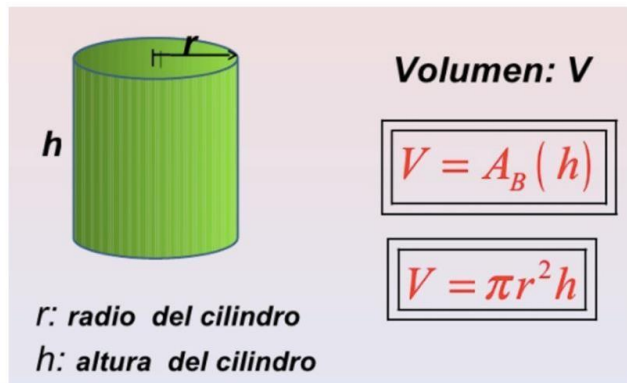


Figura 9: Volumen del cilindro

Fuente: abc fichas

2.2.12. Diámetro

Aquella medida de abertura que tiene el tubo, el cual transportara el líquido.

$$Q = \frac{0.71 Q^{0.38}}{h^{0.21}} \dots\dots\dots(3)$$

Donde:

D: Diámetro en pulg.

Q: Gasto máximo de la fuente

Hf= Perdida de carga unitaria

2.2.13. Presión

Es la fuerza que ejecuta el agua por la misma gravedad que contiene en ella.

$$Z_1 + \frac{V_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\gamma} = Z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\gamma} + H_f \dots\dots\dots(4)$$

Donde:

Z: Cota del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m)

P/y: Altura o carga de presión

V: Velocidad media del punto considerado (m/s)

Hf: Es la pérdida de carga que se produce en el tramo de 1 a 2 (m)

2.2.14. Componentes de un abastecimiento de agua potable

2.2.14.1. Captación

Como menciona Vivancos (20), es todo tipo de fase en que podemos encontrar el agua como por ejemplo en pequeñas lagunas, riachuelo o en modo subterráneo.

A. Tipos de captación

a. Captación manantial de ladera

Como menciona Alvarado (5), al tener el agua que fluye en forma horizontal se puede recolectar el agua en una estructura.

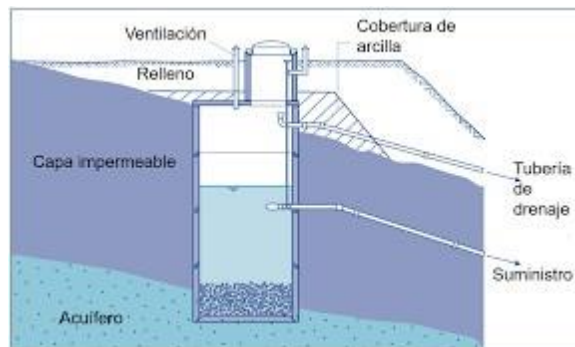


Figura 10: Captación de ladera

Fuente: SlideShare

b. Captación manantial de fondo

Como menciona Alvarado (5), el líquido se encuentra en el subsuelo y es captada por una estructura.

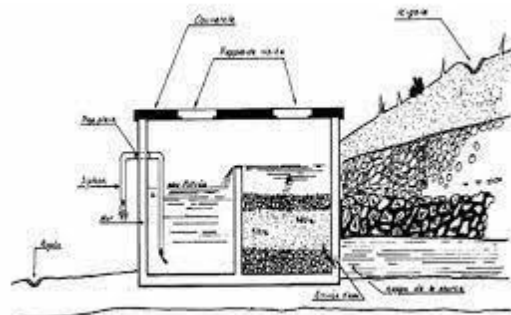


Figura 11: Captación de fondo

Fuente: revista basta

B. Método volumétrico

Como menciona Alvarado (5), para obtener un aproximado del caudal de una fuente, se realiza 5 pruebas llenando un recipiente para luego promediar el tiempo.



Figura 12: Método volumétrico

Fuente: Agüero pittman

C. Tipo de tubería

Citando a Quispe (6), El material utilizado para construir la tubería, como PVC, acero, cobre, hierro fundido, entre otros. Cada material tiene diferentes propiedades físicas y químicas que determinan su uso y resistencia en distintas aplicaciones.

D. Clase de tubería

Citando a Quispe (6), La categoría de tubería basada en su resistencia y capacidad de soportar cierta presión. Las tuberías de una misma clase tienen características similares en cuanto a diámetro, espesor de pared y material utilizado.

Tabla 2: Clase de tubería

Clase	Presión Máxima de Prueba (m)	Presión Máxima trabajo (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: Aguerro pittman

E. Diámetro de tubería

Citando a Quispe (6), Se refiere al tamaño interno de la tubería, es decir, el diámetro de su orificio central. El diámetro se mide en unidades como pulgadas, milímetros o centímetros y determina la capacidad de caudal y presión que puede soportar la tubería.

F. Cerco perimétrico

Según Muchari (7), Se refiere a una barrera física que se coloca alrededor de un perímetro para

protegerlo o delimitarlo. En el contexto de las tuberías, puede referirse a una valla o muro de seguridad que se instala alrededor de una instalación de tuberías para evitar el acceso no autorizado o el daño accidental.

G. Cámara seca

Según Muchari (7), Se refiere a un espacio cerrado que se utiliza para alojar equipo y accesorios relacionados con las tuberías. La cámara seca se caracteriza por estar libre de humedad o agua, lo que permite la instalación de equipos eléctricos y electrónicos sin riesgo de daños por humedad.

H. Cámara húmeda

Como afirma Colchado et al (8), Se refiere a un espacio cerrado que se utiliza para alojar tuberías y equipos relacionados que contienen agua o líquidos. La cámara húmeda se utiliza para el acceso a las tuberías y equipos, así como para realizar tareas de mantenimiento o reparación.

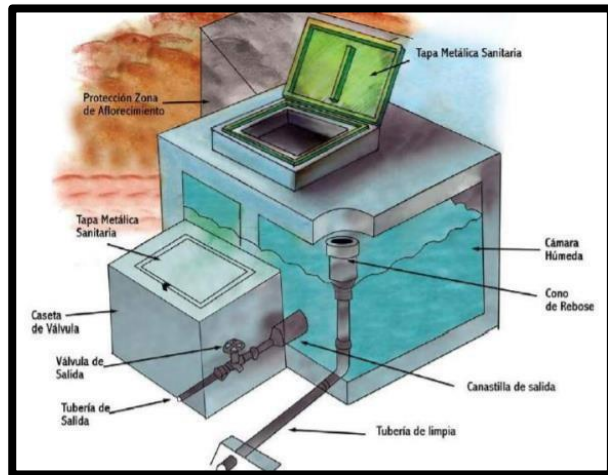


Figura 13: Cámara húmeda

Fuente: Manual de operación

I. Accesorios

Como afirma Colchado et al (8), Se refiere a los componentes que se utilizan para conectar, unir y direccionar el flujo de agua en una tubería. Estos pueden incluir codos, tees, reducciones, llaves de paso, adaptadores y válvulas, entre otros. Los accesorios de agua se utilizan para ajustar la dirección y el caudal de agua, así como para regular la presión del fluido.

2.2.14.2. Línea de conducción

Como menciona Organización panamericana de la salud (21), con el apoyo de tuberías el agua se transporta hacia un reservorio, donde será tratada este es un sistema por gravedad.

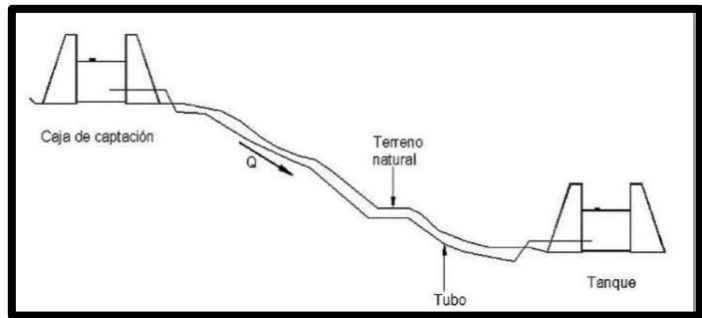


Figura 14: Línea de conducción

Fuente: cheleloyborolas

A. Tipos de línea de conducción

a. Conducción por bombeo

Como menciona Alvarado (5), Como su título mismo lo dice se da por bombeo, la captación al encontrarse en una cota inferior y el reservorio en una superior con la ayuda de una bomba se transporta el agua hacia el reservorio.

b. Conducción por gravedad

Como menciona Alvarado (5), Al encontrarse la captación en la parte superior y el reservorio en la parte inferior por la misma gravedad el agua fluye hasta el reservorio.

B. Perdida de carga

Por el mismo rose que se da el agua pierde carga de energía.

$$h_f = \left(\frac{Q}{2.492 D^{2.63}} \right)^{1.85} \dots\dots\dots(5)$$

Donde:

Q: Gasto en l/s

D: Diámetro en pulg

C. Presión

Como afirma Sánchez (14), Es importante controlar y mantener la presión adecuada en la línea de conducción para garantizar un suministro de agua constante y seguro. Una presión demasiado baja puede afectar el caudal y la calidad del agua, mientras que una presión excesiva puede dañar las tuberías y los accesorios, y aumentar el riesgo de fugas o roturas en la línea de conducción.

D. Válvulas

Como menciona Carhuapoma et al (22), son aparatos de importancia, al tener el poder dar inicio, poder detener o regular el traslado del agua. Su

función es basada por una pieza con el cual se puede aperturar o cerrar el orificio.

2.2.14.3. Reservorio

A. Tipos de reservorio

a. Reservorio elevado

Como menciona Chávez (24), este reservorio se encuentra en altura, apoyado por una estructura que lo ayuda a tener una fluidez del agua.

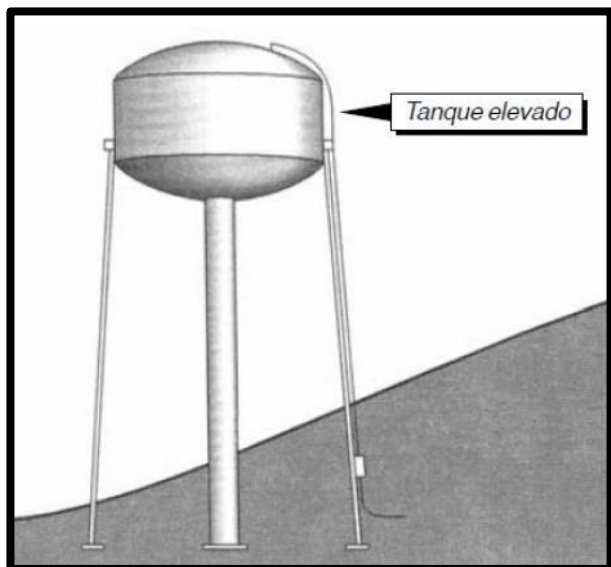


Figura 15: Reservorio elevado

Fuente: Perú construye

b. Reservorio apoyado

Como menciona Chávez (24), en este caso el reservorio se encuentra apoyado en la misma superficie del terreno, con diversos tamaños.

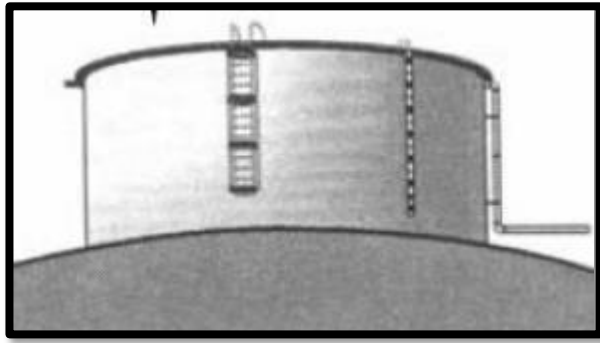


Figura 16: Reservorio apoyado

Fuente: Bing.com

c. Reservorio enterrado

Como menciona Chávez (24), se encuentra en su totalidad enterrados, conocidos popularmente como cisternas.



Figura 17: Reservorio enterrado

Fuente: Dagrop.com

B. Forma de reservorio

Los reservorios pueden tener formas y tamaños variados, como circulares, rectangulares, cuadrados,

elipsoides, entre otros, dependiendo de la cantidad de agua que se desea almacenar, el terreno donde se ubica y los requisitos técnicos de la instalación.

C. Material de construcción

El tipo de material utilizado para construir el reservorio de almacenamiento de agua. Los materiales comunes incluyen concreto, acero, fibra de vidrio, plástico, albañilería, entre otros. El material utilizado depende de la ubicación, tamaño, propósito y presupuesto del proyecto.

D. Accesorios

Los componentes adicionales que se instalan en el reservorio para mejorar su funcionamiento y eficiencia. Algunos de los accesorios comunes incluyen válvulas de control de flujo, medidores de nivel de agua, sistemas de ventilación, sistemas de agitación, sistemas de filtración y purificación de agua, entre otros.

E. Ubicación

Ubicados en lugares estratégicos, ya sea para elevado, apoyado o enterrado, con su respectivo cerco perimétrico.

F. Volumen

Diseñadas dependiendo la población, y poder hallar la capacidad de almacenamiento.

G. Caseta de cloración

Se construye cerca del reservorio para albergar el equipo de cloración. La caseta de cloración está diseñada para proteger el equipo de los elementos climáticos y para proporcionar un ambiente seguro para los trabajadores que realizan el mantenimiento y la operación del sistema de cloración. El cloro se utiliza para desinfectar el agua almacenada en el reservorio y evitar la propagación de enfermedades transmitidas por el agua.

2.2.14.4. Línea de aducción

Como menciona Meneses (2), aquella que traslada el agua desde la captación hasta nuestro reservorio, todo por una red de tuberías.

A. Antigüedad

“El proyectista adoptará el criterio más adecuado para determinar la población futura, tomando en cuenta para ello datos censales u otra fuente que refleje el crecimiento poblacional, los que serán

debidamente sustentados. Deberá proyectarse la población para un periodo de 20 años”.

B. Tipo de tubería

Los materiales comunes incluyen hierro dúctil, PVC, acero, concreto, fibra de vidrio, entre otros. El tipo de tubería utilizado depende de varios factores, como la distancia de transporte, la presión requerida, el terreno, el clima y el presupuesto.

C. Velocidad

la velocidad del flujo de agua dentro de la tubería. La velocidad es un factor importante que afecta la presión y la capacidad de la tubería. La velocidad adecuada depende del diámetro de la tubería, el caudal de agua y la presión requerida para el transporte.

D. Presión

la fuerza ejercida por el agua en el interior de la tubería. La presión es necesaria para garantizar un flujo constante de agua y para vencer la resistencia a la fricción que se produce durante el transporte. La presión requerida depende de varios factores, como el caudal de agua, la distancia de transporte, el

diámetro y la rugosidad de la tubería, y la elevación del terreno.

E. Cámara rompe presión

se instala en una línea de aducción para reducir la presión excesiva en la tubería y protegerla de posibles daños. La cámara rompe presión se utiliza para aliviar la presión en situaciones de emergencia, como cuando se cierra una válvula rápidamente o cuando hay una sobrecarga en la línea de aducción. La cámara rompe presión está diseñada para evitar la formación de una onda de choque que pueda dañar la tubería o los equipos asociados.

2.2.14.5. Red de distribución

Como menciona Muchari (7), en este tipo de red, se utiliza una serie de tuberías la cual su función primordial es transportar el agua, de manera segura y adecuada hacia los hogares de la población.

A. Tipos de red de distribución

a. Ramificadas

Como menciona Muchari (11), son redes de tubos, el agua recorre en un solo rumbo, son sencillas para su construcción.

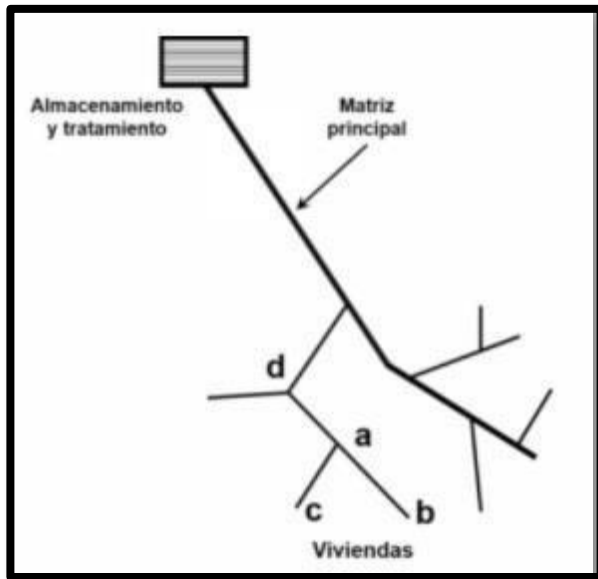


Figura 18: Red ramificada

Fuente: Sswm

b. Malladas

Como menciona Muchari (7), la red de tuberías al encontrarse malladas, el agua puede dirigirse hacia todos los lados, tienen un poco de complejidad de calcular, pero cuenta con menor problemas en presentar fallas.

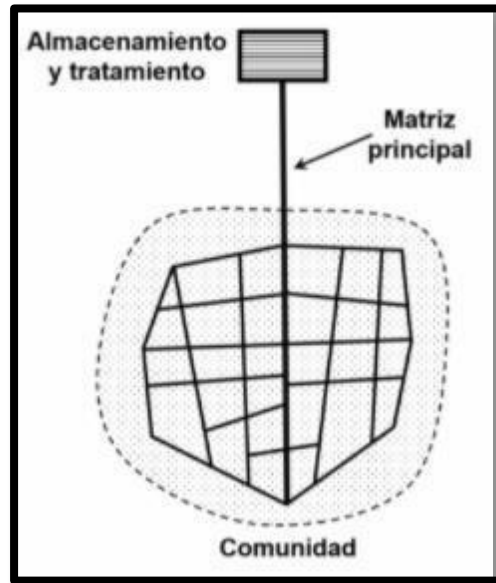


Figura 19: Red mallada

Fuente: Sswm

2.2.15. Condición sanitaria

Como menciona Organización mundial de la salud (21), todo ser vivo debe de contar con un goce de bienestar, se basa en un lugar digno para vivir, que proteja la vida y nuestra salud. Para esto es necesario que el agua se distribuya de forma homogénea, con buena calidad potable.

2.2.15.1. Calidad de agua

Como menciona Organización mundial de la salud (21), “La calidad del agua es importante para una población ya que el agua es esencial para la vida y se utiliza para beber, cocinar y realizar otras actividades cotidianas. La calidad del agua también puede afectar la salud y el bienestar de las personas”.

2.2.15.2. Cantidad de agua

Como menciona Organización mundial de la salud (21), “La cantidad de agua necesaria para una población depende de varios factores, como el tamaño de la población, el uso del agua y el clima. En general, se estima que una persona necesita al menos 20 litros de agua por día para satisfacer sus necesidades básicas de consumo y higiene”.

2.2.15.3. Continuidad de agua

Como menciona Organización mundial de la salud (21), La continuidad de agua se refiere a la disponibilidad de agua a lo largo del tiempo para una población. Es importante tener en cuenta la continuidad del agua para asegurar que las personas tengan acceso a agua suficiente para satisfacer sus necesidades a lo largo del tiempo. La continuidad del agua también puede ser afectada por el uso del agua. Si hay un uso excesivo del agua, puede agotarse la fuente de agua disponible y afectar la continuidad del suministro de agua para la población. Por lo tanto, es importante gestionar adecuadamente el uso del agua para garantizar su continuidad para las personas y otros usos.

2.2.15.4. Cobertura de agua

Como menciona Organización mundial de la salud (21), La cobertura de agua puede ser importante para una población en términos de acceso al agua potable y segura para beber, cocinar y realizar otras actividades cotidianas. Si una población tiene acceso limitado a agua potable y segura, puede tener un impacto negativo en la salud y el bienestar de las personas. Por ejemplo, la falta de acceso al agua potable puede contribuir a la propagación de enfermedades transmitidas por el agua, como la diarrea. Por otro lado, si una población tiene acceso a una fuente adecuada de agua potable y segura, puede mejorar la salud y el bienestar de las personas y contribuir a una mayor productividad y desarrollo económico.

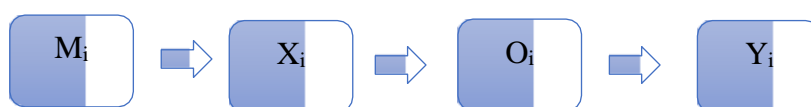
III. Hipótesis

No aplica por ser un tipo de investigación descriptivo.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Tzactza, es de tipo descriptivo no experimental, porque no manipularemos los datos obtenidos en la evaluación.



Leyenda de diseño:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.

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

Oi: Resultados

Yi: Incidencia en la condición sanitaria de la población.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

La población para el presente proyecto de investigación será el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Tzactza.

4.2.2. Muestra

La muestra será igual que el universo, por lo cual será el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.

4.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores

Tabla 5: Definición y operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Como afirma Alvarado (8), El acceso de una comunidad al agua para uso doméstico, uso público, uso industrial y otros usos es posible gracias a un sistema de estructuras llamado sistema de suministro de agua potable. Implica distribuir agua de manera efectiva a la población teniendo en cuenta su cantidad, continuidad y confiabilidad, así como su calidad desde el punto de vista físico, químico y bacteriológico.	Se prevé mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable desde la captación, línea de conducción, embalse de almacenamiento y línea de aducción hasta las redes de distribución. Se utilizarán numerosos archivos, memorias de cálculo hidráulico, ensayos de laboratorio, mediciones y valoraciones.	Captación	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de captación - Método volumétrico - Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro de tubería - Cerco perimétrico - Cámara seca - Cámara húmeda - accesorios 	<ul style="list-style-type: none"> - Nominal - Intervalo - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal
			Línea de conducción	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de línea de conducción - Perdida de carga - Presión - Válvulas 	<ul style="list-style-type: none"> - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal
			Reservorio	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de reservorio - Forma de reservorio - Material de construcción - Accesorios - Ubicación - Volumen 	<ul style="list-style-type: none"> - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal

				- Caseta de cloración	- Nominal
			Línea de aducción	- Antigüedad - Tipo de tubería - velocidad - presión - cámara rompe presión	- Nominal - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal
			Red de distribución	- Tipo de red de distribución	- Nominal
CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN	Es un término utilizado para estipular y afrontar diversos problemas que afectan a la higiene y salud de las personas y a la protección del medio ambiente.	Se referirse a un esfuerzo para mejorar la condición sanitaria de la población a través de medidas como la promoción de hábitos saludables, la prevención y el tratamiento de enfermedades, y la mejora de la atención médica disponible.	Calidad de suministro de agua potable	- Calidad de agua - Cantidad de agua - Continuidad de agua - Cobertura de agua	- Ordinal - Ordinal - Ordinal - Ordinal

Fuente: Elaboración propia 2022.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnica de recolección de datos

Fuente: Consiste en la observación sin manipular ni controlar las variables. El investigador se limita a observar los hechos tal y como ocurren en su ambiente natural.

4.4.2. Instrumento de recolección de datos

4.4.2.1. Encuesta

Son técnicas de investigación que nos va a ayudar a la recopilación de datos para la obtención de información de las personas sobre diversos temas.

4.4.2.2. Ficha técnica

Los datos que se detallan mediante un formato aplicado en la investigación para conocer el estado de la línea de transmisión, la cámara de captura y embalse, así como calificar la continuidad, cobertura y cantidad de agua el estándar del agua en la zona más poblada de Tzactza.

4.4.2.3. Protocolo

Se elaborará un ensayo sobre esclerometría

4.5. Plan de análisis

- Se llevará todas las fichas de recolección de datos al trabajo de gabinete, para poder ser analizados y evaluadas.
- La ficha de recolección de datos se utilizará para precisar, la ubicación, medidas y todos los componentes del sistema de saneamiento básico que se encuentra en evaluación.
- Igualmente, el procesamiento de los datos obtenidos fue por medio de cuadros descriptivos, y fue interpretada a través de los cuadros para poder llevar así una buena evaluación del sistema de saneamiento básico que se encuentra en evaluación.
- Para examinar los resultados de la evaluación del sistema de saneamiento básico del centro poblado, se tuvo las normas técnicas establecidas en el reglamento nacional edificaciones- MINSA Y manuales referentes a saneamiento y así poder elaborar la propuesta de mejorar el sistema de saneamiento básico del centro poblado.

4.6. Matriz de consistencia

Tabla 6: Matriz de consistencia

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para mejorar la Condición Sanitaria de la población en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	BIBLIOGRAFÍAS
<p>Caracterización del problema:</p> <p>En el centro poblado tzactza cuenta con 5 captaciones, de las cuales 3 se encuentran con perforaciones en los exteriores, 1 se encuentra totalmente en estado deficiente cubierto por maleza y solo 1 se en estado regular, consecuencia del poco mantenimiento que se le ha dado a las estructuras. En la investigaciones propondremos una mejoramiento al sistema</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>➤ Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para obtener la mejora de la condición sanitaria en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.</p>	<p>Antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ internacional ➤ Nacional ➤ local <p>Bases Teóricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ evaluación ➤ mejoramiento ➤ agua ➤ Ciclo del agua ➤ Aforo del agua 	<p>El proyecto utilizó un diseño de investigación descriptivo porque su objetivo era describir los fenómenos bajo investigación en un tiempo y lugar específicos. También buscó identificar características clave que podrían usarse para medir y evaluar varios aspectos, dimensiones o componentes. Su intervención no</p>	<p>1) ONU. El agua fuente de vida. [Internet]. 2006.[Consultado 7 de diciembre 2022]. Disponible en: https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/scarcity.shtml</p>

<p>actual, para así darle una mejor calidad de agua que puedan beber los pobladores.</p> <p style="text-align: center;">Enunciado del problema</p> <p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población del centro poblado de tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023?</p>	<p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023. ➤ Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Agua potable ➤ Calidad de agua ➤ Demanda de agua ➤ Manantial ➤ Población ➤ Dotación ➤ Sistema de abastecimiento de agua potable ➤ Tipos de sistemas de agua potable ➤ Sistema agua potable por gravedad ➤ Sistema agua potable por bombeo 	<p>es experimental porque no habrá ningún cambio en el área de estudio.</p> <p>El nivel de investigación del proyecto fue cualitativo, como lo indica su propia denominación, y su objetivo fue describir las características de las variables investigadas.</p> <p>Dado que todos los fenómenos se describen tal como son en su contexto natural, el estudio del proyecto que se desarrolló fue solo correlacional y no experimental, lo que permitió un</p>	<p>2) Lifeder. Escasez de agua: causas, consecuencias. Soluciones y ejemplos. [Internet]. 2020. [Consultado 7 de diciembre 2022] Disponible en: https://www.lifeder.com/escasez-de-agua/</p>
---	--	--	---	---

	<p>Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023. ➤ Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tipos de fuentes de abastecimiento ➤ Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable ➤ Captación ➤ Línea de conducción ➤ Reservorio ➤ Línea de aducción ➤ Red de distribución ➤ Condición sanitaria 	<p>análisis posterior de cómo una variable afecta a la otra en una propuesta de cambio moderadamente severa.</p>	
--	---	--	--	--

	<p>provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.</p> <p>➤ Obtener la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.</p>			
--	---	--	--	--

Fuente: Elaboración propia 2023

4.7. Principios éticos

4.7.1. Ética para el inicio de la evaluación

La mayoría de las veces, solo visita lugares con el permiso del gobierno local. Mientras está allí, detalla los objetivos de la investigación actual de manera responsable y respetuosa, y luego de eso, va directamente al lugar para observar la condición del sistema.

4.7.2. Ética de la recolección de datos

Al recopilar datos para evaluar el sistema, sea responsable y veraz para que los cálculos y el proceso de análisis sean reales y reflejen el sistema que se está evaluando y analizando.

4.7.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable

Se presenta la evaluación de los resultados de las muestras, teniendo en cuenta los daños que se hayan producido en el sistema de abastecimiento de agua potable. Se ha determinado que los cálculos son consistentes con los del área de estudio y que se conocen los daños ocasionados a algunos componentes del sistema de abastecimiento.

V. Resultados

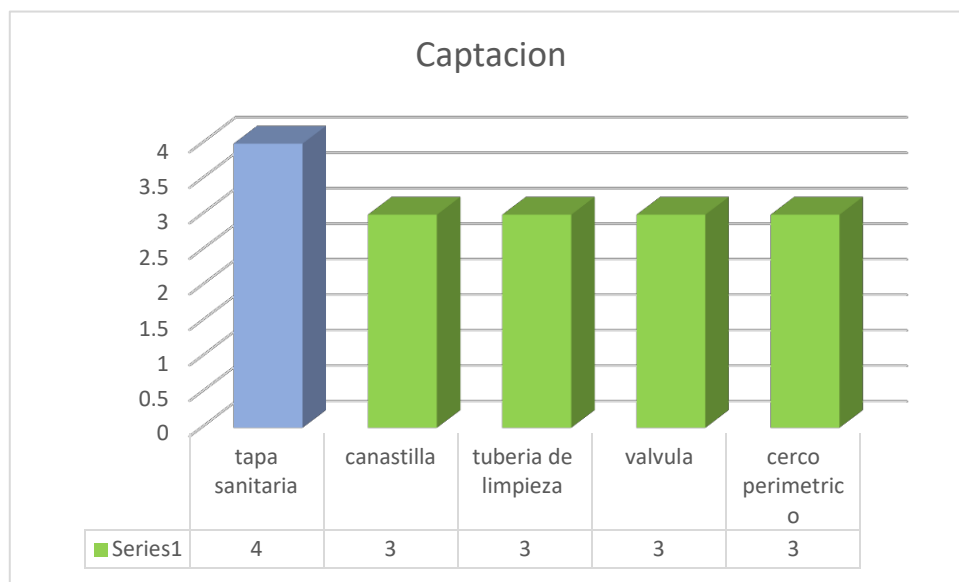
5.1. Resultados

1. **Dando respuesta a mi primer objetivo específico:** Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash - 2023.

A continuación, se realizará la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento, se evaluará mediante el formato SIRASS, dando un puntaje a cada componente:

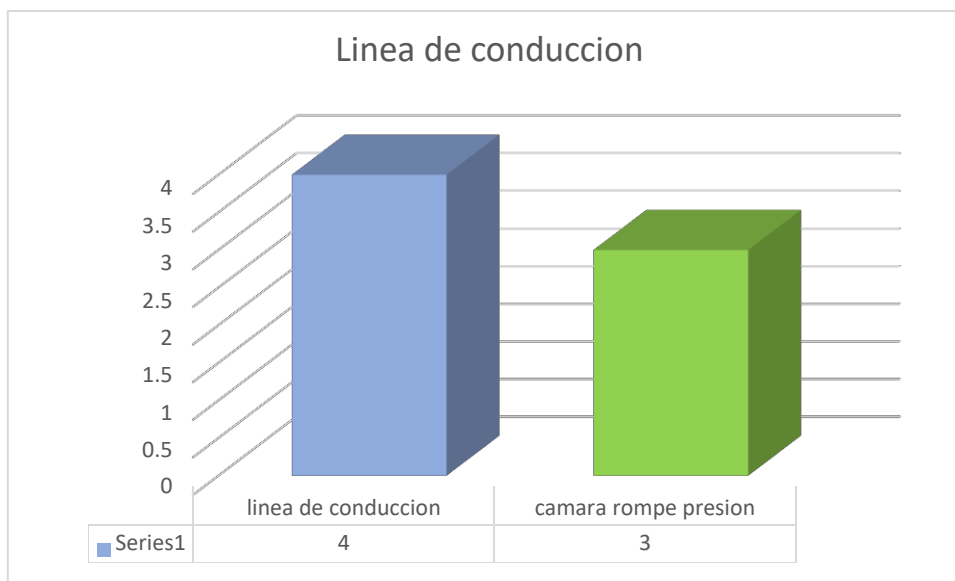
Bueno: 3.51 – 4	Regular: 2.51 – 3.5	Malo: 1.51 – 2.5	Muy malo: 1.00 1-5
-----------------	---------------------	------------------	--------------------

Gráfico 1: Evaluación de la Captación



Interpretación: En el presente gráfico 1 podemos visualizar, que se realizó la evaluación con la ayuda del compendio del SIRAS, 4 de sus componentes que se pudo observar en la visita técnica, se encuentran en estado Regular, mientras que solo 1 componente alcanzó un buen puntaje clasificándolo como Bueno.

Gráfico 2: Evaluación de la Línea de Conducción



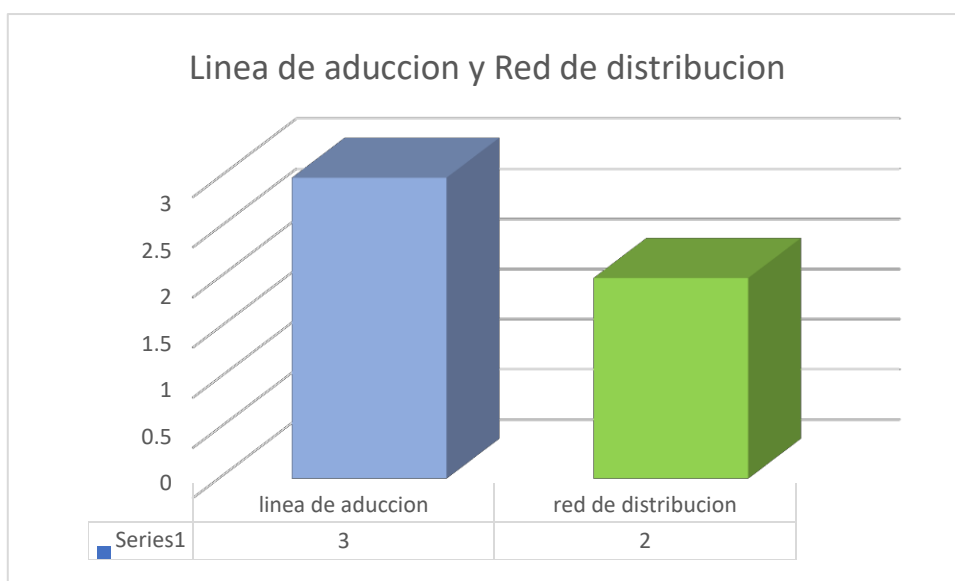
Interpretación: En el presente grafico 2 podemos visualizar, que se realizó la evaluación con la ayuda del compendio del SIRAS, se realizó la evaluación a toda la línea de conducción obteniendo un puntaje de 4 clasificándolo como Bueno, la cámara rompe presión obtuvo un puntaje de 3 clasificándolo como Regular.

Gráfico 3: Evaluación del Reservorio



Interpretación: En el presente grafico 3 podemos visualizar, que se realizó la evaluación con la ayuda del compendio del SIRAS, 5 de sus componentes que se pudo observar en la visita técnica, se encuentran en estado Regular, mientras que solo 1 componente alcanzó un buen puntaje clasificándolo como Bueno y también 1 componentes alcanzó un puntaje de 1 clasificándolo como Muy malo.

Gráfico 4: Evaluación de la Línea de aducción y Red de Distribución



Interpretación: En el presente grafico 4 podemos visualizar, que se realizó la evaluación con la ayuda del compendio del SIRAS, se evaluó toda la línea de aducción y obtuvo un puntaje de 3, mientras que la red de distribución obtuvo un puntaje de 2 clasificándolo como Malo.

2. Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash - 2023.

Tabla 10: Dotación de agua

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
DOTACIÓN DE AGUA	Población actual	552 hab	Actualmente viven 552 personas.
	Población futura	662.4 hab	Periodo de diseño 20 años.
	Dotación por región	80 l/hab/día	Dato obtenido por el ministerio de salud.
	Consumo promedio diario anual (Qm)	0.613 l/s	Dato obtenido
	Consumo máximo diario (Qmd)	0.797 l/s	Dato obtenido
	Consumo máximo horario (Qmh)	0.919 l/s	Dato obtenido
	Caudal de la captación	1.17 l/s	Método volumétrico

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación:

Se realizó un cálculo riguroso de la cantidad de agua necesaria para satisfacer las necesidades de la población del centro poblado de Tzactza, considerando tanto su población actual de 552 habitantes como su crecimiento proyectado a 20 años, cuando se espera que la población alcance los 662 habitantes. Para determinar la cantidad necesaria de agua, se estableció una dotación de 80 litros por habitante al día. Con base en esta información, se pudo calcular el consumo promedio diario anual de agua, que resultó ser de 0.613 litros por segundo. A su vez, se calculó el consumo máximo diario de agua, que alcanzó los 0.797 litros por segundo, y el consumo máximo horario, que fue de 0.919 litros por segundo.

3. **Dando respuesta a mi tercer objetivo específico:** Determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash - 2023.

Tabla 11: Línea de conducción

Parámetro	Formula	Resultado	Unidad
Velocidad	$v = 1.9735 \frac{Q}{D^2}$	0.0833	m/s
Perdida de carga unitaria	$h_f = \left(\frac{K}{D^5} \right) Q^2$	0.00011	m/m
Perdida de carga por tramo	$H_f = h_f * L$	0.0585	m
Presión	$P = C. \text{ piezométrica} - C. \text{ final}$	26	m.c.a

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación:

Utilizando el libro "Agua potable para poblaciones rurales" de Agüero Pittman como referencia, se realizaron los cálculos necesarios para determinar las velocidades, pérdidas de carga y la presión del agua en toda la línea de conducción, desde su inicio hasta la conexión con el reservorio.

4. Dando respuesta a mi cuarto objetivo específico: Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash - 2023.

Tabla 12: Mejoramiento de la cámara de captación

MEJORAMIENTO DE LA CAPTACIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
TIPO DE CAPTACIÓN	Cap	-----	Manantial de ladera	
CAUDAL MAXIMO DE LA FUENTE	Qmax	Obtenido	1.17	l/s
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	Qmd	Obtenido	0.797	l/s
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	M. cons	-----	Concreto armado 280 kg/cm ²	
TIPO DE TUBERIA	T. Tub.	-----	PVC	
DIAMETRO DE TUBERIA	DT	$(0.2785 \times \sqrt[0.54]{h})$	2	plg
CERCO PERIMETRICO	C. Peri	-----	4.50 * 5.50 * 2	mt
DISTANCIA DEL FLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDAD	L	$\frac{h}{4}$	1.6	M
DIAMETRO DEL ORIFICIO DE PANTALLA	D	$\frac{(\pi * h)}{4}$	2	Plg
DIAMETRO DE REBOSE Y LIMPIEZA	D	$\frac{0.71 * \sqrt[0.38]{h}}{h^{0.21}}$	2	Plg
NÚMERO DE RANURAS	N°r	$\frac{h}{\dots}$	115	Unidad

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: Se realizo la propuesta de mejora de la captación del centro poblado tzactza, siguiendo los parámetros y normas técnica de diseño del ministerio de vivienda construcción y saneamiento, se propone una captación de ladera concentrada,

el caudal de la captación calculada fue de 1.17 litros por segundo, considerándolo como una buena captación que puede abastecer a toda la comunidad, la norma técnica de diseño propone que todo componente se diseñe como mínimo 20 años de vida, el caudal máximo diario calculado fue de 0.797, la resistencia del concreto propuesto es de 280 kg/cm², la clase de tubería es de PVC, contara con un cerco perimétrico más grande y alto para proteger la captación.

Tabla 13: Mejoramiento de la línea de conducción

MEJORAMIENTO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
CAUDAL DE DISEÑO	Qmd	$Q_{md}=Q*1.3$	0.797	l/s
TIPO DE TUBERIA	Tb	Recomendado	PVC	
CLASE DE TUBERIA	Ctb	Recomendado	10	
LONGITUD	Tr1	Obtenido	263	m
COTA DE INICIO	Ci	Hallado	3231	m.s.n.m
COTA FINAL	Cf	Hallado	3183	m.s.n.m
DESNIVEL	Dn	Obtenido	48	m
VELOCIDADES	V	$\frac{4}{*}$	0.053	m/seg
DIAMETRO EN AMBOS TRAMO	D		1	Plg
PERDIDAS DE CARGAS	Hf		8.71	m
PRESIONES	Pr	Ct.pioz.final- Ct.terre.final	26	m
CAMARA ROMPE PRESIÓN T-6	CRP1 – 6	-----	2.00	Unid

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: La norma técnica de diseño nos menciona que para diseñar la línea de conducción se debe de trabajar con el caudal máximo diario, contara con longitud de 263 metros lineales, la clase de tubería es de PVC de clase 10 por su resistencia a la presiones altas, el diámetro de tubería es de 1 pulgada, tendrá un desnivel de 48 metros, una presión de 26 metros y una velocidad calculada de 0.053

Tabla 14: Mejoramiento del reservorio de almacenamiento

MEJORAMIENTO DEL RESERVORIO				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
ALTITUD	Alt	-----	3183	m.s.n.m
FORMA	F	-----	Rectangular	-----
VOLUMEN DE RESERVORIO	Vt	Vreg + Vres	15.00	M3
TIPO	Tp	-----	Apoyado	-----
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Mc	----	Concreto armado 280 kg/cm2	Kg/cm2
ANCHO DE RESERVORIO	B	Dato	3.20	M
LARGO DE RESERVORIO	L	Dato	3.50	M
ALTURA DEL RESERVORIO	Ha	Dato	1.40	M
DIAMETRO DE REBOSE	Dr	Dato	2.00	Plg
DIAMETRO DE LIMPIA	Dl	Dato	2.00	Plg
DIAMETRO DE VENTILACIÓN	Dv	Dato	2.00	Plg
CERCO PERIMETRICO	Cp	-----	7.00*8.00*2.50	
CASETA DE DESINFECCIÓN	Cd	-----	0.90*1.3	

CANTIDAD DE GOTAS	Cdg	-----	12.00	Gotas/s
--------------------------	-----	-------	-------	---------

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: El reservorio del centro poblado Tzactza se encuentra en la cota 3183 m.s.n.m. será de forma rectangular aprovechando la zona el tipo es de reservorio es apoyado, la capacidad del reservorio calculado fue de 13.240, pero la norma técnica de diseño nos indica que se debe de redondear a un múltiplo de 5, por lo tanto, la capacidad final de reservorio fue de 15 m³, la resistencia del concreto propuesta es de 280 kg/cm² cemento tipo V por su resistencia a los sulfatos, el diámetro de tubería de rebose, limpia y ventilación se propone un diámetro de 2 pulgadas, todo el reservorio se propone la creación de un cerco perimétrico con las siguientes medidas, 7 de ancho por 8 de largo y 2.50 de alto como también un caseta de desinfección.

Tabla 15: Mejoramiento de la línea de aducción

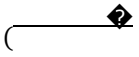
MEJORAMIENTO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
CAUDAL DE DISEÑO	Qmh	Obtenido	0.919	l/seg.
TIPO DE TUBERIA	TB	Obtenido	PVC	
CLASE DE TUBERIA	Ctb	obtenido	10	
COTA DE INICIO	Ci	Hallado	3178	m.s.n.m
COTA FINAL	Cf	Hallado	3172	m.s.n.m
LONGITUD	Tr	Obtenido	26	m
DESNIVEL	Dn	Obtenido	6	m

VELOCIDAD	V	$\frac{4 *}{\sqrt{\dots}}$	0.181	m/seg.
DIAMETRO	D	$(\frac{0.2785 * \dots * h}{\dots})^{1/2.63}$	1	plg
PERDIDA DE CARGA	Hf	$(\frac{0.2785 * \dots * \dots}{\dots})^{1/0.54}$	1.98	m
PRESIÓN	P	Ct.pioz.final – Ct.terre.final	3.85	m

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: La norma técnica de diseño nos indica que la línea de aducción se diseñara con el caudal máximo horario, el caudal calculado fue de 0.919 litros por segundo, el diámetro de tubería es de 1 pulgada, el tipo de tubería es de pvc de clase 10, tendrá una longitud de 26 metros hasta conecta con la red de distribución, con un desnivel de 6 metros, la velocidad de agua calculada fue de 0.181 metros por segundo, la perdida de carga calculada fue de 1.98 metros y una presión de 3.85 metros.

Tabla 16: Mejoramiento de la Red de Distribución

MEJORAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
CAUDAL DE DISEÑO	Qmh	Recomendado	0.919	l/seg.
CAUDAL UNITARIO	Qu	Qmh/Viv	0.00620	l/seg.
TIPO DE RED DE DISTRIBUCIÓN	Trd	-----	Red abierta	-----
VIVIENDAS	Viv.	INEI	148	m
DIAMETRO PRINCIPAL DIAMETRO RAMAL	D		3/4	mm mm
TIPO DE TUBERIA	Tb	Recomendado	PVC	

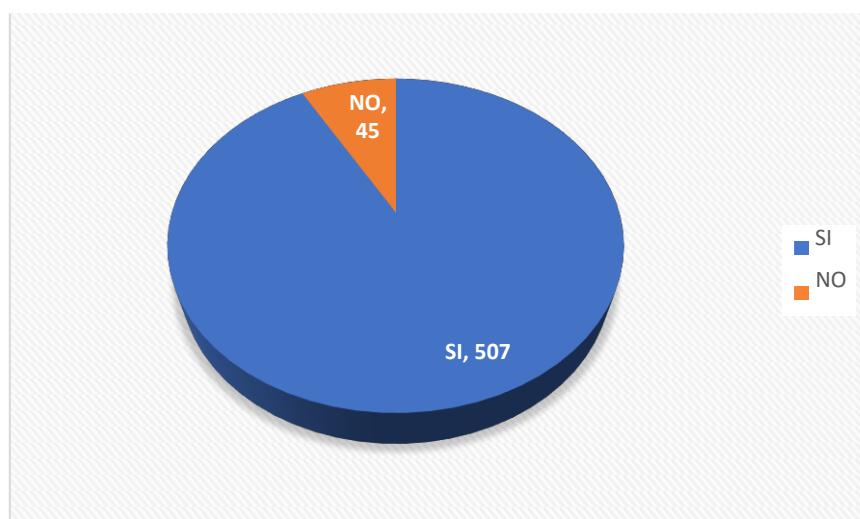
CLASE DE TUBERIA	Ctb	Recomendado	10	
PRESIÓN MINIMA (VIVIENDA)	Pr	Ct.pioz.final – Ct.terre.final	2.65	m/s
VELOCIDAD MINIMA (TUBERÍA)	V	$\frac{4}{*}$	0.614	m/s

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: Se propone una nueva red de distribución para el centro poblado de tzactza, es tipo de red de distribución será tipo red abierta, conectando a las 148 viviendas, el tipo de tubería es de pvc de diámetro $\frac{3}{4}$ de clase 10, la presión calculada en cada vivienda fue de 2.65 m y la velocidad de agua en la red de distribución es de 0.614 metros por segundo.

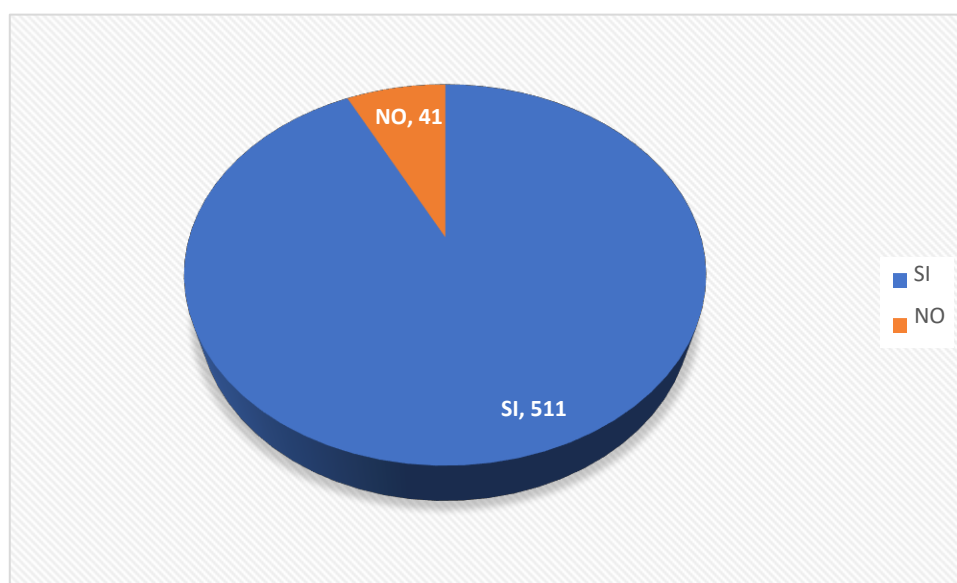
5. Dando respuesta a mi quinto objetivo específico: Obtener la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash - 2023.

Gráfico 5: ¿Considera que la calidad del agua en el centro poblado de Tzactza mejoraría con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable?



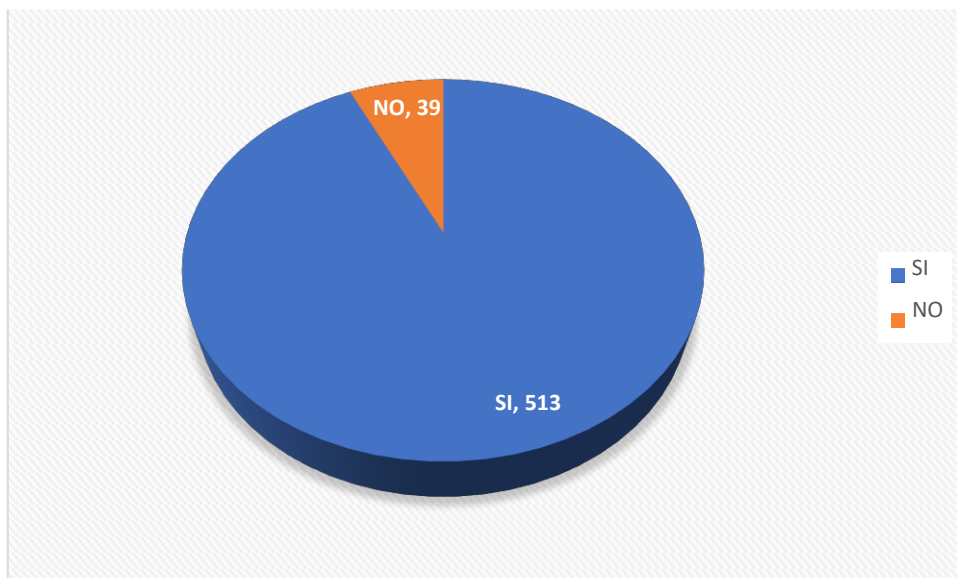
Interpretación: En el grafico 5 podemos visualizar que se realizó una pregunta a los pobladores del centro poblado de tzactza, y estas fueron sus respuestas, de las 552 pobladores, 507 respondieron SI mientras que 45 respondieron que NO.

Gráfico 6: ¿Cree que la continuidad del suministro de agua en el centro poblado de Tzactza mejoraría con la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable?



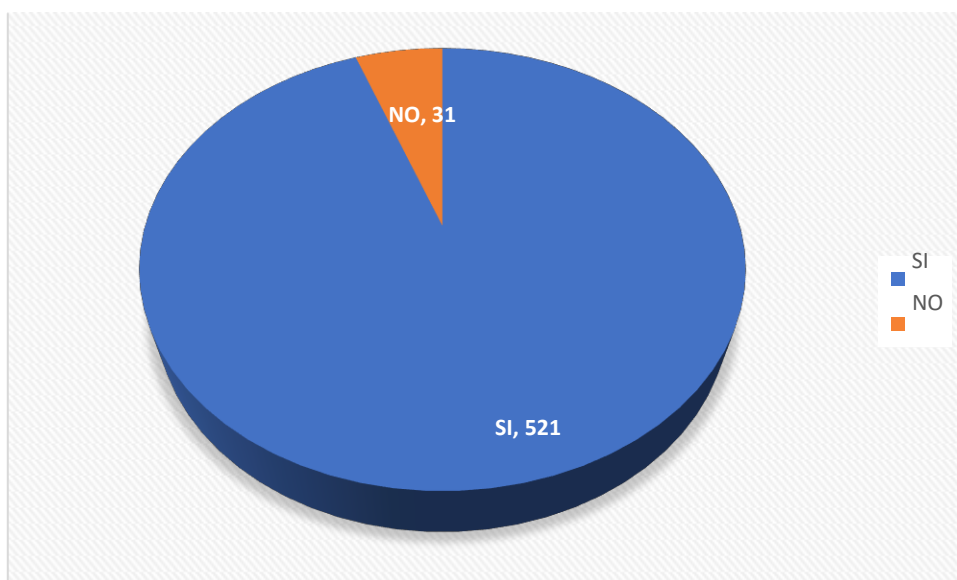
Interpretación: En el grafico 6 podemos visualizar que se realizó una pregunta a los pobladores del centro poblado de tzactza, y estas fueron sus respuestas, de las 552 pobladores, 511 respondieron SI mientras que 41 respondieron que NO.

Gráfico 7: ¿Piensa que la cobertura del suministro de agua en el centro poblado de Tzactza mejoraría con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable?



Interpretación: En el grafico 7 podemos visualizar que se realizó una pregunta a los pobladores del centro poblado de tzactza, y estas fueron sus respuestas, de las 552 pobladores, 513 respondieron SI mientras que 39 respondieron que NO.

Gráfico 8: ¿Cree que la cantidad de agua disponible en el centro poblado de Tzactza mejoraría con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable?



Interpretación: En el grafico 8 podemos visualizar que se realizó una pregunta a los pobladores del centro poblado de tzactza, y estas fueron sus respuestas, de las 552 pobladores, 521 respondieron SI mientras que 31 respondieron que NO.

5.2. Análisis de los resultados

5.2.1. Determinar el resultado de la evaluación de los componentes

Luego de realizar la evaluación de todos los componentes del sistema de abastecimiento del centro poblado tzactza podemos decir que, los componentes se encuentran entre Bueno y Regular, todo eso calculado por medio de puntajes brindado por el SIRASS, estos puntajes se promedian y se clasifican para conocer cómo se encuentran sus componentes, algunos componentes si obtuvieron un puntaje de malo, por lo que se propuso un mejoramiento a dichos componentes.

5.2.2. Determinar la dotación de agua requerida

Para poder calcular la dotación que se requiere en el centro poblado de tzactza se necesitó ciertos datos que se obtuvieron en la visita técnica, como la población actual, para poder obtener la población futura a 20 años, se estableció una dotación de 80 litros por habitante por día, esto por cada mil habitante, dato brindado por el ministerio de salud, se determino el consumo promedio diario que fue de 0.613 litros por segundo, como también el consumo máximo diario que fue 0.797 litros por segundo, y el consumo máximo horario que fue 0.919, esta fue la dotación que requiere la población tzactza

5.2.3. Determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en la línea de conducción

Se pudo determinar la velocidad de agua en la línea de conducción que fue de 0.0855 metros por segundo, la pérdida de carga unitaria fue de 0.00011 milímetros y la pérdida de carga por tramo fue de 0.0585 metros y la presión que tendrá en la línea de conducción es de 26 m.c.a.

5.2.4. Proponer la mejora del sistema de abastecimiento

a) Captación

Se ha presentado una propuesta para mejorar la captación de agua en el centro poblado de Tzactza, siguiendo los lineamientos y regulaciones técnicas del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Se ha sugerido la construcción de una captación de ladera concentrada, con un caudal calculado de 1.17 litros por segundo, el cual se considera suficiente para proveer de agua a toda la comunidad. La norma técnica de diseño establece que todos los componentes deben tener una vida útil mínima de 20 años. El caudal máximo diario estimado fue de 0.797 litros por segundo. Para la construcción se propone el uso de concreto con una resistencia de 280 kg/cm² y tuberías de PVC. Además, se instalará un cerco perimétrico más grande y alto para proteger la captación.

b) Línea de conducción

La norma técnica de diseño indica que la línea de conducción debe ser diseñada considerando el caudal máximo diario. En este caso, la longitud de la línea de conducción será de 263 metros lineales, la tubería a utilizar será de PVC de clase 10, debido a su alta resistencia a la presión. El diámetro de la tubería será de 1 pulgada y tendrá un desnivel de 48 metros, una presión de 26 metros y una velocidad calculada de 0.053, todo esto conforme a la norma técnica de diseño correspondiente.

c) Reservorio

El reservorio del centro poblado de Tzactza se ubica a una altitud de 3183 m.s.n.m y se planea construir un reservorio de forma rectangular, aprovechando el terreno, con un tipo de estructura apoyada. La capacidad del reservorio se calculó en 13.240, pero la norma técnica de diseño establece que se debe redondear a un múltiplo de 5, por lo que la capacidad final del reservorio será de 15 m³. Para la construcción del reservorio se propone el uso de concreto con una resistencia de 280 kg/cm², utilizando cemento tipo V debido a su resistencia a los sulfatos. Además, se sugiere un diámetro de 2 pulgadas para las tuberías de rebose, limpieza y ventilación. Se considera necesario construir un cerco perimétrico de 7 metros de ancho por 8 metros de largo y 2.50 metros de alto, así como una caseta de desinfección, para proteger el reservorio.

d) Línea de aducción

De acuerdo a la norma técnica de diseño, la línea de aducción debe ser diseñada considerando el caudal máximo horario. El caudal máximo calculado para esta línea fue de 0.919 litros por segundo, y se propone utilizar una tubería de PVC de clase 10 con un diámetro de 1 pulgada. La longitud de la línea de aducción será de 26 metros, con un desnivel de 6 metros hasta que se conecte con la red de distribución. Se ha calculado una velocidad de agua de 0.181 metros por segundo y una pérdida de carga de 1.98 metros. La presión estimada en la línea de aducción será de 3.85 metros.

e) Red de distribución

Se sugiere la implementación de una red de distribución renovada en la localidad de Tzactza. Se diseñará una red de distribución de tipo red abierta que conectará con las 148 viviendas del lugar. La tubería a utilizar será de PVC con un diámetro de $\frac{3}{4}$ y una clase de 10. Según los cálculos realizados, la presión que se espera en cada vivienda será de 2.65 m y la velocidad del agua en la red de distribución será de 0.614 metros por segundo.

5.2.5. Obtener la condición sanitaria

Luego de haber realizado las 4 preguntas sobre calidad, continuidad, cobertura y continuidad de agua potable a los pobladores del centro poblado de tzactza podemos decir que los pobladores en su gran

mayoría respondieron que si mientras que solo unos pocos pobladores respondieron que no, dándonos buenos resultados sobre la condición sanitaria que tendrá el centro poblado de Tzactza.

VI. Conclusiones

1. En conclusión, la evaluación realizada de los componentes del sistema de abastecimiento del centro poblado Tzactza indica que la mayoría de los componentes se encuentran en estado bueno y regular según los puntajes otorgados por el SIRASS. No obstante, algunos componentes obtuvieron una calificación baja, lo que sugiere la necesidad de realizar mejoras en ellos. En general, es importante continuar evaluando y mejorando el sistema de abastecimiento de agua para asegurar que los pobladores de Tzactza tengan acceso a un suministro confiable y de calidad.
2. En conclusión, se realizaron los cálculos necesarios para determinar la dotación requerida de agua en el centro poblado de Tzactza, basándose en datos obtenidos durante la visita técnica. Se estableció que la dotación requerida sería de 80 litros por habitante por día para la población futura a 20 años, lo cual permitió determinar el consumo promedio diario, máximo diario y máximo horario. Con esta información se podrá diseñar un sistema de abastecimiento adecuado para satisfacer las necesidades de la población.
3. En conclusión, se han obtenido los valores de velocidad de agua, pérdida de carga unitaria, pérdida de carga por tramo y presión en la línea de conducción en este proyecto. Estos valores son fundamentales para el diseño y construcción de una red de distribución de agua eficiente y segura en la zona donde se llevará a cabo el proyecto. Con esta información, se podrá garantizar

un suministro adecuado de agua a los habitantes de la zona, lo que tendrá un impacto positivo en la calidad de vida y el bienestar de la comunidad.

4. En conclusión, para mejorar la captación de agua en el centro poblado de Tzactza sigue los lineamientos y regulaciones técnicas del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y garantiza un caudal suficiente para proveer de agua a toda la comunidad. La construcción propuesta utiliza materiales adecuados y resistentes para asegurar una vida útil mínima de 20 años, y se considera la protección de la captación y el reservorio mediante cercos perimétricos y caseta de desinfección. La red de distribución renovada conectará a todas las viviendas con tuberías de PVC con un diámetro adecuado, garantizando la presión y velocidad de agua adecuadas. En resumen, la propuesta técnica es integral y busca asegurar el acceso sostenible al agua potable para el centro poblado de Tzactza.
5. En conclusión, la encuesta realizada a los pobladores del centro poblado de Tzactza sobre la calidad, continuidad, cobertura y accesibilidad del agua potable muestra que en general la población se siente satisfecha con el servicio de agua potable. Esto indica que, si se llevan a cabo las propuestas presentadas para mejorar la captación y distribución del agua potable en la zona, se espera que la población tenga acceso a un suministro de agua potable adecuado y de calidad en el futuro.

Aspectos complementarios

1. Se recomienda construir un local propio para el JASS, donde se puedan atender las diferentes necesidades del sistema y también se puedan almacenar los materiales, equipos, accesorios y herramientas que se usarán posteriormente en el control y mantenimiento del sistema de agua potable para su buen funcionamiento. Además, se deberá contar con una persona capacitada para el manejo y control del sistema completo, encargada de la reparación y limpieza de los componentes del sistema, como la cámara de captación, tuberías y reservorio. Se sugiere que estas tareas se realicen al menos semanal o mensualmente para verificar el estado de todos los componentes del sistema.
2. Es importante verificar si el sistema de distribución está conectado a todas las viviendas y si la tubería se encuentra enterrada adecuadamente, ya que esto puede afectar la calidad y cantidad de agua que llega a la población. Además, se recomienda revisar la existencia de fugas de agua u otro tipo de patologías en el sistema para poder corregirlas y mejorar la eficiencia del sistema. Es recomendable seguir un protocolo de evaluación estándar y guiado por normas para poder realizar una evaluación confiable y precisa del estado del sistema. Esto puede ayudar a identificar y solucionar problemas más eficientemente.

Referencias bibliográficas

1. Castillo. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío San Isidro, distrito Aco, provincia Corongo, región Áncash – 2021. [Internet]. 2006.[Consultado 7 de diciembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/24674>
2. Meneses B. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha [Tesis de título profesional] Ecuador, Universidad Nacional del Ecuador 2015, [citado el 3 de octubre del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2087/1/T-UIDE-1205.pdf>
3. Tapia J. Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de santo domingo, [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador; 2014. [citado 2019 Agt. 09]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2990>
4. Ramírez J. Diseño de un sistema de distribución de agua para la instalación de hidrantes en la sede central del Instituto Tecnológico de Costa Rica. [Tesis de Grado]. Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2016. [citado 2019 Agt. 10]. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6853>.
5. Alvarado. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la

- Libertad. [Internet]. 2021. [Consultado 7 de diciembre 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/26619>
6. Quispe. 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. [Internet]. 2019. [Consultado 7 de diciembre 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/15206>
 7. Muchari. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Ccollana, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, región Ayacucho, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población. [Internet]. 2019. [Consultado 7 de diciembre 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29706>
 8. Colchado et al. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua y desagüe del centro poblado Cahuide, distrito Chimbote, provincia Santa, Áncash. [Internet]. 2022. [Consultado 7 de diciembre 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/94259>
 9. Yovera. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma. [Internet]. 2017. [Consultado 7 de diciembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10237>
 10. Sánchez. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Paredones, distrito de Moro, provincia del Santa, región Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la Población. [Internet].

2019. [Consultado 7 de diciembre 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/30150>
11. Bargalló. Comunicación multimodal en la clase de ciencias; Ciclo del agua [Internet]. 2003, p. 371-371.
 12. Ramírez. Calidad del agua: evaluación y diagnóstico [Internet]. 2021. [consultado el 16 de diciembre de 2022]. Disponible en:
[https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=2fAYEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA33&dq=Ram%C3%ADrez,+C.+A.+S.+\(2021\).+Calidad+del+agua:+evaluaci%C3%B3n+y+diagno%C3%B3stico.+Ediciones+de+la+U.&ots=cd0LQp3I9p&sig=zRhcFMLqwkdsG9NKZHBgU9LlkaY#v=onepage&q&f=false](https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=2fAYEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA33&dq=Ram%C3%ADrez,+C.+A.+S.+(2021).+Calidad+del+agua:+evaluaci%C3%B3n+y+diagno%C3%B3stico.+Ediciones+de+la+U.&ots=cd0LQp3I9p&sig=zRhcFMLqwkdsG9NKZHBgU9LlkaY#v=onepage&q&f=false)
 13. Gonzales. Estimación de la demanda de agua. [Internet]. 2010. IDEAM, estudio nacional del agua.
 14. Rodríguez et al. Calidad del agua de fuentes de manantial en la zona básica de salud de Sigüenza. [Internet]. 77, 423-432. 2003.
 15. Carrillo. Población y muestra. PM [Internet]. 2015. V1- 1-35. Setiembre 2015.
 16. Arellano et al. Los consumos y las dotaciones de agua potable en poblaciones ecuatorianas con menos de 150 000 habitantes. [Internet]. 2018. consultado el 16 de diciembre de 2022]. Disponible en:
http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2631-26542018000100023&script=sci_arttext

17. Aliaga. Sostenibilidad del sistema de agua potable del centro poblado la paccha. [Internet]. 2014. [consultado el 16 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/692>

18. Málaga. Sistema de abastecimiento de agua y desagüe para el centro poblado umapalca-sabandia-arequipa. [Internet]. 2013. [consultado el 16 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/4190>

19. Menéndez et al. Medidas de caudal en una red de abastecimiento de agua. [Internet]. 1995. [consultado el 16 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/49956>

20. Vivancos. Características principales del sistema de captación, abastecimiento, distribución y evacuación de agua. [Internet]. 2002. p. 13-28

21. Organización panamericana de la salud. Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural. [Internet]. 2005. [consultado el 16 de diciembre de 2022]. Disponible en: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38873912/Diseno_lineas_de_conduccion_e_impulsion-libre.pdf?1443076838=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGUIA_DE_DISENO_PARA_LINEAS_DE_CONDUCCION.pdf&Expires=1671505006&Signature=Yqz678-yE2Wxt6lb-AZRc~jvDbw1-ffd~4-z7Re2ghaAZ2k-lqirIPk90EHTJwMtXKvS86VF5798oqe-430zEVtD6p9eXKkP2Mnt5DHqITsfILRtvFEtpuwTBFpSBed9J5Vre4hFQwXpT6P7hv3sc5UrKGYoxjEFUN4o3G8prm3ynq33Nzvy~K2hkoNyDn1ju8

cHgLbIIKohYFn-JrScnyD04jWgA7JE~swH-
HFWZQBgKgpLFR6Qx0vhmGSh-
UZjXaomEUd~I5gLzVZxLQ~bB0cEE87r1r7Qd9WTrLjnSQZUw4fTOXVm
1hT~Hk8DsO3XmcEJ9sLLV3CgwDeGL6Oug__&Key-Pair-
Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

22. Carhuapoma et al. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la rinconada de pamplona alta. [Internet]. 2019. [consultado el 16 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/626349>
23. Chávez. Mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del barrio de allauca. [Internet]. 2021. [consultado el 16 de diciembre de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/30849>
24. Organización Mundial de la Salud, Salubridad y calidad del agua [Seriada en línea]. Agua, saneamiento e higiene 2017, [citado el 20 de diciembre del 2022]. https://www.who.int/water_sanitation_health/water-quality/es/

Anexos

Anexo 1: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	ACTIVIDADES	AÑO 2022				AÑO 2023											
		Mes I: Diciembre				Mes II: Enero				Mes III: Febrero				Mes IV: Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del proyecto	■	■	■	■												
2	Revisión del proyecto por el Jurado de Investigación					■	■										
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación							■	■								
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación o Docente Tutor									■	■						
5	Mejora del marco teórico y metodológico											■					
6	Elaboración y validación del instrumento de recolección de información												■				
7	Elaboración del consentimiento informado (*)												■				
8	Ejecución de la metodología												■				
9	Presentación de resultados de la investigación													■			
10	Análisis e interpretación de los resultados													■			
11	Redacción del pre informe de Investigación														■		
12	Revisión del informe final por el jurado de investigación															■	
13	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación															■	
14	Presentación de ponencia en eventos científicos																■
15	Redacción de artículo científico																■

Fuente: Elaboración propia 2023.

Anexo 2: Presupuesto

Presupuesto Desembolsable (Estudiante)			
Categoría	Base	% o numero	Total S/.
Suministros (*)			
Impresiones	0.10	200	20.0
fotocopias	0.10	100	10.0
Empastado	5.00	1	5.0
Papel bond A-4 (500 hojas)	15.00	1	15.0
Lapiceros	1.00	3	3.0
Cuaderno A4 (100 hojas)	5.00	1	5.0
Servicios			
Uso turnitin	50.00	2	100.0
Sub Total			158.0
Gastos de viaje			
Pasajes para recolectar información	30.00	4	120.0
Alimentación por día	20.00	2	40.0
Sub total			160.0
Total presupuesto desembolsable			318.0
Presupuesto no desembolsable (Universidad)			
Categoría	Base	% o numero	Total S/.
Servicios			
Uso de internet (Laboratorio de aprendizaje digital - LAD)	30	4	120
Búsqueda de información en base de datos	35	2	70
Soporte informático (Modulo de investigación del ERP University - MOIC)	40	4	160
Publicación de articulo en repositorio institucional	50	1	50
Sub total			400
Recurso humano			
Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63		252
Sub Total			252
Total presupuesto no desembolsable			652
Total (S/.)			970

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

Ficha N01							
Título del proyecto:		Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para mejorar la Condición Sanitaria de la población en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.					
Autor:		Bach. Lázaro Sánchez, Jony Miguel					
Asesor:		Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel					
A) Captación							
Altitud		X:		Y:			
1.- ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?							
2.- Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones							
Estado del cerco perímetro							
No tiene				Si tiene			
Material de construcción de la captación							
Concreto				Artesanal			
3.- Determinar el tipo de captación y describir el estado de la infraestructura							
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera							
B=Bueno	4 puntos	R=Regular	3 puntos	M=Malo	2 puntos	No tiene	1 punto
Estado de la estructura							
Válvula				Tapa sanitaria			
B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene	B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene
Canastilla				Tubería de limpia y rebose			
B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene	B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene
Dado de protección							
B=Bueno		R=Regular		M=Malo		No tiene	
Sumatoria total							
Descripción						Puntaje	
Cerco perimétrico							
Válvula							
Tapa sanitaria							
Canastilla							
Tubería de limpia y rebose							
Dado de protección							
Promedio			Cp+V+Ts+C+Tlr+Dp/6				
Puntaje total de la evaluación de la captación							

Fuente: Elaboración propia

Ficha N02	
Título del proyecto:	Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para mejorar la Condición Sanitaria de la población en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.
Autor:	Bach. Lázaro Sánchez, Jony Miguel
Asesor:	Mgr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel
B) Línea de conducción	
5.- ¿Tiene tubería de conducción?	
Si	No
6.- ¿Cómo está la tubería?	
Enterrada totalmente	Enterrada de forma parcial
Malograda	Colapsada
7.- ¿Tiene cruces/pases aéreos?	
Malograda	colapsada
8.- ¿Tiene cámara rompe presión?	
Si	No
Sumatoria total	
Descripción	Puntaje
Pregunta 5	
Pregunta 6	
Pregunta 7	
Pregunta 8	
Promedio	$P5+P6+P7+P8/4$
Puntaje total de la evaluación de la línea de conducción	

Fuente: Elaboración propia

Ficha N03							
Título del proyecto:		Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para mejorar la Condición Sanitaria de la población en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.					
Autor:		Bach. Lázaro Sánchez, Jony Miguel					
Asesor:		Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel					
C) Reservorio							
Altitud		X:		Y:			
10.- ¿Tiene reservorio?							
No tiene				Si tiene			
Volúmenes							
11.- Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio							
Estado del cerco perimétrico							
B=Bueno	4 puntos	R=Regular	3 puntos	M=Malo	2 puntos	No tiene	1 punto
Material de construcción del reservorio							
Concreto				Artesanal			
12.- Describir el estado de la estructura							
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera							
B=Bueno	4 puntos	R=Regular	3 puntos	M=Malo	2 puntos	No tiene	1 punto
Estado de la estructura							
Tapa Sanitaria				Tanque de almacenamiento			
B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene	B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene
Caja de válvulas				Canastilla			
B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene	B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene
Tubería de limpia y rebose				Cloración por goteo			
B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene	B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene
Grifo de Enjuague				Dado de protección			
B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene	B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene
Tubo de ventilación				Hipo clorador			
B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene	B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene
Válvula Flotadora				Válvula de entrada			
B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene	B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene
Válvula de salida				Válvula de desagüe			
B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene	B=Bueno	R=Regular	M=Malo	No tiene
Cerco perimétrico							
No tiene				Si tiene			
Tapa Sanitaria			Puntaje=	Tanque de almacenamiento			Puntaje=

Caja de válvulas	Puntaje=	Canastilla	Puntaje=
Tubería de limpia y rebose	Puntaje=	Caja de válvulas	Puntaje=
Griego de Enjuague	Puntaje=	Dado de protección	Puntaje=
Tubo de ventilación	Puntaje=	Hipo clorador	Puntaje=
Válvula Flotadora	Puntaje=	Válvula de entrada	Puntaje=
Válvula de salida	Puntaje=	Válvula de desagüe	Puntaje=
Promedio	$T_s+T_a+C_v+C+T_l r+C_g+G_e+D_p+T_v+H+V_f+V_e+V_s+V_d/14$		
Puntaje total de la evaluación del reservorio			

Fuente: Elaboración propia

Ficha N04	
Título del proyecto:	Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para mejorar la Condición Sanitaria de la población en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.
Autor:	Bach. Lázaro Sánchez, Jony Miguel
Asesor:	Mgr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel
D.- Línea de aducción y red de Distribución	
14.- ¿Cómo está la tubería?	
Enterrada totalmente	Enterrada de forma parcial
Malograda	Colapsada
15.- ¿Tiene cruces / pases aéreos?	
Si	No
Sumatoria total	
Descripción	Puntaje
Pregunta 14	
Pregunta 15	
Pregunta 16	
Promedio	
Puntaje total de la evaluación de la línea de aducción y red de distribución	

Fuente: Elaboración propia

Ficha N05		
Título del proyecto:	Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para mejorar la Condición Sanitaria de la población en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.	
Autor:	Bach. Lázaro Sánchez, Jony Miguel	
Asesor:	Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel	
A.- Cantidad de agua		
1.- ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?		
2.- ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?		
3.- ¿El sistema tiene piletas publicas? Marque con una X		
Si	No	
4.- ¿Cuántas piletas publicas tiene su sistema?		
El puntaje de "Cantidad" será:		
Si D > C = Bueno = 4 puntos	Si D = C = Regular = 3 puntos	
Si D < C = Malo = 2 puntos	Si D = 0 = Muy malo = 1 punto	
Datos: Conexiones domiciliarias =	Promedio de integrantes=	
Dotación	Familias beneficiadas	
Caudal mínimo	Piletas publicas	
Para el cálculo se utilizará la dotación "D"		
Formula		
Volumen demandado	$\frac{C * F * P * 1.3}{D}$	Respuesta 1
		Respuesta 2
		Total
Volumen ofertado	Qmin * 86400	D
Entonces el puntaje de Continuidad de agua potable será:		

Fuente: Elaboración propia

Título del proyecto:	Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para mejorar la Condición Sanitaria de la población en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.	
Autor:	Bach. Lázaro Sánchez, Jony Miguel	
Asesor:	Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel	
B.- Continuidad de agua potable		
5.- ¿Cómo son las fuentes de agua?		
Nombre de la fuente		
Descripción		
Baja cantidad, pero no se seca	Seca totalmente en algunos	Permanente
6.- ¿En los últimos doce (12) meses, cuanto tiempo han tenido el servicio de agua?		
Toto el día durante todo el año	Por horas solo en épocas de sequía	
Por horas todo el año	Solamente algunos días por semana	
El puntaje de "Continuidad" será:		
Pregunta 5		
Permanente=Bueno= 4 puntos	Baja cantidad, pero no seca=Regular= 3 puntos	
Seca totalmente en algunos=Malo= 2 puntos	Caudal 0=Muy malo= 1 punto	
Pregunta 6		
Toto el día durante todo el año=Bueno= 4 puntos	Por horas solo en épocas de sequía=Regular= 3 puntos	
Por horas todo el año=Malo= 2 puntos	Solamente algunos días por semana=Muy malo= 1 punto	
Formula:		
Promedio= P5+ P6 / 2		
Entonces el puntaje de Continuidad de agua potable será:		

Fuente: Elaboración propia

Título del proyecto:	Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para mejorar la Condición Sanitaria de la población en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.		
Autor:	Bach. Lázaro Sánchez, Jony Miguel		
Asesor:	Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel		
C.- Calidad del agua			
7.- ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?			
Si		No	
8.- ¿Cuál es el nivel de cloro residual?			
9.- ¿Cómo es el agua que consumen?			
Agua clara	Agua turbia	Agua con elementos extraños	
10.-¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?			
Si		No	
11.- ¿Quién supervisa la calidad del agua?			
Municipalidad	Minsa	Jass	Nadie
El puntaje de Cantidad será:			
Pregunta 7			
Si = 4 puntos		No = 1 punto	
Pregunta 8			
Baja = 3 puntos	Ideal = 4 puntos	Alta = 3 puntos	
Pregunta 9			
Agua clara = 4 puntos	Agua turbia = 3 puntos	Agua con elementos extraños= 2 puntos	
Pregunta 10			
Si = 4 puntos		No = 1 punto	
Pregunta 11			
Municipalidad= 3 puntos	Minsa = 4 puntos	Jass= 4 puntos	Nadie= 1 punto
Formula:			
Promedio= $P7+P8+P9+P10+P11 / 5$			
Entonces el puntaje de Continuidad de agua potable será:			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Consentimiento informado

**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS
(Ingeniería y Tecnología)**

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Lázaro Sánchez Jony Miguel, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para mejorar la Condición Sanitaria de la población en el centro poblado de Tzactza, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.

- La entrevista durará aproximadamente 15 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: Jony.lazaro@hotmail.com o al número **986782749**
- Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico atencionalusuario@uladech.edu.pe.

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Gilver Lenin Figueroa Fabian
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	05/01/2023

Anexo 5: Ensayo de Esclerometría



SOLICITADO POR: LÁZARO SÁNCHEZ IONY MIGUEL	ESTRUCTURA: Reservorio de almacenamiento
PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE TZACTZA, DISTRITO DE SANTA CRUZ, PROVINCIA DE HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH - 2023	LOCALIZACIÓN: Contorno del reservorio
UBICACIÓN: Centro Poblado De Tzactza, Distrito de Santa Cruz, Provincia de Huaylas, Región Áncash	MATERIAL: Concreto
REALIZADO POR: INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS.	FECHA: 01 de Marzo del 2023

ENSAYO DE DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REBOTE

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO	ÍNDICE DE REBOTE
1	25
2	28
3	27
4	26
5	29
6	29
7	27
8	28
9	30
10	28
11	26
12	27
13	27
14	29
15	25
16	30

RECOMENDACIONES DEL BOLETÍN TÉCNICO CEMENTO: No 60. ASOCEM

Se tomarán 16 lecturas para obtener el promedio, en el caso de que una o dos lecturas difieran en más de 7 unidades del promedio serán descartadas, si fueran más las que difieran se anulará la prueba.



IMAGEN REFERENCIAL

CORRELACIÓN ENTRE LA RESISTENCIA AL REBOTE - RESISTENCIA A COMPRESIÓN

ESTRUCTURA:	Reservorio de almacenamiento
LOCALIZACIÓN:	Se muestra en el plano
UBICACIÓN:	Muros del reservorio de almacenamiento
DESCRIPCIÓN DEL CONCRETO:	Se encuentra con patologías como erosiones, grietas y fisuras
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL ENSAYO:	Se tiene una superficie con un concreto desgastado, lo cual en muchas partes por el desprendimiento del concreto el acero esta expuesto
COMPOSICIÓN:	Hormigón y cemento
RESISTENCIA DE DISEÑO:	$f'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$
EDAD:	20 años de antigüedad
TIPO DE ENCOFRADO:	No tiene
TIPO DE MARTILLO:	Esclerómetro Tipo I (N), TEST HAMMER - BPM
MODELO Nº (DEL MARTILLO):	ZC3 - A
Nº DE SERIE DEL MARTILLO:	1038
PROMEDIO DE REBOTE DEL ÁREA DE ENSAYO:	27.6
POSICIÓN DE DELCTURA:	Horizontal

ÍNDICE ESCLEROMETRICO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
	Kgf./cm ²	Mpa
28	220	22

VALOR DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO = 22 Mpa 220 Kgf./cm²

OBSERVACIONES:

* El ensayo se realizó en presencia del solicitante

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

 Contorno Piedras Azules - Huaraz

 MIGUEL TRINIDAD ALVARADO

 REG. CIP. N° 160589

 INGENIERO CIVIL



*Jr. San Roque N° 250, Urb. Piedras Azules, Huaraz – Ancash * Facebook: INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS

 * REG. INDECOPI CERTIF. N°121348 TELF: (043)349001 RUC: 205377829 – GEOCONSTRUC@HOTMAIL.COM

Anexo 6: Reglamentos y Normas

Resolución ministerial 192-2018- vivienda



Resolución Ministerial

N° 192-2018-VIVIENDA

Lima, 16 MAYO 2018

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

CONSIDERANDO:

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

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

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





PERÚ

Ministerio de
Vivienda, Construcción
y Saneamiento

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

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

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

Abril de 2018

Reglamento Nacional de edificaciones (2006)

OS.010

CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1 OBJETIVO

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

2 ALCANCES

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

3 FUENTE

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

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño.

La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

4. CAPTACIÓN

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

4.1 AGUAS SUPERFICIALES

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

4.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

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

4.2.1 Pozos Profundos

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

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

4.2.2 Pozos Excavados

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

4.2.3 Galerías Filtrantes

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

4.2.4 Manantiales

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

5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento.

La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

5.1 CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.1 Canales

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

5.1.2 Tuberías

- a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.
- b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s
- c) La velocidad máxima admisible será:

En los tubos de concreto	3 m/s
En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC	5 m/s

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

- d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:

Asbesto-cemento y PVC	0,010
Hierro Fundido y concreto	0,015

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

- e) Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

TABLA N°1

**COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN
LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS**

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

5.1.3 Accesorios

a) Válvulas de aire

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo.

Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).

El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.

b) Válvulas de purga

Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.

c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

5.2 CONDUCCIÓN POR BOMBEO

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

dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

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

5.3 CONSIDERACIONES ESPECIALES

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

GLOSARIO

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

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

OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

ÍNDICE

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

OS.030
ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1 ALCANCE

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

2 FINALIDAD

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

3 ASPECTOS GENERALES

3.1 Determinación del volumen de almacenamiento

El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.

3.2 Ubicación

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

3.3 Estudios Complementarios

Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.

3.4 Vulnerabilidad

Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ú otros riesgos que afecten su seguridad.

3.5 Caseta de Válvulas

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

3.6 Mantenimiento

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar

con un sistema de "by pass" entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

3.7 Seguridad Aérea

Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

4 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

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

4.1 Volumen de Regulación

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.

Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

4.2 Volumen Contra Incendio

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

- 50 m³ para áreas destinadas netamente a vivienda.
- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.

Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

4.3 Volumen de Reserva

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

5 RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

5.1 Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a

emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

5.2 Instalaciones

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

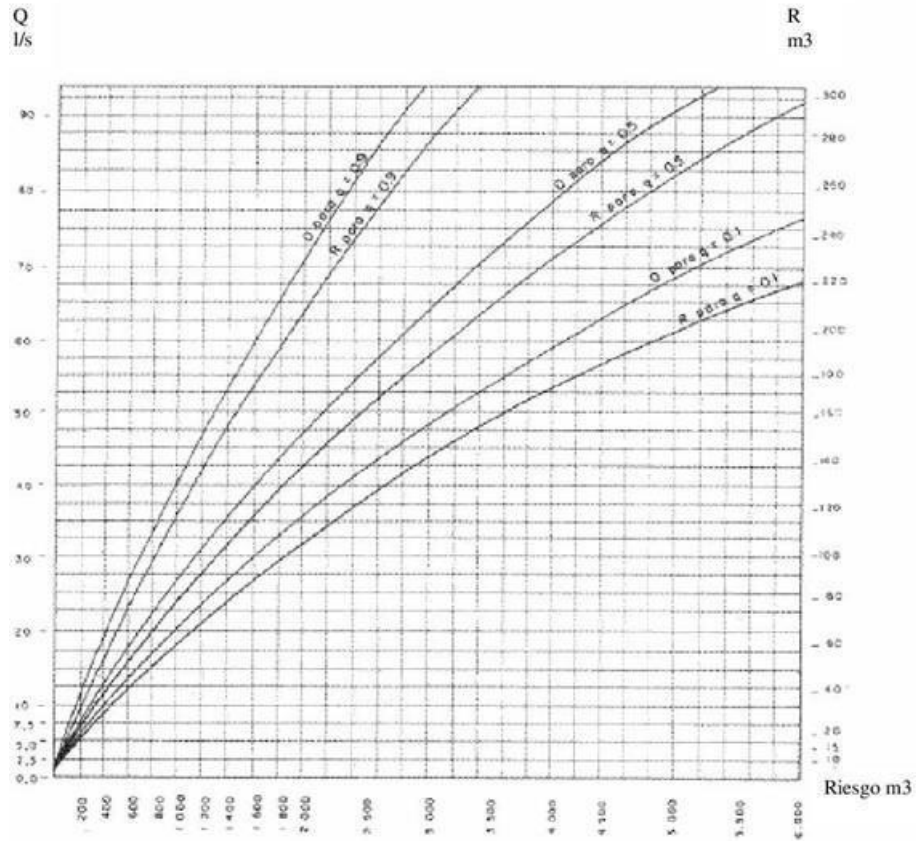
La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

5.3 Accesorios

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

ANEXO 1

GRÁFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SÓLIDOS



Q: Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego
 R: Volumen de agua en m3 necesarios para reserva
 g: Factor de Apilamiento

g = 0.9 Compacto
 g = 0.5 Medio
 g = 0.1 Poco Compacto

R: Riesgo, volumen aparente del incendio en m3



PERÚ

Ministerio de
Vivienda, Construcción
y Saneamiento

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

**REGLAMENTO NACIONAL DE
EDIFICACIONES**

- Norma OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano.
- Norma OS.020 Plantas de tratamiento de agua para consumo humano.
- Norma OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano.
- Norma OS.040 Estaciones de bombeo de agua para consumo humano.
- Norma OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano.

PRIMERA EDICIÓN
2006

LIMA - PERÚ

Ministerio de salud pública y asistencia social normas generales para proyectos de abastecimiento de agua potable



Fondo Perú – Alemania manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales



**MANUAL DE PROYECTOS DE
AGUA POTABLE EN POBLACIONES
RURALES**

ING. EDUARDO GARCIA TRISOLENI

Lima, junio 2009

1

Roger Agüero agua potable para poblaciones rurales

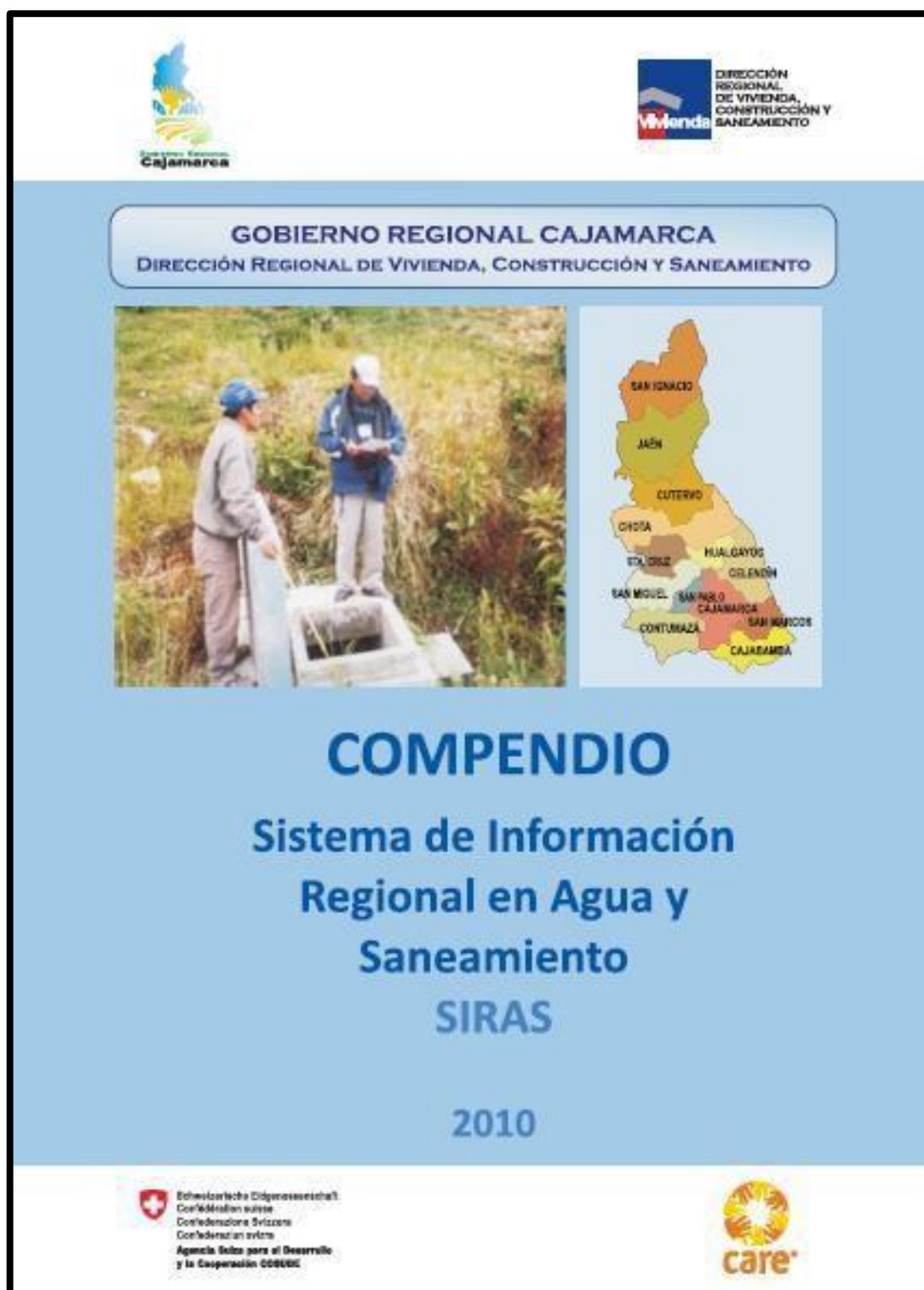
**AGUA
POTABLE
PARA
POBLACIONES
RURALES**

**sistemas de
abastecimiento
por gravedad
sin tratamiento**

Roger Agüero Pittman



Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRAS)



Anexo 7: Panel Fotográfico



Figura 20: Vista panorámica del centro poblado de Tzactza



Figura 21: Cámara de captación del centro poblado de Tzactza



Figura 22: Cámara rompe presión



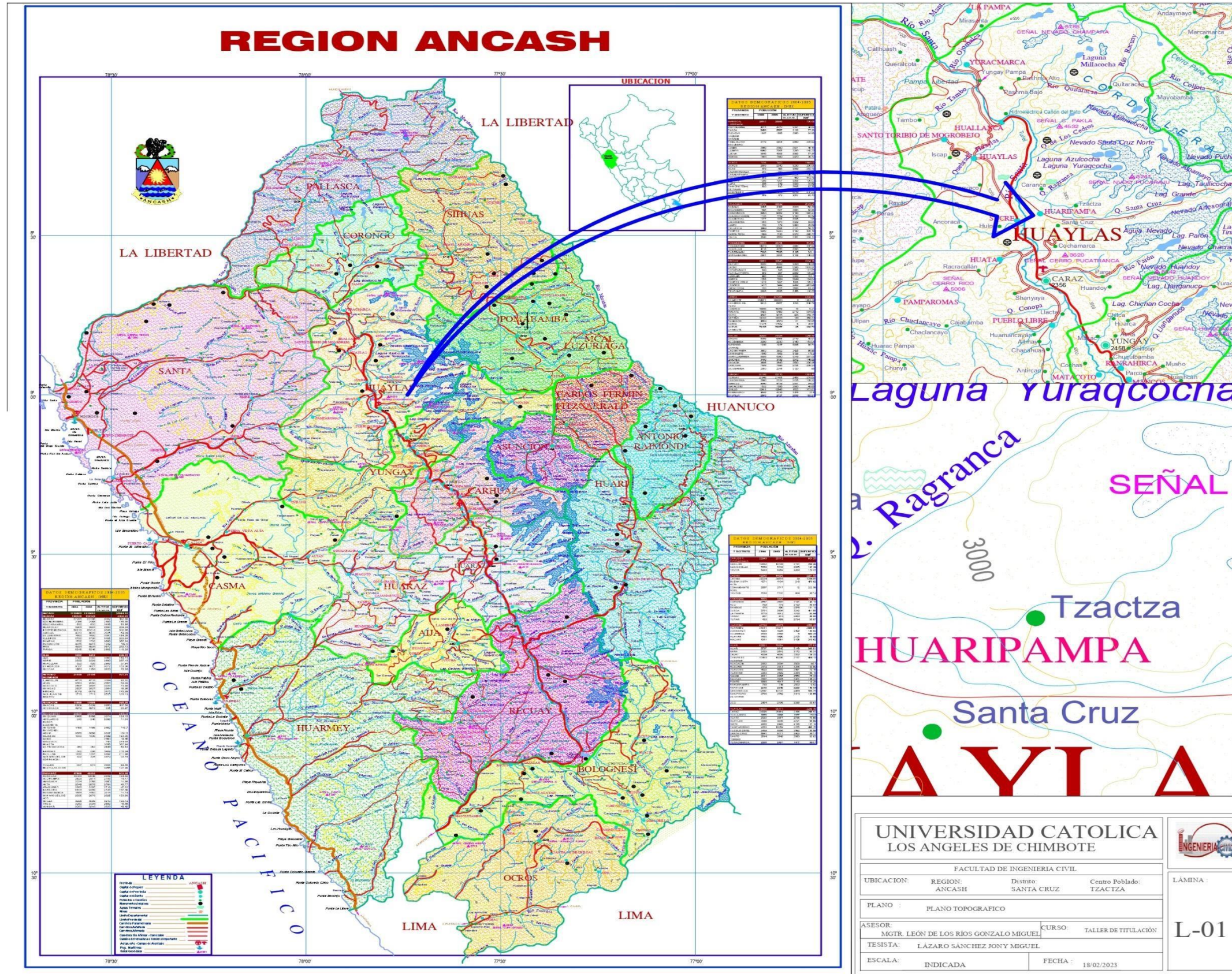
Figura 24: Viviendas sin red de distribución de agua potable



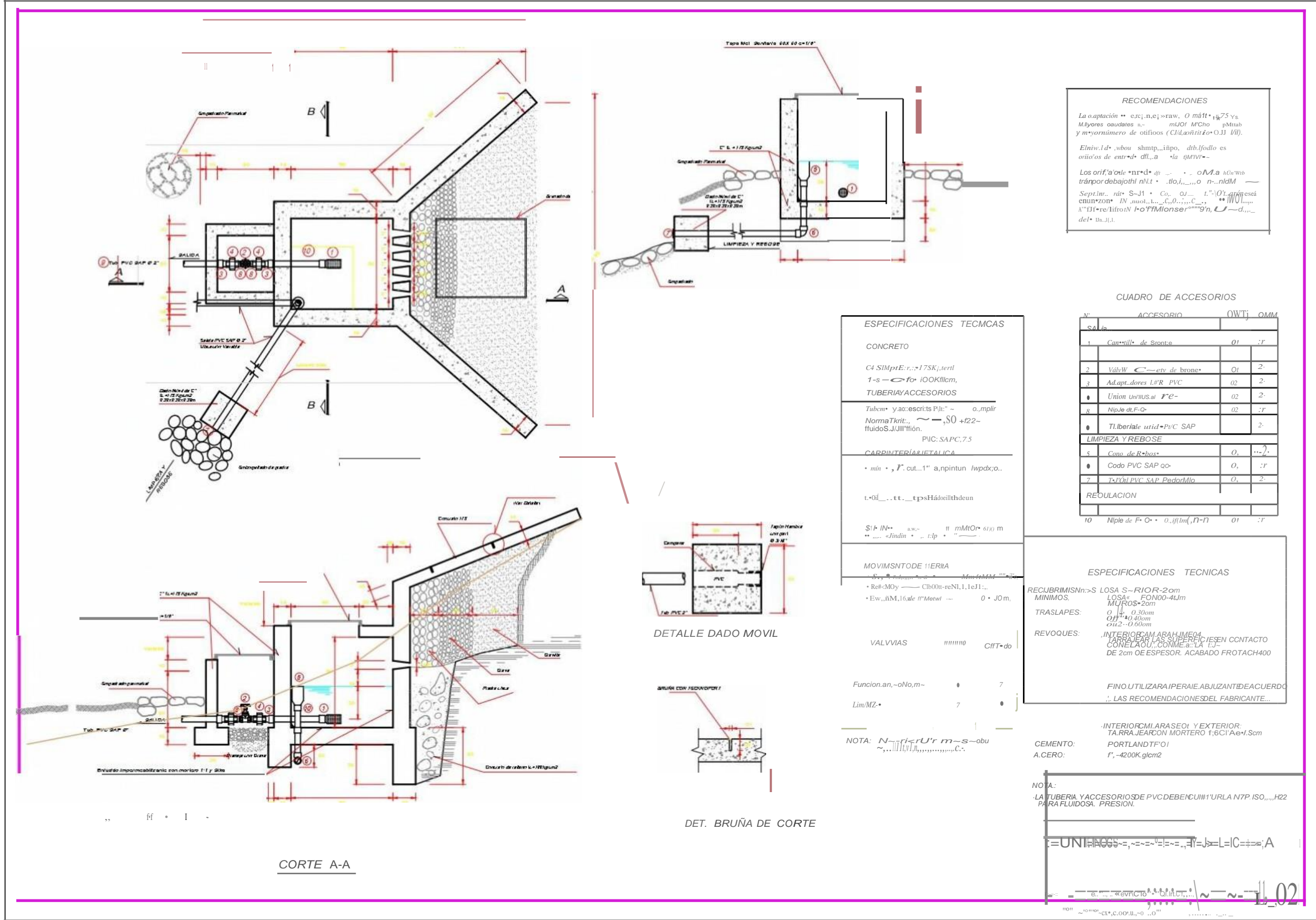
Figura 24: Viviendas sin red de distribución de agua potable

Anexo 8: Planos del Proyecto

REGION ANCASH



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
UBICACION:	REGION: ANCASH	DISTrito: SANTA CRUZ	Centro Poblado: TZACTZA
PLANO:	PLANO TOPOGRAFICO		
ASESOR:	MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	CURSO:	TALLER DE TITULACIÓN
TESISTA:	LAZARO SANCHEZ JONY MIGUEL		
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	18/02/2023
			LÁMINA: L-01



RECOMENDACIONES

La adaptación de este sistema a las condiciones de uso y a las características de los materiales debe ser realizada por el fabricante o un profesional cualificado.

El nivel de agua en el depósito debe ser inferior al nivel de la tubería de salida para evitar el rebalse.

Los orificios de ventilación deben estar protegidos con una malla metálica para evitar la entrada de suciedad y la obstrucción.

Se recomienda utilizar tuberías de PVC de tipo SDR 25 para garantizar la estanqueidad y la resistencia a la presión.

El sistema debe instalarse sobre una base de hormigón de al menos 10 cm de espesor.

CUADRO DE ACCESORIOS

Nº	ACCESORIO	QTY	OMM
1	Cavidad de drenaje	01	17
2	Valvula de flotador	01	2
3	Adaptadores L/R PVC	02	2
4	Union Unifusor PE	02	2
5	Niple de F.O.	02	17
6	Tubería unid. PVC SAP	2	
LIMPIEZA Y REBOSE			
7	Codo de R-box	01	2
8	Codo PVC SAP 90°	01	17
9	Tubo PVC SAP Pedor Mio	01	2
REGULACION			
10	Niple de F.O.	01	17

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO

C4 SIMPT E: r. > 17SK; terit
 1-s - fo iOOKllcm,
TUBERIA ACCESORIOS

Tubería y accesorios PVC - o, mpir
 Norma Krit.: ~, S0 +f22-
 fluido S.J.U.I.ñññ.
 PVC: SAP. 7.5

CARPINTERIA METALICA

• min •, F. cut. 1" a pintun lwpdx; o.
 t. bil. . . tt. . tpsHádeillthdeun

Si IN• a. w. - ff mMO• d) m
 • • • • • Jmdm • . . tlp • " • • • •

MOVIMIENTOS DE TIERRA

• Ref. MOY - Cib00n-reN. 1. 1eJ1.
 • Ew. nM. 16. ale ff Metw - 0 • JOm.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

RECUBRIMIENTOS: S LOSA S-RIOR-2cm
 MINIMOS: LOSA FON00-4Um
 MUROS-2cm
 TRASLAPES: 0. 0. 30mm
 0. 0. 40mm
 0. 0. 60mm

REVOQUES: INTERIOR: AMARAH JME04
 PARA LAS SUPERFICIES EN CONTACTO
 CON EL AGUA, COMO LA EJ
 DE 2cm DE ESPESOR. ACABADO FROTACH400

FINO UTILIZARA IPERAIE ABJUZANT EACUERDO
 LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE...

INTERIOR: M. A. R. A. S. E. O. I. Y EXTERIOR:
 T. A. R. R. A. J. E. A. R. C. O. N. M. O. R. T. E. R. O. f. 6 C. I. A. e. f. S. m

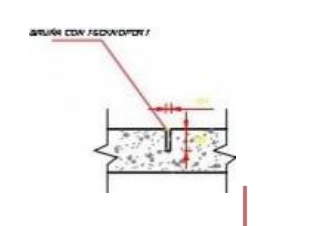
CEMENTO: PORTLAND F. O. I
 A. C. E. R. O. f. - 4200K. g. cm. 2

NOTA:

LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC DEBEN CUMPLIR LA N.º 7. ISO. 15872
 PARA FLUIDOSA. PRESION.

UNIFUSOR

1_02

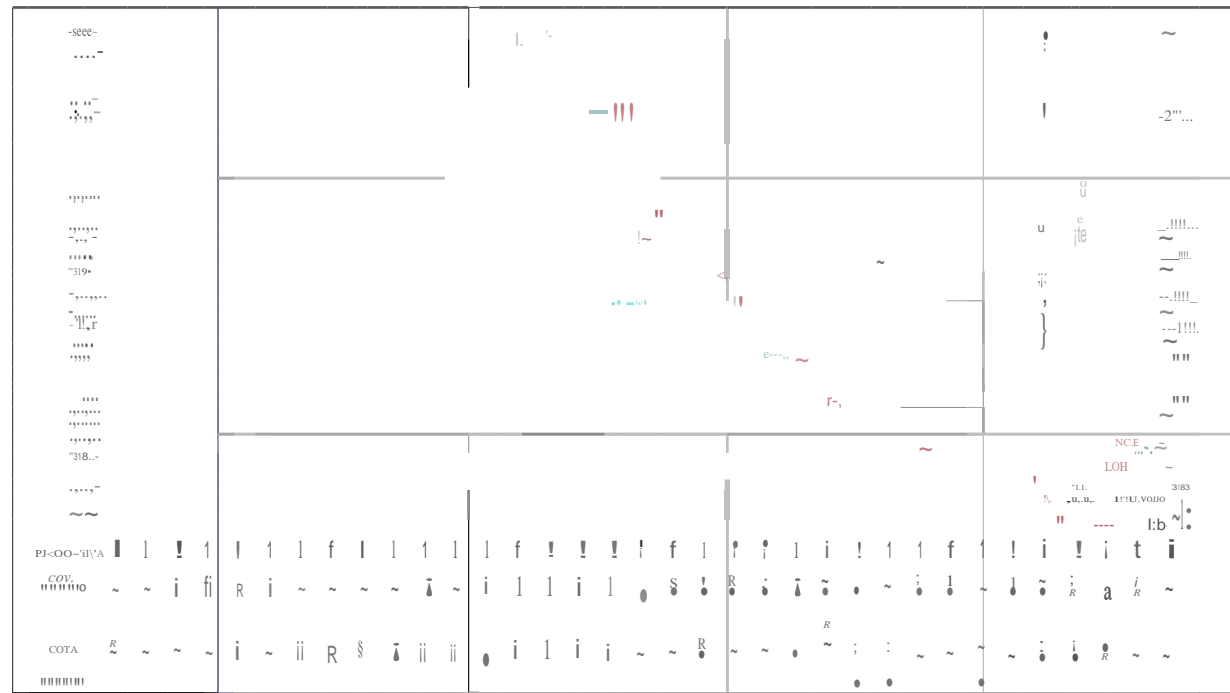


CORTE A-A

1111
1111

CASAS

- RED DE DISTRIBUCION
- LINEA DE CONDUCCION
- Tee
- CODO (90°, 45°, 22.30°)
- VÁLVULA DE PURGA
- TAPÓN
- CAMARA POMPE PRESION TIPO 6
- RESERVORIO EXISTENTE
- CAMARA DE REFINION



UNIVERSIDAD CATOLICA

LOS ANGELES DE CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA CNIL

UBICACION: REGION: ANCASH Distrito: SANTA CRUZ Centro Poblado: TZACTZA

PLANO : PERFIL LONGITUDINAL DE LA LINEA DE CONDUCCION

ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL CURSO: TALLER DE TITULACIÓN

TESISTA: LÁZARO SÁNCHEZ JONY MIGUEL

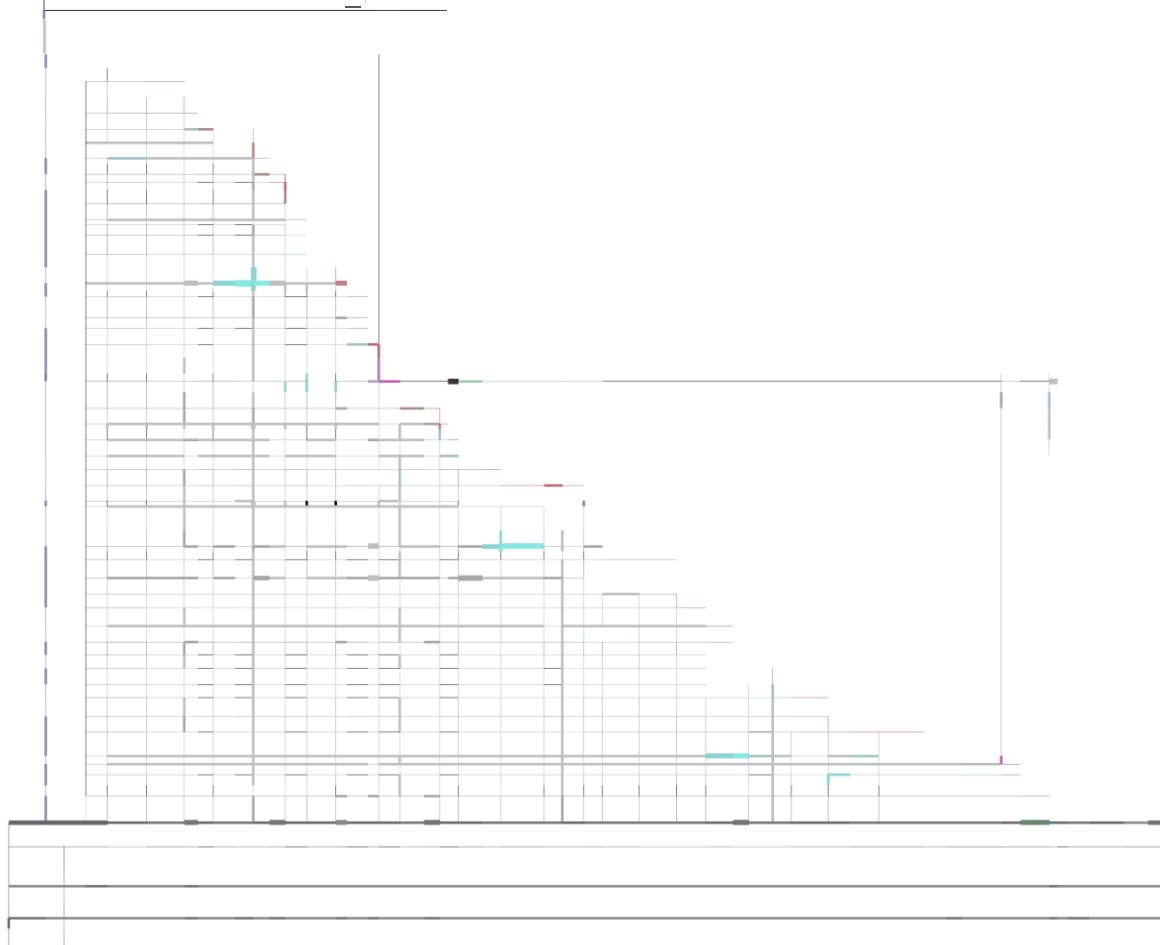
ESCALA: INDICADA

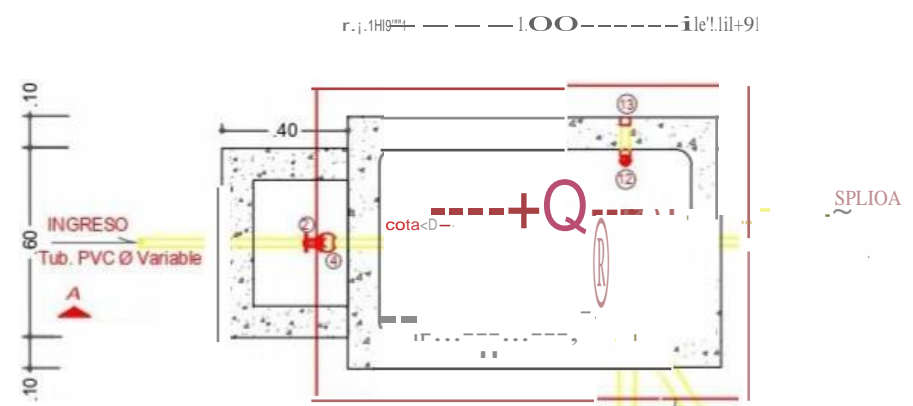
FECHA: 18 02/2023

LÁMINA:

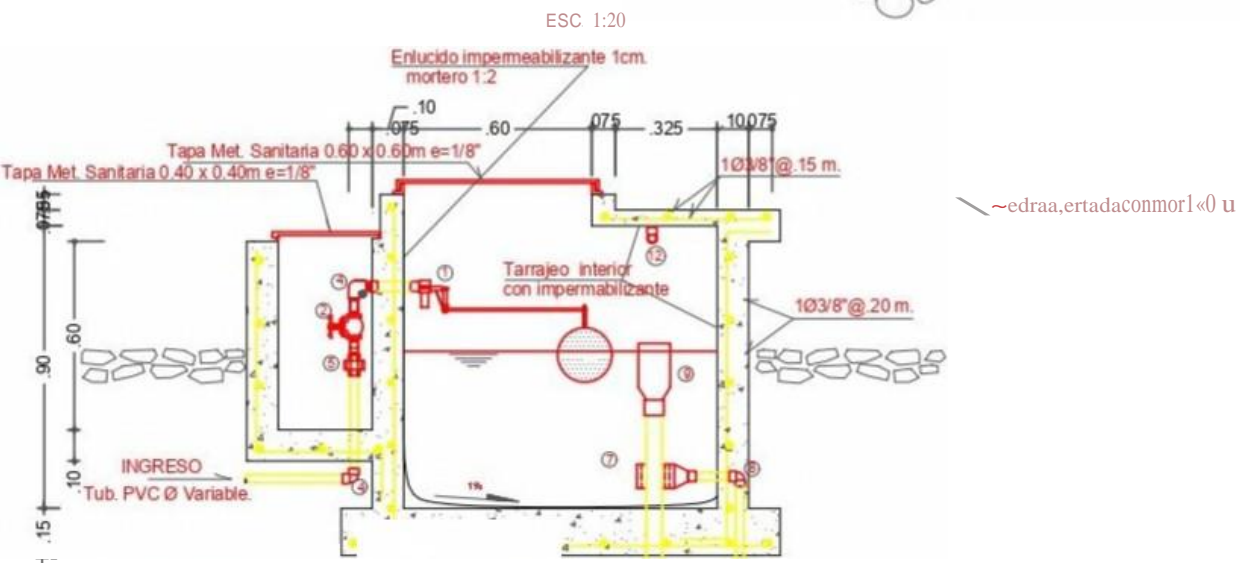
L-03

1111EUA TUBERIA PVC-DY C-10 TUBERIA PVC-IS C-10 TUBERIA PVC-IS C-10 TUBERIA PVC-U C-10

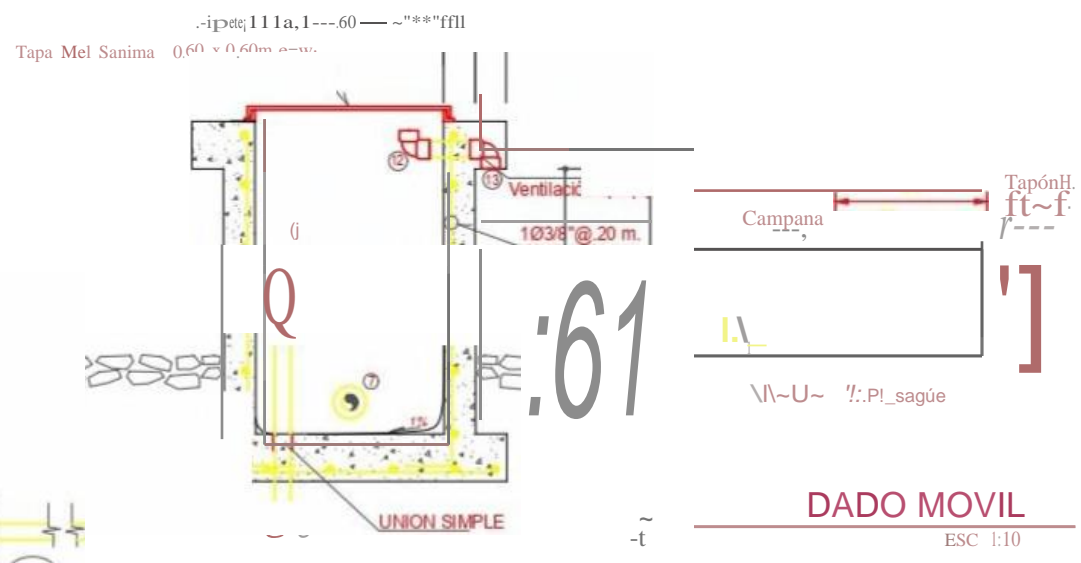




PLANTA
ESC 1:20



CORTE A-A
ESC. 1:20



CORTE B-B
ESC 1:20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Concreto Armado:
- Losas: Concreto $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
- Muros: Concreto $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
- Acero Estructural Grado 60, $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Recubrimientos:
- Losas Y Muros 3.00 cm
- Norma de diseño:

CUADRO DE ACCESORIOS

Nº	ACCESORIO	e
INGRESO		
1	Válvula Flotador Variable	01
2	Válvula comp de Sr 0 Variable	02
3	Niple PVC Ø Variable	02
4	Codo PVC SAP 90° Ø Variable	02
SALIDA		
5	Union universal PVC Ø Variable	01
7	Canablla de PVC Ø Variable	01
8	Codo PVC SAP 90° Ø Variable	02
LIMPIEZA Y REBOSE		
9	Cono de Rebose Ø 2"	01
10	Codo PVC SAL 90° Ø 2"	01
11	Tapón PVC SAL perforado Ø 2"	01
VENTILACION		
12	Codo PVC SAL 90° Ø 2"	01
13	Tapón PVC SAL Perforado Ø 2"	01

UNIVERSIDAD CATOLICA
LOS ANGELES DE CHIMBOTE



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
UBICACION: REGIÓN AICASH, Distrito SA. TACRUZ, Centro Poblado TZACTZA

PLANTA: CÁMARAS DE PRESIÓN TP-6

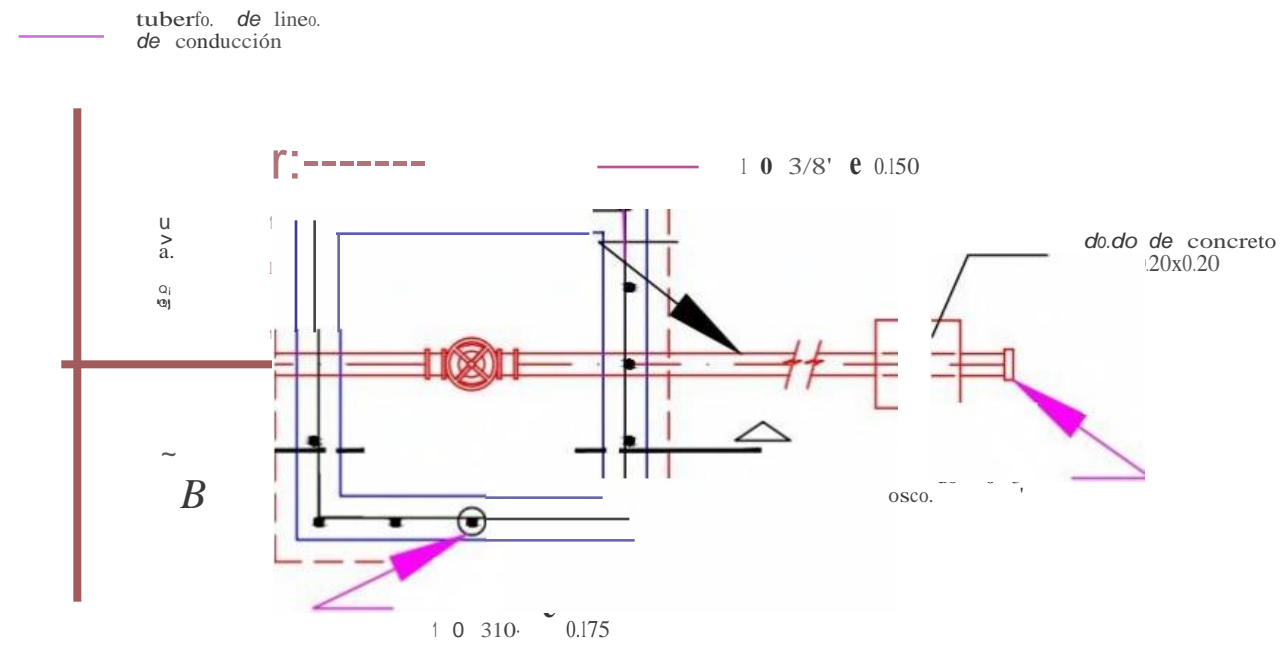
ASESOR: MGR. LEÓN DE LOS RÍOS OVALLO
TAJER DE TUBULACION:

TESISTA: IÁZAROSÁ. TICHEZJO FIGUEROA
ESCALA: INDICADA FECHA: 18/02/2023

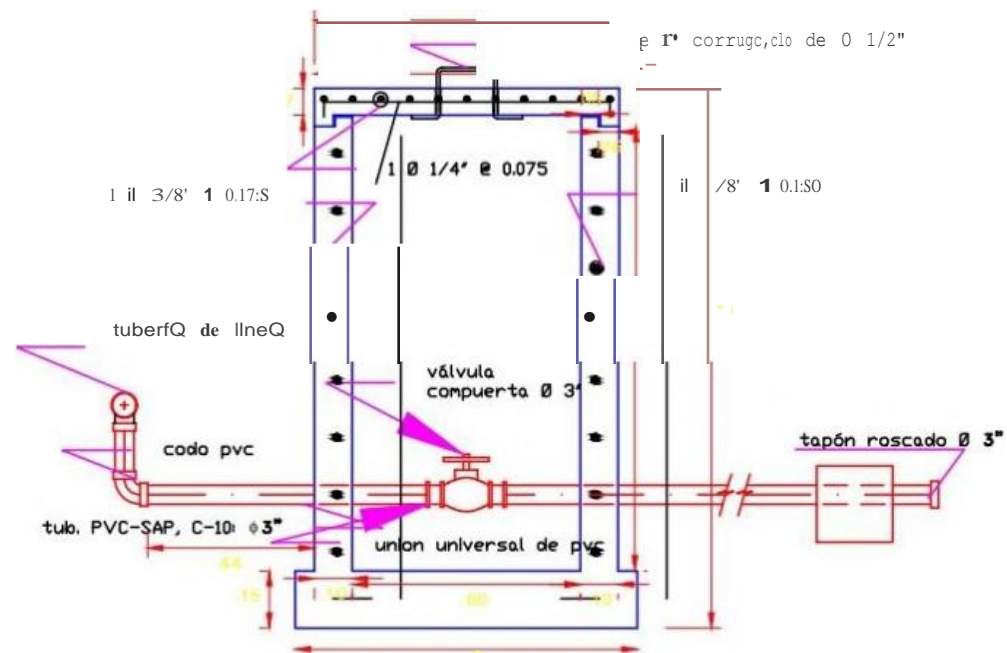
LÁMINA

L-04

VAL VULA DE PURGA



PLANTA



CORTE B-B

ESPECIFICACIONES

$f_e = 175 \text{ kg/cm}^2$
 $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

RECUBRIMENTOS

Paredes = 5.00 cm
 Loso.s = 2,5Cm

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO $f_e = 175 \text{ Kg/cm}^2$
 CONCRETO SIMPLE $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$
 ACERO (GRADO 60°) $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTO MINIMO

-SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA 7.5 cm.
 -SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL TERRENO 5 cm.
 -OTROS 4 cm.

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACION: REGION: ANCASH Distrito: SANTA CRUZ Centro Poblado: TZACTZA

PLANO VALVULA DE PURGA

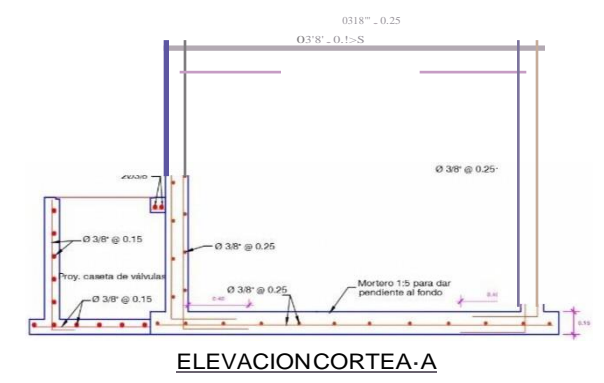
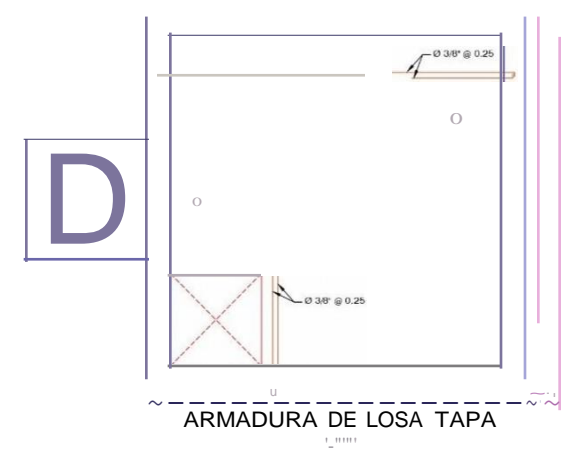
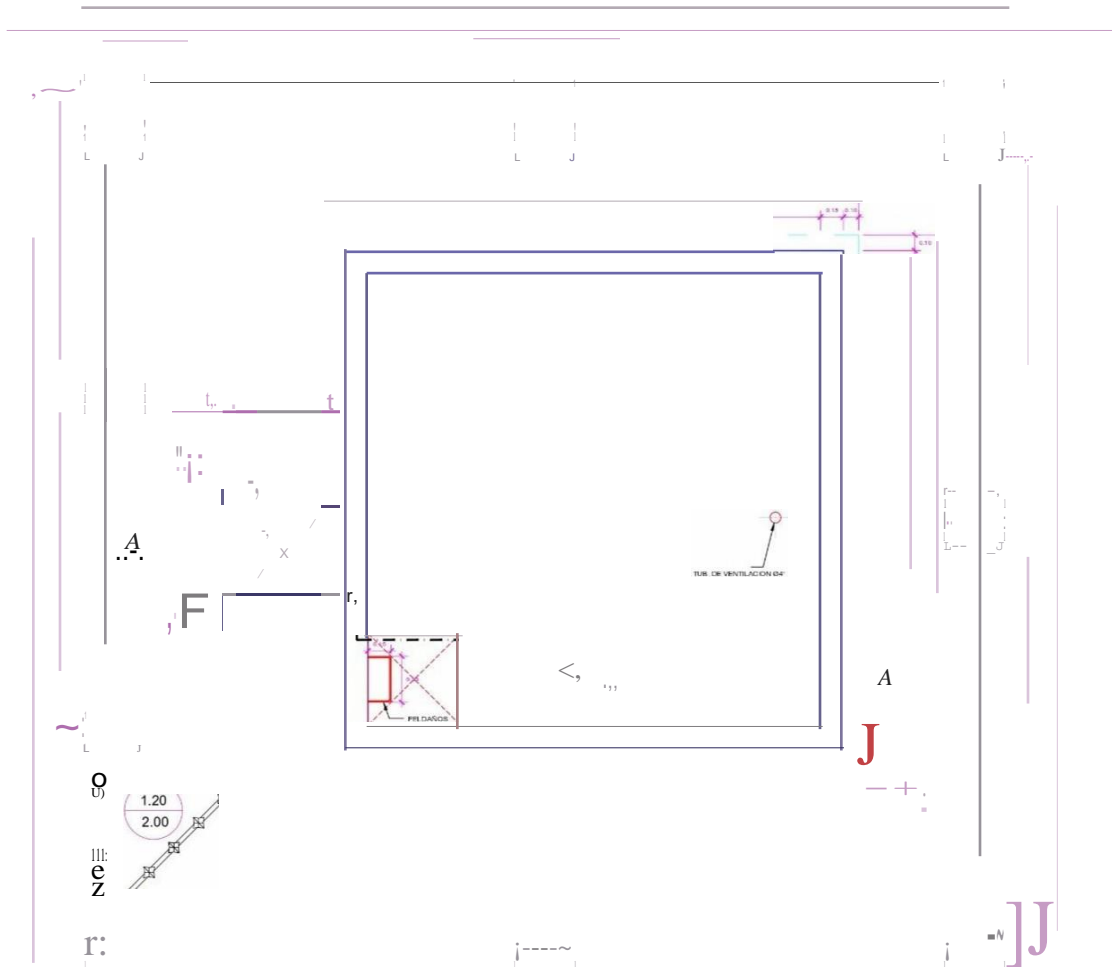
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GOZALO, JIGUE CURSO: TALLER DE TITULACION

TESISTA: LÁZARO SÁNCHEZ JONY MIGUEL

ESCALA INDICADA FECHA 18,02|2023

LÁMINA:

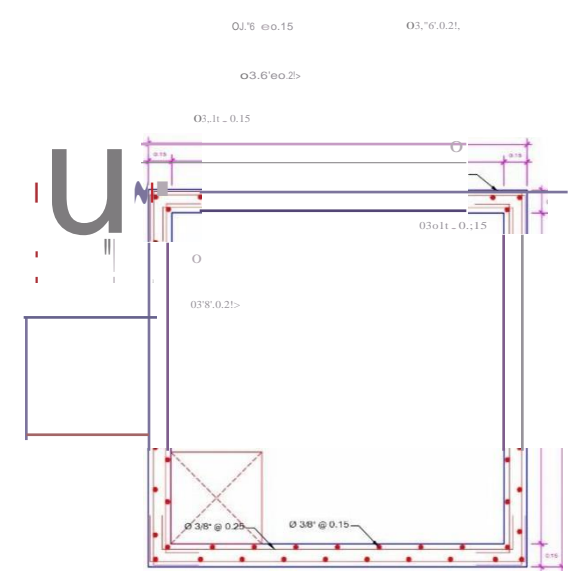
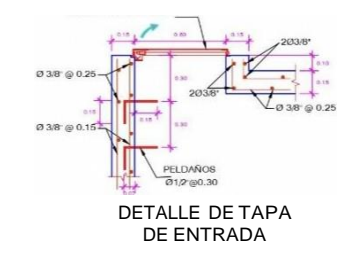
L-05



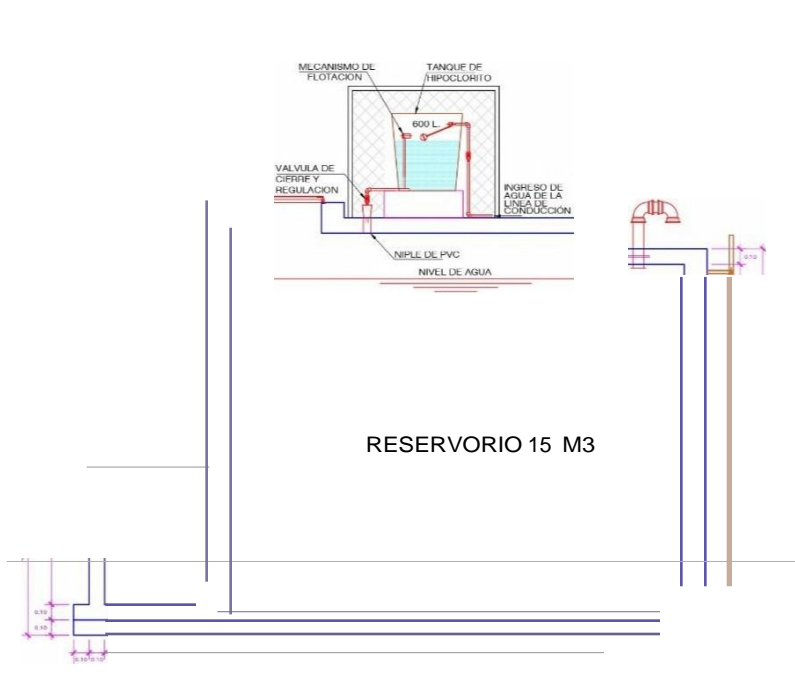
ELEVACIONCORTEA-A

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

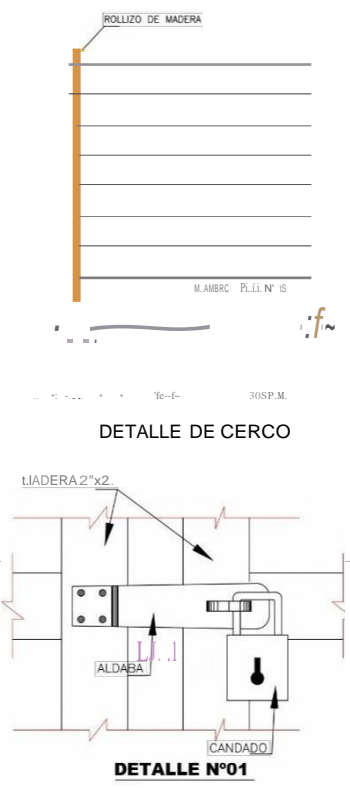
ACERO
RECUBRIMIENTO MINMOS
TRASLAPES
TARRAJEOS
CERCOPERMETRAI.



PLANTA

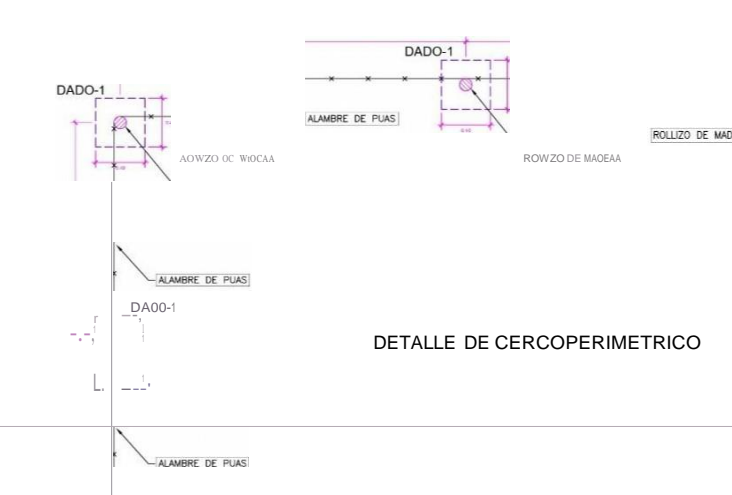


RESERVORIO 15 M3

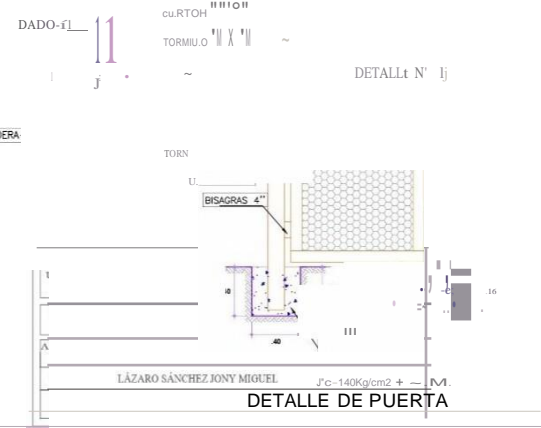


DETALLE DE CERCO

DETALLE N°01



DETALLE DE CERCOPERMETRICO



DETALLE DE PUERTA

ELEVACION CORTE A-A

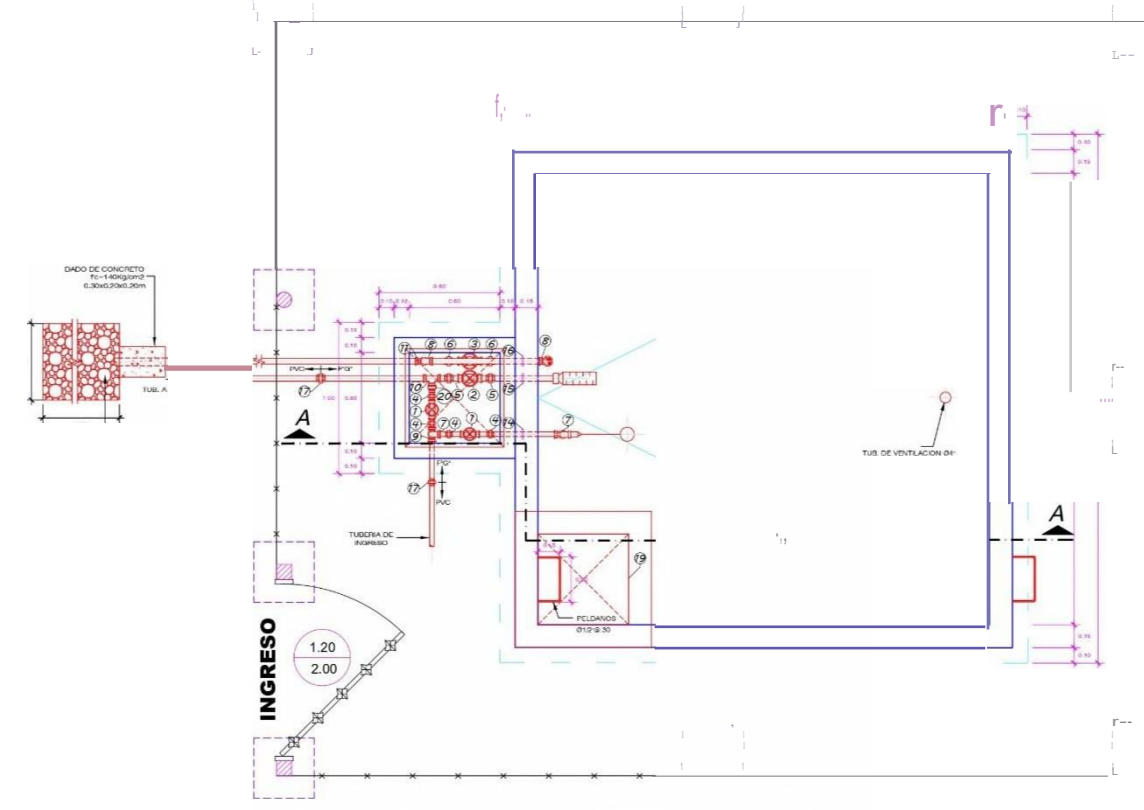
UNIVERSIDAD CATOLICA
LOS ANGELES DE CHIMBOTE



0AD0-1

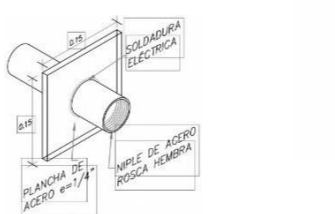
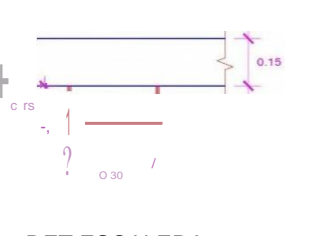
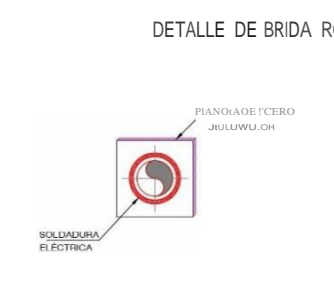
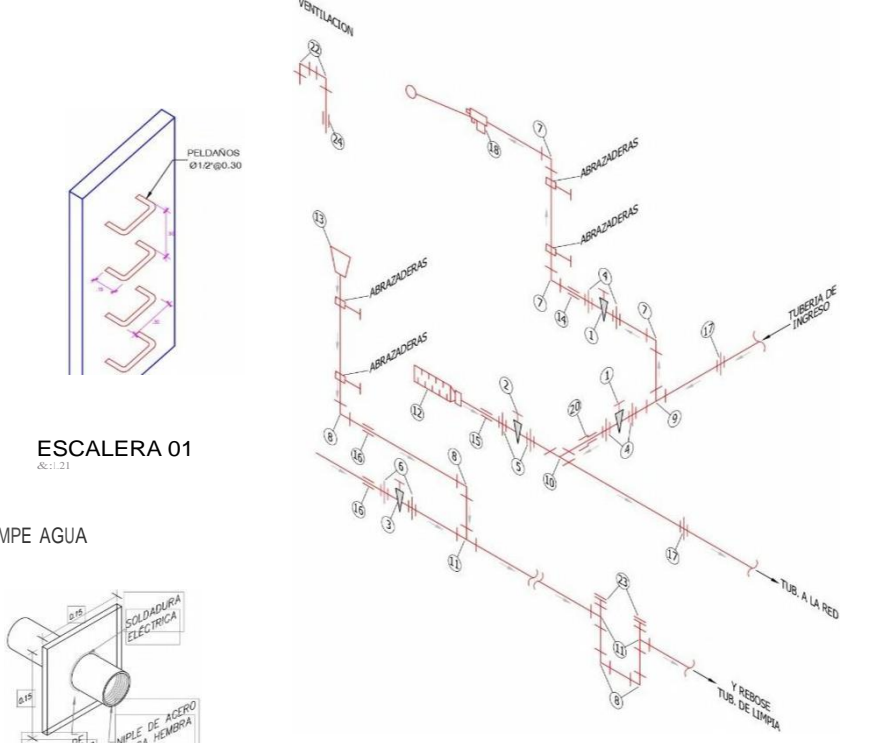
DESIGNO-ARQUITECTURA
CATEDRAL DE LOS ANGELES DE CHIMBOTE

L-06

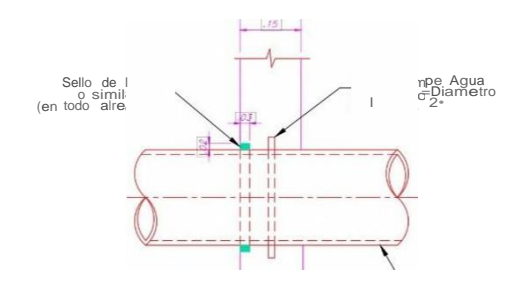
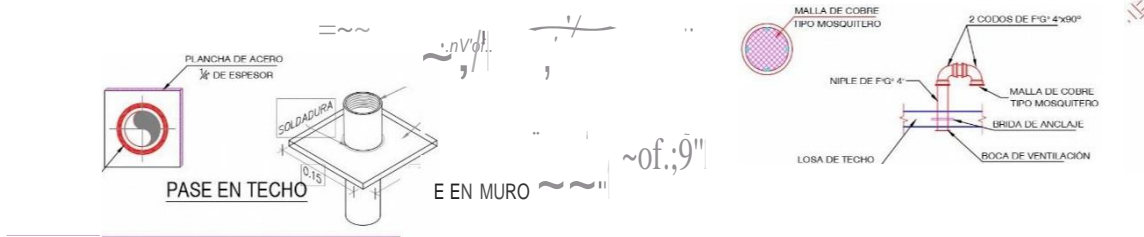


ACCESORIOS

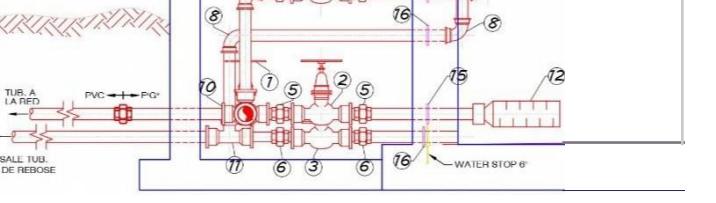
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	VALVULA ACILIERIA-F	
2	VALVULA OBTURADORA-HI	
3	VALVULA OBTURADORA-T	
4	VALVULA OBTURADORA-T	
5	VALVULA OBTURADORA-T	
6	VALVULA OBTURADORA-T	
7	VALVULA OBTURADORA-T	
8	VALVULA OBTURADORA-T	
9	VALVULA OBTURADORA-T	
10	VALVULA OBTURADORA-T	
11	VALVULA OBTURADORA-T	
12	VALVULA OBTURADORA-T	
13	VALVULA OBTURADORA-T	
14	VALVULA OBTURADORA-T	
15	VALVULA OBTURADORA-T	
16	VALVULA OBTURADORA-T	
17	VALVULA OBTURADORA-T	
18	VALVULA OBTURADORA-T	
19	VALVULA OBTURADORA-T	
20	VALVULA OBTURADORA-T	
21	VALVULA OBTURADORA-T	
22	VALVULA OBTURADORA-T	
23	VALVULA OBTURADORA-T	



ESQUEMA ISOMETRICO DE DISTRIBUCION DE TUBERIA



DETALLE DE PASE TYPICO DE TUBO EN MURO



UNIVERSIDAD DE LOS ANGELES DE CHIMBOTE

INSTITUTO DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE DISEÑO DE UN RESERVOIRIO DE AGUA

TRABAJO DE GRUPO

MEMORIA DE DISEÑO

ALUMNOS: LEONARDO OSORIO OSORIO, FELIX ROSA, TITIJ L. D. OCIM.

PROFESOR: LUIS F. C. HA...

L-06

RES ERVU-10
V= 15.0 m3.

AJ t:0 r/

A ; ; ;

.> t.>

1/

90.

~3178

3177

31/5

3174

J1/J

-3TTc

PROGRESIVA

COTA

COTA

31/8

3177

31/J

3174

J1/J

31/c

SIMBOLO

LEYENDA

DESCRIPCION

┆

CAPTACION

RED DE DISTRIBUCION

LINEA DE CO...UCCION

Tee

CODO (90°, 45°, 22.30°)

VÁLVULA DE PURGA

TAPÓN

CAMARA POMPE PRESION TIPO 6

[:]

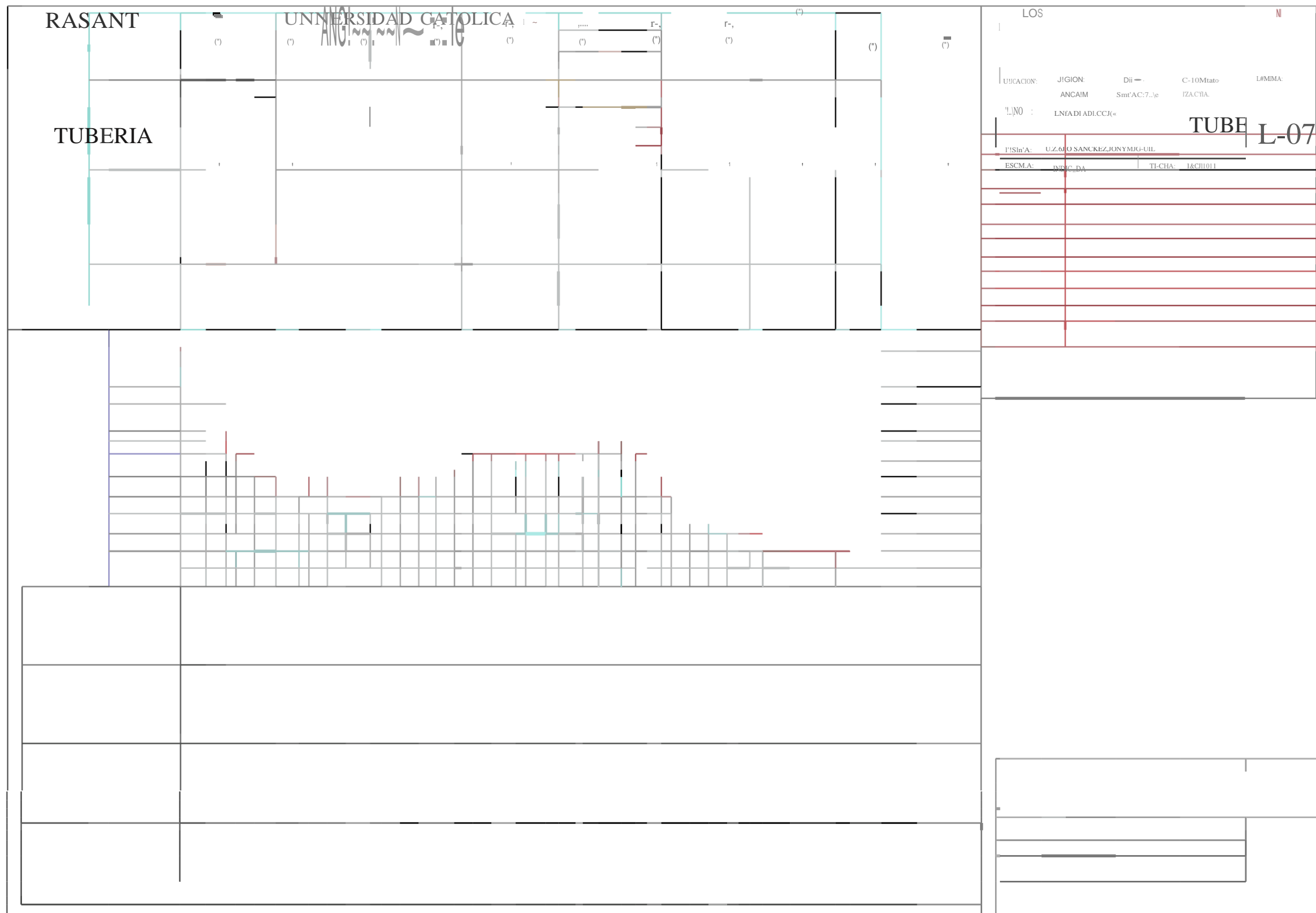
RESERVORIO EXISTENTE

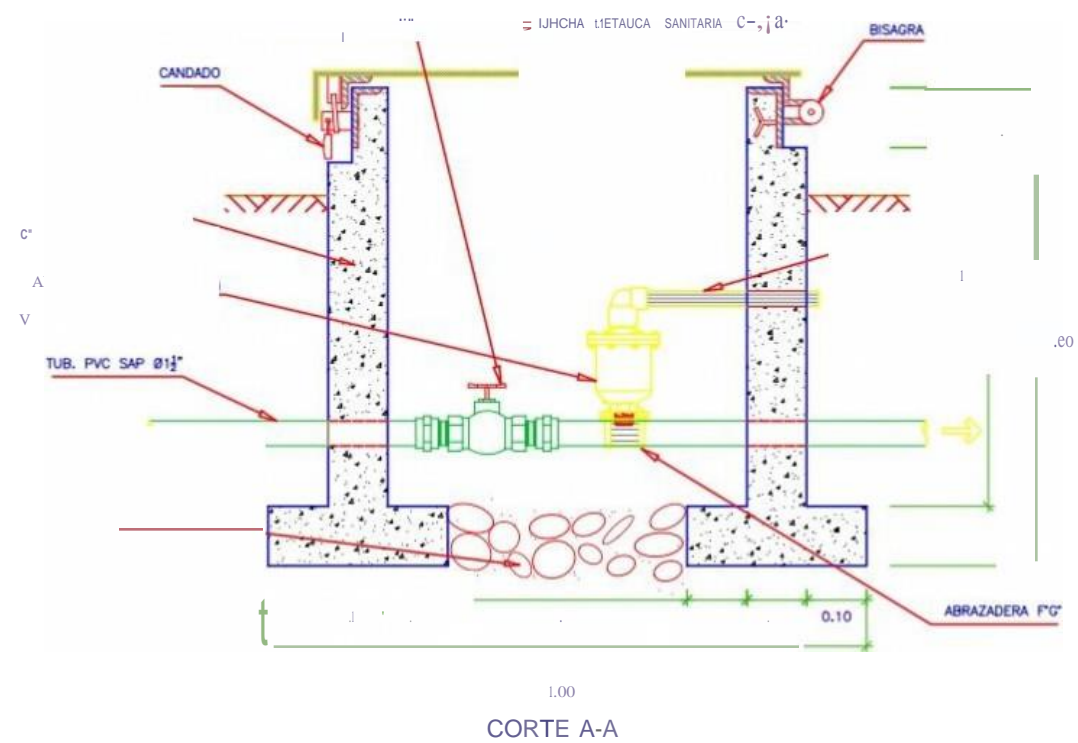
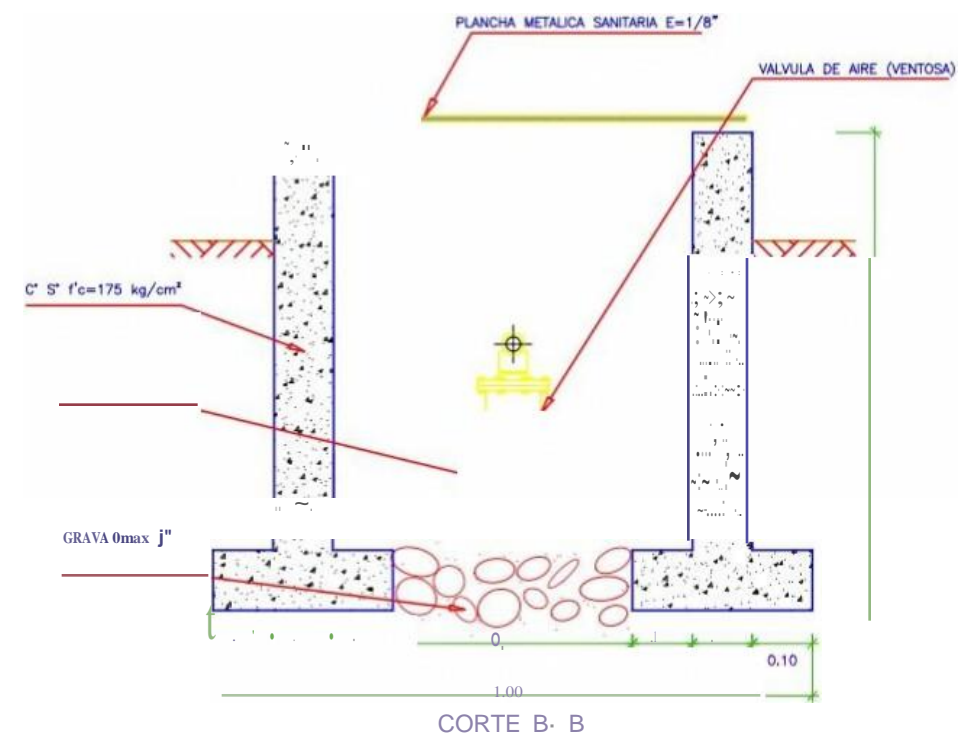
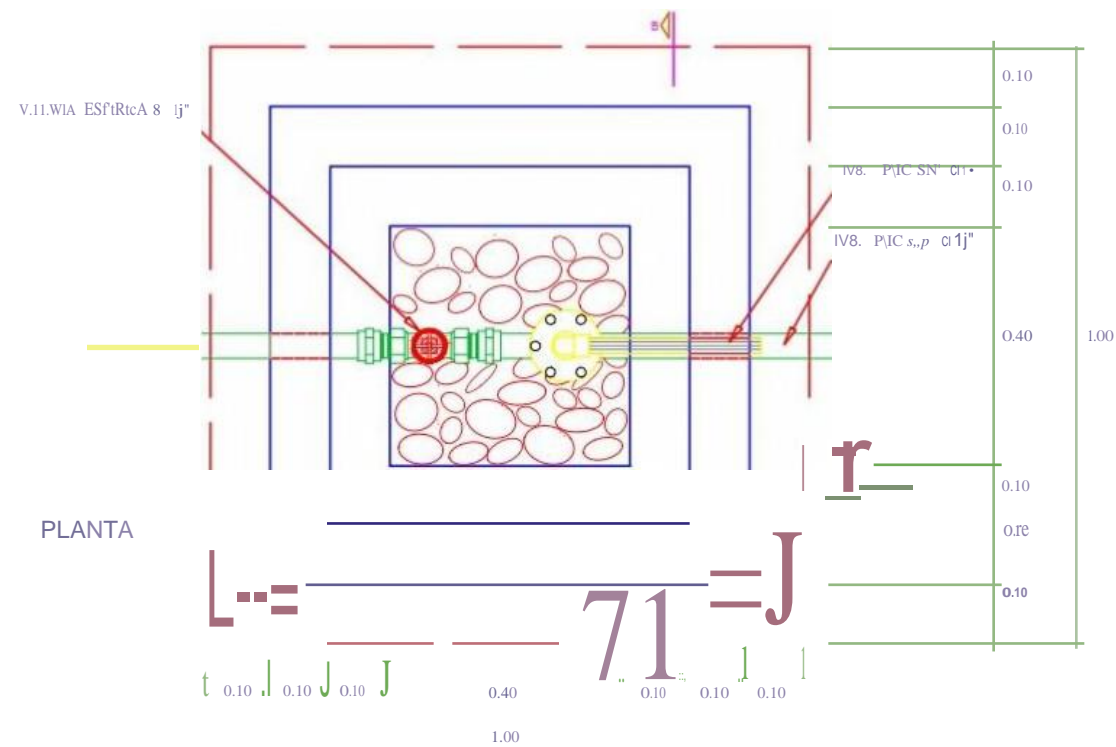
●

CAMARA DE RE...ITION

()

CASAS





UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
UBICACION:	REGION: ANCASH	Distrito: SANTA CRUZ	Centro Poblado: TZACTZA
PLANO :	VALVULA DE AIRE		
ASESOR:	ISO		TALLER DE Tm.11.AOÓN
TESISTA:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL LÁZARO SANCHEZ ION Y IUGUEL		
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	18/02/2023

LÁMINA:

L-09

informe final lazaro sanchez

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo