



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL
CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE
CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO,
REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

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

AUTORA:

**ROJAS RODRIGUEZ, JULISSA MILAGROS
ORCID: 0000-0002-1270-4019**

ASESOR:

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Chagaball, distrito Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, región La Libertad, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

4. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria

2. Equipo de Trabajo

AUTORA

Rojas Rodriguez, Julissa Milagros
ORCID: 0000-0002-1270-4019

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

ASESOR

Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

Código ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Asesor

Agradecimiento

Agradezco a Dios, por permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

También agradecer a mis padres, hermanos y a mi novio, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y su apoyo incondicional, porque hicieron realidad este sueño anhelado, teniendo en su cuenta sus consejos, los cuales me sirvieron para mi formación como hija, estudiante y profesional.

Agradecer a mi asesor, por siempre estar ahí apoyándome y guiándome en la realización de la presente tesis, por su manera de trabajar, teniendo siempre la visión de corregir, por sus conocimientos, por sus enseñanzas, para llevar a cabo una buena labor en la culminación de la presente tesis.

A la universidad ULADECH CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

De igual manera expreso mi reconocimiento a los docentes de la facultad por la enseñanza y conocimientos que nos supieron brindar durante permanencia universitaria.

Dedicatoria

Como autora de este trabajo, al llegar al final de esta investigación para obtener el grado de Ingeniería Civil, quiero hacer propicia esta oportunidad para dedicar la presente investigación a:

A Dios, por permitirme realizar esta meta.

A mis padres, Javier Demostenes Rojas Manrique y Catalina Maura Rodriguez de la cruz gracias por todo su esfuerzo, apoyo, comprensión y paciencia.

A mis hermanos, Pamelita, Gaby, Fiorella, Alan, Melissa, Yesenia, David y Benjamín, por el apoyo que me brindaron.

A mi novio, Ing. Doimer Quispe Vilca, por el apoyo que me brindado.

Julissa Milagros Rojas Rodriguez

5. Resumen y Abstract

Resumen

En esta investigación se tuvo como finalidad realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. Al analizar la problemática se planteó el enunciado del siguiente problema ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, mejorará las condiciones sanitarias de la población del caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad – 2022?, por ello se planteó el objetivo general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. La metodología fue de tipo correlacional y corte transversal, el nivel comprendió de una forma cualitativo y cuantitativo, el diseño abarco de forma descriptiva no experimental puesto que no se manipulo los datos de estudio. En la investigación se llegó a concluir con una propuesta de mejora en el sistema de abastecimiento de agua potable, que consistió en mejorar una captación y diseñar una captación proyectada, una cámara de recolector de caudal proyectado.

Palabra clave: Evaluación del sistema de agua potable, mejoramiento del sistema de agua potable, captación.

Abstract

The purpose of this research was to carry out the evaluation and improvement of the drinking water supply system in the village of Chagaball, Santiago de Chuco district, Santiago de Chuco province, La Libertad region, for its impact on the health condition of the population - 2022. When analyzing the problem, the following statement was proposed Problem Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system improve the sanitary conditions of the population of the Chagaball village, Santiago de Chuco district, Santiago de Chuco province, La Libertad region - 2022? For this reason, the objective was General: Develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Chagaball village, Santiago de Chuco district, Santiago de Chuco province, La Libertad region for its impact on the health condition of the population - 2022. The methodology was correlational type and cross section, the level included a qualitative and quantitative way, the design covered a descriptive way not experimental since the study data was not manipulated. The investigation concluded with a proposal to improve the drinking water supply system, which consisted of improving a catchment and designing a projected catchment, a projected flow collector chamber.

Keyword: Evaluation of the drinking water system, improvement of the system of drinking water, catchment.

6. Contenido

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de Trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria.....	v
5. Resumen y Abstract	viii
6. Contenido	xi
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xv
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura.....	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Regionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales	5
2.1.3. Antecedentes Internacionales.	6
2.2. Bases Teóricas de la Investigación	9
2.2.1. Agua.....	9
2.2.2. Agua potable.....	9
2.2.3. Fuentes de agua	10
2.2.4. Tipos de fuentes de agua.....	11
a. Agua Meteóricas	11
b. Aguas superficiales	11

c. Aguas subterráneas	12
2.2.5. Demanda de agua.....	13
2.2.6. Métodos usados para medir el agua.....	15
2.2.7. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	16
2.2.8. Tipos de sistemas de agua potable:.....	17
a. Sistema de agua potable por gravedad.....	17
b. Sistema de agua potable por bombeo.....	17
2.2.9. Elementos componentes del sistema	18
2.2.10. Captación	19
2.2.10.1. Tipos de captación	19
a. Captación de manantial de fondo.....	19
b. Captación de un manantial de ladera.	20
2.2.11. Línea de conducción	21
2.2.12. Válvula de purga.....	25
2.2.13. Válvula de aire	26
2.2.14. Cámara de reunión de caudales.....	26
2.2.15. Cámara rompe presión.	26
a. Cámara rompe presión tipo 6.....	27
b. Cámara de rompe presión tipo 7.	27
2.2.16. Reservorio.....	28
2.2.16.1. Tipos de reservorio	28

a. Reservoirio Elevado.....	28
b. Reservoirio Apoyado	29
c. Reservoirio enterrado.....	30
2.2.17. Línea de aducción	30
2.2.18. Red de distribución	31
a. Tipos de redes	32
2.2.19. Condición Sanitaria.....	33
2.2.20. Requisitos de la calidad de agua:	34
2.2.21. Efectos sobre la salud de los compuestos presentes en el agua potable .	34
2.2.22. Análisis de las características del agua	36
a. Análisis físico.....	36
b. Análisis químico	36
c. Análisis microscopios	36
d. Análisis bacteriológicos	36
III. Hipótesis.....	37
IV. Metodología	38
4.1. Tipo de la investigación.....	38
4.2. Diseño de la investigación.	38
4.3. Población y muestra.....	39
4.4. Definición y operacionalización de variables	39
4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	42

4.5.1. Técnicas de recolección de datos.....	42
4.5.2. Instrumento de recolección de datos.....	42
4.6. Plan de análisis.....	42
4.7. Matriz de consistencia.....	43
4.8. Principios éticos.	46
V. Resultados	47
5.1. Resultados.	47
5.2. Análisis de resultados.....	67
VI. Conclusiones:.....	70
Aspectos complementarios.	71
Recomendaciones.	71
Referencias bibliográficas:.....	72
Anexos	80

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Gráfico

Gráfico 01: Evaluación del estado de los componentes de la Estructura de la Captación.	48
Gráfico 02: Evaluación del estado de los componentes de la Estructura del cerco perimetrico del reservorio.	51
Gráfico 03: Evaluación del estado de los componentes de la estructura del reservorio.	52
Gráfico 04: Evaluación del estado de los componentes de la estructura del reservorio.	55
Gráfico 05: Información sobre la cobertura de agua en el caserío Chagaball.	64
Gráfico 06: Fuente de consumo de agua en el caserío de Chagaball.	65
Gráfico 07: Estado de servicio de agua potable en el caserío de Chagaball.	66

Tabla

Tabla 01: Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d).....	14
Tabla 02: Dotación de agua para centros educativa.....	14
Tabla 03: Coeficientes de fricción C en la fórmula de Hazen y Williams	24

Cuadro

Cuadro 01: Límites máximos permisibles referenciales de los parámetros de calidad del agua potable	35
Cuadro 02: Guía para el control de calidad del agua potable	37
Cuadro 03: Operacionalización de variables.	40
Cuadro 04. Matriz de consistencia.....	43
Cuadro 05: “Diseño hidráulico de la captación existente (captación 01).”	57
Cuadro 06: “Diseño hidráulico de la captación proyectado (captación 02).”	59
Cuadro 07: “Diseño hidráulico del cámara recolector de caudal nuevo.”	61
Cuadro 08: “Cobertura de agua potable.”	64
Cuadro 09: Lugar de proveniencia del agua para el consumo en el caserío de Chagaball.	65
Cuadro 10: Servicio de agua en el caserío de Chagaball.	66

I. Introducción

El caserío de Chagaball, ubicado en el distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad, presenta índices de pobreza y desnutrición infantil, debido a las causas principales de escases y del pésimo servicio de agua potable, principalmente esto se da en zonas rurales, así mismo se prevé que este problema prevalece por la falta de mantenimiento y por el olvido de las autoridades competentes, para poder dar inicio con la siguiente investigación se planteó el siguiente **enunciado del problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, mejorará las condiciones sanitarias de la población del caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad – 2022?, para dar respuesta al problema se planteó un **objetivo general** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. Para dar respuesta al objetivo general, se consideró los siguientes **objetivos específicos**; Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad – 2022. Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad – 2022. Obtener la incidencia de la condición sanitaria de la población del caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad – 2022. La investigación se **justificó** debido a la situación actual que está atravesando los pobladores del caserío de Chagaball donde existe escasez y consumen agua en condiciones pésimas debido a que

el agua no es tratada y la captación no tiene cerco perimétrico adecuado que, protegida, por lo tanto, el líquido está expuesta a contaminaciones. Además, en la actualidad no toda la población es abastecida por agua potable ya que no es suficiente para abastecer a la población entera motivo por el cual las viviendas que están más alejadas no logran tener agua y tienen que acudir a riachuelos o acequias cercanas para abastecerse del recurso hídrico. La **metodología** fue de tipo correlacional y corte transversal, el nivel comprendió de una forma cualitativo y cuantitativo, el diseño abarco de forma descriptiva no experimental puesto que no se manipuló los datos de estudio. La **población** estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** fue comprendida por el sistema de abastecimiento de agua potable en del caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad - 2022. La técnica a utilizar fue a través de la observación y describir los hechos tal como se encuentran, utilizando las encuestas y como instrumento: Ficha técnica y protocolos. El **límite temporal** estuvo comprendido en el periodo Enero del 2022 hasta Abril del 2022 y el **límite espacial** conformado por del caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Regionales

De acuerdo a Castillo¹, en su tesis **titulada**: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Molinopampa, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash -2020; Planteó como **objetivo** general, Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Molinopampa, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Ancash – 2020; utilizo una **metodología**, tuvo las siguientes características: de Tipo correlacional y trasversal. El Nivel se estableció de carácter cualitativo y exploratorio; Y se llegó a las siguientes **conclusiones**, que la fuente del agua tiene un caudal de 2.25litros/seg. Dicho liquido abastecerá a 252 personas calculadas hasta el año 2040. En lo cual cubrirá a las 68 familias del caserío de Molinopampa, los componentes del sistema diseñados fueron una cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento y red de distribución. Con la cual se prevé mejorar la condición sanitaria de la población de Molinopampa.

De acuerdo a Vizcardo², en su tesis **titulada**: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado María Cristina, distrito de Huarney, provincia de Huarney, región Áncash – 2019; Planteó como **objetivo** general, Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de

agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado María Cristina, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash - 2019; utilizo una **metodología**, el tipo de investigación que se desarrolló fue descriptivo - correlacional, el nivel de investigación que se aplicó fue de carácter cuantitativo y cualitativo; Y se llegó a las siguientes **conclusiones**, la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado María Cristina, presenta problemas en sus componentes hidráulicos. La propuesta de mejoramiento permitió elaborar una nueva cámara de captación que correspondió al tipo ladera y difuso según las condiciones de afloramiento observadas en el manantial.

De acuerdo a Quispe³, en su tesis **titulada**, 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, tuvo 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, utilizo una **metodología** el tipo fue correlacional y trasversal. Nivel cualitativo y cuantitativo. Y llegó a las siguientes **conclusiones**, 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.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

De acuerdo a Soto⁴, en su tesis **titulada**: Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuasca, Choccllo, Pochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019; Plantearon como **objetivo** general, el desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población, utilizo una **metodología** utilizada fue descriptiva y se llegó a las siguientes conclusiones; se concluye que en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito de Ayahuanco, Provincia de Huanta y Departamento de Ayacucho no cuentan con un sistema de alcantarillado básico, pero si tienen un sistema de agua potable y letrinas improvisadas construidas por los mismos comuneros. La condición sanitaria de los pobladores es óptima, ya que se ha satisfecho todas las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud).

De acuerdo a Delgado et al.⁵, en su tesis **titulada**: Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología sira 2010 en la ciudad de chongoyape, chiclayo, lambayeque, Perú; Plantearon como **objetivo** general, evaluar un sistema de gestión de abastecimiento de agua potable para cubrir la demanda poblacional, utilizando la metodología SIRAS 2010; La **metodología** de la investigación se enmarcó en los enfoques cuantitativo y cualitativo; Se llegó a las siguientes **conclusiones**, cuyo resultado cuenta con un índice de sostenibilidad total de 2.98. La evaluación admite que el sistema es medianamente sostenible en el tiempo y presenta una problemática variada en continuidad, calidad, estado de infraestructura, gestión y operación mantenimiento; Se estableció el índice de sostenibilidad en el estado del sistema, con un resultado de 3.24 puntos, este valor incidió fuertemente en el sistema, pues representa el 50 % de la evaluación final. El sistema califica como sostenible, pero no llega a su expresión máxima debido a que hay ausencia de elementos estructurales, tales como válvulas de aire y sedimentadores.

2.1.3. Antecedentes Internacionales.

De acuerdo a Mena⁷, en su trabajo **titulada**: Diseño de la red de distribución de agua potable de la parroquia el Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, provincia de Tungurahua; tuvo como **objetivo** general, Diseñar la Red de Distribución de Agua Potable para la parroquia El Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, Provincia de Tungurahua; Y se llegó a las siguientes **conclusiones**, el diseño del sistema de distribución de agua potable ha sido

íntegramente diseñado desde la salida del tanque repartidor una distancia de 4.03km de manera que funcione al 100% durante toda su vida útil, se tomaron en cuenta las recomendaciones descritas en la norma CPE INEN 005 9.1 y 9.2 cumpliendo así con todos los parámetros y criterios de diseño establecidos. Para poder comparar los costos de la red convencional con los costos de la red con implementación de caudalímetro se menciona primeramente que las fugas son pérdidas económicas y que recuperar a tiempo la perdida de flujo en la red haciendo una inversión al inicio tendría un costo inferior a recuperar la pérdida del líquido ya que la vida útil del caudalímetro es aproximadamente igual a la vida útil del proyecto y el mantenimiento no es elevado.

De acuerdo a Ampié et al.⁷, en su trabajo **titulada:** Propuesta de diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad Pasó real, municipio de Jinotepe, departamento de Carazo; Plantearon como **objetivo** general, Proponer un diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en la Comunidad Paso real, Municipio de Jinotepe, Departamento de Carazo; Se **concluyo** con un diseño hidráulico que constará con un sistema Fuente-Tanque-Red, este beneficiará una población inicial de 304 habitantes con una proyección a 20 años este será de 630. Dicho sistema cuenta con diferentes diámetros para tener una mejor calidad en las presiones cumpliendo con la Norma técnica de agua potable para las zonas rurales, las velocidades de dicha red no

cumplen con el rango estipulado en la normativa por lo que se instalaran válvulas de aire para un mejor abastecimiento. Se estimó el costo total del sistema de abastecimiento de agua potable y letrina de hoyo seco ventilado, teniendo como base el catálogo de etapas y sub etapas del FISE, dicho costo será de C\$ 1, 592, 161.76.

2.2.Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Agua

De acuerdo a Valdivielso⁸, menciona que el agua es una sustancia que es compuesta por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno (H₂O) y así mismo se puede encontrar en estado sólido (hielo), gaseoso (vapor) y líquido (agua).

Agua es una sustancia líquida que es esencial para el consumo humano.



Imagen 01: Agua dulce

Fuente: Propia (2022)

2.2.2. Agua potable

Según Zarza⁹, El agua potable es el agua apta para el consumo humano, que, tras un tratamiento adecuado, puede ser consumida sin que exista peligro para la salud. Es limpia, transparente, sin olores o sabores desagradables y está libre de contaminantes.

De acuerdo a Martínez¹⁰, define al agua potable considerado de buena calidad ya que puede ser ingerido sin que exista peligro para la salud del ser humano.

De acuerdo a Ávila¹¹, llamamos agua potable al agua que se puede consumir o beber sin que exista peligro para nuestra salud. El agua potable no debe estar con sustancias químicas ni con bacterias que puedan causar enfermedades en nuestra salud.

Agua potable es el agua que es tratado y procesado, lo cual es apto para el consumo humano.



Imagen 02: Agua potable.

Fuente: Sunass.

2.2.3. Fuentes de agua

Constituyen el principal recurso en el suministro de agua para satisfacer una necesidad de alimentación, higiene y aseo personal en una localidad y cabe mencionar que es importante una fuente adecuada para dotar de agua en cantidad suficiente para una población⁽¹²⁾.

2.2.4. Tipos de fuentes de agua

De acuerdo a López¹³ se clasifican en: Meteóricas (lluvia, nieve, granizo, rocío); Aguas superficiales (ríos, arroyos, lagos, embalses) y Aguas subterráneas (manantiales, pozos, galerías).

a. Agua Meteóricas

De acuerdo a López¹³, Pueden encontrarse en estado de vapor, como líquido suspendido en nubes, o cayendo en forma de lluvia, granizo, nieve. Es prácticamente pura, se caracteriza por su carencia de sales minerales, es blanda, saturada de oxígeno con alto contenido de CO₂ y por consiguiente corrosiva.



Imagen 03: Agua meteóricas (agua de lluvia)

Fuente: Javier Navarro

b. Aguas superficiales

Según Narváez¹⁴ Se conoce con este nombre a las aguas recolectadas por una cuenca hidrográfica y que corresponde a la escorrentía, es decir, el agua

que discurre, descontando la evaporación y las filtraciones; las cantidades de agua a captarse depende del tamaño de la cuenca colectora. Estas están disponibles en ríos, lagos y lagunas.



Imagen 04: Agua superficiales

Fuente: Propia (2022)

c. Aguas subterráneas

Según Narváez¹⁴ Las aguas subterráneas constituyen parte del ciclo hidrológico y son aguas que por percolación se mantiene en movimiento a través de estratos geológicos capaces de contenerlas y de permitir su circulación.

Según Orellana¹⁵, Las aguas que se infiltran en el suelo provenientes de las precipitaciones, ríos, lagos y lagunas de fondo permeable, descienden por acción de la gravedad y su velocidad de penetración es inversamente proporcional al grado de permeabilidad de los suelos que atraviesa

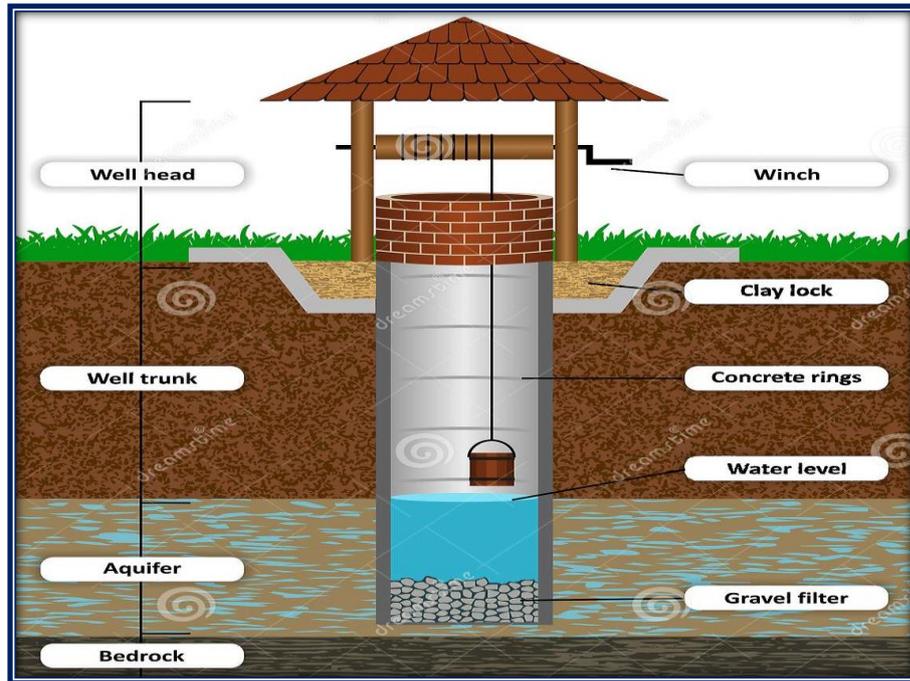


Imagen 05: Agua subterráneas

Fuente: Yakhontova E. (2020)

2.2.5. Demanda de agua

➤ **Factor que afectan el consumo**

Según Durán et al.¹⁶, La disponibilidad del agua es un problema actual y complejo en el que interviene una serie de factores que van más allá del incremento poblacional que demanda cada vez más este recurso para uso del consumo humano, así como para llevar a cabo actividades económicas.

➤ **Demanda de dotación.**

Tabla 01: Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d).

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

Fuente: Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento 2018.

Tabla 02: Dotación de agua para centros educativa.

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente: Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento 2018.

➤ **Variaciones periódicas.**

Es necesario que el diseño, satisfaga las necesidades de la población.

Caudal promedio.

$$Q_p = \frac{P_f \times \text{dotación (d)}}{86,400 \text{ s/día}}$$

Donde:

Q_p = Consumo promedio diario (l/s).

P_f = Población futura (hab.).

d = Dotación (l/hab./día)

Caudal Máximo Diario (Qmd)

$$Q_{md} = K_1 \times Q_p$$

Donde:

$$K_1 = 1.3$$

Caudal Máximo Horario (Qmh)

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_p$$

Donde:

$$K_2 = 2.00$$

2.2.6. Métodos usados para medir el agua

Para realizar la medición de caudal existe diferentes métodos:

- **Método volumétrico:** De acuerdo a Basán¹⁷ Consiste en determinar el tiempo que tarda una corriente de agua en llenar un recipiente de volumen conocido.

Dicha medición consiste en que tiempo tarda llenar un recipiente.



Imagen 06: Medición de agua por método de volumétrico.

Fuente: Propia (2022)

Fórmula de cálculo:

$$Q = V/t$$

Donde:

Q= Caudal (lt/seg.)

V= Volumen (litros

t= tiempo (segundo)

- **Método por sección y velocidad:** De acuerdo a Alvarado¹⁸, En este método se determinan separadamente la sección transversal del cauce y la velocidad del agua; la sección se determina por medio de sondeos o algún otro procedimiento topográfico y la velocidad por cualquiera de los métodos con molinete, flotador o pendiente hidráulica.

Fórmula de cálculo:

$$Q = A * V$$

Donde:

Q= Caudal (lt/seg.)

V= Área de la sección transversal, en m².

t= velocidad media del agua en m/s.

2.2.7. Sistema de abastecimiento de agua potable

De acuerdo a Carhuapoma et al.¹⁹ Un sistema de abastecimiento es un conjunto de diversas obras con la finalidad de suministrar agua a una determinada población con la calidad adecuada, cantidad y presión necesaria y además, de manera continua. Este tipo de sistema, está compuesto por las siguientes partes: Fuente de abastecimiento, obra de captación, línea de conducción, planta potabilizadora (Tratamiento), almacenamiento, línea de aducción y distribución.

2.2.8. Tipos de sistemas de agua potable:

Tenemos los siguientes tipos:

a. Sistema de agua potable por gravedad.

De acuerdo a Cárdenas²⁰, Cuando se establezca un punto más alto que otro, se tendrá una diferencia de presión por ello, en este caso contamos con una captación con una cota superior a la del reservorio, donde influirá la velocidad, el tipo de terreno y su carga disponible que pueda tener la línea de conducción o aducción.

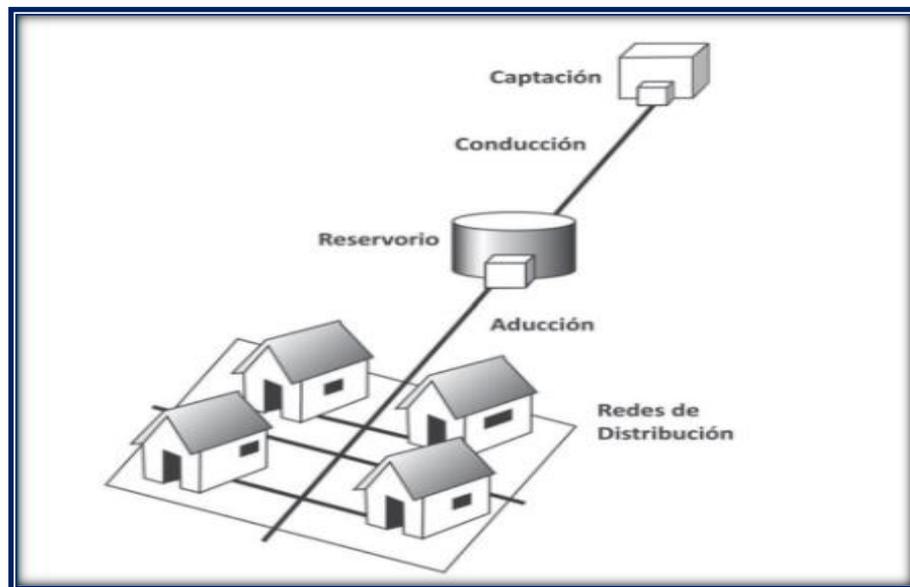


Imagen 07: Sistema de agua potable por gravedad.

Fuente: Paho.org

b. Sistema de agua potable por bombeo.

De acuerdo a Cárdenas²⁰, se emplea este sistema siempre y cuando las altitudes no sean gran diferencia, muchas veces la cota de donde captamos el agua se encuentra por debajo de las cotas de las viviendas o también una de las viviendas necesita de una energía adicional es por ello que se opta por una bomba.

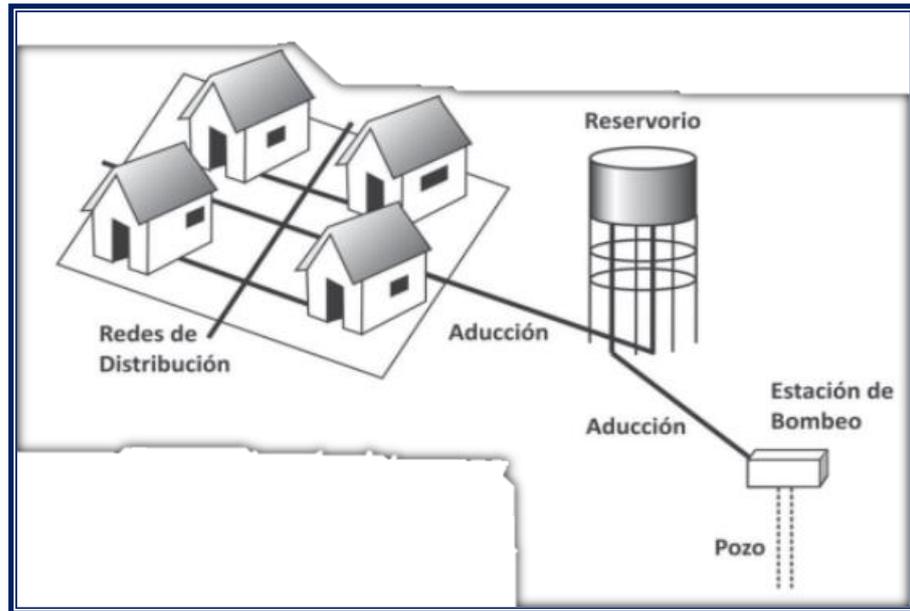


Imagen 08: Sistema de agua potable por bombeo.

Fuente: Paho.org

2.2.9. Elementos componentes del sistema

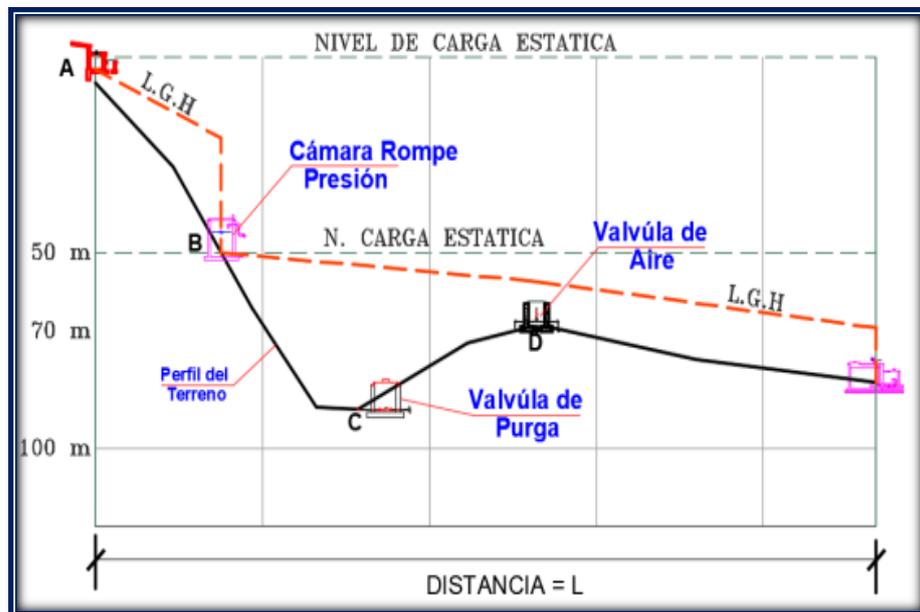


Imagen 09: Ubicación de Estructuras Complementarias. Agua potable para poblaciones rurales.

Fuente: Agüero (1997)

2.2.10. Captación

Según Agüero²¹, la fuente de agua e identificada como el primer punto del sistema de agua potable, en el lugar del afloramiento se construye una estructura de captación que permite recolectar el agua, para que luego pueda ser conducida mediante las tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento.

Según Jiménez²², Es la parte inicial del sistema hidráulico y consiste en las obras donde se capta el agua para poder abastecer a la población. Pueden ser una o varias, el requisito es que en conjunto se obtenga la cantidad de agua que la comunidad requiere. Es indispensable conocer el tipo de disponibilidad del agua en la tierra, basándose en el ciclo hidrológico, de esta forma se consideran los siguientes tipos de agua según su forma de encontrarse en el planeta.

2.2.10.1. Tipos de captación

Según Agüero²¹, la captación depende del tipo de fuente y de la calidad y cantidad de agua, el diseño de cada estructura tendrá características típicas.

a. Captación de manantial de fondo.

De acuerdo a Ministerio de vivienda construcción y saneamiento²³, es aquella captación del agua subterránea que emerge de un terreno llano, ya que la estructura de captación es una cámara sin losa de fondo que rodea el punto de brote del agua.



Imagen 10: Captación de manantial de fondo.

Fuente: Propia (2022)

b. Captación de un manantial de ladera.

De acuerdo a Antonio et al.²⁴, es aquella captación que permite recolectar el agua que fluye horizontalmente desde una ladera. podemos encontrar manantiales concentrados o manantiales dispersos.



Imagen 11: Captación de manantial de ladera.

Fuente: Propia (2022)

2.2.11. Línea de conducción

Según Seguil²⁵, La línea de conducción en un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente.

➤ Criterios de diseño.

La carga disponible viene representada por la diferencia de elevación entre la obra de captación y el reservorio.

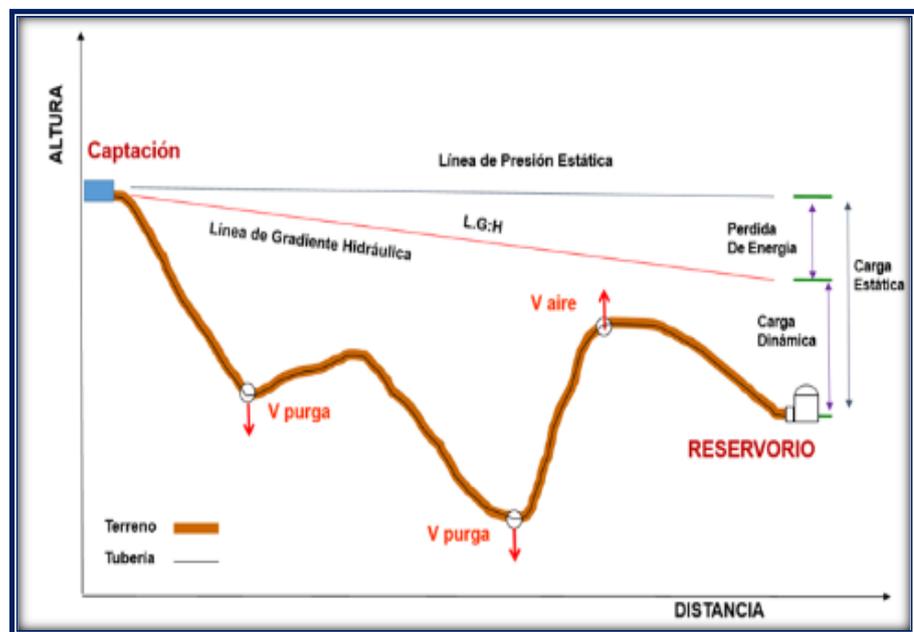


Imagen 12: Línea de conducción.

Fuente: Propia

➤ Gasto de diseño.

El gasto de diseño es el correspondiente al gasto máximo diario (Q_{md}), el que se estima considerando el caudal medio de la población para el periodo de diseño seleccionado (Q_m) y el factor K_1 del día de máximo consumo.

➤ **Clase de tubería**

Las clases de tubería a seleccionarse estarán definidas por las Máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática.

➤ **Diámetro**

Para determinar los diámetros se consideran diferentes soluciones y se estudian diversas alternativas desde el punto de vista económico.

Considerando el máximo desnivel en toda la longitud del tramo, el diámetro seleccionado deberá tener la capacidad de conducir el gasto de diseño con velocidades comprendidas entre 0.6 y 3.0 m/s; y las pérdidas de carga por tramo calculado deben ser menores o iguales a la carga disponible.

➤ **Línea de gradiente hidráulica**

Según Alberca²⁶, La línea de gradiente hidráulica (L.G.H.) indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación.

Cuando se traza la línea de gradiente hidráulica para un caudal que descarga libremente en la atmósfera (como dentro de un tanque), puede resultar que la presión residual en el punto de descarga se vuelva positiva o negativa.

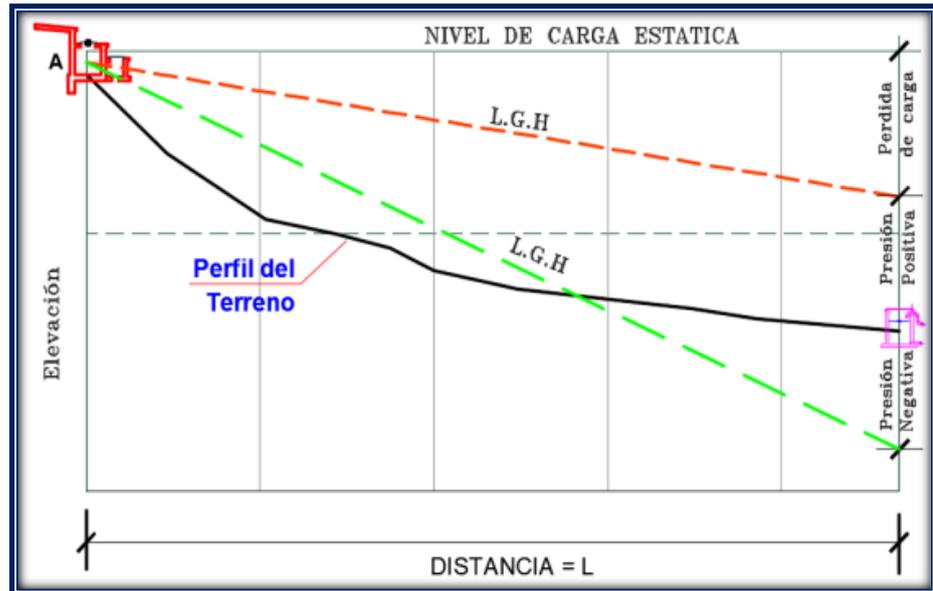


Imagen 13: Presión residual del agua. Modificada de: Agua potable para poblaciones rurales (Agüero, 1997).

Fuente: Agüero R. (1997).

➤ **Perdida de carga**

Según Alberca²⁶, La pérdida de carga es el gasto de energía necesario para vencer las resistencias que se oponen al movimiento del fluido de un punto a otro en una sección de la tubería. Las pérdidas de carga pueden ser lineales o de fricción y singulares o locales. Las primeras, son ocasionadas por la fuerza de rozamiento en la superficie de contacto entre el fluido y la tubería; y las segundas son producidas por las deformaciones de flujo, cambio en sus movimientos y velocidad (estrechamientos o ensanchamientos bruscos de la sección, válvulas, grifos, compuertas, codos, etc.).

La pérdida de carga por fricción (H_f): Se calcula para cualquier tramo aplicando la fórmula:

$$H_f = h_f * L$$

Donde:

L = la longitud del tramo de tubería en m.

h_f = Pérdida de carga unitaria en m/m.

Ecuaciones de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2 pulgadas y Ecuaciones de Fair Whipple para diámetros menores a 2 pulgadas.

Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Ecuación de Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 * \left[\frac{Q^{1.852}}{C^{1.852} * D^{4.86}} \right] * L$$

Donde:

L: Longitud del tramo, en m.

H_f: Pérdida de carga continua, en m.

Q: Caudal en m³/s - **D**: diámetro interior, en m.

C: Coeficiente de Hazen Williams (adimensional).

Tabla 03: Coeficientes de fricción **C** en la fórmula de Hazen y Williams.

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

Fuente: R.N.E: OS.010 Captación y Conducción de agua para consumo humano.

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

$$H_f = \left[\frac{Q}{2.8639 * D^{2.71}} \right]^{1.75} * L$$

Donde:

H_f: Pérdida de carga continua, en m.

Q: Caudal en l/s.

D: Diámetro pulgadas.

L: Longitud en m.

2.2.12. Válvula de purga

Según Diaz²⁷, Son válvulas instaladas lateralmente, en todos los puntos bajo el trazado (no deben ubicarse en lugares planos), solo donde haya posibilidad de obstrucción de la sección del flujo por acumulación de sedimentos, facilitando así las labores de limpieza de la tubería.

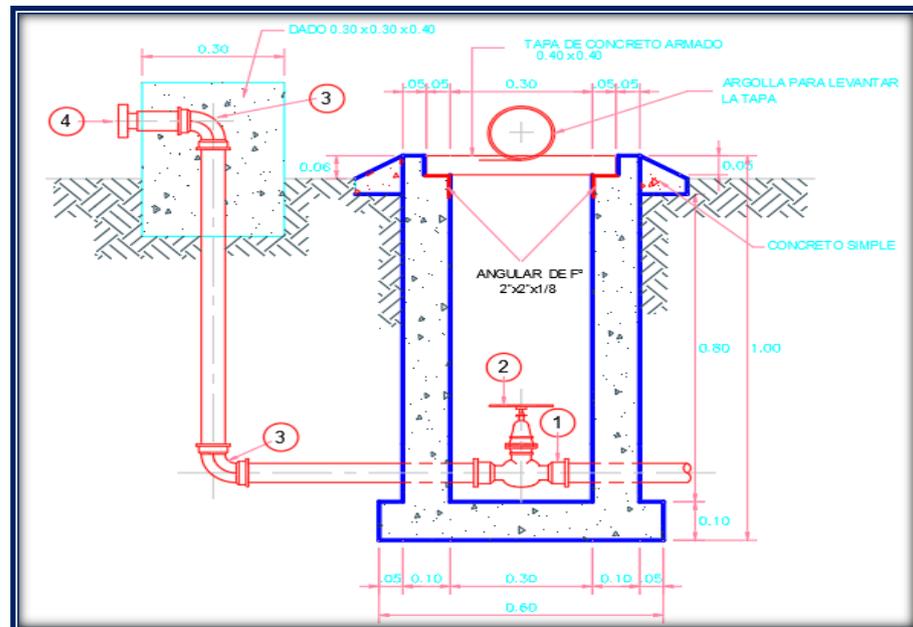


Imagen 14: Válvula de purga.

Fuente: Propia

2.2.13. Válvula de aire

Según Valdivia²⁸, Son válvulas de expulsión o admisión de aire, de funcionamiento automático, que deben ubicarse en los puntos altos de la conducción, siempre que la presión en dicho punto no sea muy alta o menor que la presión atmosférica.

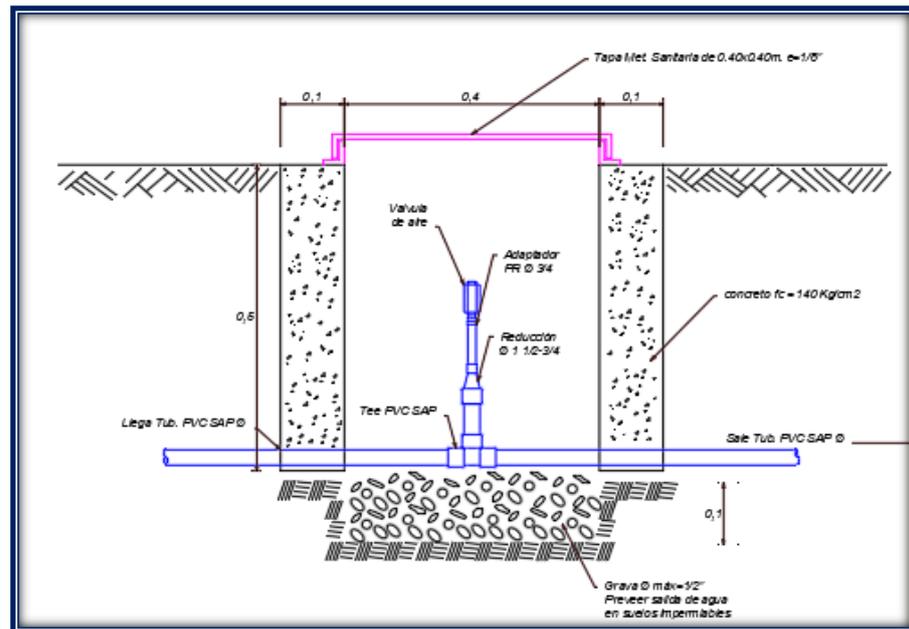


Imagen 15: Válvula de aire automático.

Fuente: Propia

2.2.14. Cámara de reunión de caudales

Las cámaras de reunión de caudales se instalan para reunir los caudales de 02 captaciones. La estructura será de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.⁽²⁹⁾

2.2.15. Cámara rompe presión.

Según Vargas et al³⁰, Son estructuras pequeñas, su función principal es de reducir la presión hidrostática a cero, generando un nuevo nivel de agua y creándose una zona de presión dentro de los límites de trabajo de las

tuberías, existen dos tipos para la línea de conducción y la Red de distribución.

a. Cámara rompe presión tipo 6

De acuerdo a Monteza³¹, Es una estructura pequeña, su función principal es de reducir la Presión hidrostática a cero, generando un nuevo nivel de agua, con la finalidad de evitar daños a la tubería.

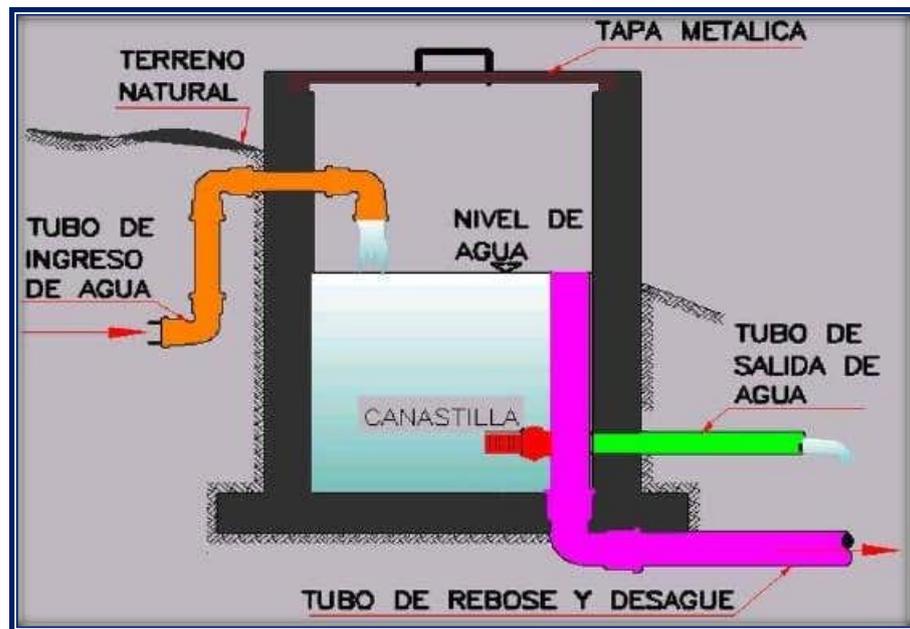


Imagen 16: Cámara de rompe presión tipo 6.

Fuente: Cooperación Alemana (2016)

b. Cámara de rompe presión tipo 7.

Según Seguil²⁵, Para utilizar en red de distribución, además de reducir la presión regula el abastecimiento mediante el accionamiento de la válvula flotadora.

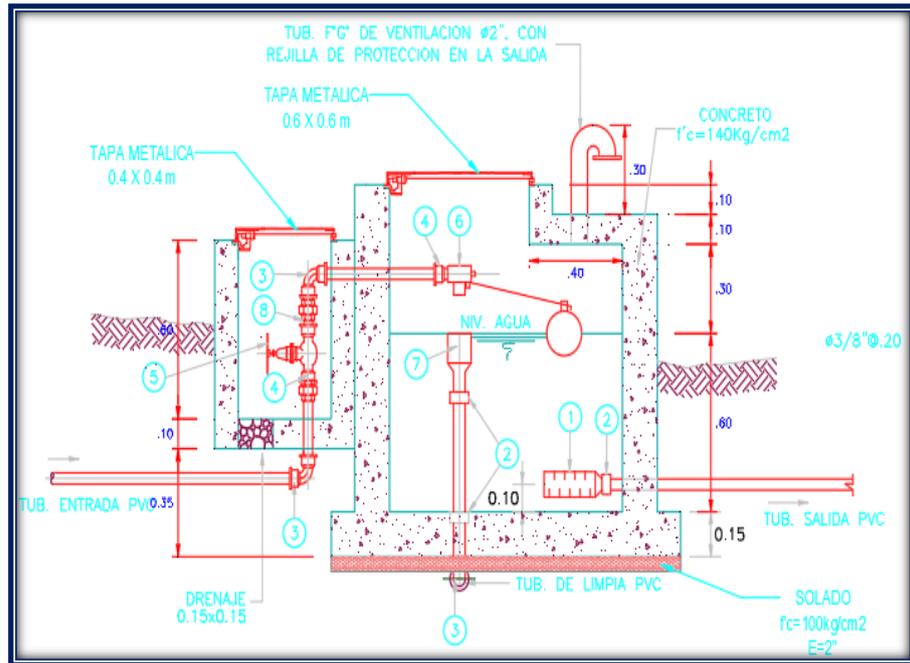


Imagen 17: Cámara de rompe presión tipo 7.

Fuente: Propia

2.2.16. Reservorio

Según Laura³², La importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente, en función a las necesidades de agua proyectadas y el rendimiento admisible de la fuente.

2.2.16.1. Tipos de reservorio

a. Reservorio Elevado

Según Jara³³, Son estanques de almacenamiento de agua que se encuentran por encima del nivel del terreno natural y son soportados por columnas y pilotes o por paredes.



Imagen 18: Reservorio elevado.

Fuente: Propia

b. Reservorio Apoyado

Según Jara³³, Son estanques de almacenamiento de agua que se encuentran a nivel del terreno naturales, apoyados en cuna cimentación, dependiendo está del diseño.



Imagen 19: Reservorio apoyado.

Fuente: Propia

c. Reservoirio enterrado

Los reservorios enterrados son aquellos que se encuentran construidas por debajo del nivel de terreno, estos pueden ser de forma cuadradas, rectangulares o circulares.



Imagen 20: Reservorio enterrado.

Fuente: Gálvez M, Puma M, Rincón P. (2012)

2.2.17. Línea de aducción

Según Carhuapoma¹⁹, Es el conjunto de tuberías que sirven para conducir o transportar el agua desde la planta de tratamiento o el depósito regulador hasta la red de distribución, también se denomina línea de aducción a las tuberías que tienen la función de conducir el agua desde los reservorios hasta las cámaras reductoras de presión, para luego desde estas alimentar la red de distribución.

2.2.18. Red de distribución

Según Arocha³⁴, Son las tuberías que conducen el agua potable en las zonas pobladas y abastecen directamente a la población prevista. Su diseño debe ser considerado para la condición más desfavorable que se presentan en una red, esto es, el consumo máximo horario.

De acuerdo a Gur et al.³⁵, la red de distribución es el conjunto de tuberías, válvulas y otros componentes diseñados para transportar el agua potable que está almacenada en el tanque o que ha sido purificada en la planta de tratamiento hasta el punto donde se abastece una población (conexión del servicio), ya sea en forma de una toma comunitaria o hasta cada una de las viviendas a través de las conexiones domiciliarias. Consumo Unitario (Q_{unit}) y el caudal por tramo (Q_{tramo}).

Formulas:

$$Q_{unit} = \frac{\text{Consumo unitario } Q_{mh}}{\text{Población Futura}}$$

$$Q_{tramo} = \frac{\text{Consumo por tramo } Q_{unit} \times N^{\circ} \text{ Hb}}{\text{tramo}}$$

Donde:

Q_{unit} : Caudal unitario lit/seg.

Q_{mh} : Caudal máximo horario lit/seg.

$N^{\circ} \text{ HB}$: Número de habitantes.

a. Tipos de redes

➤ **Red ramificada o abierta**

Según Valverde³⁶, se utiliza cuando la planimetría y la topografía son irregulares dificultando la formación de circuitos o cuando el poblado es pequeño o muy disperso; este tipo de red tiene desventajas debido a que en los extremos muertos pueden formarse crecimientos bacterianos y sedimentación; además, en caso de reparaciones se interrumpe el servicio más allá del punto de reparación; y en caso de ampliaciones, la presión en los extremos es baja.

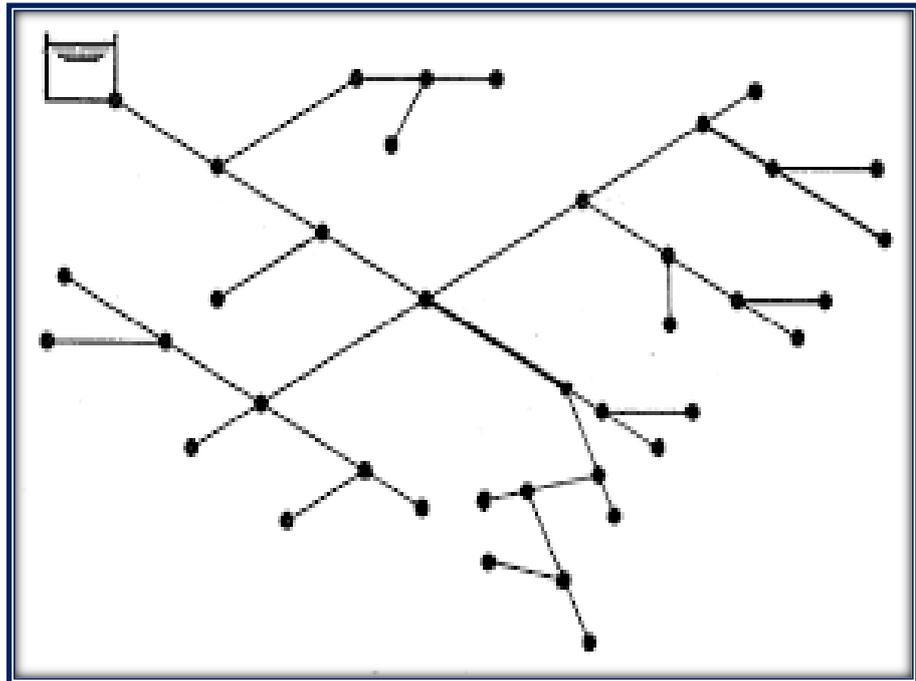


Imagen 21: Red de distribución ramificada.

Fuente: Garcia J. (2015)

➤ Sistema cerrado o mallado

De acuerdo a Gur et al.³⁵ El sistema cerrado o mallado el agua circula por tuberías que están interconectadas en forma de malla, generando un sistema cerrado, eficiente en presión y caudal, en el que no hay puntos muertos y los tramos se abastecen por ambos extremos logrando menores pérdidas de carga.

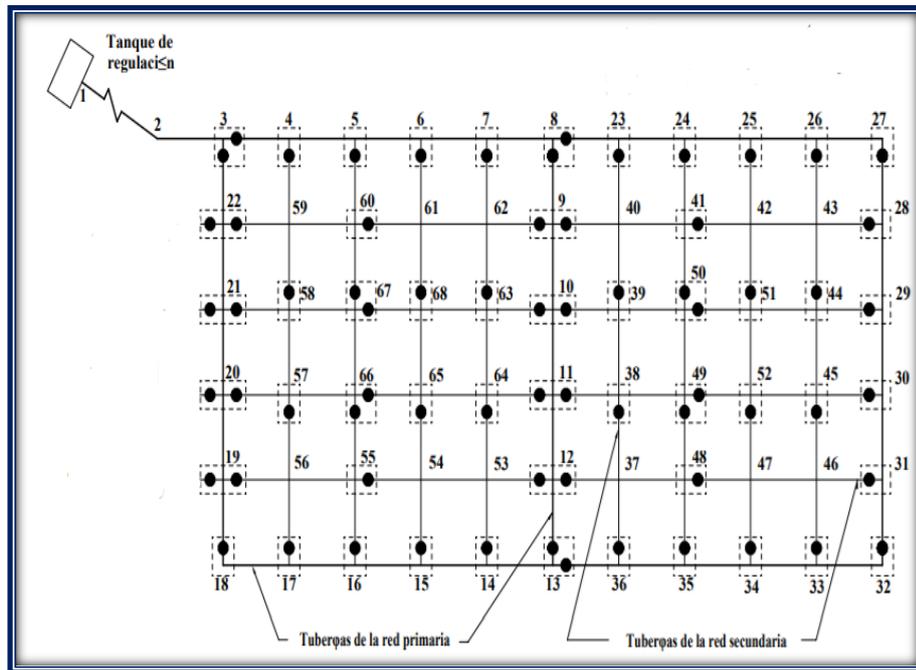


Imagen 22: Red de distribución mallada.

Fuente: Comisión Nacional del Agua (2007)

2.2.19. Condición Sanitaria

De acuerdo a Celi et al.³⁷, Todo proyecto de saneamiento básico que se encuentra en la búsqueda de cambios sostenibles debería: mejorar la capacidad de gestión comunal y a promover comportamientos saludables, involucrando a la comunidad en todo el proceso, desde la identificación de las necesidades, planificación de acciones, gestión y negociación de

proyectos, hasta la construcción, uso eficiente en operación, mantenimiento y administración de los sistemas.

Básicamente trata sobre factores como, por ejemplo:

- Cobertura de agua potable a los habitantes de una comunidad.
- Cantidad de agua potable que se brinda a los habitantes.
- Continuidad de servicio de agua potable.
- Calidad de agua potable que se suministra a la población.

2.2.20. Requisitos de la calidad de agua:

De Acuerdo a las Sunass³⁸ Las Empresas Prestadoras de Servicios, como empresas encargadas de brindar agua a la población, tienen obligaciones específicas en cuanto a la calidad de este elemento. Según la Ley General de Servicios de Saneamiento (Ley 26338), las EPS deben garantizar la calidad y continuidad de los servicios que prestan, teniendo como base las normas vigentes.

2.2.21. Efectos sobre la salud de los compuestos presentes en el agua potable

De acuerdo a Sunass³⁸ En el agua potable existen una serie de compuestos que pueden ser inocuos o dañinos para el usuario. Así, es posible encontrar microorganismos no patógenos y sustancias químicas que afectan la aceptabilidad del agua por parte de la población, así como contaminantes microbiológicos y químicos que no sólo deterioran la calidad del agua sino que también causan perjuicios graves a la salud de los consumidores.

Cuadro 01: Límites máximos permisibles referenciales de los parámetros de calidad del agua potable

PARÁMETRO	LMP REF.	REFERENCIAS
Coliformes totales, UFC/100 mL	0 (ausencia)	1
Coliformes termotolerantes, UFC/100 mL	0 (ausencia)	1
Bacterias heterotróficas, UFC/ml	500	1
Ph	6.5-8.5	1
Turbiedad, UNT	5	1
Conductividad, 25 °C ÍS/cm	1,500	3
Color, UCV-Pt-Co	20	2
Cloruros, mg/L	250	2
Sulfatos, mg/L	250	2
Dureza, mg/L	500	3
Nitratos, mg NO ₃ /L	50	1
Hierro, mg/L	0.3	0.3 (Fe + Mn = 0.5) 2
Manganeso, mg/L	0.2	0.3 (Fe + Mn = 0.5) 2
Aluminio, mg/L	0.2	1
Cobre, mg/L	3	2
Plomo, mg/L"	0.1	2
Cadmio, mg/L	0.003	1
Arsénico, mg/L	0.1	2
Mercurio, mg/L	0.001	1
Cromo, mg/L	0.05	1
Flúor, mg/L	2	2
Selenio, mg/L	0.05	2

Fuente: SUNASS

Elaboración: SUNASS

2.2.22. Análisis de las características del agua

Para conocer las características del agua se realizan una serie de análisis de laboratorio que se clasifican en: físicas, químicas, bacteriológicas y microscópicas.

a. Análisis físico

Según López¹³, Estos análisis consisten en determinar la tubería, color, olor, sabor y temperatura.

b. Análisis químico

Según López¹³, El análisis químico tiene estos dos objetivos:

- Averiguar la composición mineral del agua y su posibilidad de empleo para la bebida, los usos domésticos o industriales.
- Averiguar los indicios sobre la contaminación por el contenido de cuerpos incompatibles con su origen geológico.

c. Análisis microscopios

Según López¹³, Este análisis explica la presencia de olores y sabores inconvenientes, la obstrucción de filtro, el progreso en la auto purificación de corrientes, la presencia de un exceso de desechos industriales tóxicos, la presencia de aguas negras y por lo tanto, contaminación; ayuda en la interpretación de los análisis químicos: en el estudios de alimentos de peces, crustáceos y otros organismos acuáticos.

d. Análisis bacteriológicos

Según López¹³, Son seres microscópicos de vida unicelular. Existen en diferentes lugares, pero por lo general cada tipo en su ámbito natural y su presencia en otro medio es meramente accidental. La mayoría de las

bacterias son inocuas y muchas de ellas son importantes en la ecológica; unas cuantas son peligrosas y estas son las patógenas o bacterias que causan enfermedad, otras no son siempre peligrosas por sí mismas, pero están usualmente asociadas con formas patógenas.

Cuadro 02: Guía para el control de calidad del agua potable

TIPO DE CONTROL	PARÁMETRO	REQUISITO DE CALIDAD	NORMA/GUÍA	TOMA DE MUESTRAS
Desinfección	Cloro residual libre	80% de las muestras de la red deben contener > 0.5 mg/L	Directiva sobre desinfección del agua R. S. N° 190-97-SUNASS	<ul style="list-style-type: none"> - En la red de distribución - A la salida de los reservorios - A la salida de las plantas de tratamiento - A la salida de fuentes subterráneas
		20% de las muestras de la red pueden contener como mínimo 0,3 mg/L		
Bacteriológico	Coliformes totales	95% de las muestras de la red deben estar sin coliformes totales	Norma nacional / Guía OMS	<ul style="list-style-type: none"> - En la red de distribución - A la salida de los reservorios - A la salida de las plantas de tratamiento - A la salida de fuentes subterráneas
	Coliformes termotolerantes	100% de las muestras de la red deben estar sin coliformes termotolerantes		
Físico	Turbiedad	< 5 UNT	Norma nacional / Guía OMS y directiva sobre control de calidad del agua R.S. N.° 1121-99-SUNASS	<ul style="list-style-type: none"> - En la red de distribución - A la salida de los reservorios - A la salida de las plantas de tratamiento - A la salida de fuentes subterráneas
	pH	6,5 - 8.5		
	Conductividad	< 1.500 µs/cm		
Químico	Afectan aceptabilidad	Valores máximos permisibles referenciales ^a	Norma nacional / Guía OMS y directiva sobre control de calidad del agua R.S. N.° 1121-99-SUNASS	<ul style="list-style-type: none"> - En la red de distribución - A la salida de los reservorios - A la salida de las plantas de tratamiento - A la salida de fuentes subterráneas
	Afectan la salud	Valores máximos permisibles referenciales ^a		

Fuente: SUNASS

Elaboración: SUNASS

III. Hipótesis

No Aplica, por ser una tesis descriptiva.

IV. Metodología

4.1. Tipo de la investigación.

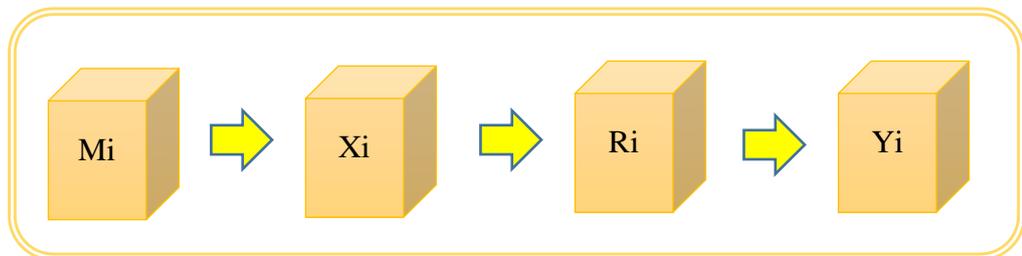
El tipo de investigación fue correlacional y corte transversal, correlacional porque se empleó dos variables y corte transversal porque se estudió los datos en un lapso de tiempo.

El nivel de la investigación comprendió de una forma cualitativo y cuantitativo; se refiere cualitativo dado que se recolecto la información del estado situacional de la variable y cuantitativo por que los datos obtenidos se tuvieron que cuantificar.

4.2. Diseño de la investigación.

El diseño abarcara una forma descriptiva no experimental puesto que no se manipulo los datos de estudio.

Este diseño se graficó de la siguiente manera:



Fuente: Elaboración propia (2022)

Dónde:

M_i = Sistema de agua potable en el caserío de Chagaball.

X_i = Variable independiente: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

R_i = Resultados obtenidos.

Yi= Variable dependiente: Condición sanitaria en el caserío de Chagaball.

4.3. Población y muestra.

Población.

Para la presente investigación la población estuvo dado por todo el sistema de abastecimiento de agua potable en zona rurales.

Muestra.

La muestra estuvo comprendida por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Chagaball, distrito Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad – 2022.

4.4. Definición y operacionalización de variables

Cuadro 03: Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Evaluación y mejoramiento del Sistema de abastecimiento de agua potable	Según Jiménez ²² , un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia. Uno de los puntos principales de este capítulo, es entender el término potable.	Se realizará la evaluación del actual sistema de abastecimiento de agua potable que estará comprendido desde la captación hasta la red de distribución. Teniendo en cuenta el compendio del SIRAS; y posteriormente se realizó el mejoramiento en el sistema con las normas vigentes del Reglamento Nacional de Edificaciones y del Ministerio de Vivienda	Captación	- Tipo de captación - Caudal - Tipo de material	- Nominal -Intervalo - Nominal
			Línea de conducción	-Tipo de tubería -Diámetro -Velocidad -Presión	-Nominal -Nominal -Intervalo -Intervalo
			Reservorio	- Tipo de reservorio - Volumen - Tipo de material - Forma del reservorio - Ubicación del reservorio	- Nominal - Nominal - Nominal - Nominal
			Línea de aducción	- Tipo de Tubería - Diámetro - Velocidad - Presión - Clase de tubería	- Nominal - Nominal -Intervalo -Intervalo - Nominal
			Red de distribución	- Tipo de red - Diámetro - Velocidad - Presión - Tipo de tubería	- Nominal - Nominal - Intervalo - Intervalo - Nominal

		Construcción y Saneamiento.		- Clase de tubería	- Nominal
Condición Sanitaria	<p>Todo proyecto de saneamiento básico que se encuentra en la búsqueda de cambios sostenibles debería: mejorar la capacidad de gestión comunal y a promover comportamientos saludables, involucrando a la comunidad en todo el proceso, desde la identificación de las necesidades, planificación de acciones, gestión y negociación de proyectos, hasta la construcción, uso eficiente en operación, mantenimiento y administración de los sistemas. (37)</p>	<p>Se empleará fichas técnicas y encuestas teniendo en cuenta el compendio del SIRAS.</p>	<p>Calidad de suministro de agua potable</p>	<p>- Cobertura - Calidad - Cantidad - Continuidad</p>	<p>- Razón - Nominal - Nominal - Nominal</p>

Fuente: Elaboración Propia (2022).

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.5.1. Técnicas de recolección de datos

Se usó la técnica de la observación directa, que consta de una manera visual recopilar toda la información con respecto a la evaluación para así realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, así mismo se verificó la condición sanitaria en la que se encuentra la población en general.

4.5.2. Instrumento de recolección de datos

Para la recolección de datos se hizo uso de instrumentos como las fichas técnicas y la encuesta para determinar la condición sanitaria en el caserío Chagaball, distrito Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad – 2022.

4.6. Plan de análisis.

Se visitó al caserío de Chagaball y se recopilara toda la información necesaria en in situ y se plasmara en los instrumentos elaborados según el compendio de SIRAS (fichas técnicas), adicionalmente se empleará las encuestas a los pobladores para determinar en qué condiciones se encuentran para posterior mente dar un mejoramiento para el beneficio de la población del caserío de Chagaball, Los datos obtenidos se procesaron haciendo uso de la computadora, mediante el software Civil 3D, hojas de cálculo Excel, y otros que ayuden al objetivo.

4.7. Matriz de consistencia

Cuadro 04. Matriz de consistencia

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022				
Problema	Objetivos	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias bibliográficas
Caracterización del problema Las condiciones de agua potable en el interior del país son críticas en muchas zonas rurales, ya que son olvidados por el gobierno local, regional, y nacional, en muchos pueblos cuentan con un pésimo sistema de agua potable, ya que se capta	Objetivo general Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.	Antecedentes -Regionales -Nacionales -Internacionales. Bases teóricas - Recursos hídricos. - Agua potable. - Calidad de agua potable. - Abastecimiento de agua potable.	Diseño de la investigación <ul style="list-style-type: none"> El tipo de investigación: El tipo de investigación será correlacional y corte transversal, correlacional porque se empleará dos variables y corte transversal porque se estudiará los datos en un lapso de tiempo. El nivel de la investigación: El nivel de la investigación comprenderá de una forma cualitativo y cuantitativo; se 	1. Celi B, Pesantez I. cálculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización finca municipal, en el cantón el chaco, provincia de napo. [Seriado en línea]. 2012. [Citado 2022 Ene. 31], Disponible

<p>directamente de manantiales y riachuelos, dicho caudal es conduce directamente a los domicilios sin antes haber sido tratados, asimismo, no se realizan los estudios para identificar las sustancias toxicas que conducen. Regularmente, en estos manantiales y riachuelos llegan animales a beber del agua y estos defecan y miccionan en el caudal, con estos antecedentes el agua que llega a los domicilios simplemente</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>a) Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad – 2022.</p> <p>b) Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad – 2022.</p>	<p>- Sistema de abastecimiento de agua potable.</p> <p>- Condición sanitaria</p>	<p>refiere cualitativo dado que se recolectará la información del estado situacional de la variable y cuantitativo por que los datos obtenidos se tendrán que cuantificar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El diseño de la investigación: <p>El diseño abarcara una forma descriptiva no experimental puesto que no se manipulo los datos de estudio.</p> <p>Población</p> <p>La población estará constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.</p> <p>Muestra</p> <p>La muestra será comprendida por el sistema de abastecimiento de</p>	<p>en: https://repositorio.espe.edu.ec/bits/tream/21000/5606/1/T-ESPE-033683.pdf.</p> <p>2. Vierendel. Abastecimiento de agua y alcantarillado. [Seriado en línea]; 2009 [Citado 2022 Ene. 31]. cuarta edición; Pág. [10,11]; (147); Disponible en: https://www.academia.edu/26059370/Abastecimiento_de_Agua_y_Alcantarillado</p>
--	---	--	--	---

<p>no es aptos para consumo humano.</p> <p>Enunciado del problema</p> <p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, mejorará las condiciones sanitarias de la población del caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad – 2022?</p>	<p>c) Obtener la incidencia de la condición sanitaria de la población del caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad – 2022.</p>		<p>agua potable en el caserío Chagaball, distrito Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad – 2022.</p> <p>Definición y operacionalización de las variables e investigadores</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Variable ✓ Definición conceptual ✓ Dimensionamiento ✓ Definición operacional ✓ Indicadores ✓ Técnicas e instrumentos de recolección de datos ✓ Plan de análisis ✓ Matriz de consistencia ✓ Principios éticos 	<p>_VIERENDEL</p>
---	--	--	---	-------------------

Fuente: Elaboración propia (2022).

4.8.Principios éticos.

De acuerdo a Rectorado²⁴

- **Responsabilidad Social.** – En el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. En la presente investigación, serán beneficiados directamente la comunidad del lugar donde se ejecutarán los posibles proyectos.
- **Responsabilidad de la información.** – El investigador debe ser consciente de su responsabilidad científica y profesional ante la sociedad. En particular, es deber y responsabilidad personal del investigador considerar cuidadosamente las consecuencias que la realización y la difusión de su investigación implican para los participantes en ella y para la sociedad en general.

V.Resultados

5.1. Resultados.

A continuación, se presenta los resultados obtenidos en la presente investigación:

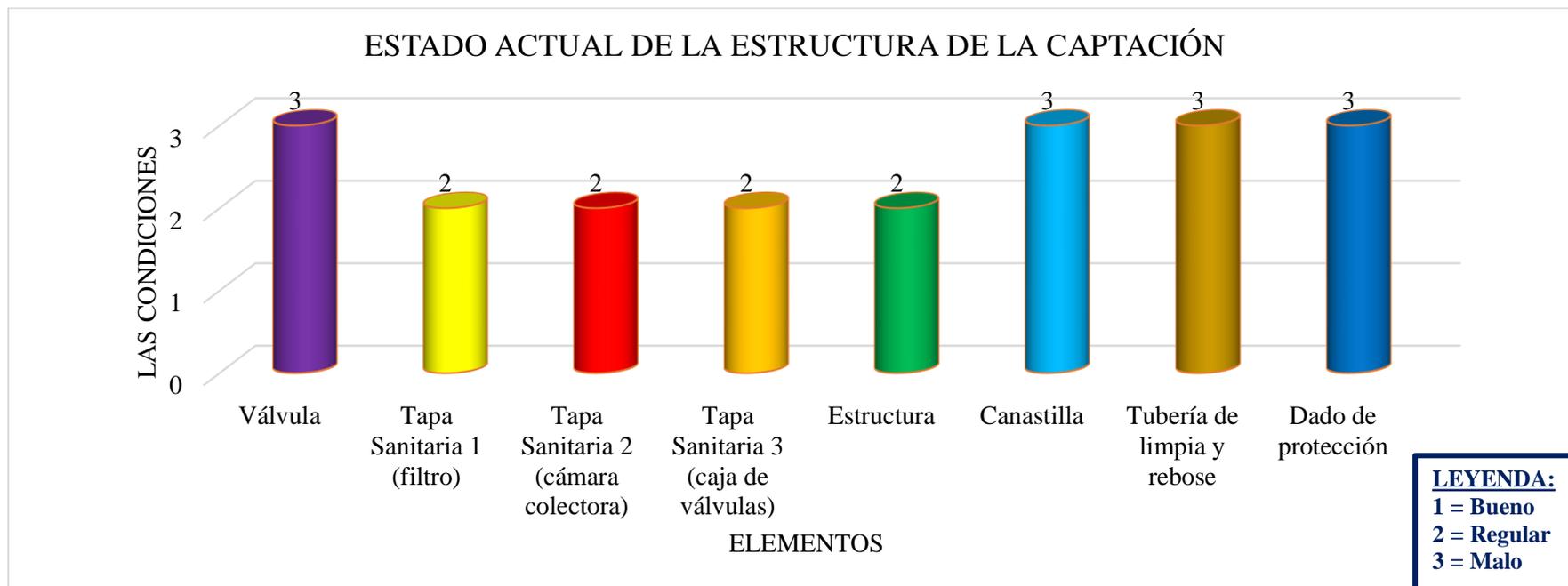
Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad – 2022.

Ficha 01: Evaluación de la captación existente.

FICHA 03																																						
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022																																				
Tesisista:		BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS						Asesor:		MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL																												
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA																																						
CAPTACIÓN																																						
Ubicación: Lugar:		CHAGABALL				Altitud:		3969 msnm		Coordenadas UTM Este:				802231.8		Norte:		9074256.5																				
1. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? <input type="text" value="1"/> (Indicar el número)																																						
2. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X																																						
Estado del Cerco		Material de construcción de la						Identificación de peligros						Datos Geo-referenciales																								
Si tiene	En buen estado	En mal estado	No tiene	Artesanal	Concreto	No presenta	Huayco	crecidas o avenidas	asentamiento del terreno	Deslizamiento	desprendimiento de rocas	Continuación de la fuente de agua	Altitud	Este	Norte																							
		X			X	X							3969 msnm	802231.80	9074256.50																							
Identificación de peligros que puede afectar a la captación																																						
No presenta	Huayco	crecidas o avenidas	asentamiento del terreno	Deslizamiento	Desprendimiento de rocas	Continuación de la fuente de agua	Fuente: Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																															
X																																						
3. Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Indicando el número																																						
ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA DE LA CAPTACIÓN																																						
Descripción		Válvula	Tapa Sanitaria 1 (filtro)						Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)						Estructura	Canastilla	Tubería de limpia y rebose	Dado de protección														
Ladera	Fondo	N o S i e n t e	Si tiene						Seguro						Si tiene						Seguro						N o S i e n t e	N o S i e n t e	N o S i e n t e	N o S i e n t e								
			Concreto	Metal	N o S i e n t e	Concreto	Metal	N o S i e n t e	Concreto	Metal	N o S i e n t e	Concreto	Metal	N o S i e n t e																								
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Captación Fondo			2						2						2						2	3	3	3														
Fuente: Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																																						
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:																																						
1 Bueno																																						
2 Regular																																						
3 Malo																																						
Resultados de la evaluación																																						
Válvula	Tapa Sanitaria 1	Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)						Estructura	Canastilla	Tubería de limpia y rebose	Dado de protección																					
3	Regular	Regular						Regular						Regular	Malo	Malo	Malo																					
	2	2						2						2	3	3	3																					

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Gráfico 01: Evaluación del estado de los componentes de la Estructura de la Captación.



Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Se evaluó el estado de la infraestructura de la captación donde se ha determinado que la captación se encuentra en mal estado, con el apoyo de la ficha técnica 03, se evaluó y se identificó el estado de la infraestructura de la captación y obtener un resultado de 3 punto en escala de medición, clasificando como estado “Malo”, más detalle ver los resultados calculados en la Ficha 03.

Ficha 02: Evaluación de la línea de conducción existente.

FICHA 04			
TITULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022		
Tesisista:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA			
Línea de conducción			
1. ¿Existe tubería de conducción? Marque con una X			
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
2. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X			
Enterrado totalmente	<input checked="" type="checkbox"/>	Enterrado en forma parcial	<input type="checkbox"/>
Malograda	<input type="checkbox"/>	Colapsada	<input type="checkbox"/>
3. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X			
Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
4. ¿Qué diámetro tiene la tubería de conducción?			
	<input type="text" value="TUBERÍA DE φ 2"/>		
5. ¿Qué clase de tubería está instalado en la línea de conducción? Marque con una X			
Clase 5	<input type="checkbox"/>	Clase 7.5	<input type="checkbox"/>
Clase 10	<input checked="" type="checkbox"/>	No sabe	<input type="checkbox"/>
6. ¿Estado de las tuberías de línea de conducción? Marque con una X			
Bueno	<input type="checkbox"/>	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>
Malo	<input type="checkbox"/>	No sabe	<input type="checkbox"/>
7. ¿Qué tipo de tubería está instalado en la línea de conducción? Marque con una X			
PVC	<input checked="" type="checkbox"/>	HDPE	<input type="checkbox"/>
No sabe	<input type="checkbox"/>		
8. ¿Con qué frecuencia se rompe la tubería de línea de conducción? Marque con una X			
Siempre	<input type="checkbox"/>	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>	No sabe	<input type="checkbox"/>
9. ¿Cuántas camaras de rompe presión de tipo VI existen?			
	<input type="text" value="0"/>		
10. ¿Cuántas camaras de rompe presión de tipo VII existen?			
	<input type="text" value="8"/>		

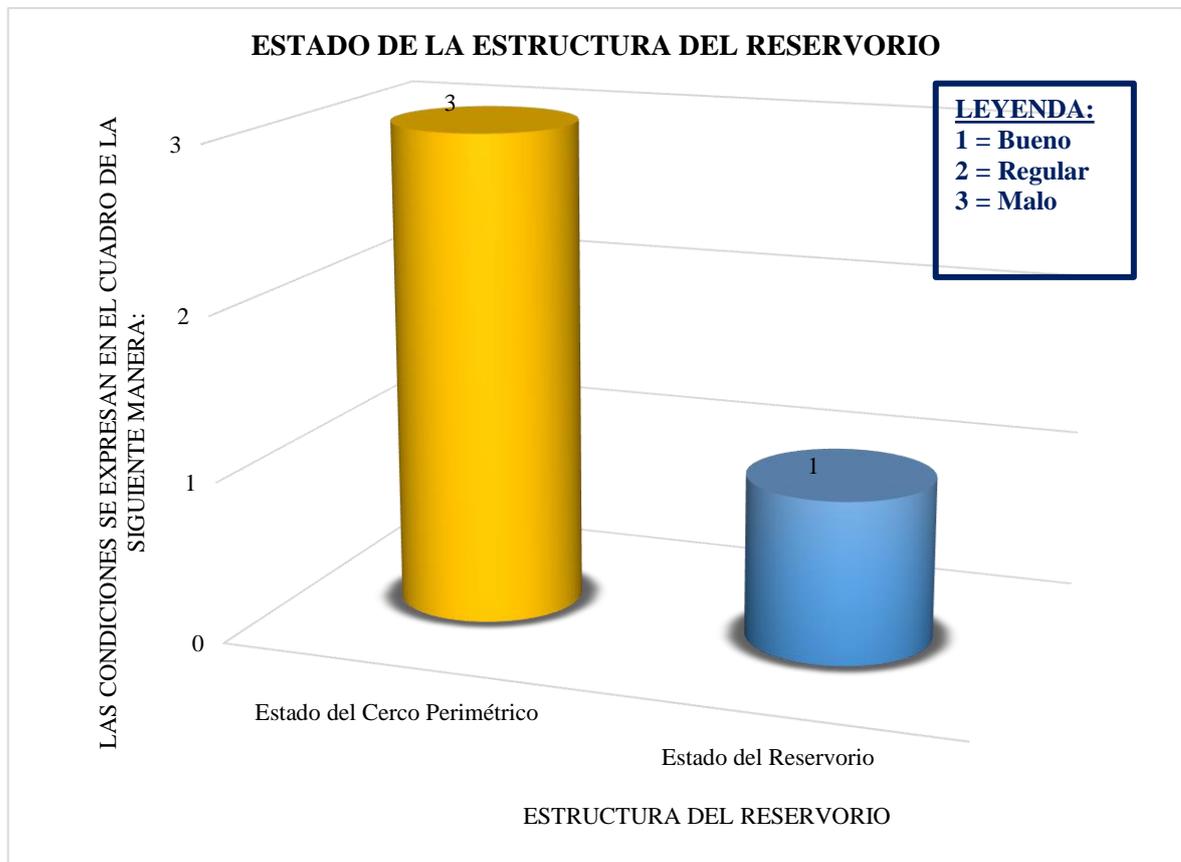
Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 03: Evaluación del reservorio existente.

FICHA 05															
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022													
Tesista:		BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS			Asesor:		MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL								
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA															
Reservorio															
1. ¿Tiene reservorio? Marque con una X															
SI		<input checked="" type="checkbox"/>		NO		<input type="checkbox"/>		NO SABE		<input type="checkbox"/>					
2. ¿Qué forma tiene el reservorio? Marque con una X															
Cuadrado		<input checked="" type="checkbox"/>		Circular		<input type="checkbox"/>		NO SABE		<input type="checkbox"/>					
3. ¿El almacenamiento en el reservorio es suficiente para la población? Marque con una X															
SI		<input checked="" type="checkbox"/>		NO		<input type="checkbox"/>		NO SABE		<input type="checkbox"/>					
4. Describa el estado del perimétrico y del reservorio. Escriba el numero que corresponda															
ESTADO DE LA ESTRUCTURA DEL RESERVORIO															
Reservorio Apoyado	Estado del Cerco Perimétrico						Estado del Reservorio			Datos Geo-referenciales					
	Si tiene			No tiene.	Si tiene			No tiene.	Altitud msnm	Este	Norte				
	1	2	3		1	2	3								
Reservorio 1	3				1				3453.30	807208.6	9072383.1				
Fuente: Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)															
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:															
<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Malo</td> </tr> </table>										1	Bueno	2	Regular	3	Malo
1	Bueno														
2	Regular														
3	Malo														
5. Describir el estado de la estructura. Marque con una X.															
DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL													
Volumen	m3	No tiene	Si Tiene			Seguro		No tiene							
			Bueno	Regular	Malo										
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto.		2			2									
	Metálica.														
	Madera														
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto.		2			2									
	Metálica.														
	Madera.														
Reservorio / Tanque de Almacenamiento (a)			1			2									
Caja de válvulas (b)			2			2									
Canastilla (c)			2												
Tubería de limpia y rebose (d)			3												
Tubo de ventilación (e)			2												
Hipoclorador (f)		X													
Válvula flotadora (g)			1												
Válvula de entrada (h)			1												
Válvula de salida (i)			1												
Válvula de desagüe (j)			2												
Nivel estático (k)			1												
Dado de protección (l)			1												
Cloración por goteo (m)		X													
Grifo de enjuague (n)		X													

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Gráfico 02: Evaluación del estado de los componentes de la Estructura del cerco perimetrico del reservorio.

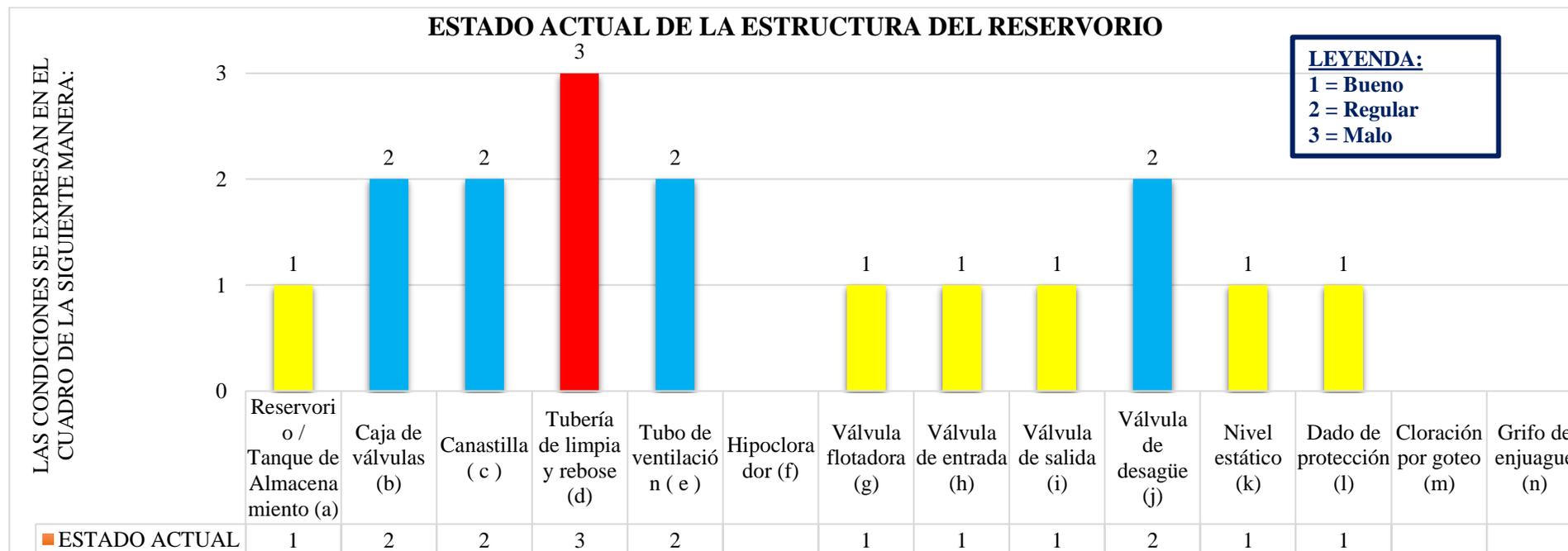


Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Se evaluó el estado de la infraestructura del cerco perimetrico del Reservorio donde se ha determinado que el cerco perimetrico del reservorio, se encuentra en mal estado, con el apoyo de la ficha técnica 04, se evaluó y se identificó el estado de la infraestructura del cerco perimetrico del reservorio y se obtuvo un resultado de 3 punto en escala de medición, clasificando como estado “Malo”, más detalle ver los resultados calculados en la Ficha 04.

Gráfico 03: Evaluación del estado de los componentes de la estructura del reservorio.



Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Se evaluó el estado de la estructura de reservorio donde se ha determinado que el reservorio, se encuentra en buen estado, con el apoyo de la ficha técnica 05, se evaluó y se obtuvo un resultado de 1 punto en escala de medición, clasificando como estado “Bueno”, más detalle ver los resultados calculados en la Ficha 05.

Ficha 04: Evaluación de la línea de Aducción y red de distribución existente.

FICHA 06							
TITULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022						
Tesista:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL				
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA							
Línea de Aducción y red de distribución.							
1. ¿En qué estado se encuentra la tubería? Marque con una X	Bueno <input type="checkbox"/>	Regula <input checked="" type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/> No tiene, no saben <input type="checkbox"/>				
2. ¿Qué diámetro tiene la tubería de Aducción?	TUBERÍA DE ϕ 2"						
3. ¿Qué diámetro tiene la tubería de Distribución?	TUBERÍA DE ϕ 2"						
4. ¿Qué tipo de tubería está instalado en la línea de Aducción? Marque con una X	PVC <input checked="" type="checkbox"/>	HDPE <input type="checkbox"/>					
5. ¿Qué tipo de tubería está instalado en la línea de Distribución? Marque con una X	PVC <input checked="" type="checkbox"/>	HDPE <input type="checkbox"/>					
6. ¿Con qué frecuencia se rompe la tubería de línea Aducción? Marque con una X	Siempre <input type="checkbox"/>	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>				
7. ¿Con qué frecuencia se rompe la tubería de línea de Distribución? Marque con una X	Siempre <input type="checkbox"/>	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>				
8. ¿Existe Válvula de aire en la línea de Aducción? Marque con una X	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	No sabe <input type="checkbox"/>				
9. ¿Existe Válvula de aire en la línea de Distribución? Marque con una X	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	No sabe <input type="checkbox"/>				
10. ¿Existe Válvula de purga en la línea de Aducción? Marque con una X	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	No sabe <input type="checkbox"/>				
11. ¿Existe Válvula de purga en la línea de Distribución? Marque con una X	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	No sabe <input type="checkbox"/>				
12. Describa el estado de las válvulas del sistema. Indique el número:							
ESTADO DE LA ESTRUCTURA DE VÁLVULAS							
Válvula de aire			Válvula de purga				
Cantidad	Estado de las Válvula de Aire			Estado de las Válvula de purga	Cantidad		
0	1	2	3	1	2	3	0
Fuente: Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)				Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:			
				1	Bueno		
				2	Regular		
				3	Malo		

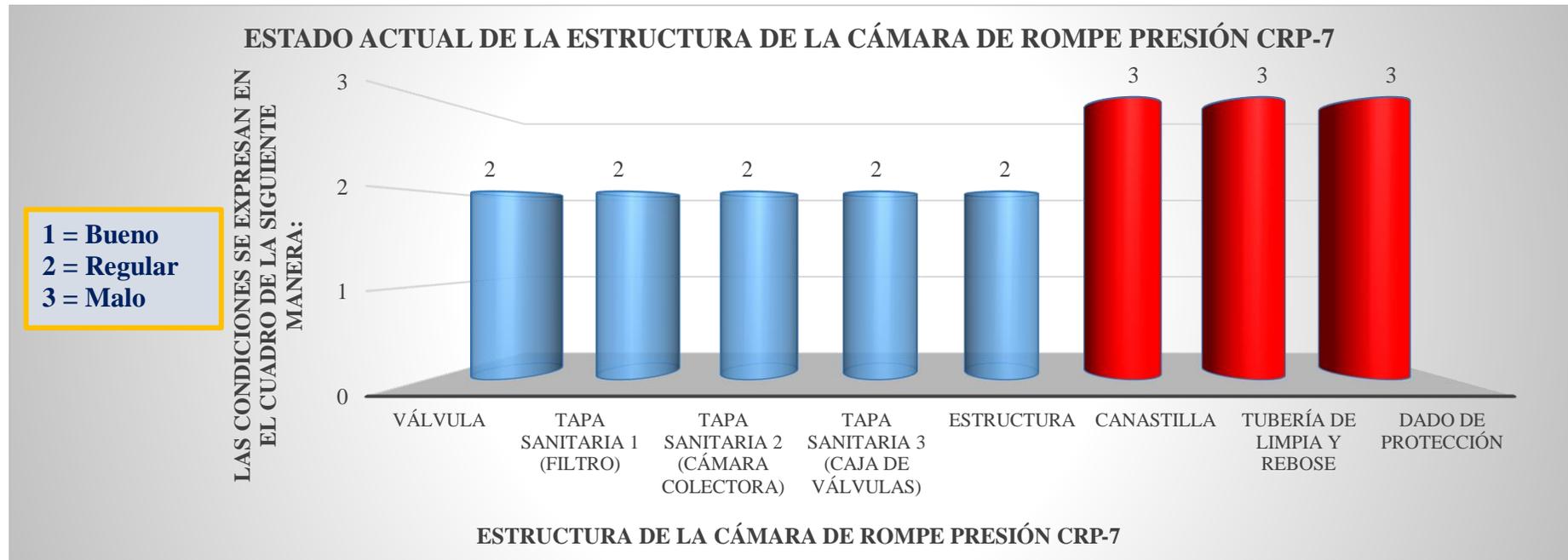
Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 05: Evaluación de la línea de Aducción y red de distribución existente.

FICHA 07																													
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022																											
Tesisista:		BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS					Asesor:		MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL																				
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA																													
Cámara rompe presión CRP-7.																													
1. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-7? Marque con una X																													
Si tiene		<input checked="" type="checkbox"/>			No tiene:			<input type="checkbox"/>			No sabe:					<input type="checkbox"/>													
2. ¿Cuántas cámara rompe presión CRP-7?																													
		<input type="text" value="21"/>																											
3. ¿Si en caso existiera la cámara rompe presión CRP-7, funciona correctamente?																													
Si		<input checked="" type="checkbox"/>			No			<input type="checkbox"/>			No sabe					<input type="checkbox"/>													
4. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las Cámara de Rompe Presión CRP-7. Marque con una X																													
CRP 7	Estado del Cerco Perimétrico		Material de construcción de la captación CRP 7		Identificación de peligros								Datos Geo-referenciales																
	Si tiene En buen estado	En mal estado	No tiene		Artesanal	Concreto	No presenta	Huayco	crecidas o avenidas	asentamiento del terreno	Deslizamiento	desprendimiento de rocas	Contaminación de la fuente de agua	Altitud	Este	Norte													
CAPTACIÓN AL RESERVORIO																													
CRP 7 1			X			2	X									802724.58	9073023.92												
CRP 7 2			X			2	X									804161.29	9072476.66												
CRP 7 3			X			2	X									804633.17	9072361.88												
CRP 7 4			X			2	X									805435.19	9072460.29												
CRP 7 5			X			2	X									806195.73	9072510.88												
CRP 7 6			X			2	X									806494.08	9072345.06												
CRP 7 7			X			2	X									806895.66	9072340.77												
CRP 7 8			X			2	X									807168.00	9072370.29												
DEL RESERVORIO A LOS DOMICILIOS																													
CRP 7 9			X			2	X									807244.78	9072308.21												
CRP 7 10			X			2	X									807271.53	9072252.78												
CRP 7 11			X			2	X									807518.45	9072079.61												
CRP 7 12			X			2	X									807852.58	9071946.51												
CRP 7 13			X			2	X									808379.95	9072139.90												
CRP 7 14			X			2	X									808707.35	9072739.31												
CRP 7 15			X			2	X									807258.56	9072586.81												
CRP 7 16			X			2	X									807554.50	9072897.51												
CRP 7 17			X			2	X									807640.38	9073334.64												
CRP 7 18			X			2	X									807578.73	9072508.38												
CRP 7 19			X			2	X									807787.21	9072362.84												
CRP 7 20			X			2	X									807883.81	9072638.31												
CRP 7 21			X			2	X									808050.76	9073002.96												
5. Describa el estado de la infraestructura de la cámara de rompe presión CRP-7? Indique el número																													
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:										Fuente: Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																			
1		Bueno																											
2		Regular																											
3		Malo																											
ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA DE LA CÁMARA DE ROMPE PRESIÓN CRP-7																													
Descripción	Válvula		Tapa Sanitaria 1 (filtro)					Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)					Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)					Estructura	Canastilla			Tubería de limpia y reboso			Dado de protección				
	No tiene	Si tiene	Si tiene		Seguro	No tiene	Si tiene		Seguro	No tiene	Si tiene		Seguro	No tiene	Si tiene	Seguro	No tiene		Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
			Concreto	Metal			Concreto	Metal			Concreto	Metal																	
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
CRP-7	1		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	2		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	3		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	4		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	5		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	6		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	7		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	8		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	9		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	10		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	11		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	12		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	13		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	14		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	15		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	16		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	17		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	18		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	19		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	20		2			2					2				2			2			2			2			2		
CRP-7	21		2			2					2				2			2			2			2			2		
Resultados:																													
"Válvula"	Tapa Sanitaria 1 (filtro)	Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)	"Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)"	"Estructura"	Canastilla	Tubería de limpia y reboso	Dado de protección																						
Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular																						
2	2	2	2	2	2	2	2																						

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Gráfico 04: Evaluación del estado de los componentes de la estructura del reservorio.



Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación:

Se evaluó el estado de la estructura de la cámara de rompe presión tipo 7, donde se ha determinado que la cámara de rompe presión tipo 7, se encuentra en mal estado, con el apoyo de la ficha técnica 06, se evaluó y se obtuvo un resultado de 3 punto en escala de medición, clasificando como estado “malo”, más detalle ver los resultados calculados en la Ficha 06.

Resumen:

El sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Chagaball ubicado en el distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad, mediante la visita al lugar de estudio se pudo encontrar deficiencias en el sistema como se puede observar en las fichas de inspección; La captación existente se encuentra en condiciones malas de funcionamiento ya que no fue mejorada desde su construcción que fue en el año 2007, asimismo se requiere el mejoramiento del cerco perimetrico y caudal no es suficiente para abastecer al caserío; la línea de conducción se encuentra en optimas condiciones y en regular funcionamiento, por que se requiere cámara de purga y camara de aire; la cámara de rompe presión tipo 7, se encuentra en condiciones buenas de funcionamiento; por otro lado el reservorio existente se encuentra en optima condiciones debido a que se realizo el mantenimiento; la línea de aducción y la red de distribución se encuentra en optimas condiciones de servicio, ya que se realizarón mejoramiento del sistema.

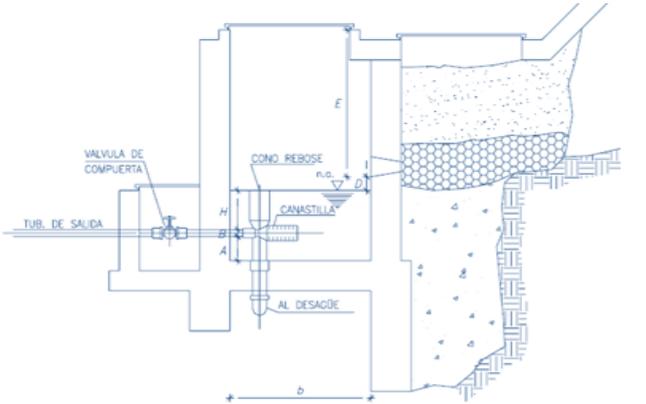
Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad – 2022.

En el siguiente capítulo de muestra los resultados del mejoramiento planteado en el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Chagaball.

Cuadro 05: Diseño hidráulico de la captación existente (captación 01).

TÍTULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022																													
Tesista:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL																											
DISEÑO DE CAPTACION DE MANANTIAL - 01																														
DATOS INICIALES																														
CAUDAL MAXIMO :	.14 Lit./Seg.	GASTO MAXIMO DIARIC :	.24 Lit./Seg.																											
CAUDAL MINIMO :	.10 Lit./Seg.																													
<p>Cuando la fuente de agua es un manantial de ladera y concentrado, la captación constará de tres La primera, corresponde a la protección del afloramiento la segunda, a una cámara húmeda para regular el gasto a utilizarse. la tercera, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de control.</p>																														
1. CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA (L)																														
	Calculo de la perdida de carga en el orificio (ho)																													
	$V = \sqrt{\frac{2g h_o}{1.56}}$	<table border="1"> <tr><td>ho =</td><td>0.40</td><td>m</td></tr> <tr><td>g =</td><td>9.81</td><td>m/s²</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">V = 2.24 m/s</td></tr> </table>	ho =	0.40	m	g =	9.81	m/s ²	V = 2.24 m/s			<p>(V de Diseño) V = 0.50 m/s</p>																		
ho =	0.40	m																												
g =	9.81	m/s ²																												
V = 2.24 m/s																														
$h_o = 1.56 \frac{V^2}{2g}$	<table border="1"> <tr><td>ho =</td><td colspan="2">0.020 m</td></tr> </table>			ho =	0.020 m																									
ho =	0.020 m																													
Calculo de la perdida de carga (Hf)		Calculo de la distancia entre el afloramiento y la caja de captacion (L)																												
<table border="1"> <tr><td>H =</td><td>0.400</td><td>m</td></tr> <tr><td>ho =</td><td>0.020</td><td>m</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">hf = 0.380 m</td></tr> </table>	H =	0.400	m	ho =	0.020	m	hf = 0.380 m			$H_f = H - h_o$	<table border="1"> <tr><td>Hf =</td><td>0.380</td><td>m</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">L = 1.267 m</td></tr> </table>	Hf =	0.380	m	L = 1.267 m			$L = \frac{H_f}{0.30}$												
H =	0.400	m																												
ho =	0.020	m																												
hf = 0.380 m																														
Hf =	0.380	m																												
L = 1.267 m																														
2. ANCHO DE LA PANTALLA (b)																														
Calculo del Diametro del orificio de entrada (D)		Calculo del Numero de Orificios (NA)																												
<table border="1"> <tr><td>Qmax=</td><td>0.14</td><td>Lt/s</td></tr> <tr><td>V =</td><td>0.50</td><td>m/s</td></tr> <tr><td>Cd =</td><td>0.8</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">0.00034 m²</td></tr> </table>	Qmax=	0.14	Lt/s	V =	0.50	m/s	Cd =	0.8		0.00034 m²			$A = \frac{Q_{MAX}}{Cd \cdot V}$	<table border="1"> <tr><td>D1 =</td><td>5/6</td><td>"</td></tr> <tr><td>D2 =</td><td>5/6</td><td>"</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">Recomendación : D1 ≤ 2 "</td></tr> <tr><td>D de Diseño :</td><td>2</td><td>"</td></tr> <tr><td>NA =</td><td>2.00</td><td></td></tr> </table>		D1 =	5/6	"	D2 =	5/6	"	Recomendación : D1 ≤ 2 "			D de Diseño :	2	"	NA =	2.00	
Qmax=	0.14	Lt/s																												
V =	0.50	m/s																												
Cd =	0.8																													
0.00034 m²																														
D1 =	5/6	"																												
D2 =	5/6	"																												
Recomendación : D1 ≤ 2 "																														
D de Diseño :	2	"																												
NA =	2.00																													
<table border="1"> <tr><td>D =</td><td>2.08</td><td>Cm</td></tr> <tr><td>D =</td><td>5/6</td><td>"</td></tr> </table>	D =	2.08	Cm	D =	5/6	"	$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$	$NA = \left(\frac{D_1}{D_2} \right)^2 + 1$																						
D =	2.08	Cm																												
D =	5/6	"																												
		NA: 2.00																												
		<table border="1"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Calculo del ancho de la pantalla (b)</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">$b = 2(6D) + NA(D) + 3D(NA - 1)$</td></tr> <tr><td>D =</td><td>2</td></tr> <tr><td>NA =</td><td>2</td></tr> <tr><td>Entonces: b =</td><td>34 "</td></tr> <tr><td>b =</td><td>0.86 m</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Consideraremos un ancho de b=0.90 m</td></tr> </table>		Calculo del ancho de la pantalla (b)		$b = 2(6D) + NA(D) + 3D(NA - 1)$		D =	2	NA =	2	Entonces: b =	34 "	b =	0.86 m	Consideraremos un ancho de b=0.90 m														
Calculo del ancho de la pantalla (b)																														
$b = 2(6D) + NA(D) + 3D(NA - 1)$																														
D =	2																													
NA =	2																													
Entonces: b =	34 "																													
b =	0.86 m																													
Consideraremos un ancho de b=0.90 m																														

3 ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA (Ht)

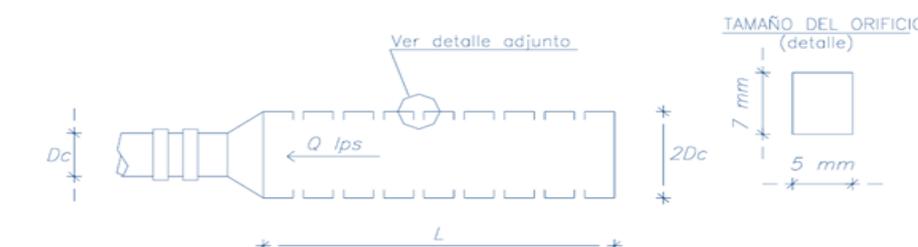


A = 10.00 cm	$H_t = A + B + H + D + E$
B = 3.81 cm	Entonces:
D = 3.00 cm	
E = 30.00 cm	Ht= 86.81 cm
H = 40.00 cm	
Ht= 86.81 cm	

Calculo del valor de la carga (H)

Qmd = 0.000 m3/s	$H = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$
A = 0.001 m2	
g = 9.81 m/2s	
Recomendación: H ≥ 30 cm	
H= 0.34 cm	Usar k
H= 40.00 cm	ok iii

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA



Cálculo del diametro (Dcanastilla) y longitud de la canastilla (L)	Cálculo del area total de ranuras (At)	Número de Ranuras
Dc= 2 " $D_{CANASTILLA} = 2Dc$ Dcanastilla= 4 " Recomendación: $3Dc \leq L \leq 6Dc$ Calculamos el Rango de L : $15.00 \leq L \leq 30$ L= 15.00 cm Area de la ranura (Ar) Ar= 35.00 mm2 Ar= 3.50E-05 m2	Dc= 2 " $A_c = \frac{\pi D_c^2}{4}$ Ac= 2.03E-03 m2 At= 4.05E-03 m2 $A_t = 2A_c$ Recomendación: El valor de At no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada (Ag) Dg = 4 " $A_g = 0.5 \cdot D_g \cdot L$ L = 0.15 m Ag= 0.024 m2 (si cumple)	$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura (At)}}{\text{Area de ranura (Ar)}}$ N° de ranuras = 115.82 N° de ranuras = 116

5. REBOSE Y LIMPIA

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diametro

TUBERIA DE LIMPIA

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

Q = 0.14 Lt/s
hf = 0.015 m/m

D= 0.8 "
D= 1 "

CONO DE REBOSE

D = 1 x 1 1/2

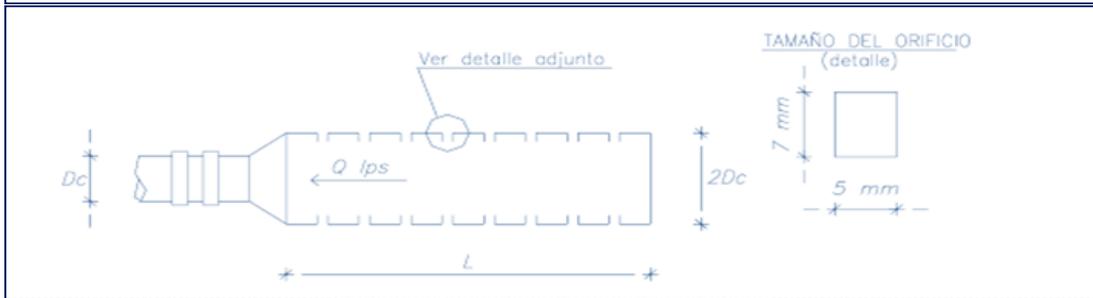
Fuente: Elaboración propia - 2022

En el cuadro 03 se tiene el cálculo hidráulico realizado en la captación existente, esto como mejoramiento que se planteó dar al sistema existente.

Cuadro 06: Diseño hidráulico de la captación proyectado (captación 02).

TÍTULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022																																																						
Tesista:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL																																																				
DISEÑO DE CAPTACIÓN 02																																																							
DATOS INICIALES																																																							
CAUDAL MAXIMO :	.28 Lit./Seg.	GASTO MAXIMO DIARI :	.24 Lit./Seg.																																																				
CAUDAL MINIMO :	.20 Lit./Seg.																																																						
<p>Cuando la fuente de agua es un manantial de ladera y concentrado, la captación constará de tres partes: la segunda, a una cámara húmeda para regular el gasto a utilizarse. la tercera, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de control.</p>																																																							
1. CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA (L)																																																							
	Calculo de la perdida de carga en el orificio (ho)																																																						
	$V = \sqrt{\frac{2gh_o}{1.56}}$ $h_o = 1.56 \frac{V^2}{2g}$	<table border="1"> <tr><td>ho =</td><td>0.40</td><td>m</td></tr> <tr><td>g =</td><td>9.81</td><td>m/s²</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">V = 2.24 m/s</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">(V de Diseño) V = 0.50 m/s</td></tr> <tr><td>ho =</td><td>0.020</td><td>m</td></tr> </table>	ho =	0.40	m	g =	9.81	m/s ²	V = 2.24 m/s			(V de Diseño) V = 0.50 m/s			ho =	0.020	m																																						
ho =	0.40	m																																																					
g =	9.81	m/s ²																																																					
V = 2.24 m/s																																																							
(V de Diseño) V = 0.50 m/s																																																							
ho =	0.020	m																																																					
Calculo de la perdida de carga (Hf)		Calculo de la distancia entre el afloramiento y la caja de captacion (L)																																																					
<table border="1"> <tr><td>H =</td><td>0.400</td><td>m</td></tr> <tr><td>ho =</td><td>0.020</td><td>m</td></tr> <tr><td>hf =</td><td>0.380</td><td>m</td></tr> </table>	H =	0.400	m	ho =	0.020	m	hf =	0.380	m	$H_f = H - h_o$	<table border="1"> <tr><td>Hf =</td><td>0.380</td><td>m</td></tr> <tr><td>L =</td><td>1.267</td><td>m</td></tr> </table>	Hf =	0.380	m	L =	1.267	m	$L = \frac{H_f}{0.30}$																																					
H =	0.400	m																																																					
ho =	0.020	m																																																					
hf =	0.380	m																																																					
Hf =	0.380	m																																																					
L =	1.267	m																																																					
2. ANCHO DE LA PANTALLA (b)																																																							
Calculo del Diametro del orificio de entrada (D)		Calculo del Numero de Orificios (NA)																																																					
<table border="1"> <tr><td>Qmax=</td><td>0.28</td><td>Lt/s</td></tr> <tr><td>V =</td><td>0.50</td><td>m/s</td></tr> <tr><td>Cd =</td><td>0.8</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">0.00070 m²</td></tr> <tr><td>D =</td><td>2.99</td><td>Cm</td></tr> <tr><td>D =</td><td>1 1/6</td><td>"</td></tr> </table>	Qmax=	0.28	Lt/s	V =	0.50	m/s	Cd =	0.8		0.00070 m ²			D =	2.99	Cm	D =	1 1/6	"	$A = \frac{Q_{MAX}}{Cd \cdot V}$ $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$	<table border="1"> <tr><td>D1 =</td><td>1 1/6</td><td>"</td></tr> <tr><td>D2 =</td><td>1 1/6</td><td>"</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">Recomendación : D1 ≤ 2 "</td></tr> <tr><td>D de Diseño :</td><td>2</td><td>"</td></tr> <tr><td>NA =</td><td>2.00</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">NA: 2.00</td></tr> </table>	D1 =	1 1/6	"	D2 =	1 1/6	"	Recomendación : D1 ≤ 2 "			D de Diseño :	2	"	NA =	2.00		NA: 2.00			<table border="1"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Calculo del ancho de la pantalla (b)</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">$b = 2(6D) + NA(D) + 3D(NA - 1)$</td></tr> <tr><td>D =</td><td>2</td></tr> <tr><td>NA =</td><td>2</td></tr> <tr><td>Entonces: b =</td><td>34</td><td>"</td></tr> <tr><td>b =</td><td>0.86</td><td>m</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Consideraremos un ancho de b = 0.90 m</td></tr> </table>	Calculo del ancho de la pantalla (b)		$b = 2(6D) + NA(D) + 3D(NA - 1)$		D =	2	NA =	2	Entonces: b =	34	"	b =	0.86	m	Consideraremos un ancho de b = 0.90 m	
Qmax=	0.28	Lt/s																																																					
V =	0.50	m/s																																																					
Cd =	0.8																																																						
0.00070 m ²																																																							
D =	2.99	Cm																																																					
D =	1 1/6	"																																																					
D1 =	1 1/6	"																																																					
D2 =	1 1/6	"																																																					
Recomendación : D1 ≤ 2 "																																																							
D de Diseño :	2	"																																																					
NA =	2.00																																																						
NA: 2.00																																																							
Calculo del ancho de la pantalla (b)																																																							
$b = 2(6D) + NA(D) + 3D(NA - 1)$																																																							
D =	2																																																						
NA =	2																																																						
Entonces: b =	34	"																																																					
b =	0.86	m																																																					
Consideraremos un ancho de b = 0.90 m																																																							
3. ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA (Ht)																																																							
	<table border="1"> <tr><td>A =</td><td>10.00</td><td>cm</td></tr> <tr><td>B =</td><td>3.81</td><td>cm</td></tr> <tr><td>D =</td><td>3.00</td><td>cm</td></tr> <tr><td>E =</td><td>30.00</td><td>cm</td></tr> <tr><td>H =</td><td>40.00</td><td>cm</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">Ht = 86.81 cm</td></tr> </table>	A =	10.00	cm	B =	3.81	cm	D =	3.00	cm	E =	30.00	cm	H =	40.00	cm	Ht = 86.81 cm			$H_t = A + B + H + D + E$	<table border="1"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Calculo del valor de la carga (H)</td></tr> <tr><td>Qmd =</td><td>0.000</td><td>m³/s</td></tr> <tr><td>A =</td><td>0.001</td><td>m²</td></tr> <tr><td>g =</td><td>9.81</td><td>m/s²</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">$H = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">Recomendación: H ≥ 30 cm</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">H = 0.34 cm Usar k</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">H = 40.00 cm ok iii</td></tr> </table>	Calculo del valor de la carga (H)		Qmd =	0.000	m ³ /s	A =	0.001	m ²	g =	9.81	m/s ²	$H = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$			Recomendación: H ≥ 30 cm			H = 0.34 cm Usar k			H = 40.00 cm ok iii													
	A =	10.00	cm																																																				
B =	3.81	cm																																																					
D =	3.00	cm																																																					
E =	30.00	cm																																																					
H =	40.00	cm																																																					
Ht = 86.81 cm																																																							
Calculo del valor de la carga (H)																																																							
Qmd =	0.000	m ³ /s																																																					
A =	0.001	m ²																																																					
g =	9.81	m/s ²																																																					
$H = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$																																																							
Recomendación: H ≥ 30 cm																																																							
H = 0.34 cm Usar k																																																							
H = 40.00 cm ok iii																																																							

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA



Calculo del diametro (Dcanastilla) y longitud de la canastilla (L)	Calculo del area total de ranuras (At)	Numero de Ranuras
$D_c = 1 \text{ "}$ $D_{CANASTILLA} = 2D_c$ Dcanastilla= 2 " Recomendación: $3D_c \leq L \leq 6D_c$ Calculamos el Rango de L : $8.00 \leq L \leq 15$ L= 15.00 cm Area de la ranura (Ar) $A_r = 35.00 \text{ mm}^2$ $A_r = 3.50E-05 \text{ m}^2$	$D_c = 1 \text{ "}$ A_c= 5.07E-04 m² $A_c = \frac{\pi D_c^2}{4}$ At= 1.01E-03 m² $A_t = 2A_c$ Recomendación: El valor de At no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada (Ag) $D_g = 2 \text{ "}$ $L = 0.15 \text{ m}$ $A_g = 0.5 \cdot D_g \cdot L$ Ag= 0.012 m² (si cumple)	$N^\circ \text{ de ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}(A_t)}{\text{Area de ranura}(A_r)}$ $N^\circ \text{ de ranuras} = 28.95$ $N^\circ \text{ de ranuras} = 29$

5. REBOSE Y LIMPIA

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diametro

TUBERIA DE LIMPIA

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

$Q = 0.28 \text{ Lt/s}$
 $h_f = 0.015 \text{ m/m}$

$D = 1.06 \text{ "}$
D= 1 "

CONO DE REBOSE

D = 1 x 1 1/2

Fuente: Elaboración propia - 2022

En el cuadro 04 se tiene el cálculo hidráulico realizado en la captación proyectado, esto como mejoramiento que se planteó dar al sistema existente, ya que el caudal de la captación existente no abastece a la población, por ello se planteó diseño de una nueva captación, con ello para abastecer toda la población.

Cuadro 07: Diseño hidráulico del cámara recolector de caudal nuevo.

TÍTULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022		
Tesista:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL
DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA RECOLECTORA DE CAUDALES			
Se reúnen todos los caudales de las captaciones:			
CÁMARA DEREUNIÓN			
Datos:			
Qf 1:	0.12 lt/seg		
Qf 2:	0.24 lt/seg		
Qmáxd:	0.357344247 lt/seg		
	0.000357344 m3/seg		
tr:	Tiempo de retención (3-5 minutos)		
tr:	3 min		
tr:	180 seg.		
1.- CÁLCULO DEL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO			
$Va = Q_{máxd} \cdot Tr$	Va =	0.064321964 m³	
	Va =	64.32196445 lt	
2.- CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE SALIDA DE LA TUBERÍA DE CONDUCCIÓN			
$Q_{máxd} = V \cdot A$	0.60m/seg ≤ V ≤ 5.0m/seg		
Donde:			
v : velocidad de salida (m/seg)			
Asumido v :	1 m/seg		
A : (πd ²)/4			
$D = \sqrt{\frac{4Q_{máxd}}{V \cdot \pi}}$	D=	0.021335782 m	
	D=	0.839989744 "	
	D=	1 "	
$V = \frac{4Q_{máxd}}{\pi \cdot D^2}$	V=	0.71 m/seg	
0.6 m/seg < 0.71 < 5 m/seg			OK!!
3.- CÁLCULO DE LA ALTURA "h" PARA ENTRADA DEL AIRE A LA TUBERÍA			
$h = 0.543 V \cdot D^{1/2}$	(para salida frontal)		
$h = 0.724 V \cdot D^{1/2}$	(para salida lateral de flujo)		
h: Carga de agua necesaria para evitar cavitación.			
			"h" tiene que satisfacer la ecuación de POLIKOVK, para evitar la formación de remolinos. Tiene que cumplir la siguiente condición:
			$h > \frac{0.50DV^{0.55}}{\sqrt{gD}}$
SALIDA LATERAL DE FLUJO.			
$h = 0.724 V \cdot D^{1/2}$	h=	0.081415132 m	
	h=	0.50 m	
Comparamos con POLIKOVK			
$h > \frac{0.50DV^{0.55}}{\sqrt{gD}}$		0.50 m >	0.019385802 m OK!!
Consideramos una altura de muerta de: 0.10 m			
Consideramos un borde libre : 0.30 m			
	$Va = h \cdot A$		$A = \frac{Va}{h}$
			A= 0.128643929 m2
	Base cuadrada de:	0.75 x 0.75 =	0.56 m2
Cuadro Resumen:			
B	0.80 m		
L	0.80 m		
h	0.90 m		
(considerando altura muerta + borde libre)			
(Aproximación a una medida técnica constructiva)			

4.- CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE DESAGUE O LIMPIEZA Y REBOSE	
$Q_s = \frac{Va}{t} + Q_{máxd}$ <p>Donde: Qs: Caudal de salida Va: Volumen de almacenamiento t: Tiempo de salida</p> <p>Qs= 0.000714688 m3/seg</p>	
<p>Cálculo de la tubería de desague la analizamos como orificio de pared gruesa (boquilla), donde el caudal viene expresado por:</p> $Q_s = C \cdot A \cdot \sqrt{2gH}$ <p>Donde: C: Coeficiente de gasto C: 0.82 H: 0.90 m A: $\pi \cdot D^2/4$</p> $A = \frac{Q_s}{C(2 \cdot g \cdot H)^{1/2}}$ <p>A= 0.000207411 m²</p> $D = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$ <p>D= 0.0162548 m D= 1.63 cm D= 0.64 "</p>	
5.- TUBERÍA DE VENTILACIÓN	
Se hará uso de tubería PVC de Ø 2", tipo pipa	

Fuente: Elaboración propia - 2022

En el cuadro 05 se tiene el cálculo hidráulico realizado en la cámara de recolector de caudales proyectado, esto como mejoramiento que se planteó dar al sistema existente.

Obtener la incidencia de la condición sanitaria de la población del caserío de Chagaball, distrito de Santiago de Chuco, provincia Santiago de Chuco, región La Libertad – 2022.

Ficha 06: Evaluación de la condición sanitaria.

FICHA 02																																			
TITULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022																																		
Tesista:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL																																
CONDICIÓN SANITARIA																																			
1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número) 53																																			
Asignación de puntaje según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANIAMIENTO, SIRAS)																																			
Tabla 01. Dotación de agua para sistemas sin arrastre hidráulico		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Qf=</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">0.12</td> <td style="width: 40%;">Lt/Seg.</td> </tr> <tr> <td>Dotación=</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td>Lt/Seg/hab</td> </tr> <tr> <td>Promedio de integrantes=</td> <td style="text-align: center;">3.94</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Familia beneficiadas=</td> <td style="text-align: center;">53</td> <td></td> </tr> </table>	Qf=	0.12	Lt/Seg.	Dotación=	50	Lt/Seg/hab	Promedio de integrantes=	3.94		Familia beneficiadas=	53		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Puntaje de COBERTURA = VI</th> </tr> <tr> <td style="width: 25%;">Sí A>B</td> <td style="width: 10%;">=</td> <td style="width: 25%;">Bueno</td> <td style="width: 40%;">= 4 Puntos</td> </tr> <tr> <td>Sí A=B</td> <td>=</td> <td>Regular</td> <td>= 3 Puntos</td> </tr> <tr> <td>Sí A<B</td> <td>=</td> <td>Malo</td> <td>= 2 Puntos</td> </tr> <tr> <td>Sí A=0</td> <td>=</td> <td>Muy Malo</td> <td>= 1 Puntos</td> </tr> </table>	Puntaje de COBERTURA = VI				Sí A>B	=	Bueno	= 4 Puntos	Sí A=B	=	Regular	= 3 Puntos	Sí A<B	=	Malo	= 2 Puntos	Sí A=0	=	Muy Malo	= 1 Puntos
Qf=	0.12	Lt/Seg.																																	
Dotación=	50	Lt/Seg/hab																																	
Promedio de integrantes=	3.94																																		
Familia beneficiadas=	53																																		
Puntaje de COBERTURA = VI																																			
Sí A>B	=	Bueno	= 4 Puntos																																
Sí A=B	=	Regular	= 3 Puntos																																
Sí A<B	=	Malo	= 2 Puntos																																
Sí A=0	=	Muy Malo	= 1 Puntos																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">REGIÓN GEOGRÁFICA</th> <th style="width: 50%;">DOTACIÓN PARA UBS-HSV (l/hab.d)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COSTA</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>SIERRA</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td>SELVA</td> <td style="text-align: center;">70</td> </tr> </tbody> </table>	REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN PARA UBS-HSV (l/hab.d)	COSTA	60	SIERRA	50	SELVA	70	Formula: A= N° de personas atendibles Cob = (Caudal x 86400)/Dotación B = N° de personas atendidas = familias beneficiadas x promedio integrantes																										
REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN PARA UBS-HSV (l/hab.d)																																		
COSTA	60																																		
SIERRA	50																																		
SELVA	70																																		
A= Cobertura = $\frac{Qf \cdot 86400}{DOTACIÓN} = \frac{0.12 \cdot 86400}{50} = 207.00 = A$		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;">A</td> <td style="width: 10%; text-align: center;"><</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">B</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">207</td> <td style="text-align: center;"><</td> <td style="text-align: center;">208</td> <td style="text-align: center;">→</td> </tr> </table>	A	<	B		207	<	208	→	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">VI=</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">2 PUNTOS</td> </tr> </table>	VI=	2 PUNTOS																						
A	<	B																																	
207	<	208	→																																
VI=	2 PUNTOS																																		
B= Familia beneficiadas * promedio integrantes = 208																																			
2. ¿De que fuente usted se abastece de agua para su consumo? (Alternativas)																																			
a) Agua de manantial b) Agua de Asequia c) Agua filtración d) Agua de río e) No saben, no opina y no se encontraba presente	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%; height: 20px;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">X</td><td></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td></td></tr> </table>					X																													
X																																			
3. ¿El servicio de agua que tiene usted para su consumo es? (Alternativas)																																			
a) Bueno b) Regular c) Malo d) Pésimo e) No saben, no opinan y no se encontraban presentes	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%; height: 20px;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">X</td><td></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td></td></tr> </table>					X																													
X																																			
4. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%; text-align: center;">0.12</td><td style="width: 50%;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">53</td><td style="text-align: center;">litros/ seg.</td></tr> </table>		0.12		53	litros/ seg.																												
0.12																																			
53	litros/ seg.																																		
5. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)																																			
6. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">SI <input type="checkbox"/></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">NO <input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>		SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>																														
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>																																		
7. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%; text-align: center;">0</td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>		0																															
0																																			

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Según las encuestas realizadas un integrante por familia en el caserío Chagaball se recopiló las siguientes informaciones que a continuación se detalla:

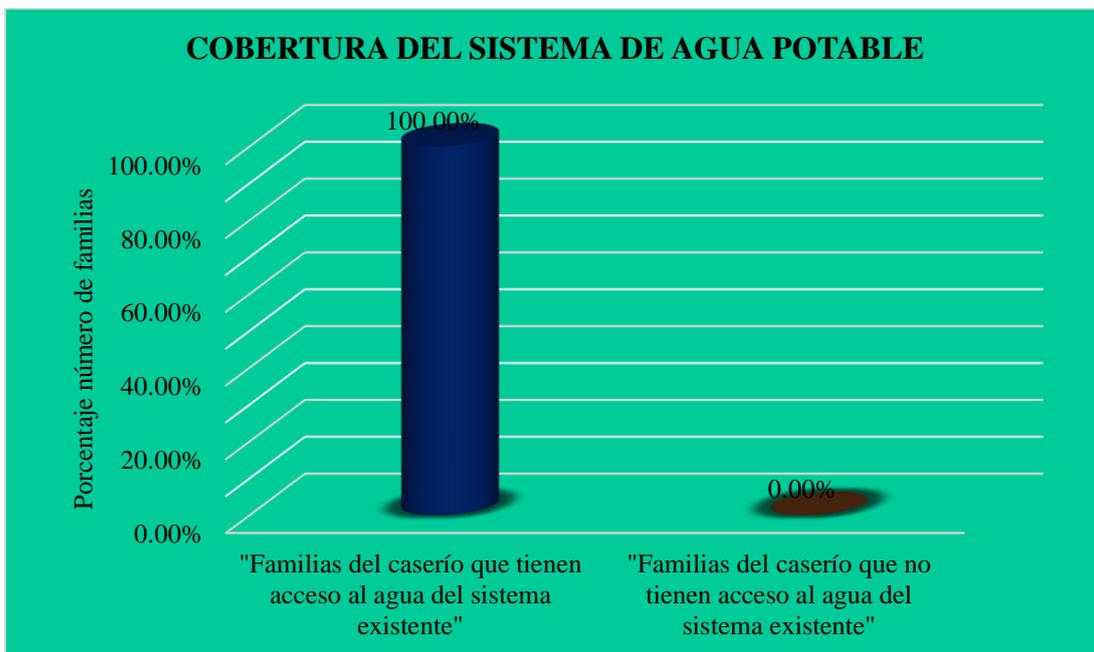
Cuadro 08: Cobertura de agua potable.

COBERTURA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE FAMILIAS	PORCENTAJE
Familias del caserío que tienen acceso al agua del sistema existente	53	100.00%
Familias del caserío que no tienen acceso al agua del sistema existente	0	0.00%

Fuente: Elaboración propia - 2022

En el cuadro 06 se muestra la información procesada de los datos obtenidos en el caserío de Chagaball, así mismo se representa los resultados obtenidos en el gráfico 06, indica que el 100.00% de las familias tienen acceso al agua del sistema existente.

Gráfico 05: Información sobre la cobertura de agua en el caserío Chagaball.



Fuente: Elaboración propia - 2022

Cuadro 09: Lugar de proveniencia del agua para el consumo en el caserío de Chagaball.

FUENTE DE CONSUMO DE AGUA		
¿De qué fuente se abastece de agua para su consumo?		
a) Agua de manantial	0	0.00%
b) Agua de Asequia	0	0.00%
c) Agua filtración	28	52.83%
d) Agua de rio	0	0.00%
e) No saben, no opina y no se encontraban presente	25	47.17%

Fuente: Elaboración propia - 2022

Cuadro 07 se tiene los datos obtenidos en campo y en el gráfico 06 nos muestra que el 52.83% de las familias consumen agua de filtración, mientras que el 47.17% de las familias no estuvieron presentes al momento de las encuestas.

Gráfico 06: Fuente de consumo de agua en el caserío de Chagaball.



Fuente: Elaboración propia – 2022

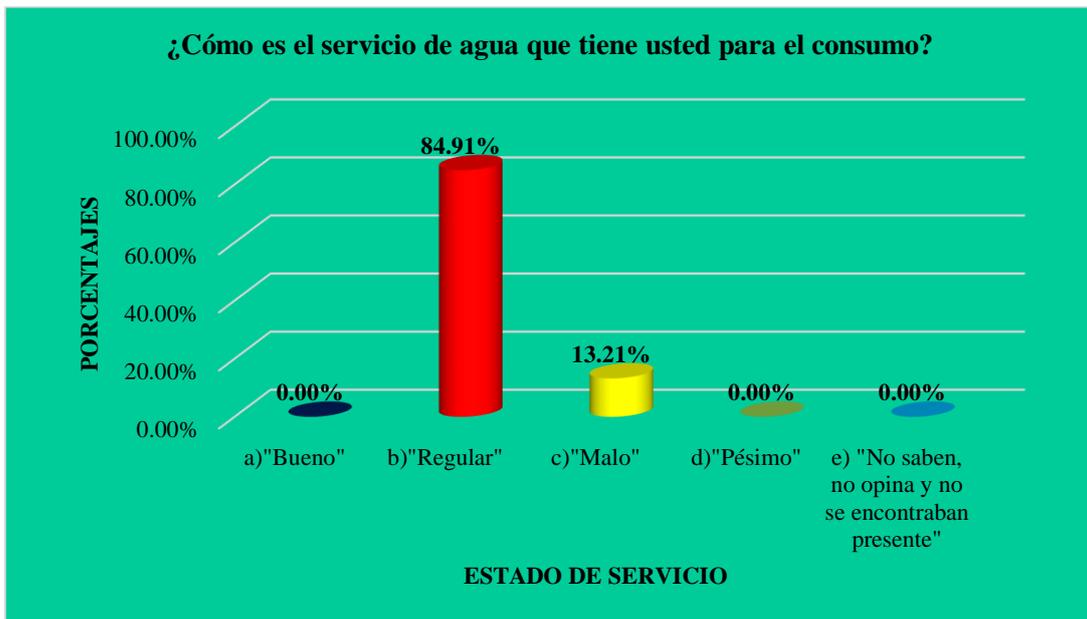
Cuadro 10: Servicio de agua en el caserío de Chagaball.

¿Cómo es el servicio de agua que tiene usted para el consumo?		
a) Bueno	0	0.00%
b) Regular	45	84.91%
c) Malo	7	13.21%
d) Pésimo	0	0.00%
e) No saben, no opina y no se encontraban presente	0	0.00%

Fuente: Elaboración propia – 2022

Como se observan en el cuadro 08 los datos obtenidos en el caserío de Chagaball, respectivamente en el gráfico 07 se tiene el 84.91% de las familias indican que el servicio es regular y el 13.21% de las familias responden que es malo.

Gráfico 07: Estado de servicio de agua potable en el caserío de Chagaball.



Fuente: Elaboración propia – 2022

5.2. Análisis de resultados.

5.2.1. Evaluación del sistema del agua potable existente.

a. Captación

- Este componente se determinó en la evaluación con la ayuda de las fichas técnicas siguiendo los lineamientos del Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE, obteniendo un estado de Malo, su ubicación no es la idónea para captar y abastecer el agua a toda la población por el cual no funciona este sistema, y no cuenta con cerco perimétrico de protección.

b. Línea de conducción

- Se determinó la tubería en un estado “enterrado totalmente” la tubería tiene una longitud de 6,326.07 metro, un diámetro de 2” de PVC y de clase 10, el cual no cuenta con válvula de purga y válvula de aire.

c. Cámara de rompe presión tipo 7

- En la evaluación de esta estructura se determinó un estado “Regular”, la caja de válvulas se encuentra en buen estado y sus tapas sanitarias se encuentran deteriorada.

d. Reservorio

- En la evaluación de esta estructura se determinó un estado “Regular”, la caja de válvulas y la tapa sanitaria se encuentran en buen estado. Solo falta el cerco perimétrico de protección.

e. Línea de aducción y red de distribución

- Se determinó en estos componentes, que la línea de aducción se encuentra enterrada totalmente con un diámetro de 2” clase 10 y la red

de distribución se encuentra en un estado de enterrado totalmente y según los parámetros del RM-192- 2018 vivienda.

5.2.2. Propuesta de mejoramiento de las infraestructuras del sistema de abastecimiento de agua potable.

a. Diseño hidráulico de la captación 1 existente

➤ Para el diseño de la captación se consideró el aforado del punto donde se captará agua y se cuenta con un caudal mínimo de 0.094 l/seg. y en tiempo de lluvias con un caudal máximo de 0.136 l/seg. y un caudal máximo diario de ($Q_{md}=0.14$ l/seg) según el RM-192-2018 vivienda. Además, se obtiene un ancho de pantalla húmeda de 0.90 m, longitud de 0.90 m, altura de cámara húmeda de 0.90 m, diámetro de tubería de rebose y limpia de 1 x 1 ½ pulg, canastilla de salida de 2 pulg, ya que la tubería de línea conducción existente es de 2 pulg., y la distancia de la cámara y el afloramiento de agua de 1.26 m.

b. Diseño hidráulico de la captación 2 proyectado

➤ Para el diseño de la captación se consideró el aforado del punto donde se captará agua y se cuenta con un caudal mínimo de 0.201 l/seg. y en tiempo de lluvias con un caudal máximo de 0.281 l/s y un caudal máximo diario de ($Q_{md}=0.24$ l/seg) según el RM-192-2018 vivienda. Además, se obtiene un ancho de pantalla húmeda de 0.90 m, longitud de 0.90 m, altura de cámara húmeda de 0.90 m, diámetro de tubería de rebose y limpia de 1 x 1 ½ pulg, canastilla de salida de

1 pulg, la distancia de la cámara y el afloramiento de agua de 1.26 m.

c. Diseño hidráulico de Cámara Recolectora de Caudales

- Para el diseño de esta estructura se planteó para unir el caudal de las 2 captaciones existente y proyectada, las dimensiones mínimas están de acuerdo al RM-192-2018 vivienda, el cual se tiene una dimensión interior de caja de 0.80 x 0.80 m, altura de agua 0.5 m, borde libre de 0.40 m, cámara seca para válvulas de 0.80 x 0.80 m, diámetro de tubería de rebose de 2 pulg, la tubería de salida existente es de 2 pulg.

VI. Conclusiones:

- El sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Chagaball presenta las siguientes características, la captación existente se encuentra deteriorado y el caudal no es suficiente para que abastezca al caserío; la línea de conducción se encuentra en buenas condiciones; la cámara de rompe presión se encuentra en buen estado, el reservorio de almacenamiento se encuentra en óptimas condiciones; la línea de aducción y la red de distribución se encuentra en buen estado, ya que se realizó mejoramiento de su red de aducción y distribución.

- Se concluye con una propuesta de mejora en el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Chagaball, que consistió en dos captaciones proyectado de concreto, cámara de recolector de caudal e incluir válvula de purga y válvula de aire en la línea de conducción para abastecer a una población de 297 habitantes calculados a un periodo de 20 años.

- La condición sanitaria de los pobladores del caserío de Chagaball presenta un nivel regular a malo, esto significa que el servicio de agua potable hoy en día no satisface las necesidades de todas las familias, ya que el caudal no es suficiente para toda la población, por ello se planteó diseñar otra captación para abastecer a la población.

Aspectos complementarios.

Recomendaciones.

- Se recomienda a los usuarios del agua potable del caserío de Chagaball realizar un cerco perimétrico en la captación para evitar la contaminación con el ingreso de animales y personas no autorizadas a la zona.

- Se debe implementar y ejecutar los diseños propuestos en el sistema de abastecimiento de agua potable para los componentes hidráulicos que presentan deficiencias en su funcionamiento, y así lograr que el sistema brinde un servicio bueno garantizando la demanda de la población de Chagaball.

- Se recomienda unir esfuerzos de diferentes entidades, con la finalidad de velar por el bienestar de la población que cuenten con agua potable, ya que es indispensable para la supervivencia del ser humano.

Referencias bibliográficas:

1. Castillo D. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío molinopampa, distrito de malvas, provincia de huarmey, región ancash 2020. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2020. [Citado 2022 Ene. 29]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17018>
2. Vizcardo HD. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado María Cristina, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2020. [Citado 2022 Ene. 29]. Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3254337>
3. Quispe E. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil], Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019 [citado 2022 Ene. 29]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15201>
4. Soto R. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuasca, Choccllo, Pochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. [Tesis para optar el título de Ingeniero

- Civil]. Ayacucho, Perú: Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2019. [citado 2022 Ene. 29]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11310>
5. Delgado C, Falcón J. Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRA 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres; 2019. [citado 2022 Ene. 29]. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5195/delgado-falc%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 6. Mena M. Diseño de la red de distribución de agua potable de la parroquia el Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, provincia de Tungurahua. [Proyecto técnico para optar el título de Ingeniero Civil]. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2016. [citado 2022 Ene. 29]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24186/1/Tesis%201065%20-%20Mena%20C%C3%A9spedes%20Mar%C3%ADa%20Jos%C3%A9.pdf>
 7. Ampié D, Masis A. Propuesta de diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad Pasó Real, municipio de Jinotepe, departamento de Carazo. [Seminario de graduación para optar el título de Ingeniero Civil]. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-MANAGUA; 2017. [citado 2022 Ene. 29]. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/3665/1/42312.pdf>

8. Valdivielso A. Que es el agua; iagua. [Seriado en línea]; [Citado 2022 Ene 30]. Pág. [1]; (1); Disponible en: <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-agua>
9. Zarza L. ¿Cuántos tipos de agua hay?; iagua. [Seriado en línea]; [Citado 2022 Feb. 20]. Pág. [1]; (1); Disponible en: <https://www.iagua.es/respuestas/cuantos-tipos-agua-hay>
10. Martínez B. Diseño de la red de distribución de agua potable para la aldea yolwitz del municipio de san mateo ixtatán, Huehuetenango. [Seriado en línea] 2010 [Citado 2022 Ene. 30], disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt /tesis /08/08_30 95_C.pdf.
11. Avila V. El agua potable [Seriado en línea]. 2003 [Citado 2022 Ene. 30]. p. 1. Disponible en: http://mimosa.pntic.mec.es/vgarcia14/agua_potable.htm
12. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales, [Seriado en línea]. 2004 [citado 2022 Ene. 30]. Pg. 2,6. Disponible en: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AGUERO%202004.%20Gu%C3%ADa%20dise%C3%B1o%20y%20construcci%C3%B3n%20de%20captaci%C3%B3n%20de%20manantiales.pdf
13. López P. Abastecimiento de agua potable y disposición y eliminación de excretas [Internet]. México: Instituto politécnico Nacional; 1990 [revisión 1990; citado 2022 Feb. 20]. Disponible en: <https://dokumen.tips/documents/abastecimiento-de-agua-potable-libropdf.html>
14. Narváez R. Abastecimiento de agua potable. Slideshare [Seriado en Línea] 2017 [Citado 2022 Feb. 20]: [208 pág.; 08]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/freddyacunavilla/250603337-libroabastecimientodeaguaricardonarvaez>

15. Orellana J. Abastecimiento de agua potable. UTN [Seriado en línea]; 2005 [Citado 2022 Feb. 21]: [30 pág.; 4]; Disponible en: https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_05_Abastecimiento_de_Agua_Potable.pdf
16. Durán J, Torres A. Los problemas del abastecimiento de agua potable en una ciudad media. Scielo.org [Seriado en Línea] 2006 [Citado 2022 Feb. 21]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/esprial/v12n36/v12n36a5.pdf>
17. Basán M. Aforadores de corriente de agua; INTA-EEA Santiago del Estero. [Seriado en línea]; 2009 [Citado 2022 Feb. 20]. Pág. [5,7]; (61); Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-_curso_aforadores_de_agua.pdf
18. Alvarado E. Manual de medición de caudales; Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático [Seriado en línea]; 2017 [Citado 2022 Feb. 20]. Pág. [13]; (18); Disponible en: <https://icc.org.gt/wp-content/uploads/2018/02/Manual-de-medici%C3%B3n-de-caudales-ICC.pdf>
19. Carhuapoma J, Chahuayo A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la rinconada de pamplona alta, aplicando epanet y algoritmos genéticos para la localización de válvulas reductoras de presión. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Lima, Perú: Universidad Peruana Ciencias Aplicadas; 2019. [citado 2022 Feb. 20]. Pág. [36]; (205). Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626349/Carhuapoma_MJ.pdf?sequence=3&isAllowed=y
20. Cárdenas K. Estrategias didácticas utilizadas por el docente y el logro de aprendizaje de los estudiantes del nivel inicial de las instituciones educativas

comprendidas en el ámbito del distrito del Agustino en el año académico 2018 [Tesis para optar el título]; [Citado 2022 Feb. 20]. pg: [115,75]. Universidad Católica de los Ángeles; 2018

21. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Servicio E. Lima, Perú;. 37. 165 p.
22. Jiménez J. Manual Para El Diseño De Sistemas De Agua Potable y Alcantarillado Sanitario [Internet]. 1.a ed. Veracruzana; 2010. 209 pag. [Citado 2022 Ene. 30] Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Disenio-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
23. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, [Seriado en línea]. 1.a ed. Lima, Perú; 2018. 189 pag. [Citado 2022 Feb. 20] Disponible en: https://www.academia.edu/38151414/Norma_Tecnica_de_Dise%C3%B1o_Opciones_Tecnol%C3%B3gicas_para_Sistemas_de_Saneamiento_en_el_%C3%81mbito_Rural_RM_192_2018_VIVIENDA
24. Antonio J, Zamora J, Nicolas L. Sistema de captaciones de agua en manantiales y pequeñas quebradas para la Región Andina: [Seriado en línea]. 1.a ed. INTA, editor. Buenos Aires: Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar; 2013. 116 pag. [Citado 2022 Feb. 20] Disponible en: https://issuu.com/intacipaf/docs/inta_cipaf_sist._captaciones_agua

25. Seguil P. Línea de conducción. Slideshare [Seriado en línea] 2015 [Citado 2022 Feb. 20]: [32 pág.; 01]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/pool2014/linea-de-conduccion?msclkid=e5bcf3f7ad4111ec89265884bb7a98f7>
26. Alberca O. Mejoramiento del sistema integral de agua potable para los sectores de Aradas de Chonta, Lanche y Naranjo- Montero- Ayabaca - Piura. [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil]. Piura, Perú: Universidad Nacional de Piura; 2019. [Citado 2022 Feb. 25]. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1731>
27. Diaz A. Válvula de aire y purga. Idocpub [Seriado en línea] 2021 [Citado 2022 Feb. 21]. Disponible en: <https://idoc.pub/documents/valvulas-de-aire-y-purga-546g0jm6w7n8>
28. Valdivia J. Válvula de purga y aire. Idocpub [Seriado en línea] 2019 [Citado 2022 Feb. 21]. Disponible en: <https://idoc.pub/documents/valvula-de-purga-aire-sifon-gen5o9zpq5lo>
29. Civilgeeks Ingeniería y construcción, Cámara de Reunión de Caudales. Civilgeeks [Seriado en línea]. 2018 [Citado 2022 Feb. 21]. Disponible en: <https://civilgeeks.com/2018/03/02/camara-reunion-caudales-componenteshidraulicos/>
30. Vargas S, Huertas M, Soto L, García C, Briceño M. Cámaras rompe presión, Slideshare. [Seriado en línea] 2014 [Citado 2022 Feb. 21]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Evargs1992/cmaras-rompe-pesin>
31. Monteza J. Cámara rompe presión tipo 6 y tipo 7. Scribd [Seriado en línea]. 2018 [Citado 2022 Feb. 22]: [3 pág.; 1]: Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/392022458/Camara-Rompe-Presion-Tipo-7-Tipo-6>

32. Laura R. Reservorio de almacenamiento. Slideshare [Seriada en línea] 2015 [Citado 2022 Feb. 22]: Disponible en: https://www.slideshare.net/ronaldalan/diseo-de-reservorio-rectangular-para-agua-potable?next_slideshow=42269294
33. Jara F. Diseño de reservorios. Academia.edu. [Seriado en línea]. 2016. [Citado 2022 Feb. 22]. Disponible en: https://www.academia.edu/36800647/DISE%C3%91O_DE_RESERVORIOS
34. Arocha S. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable. Studocu [Seriada en línea] 2021 [Citado 2022 Feb. 22]: Disponible en: <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-laica-ely-alfaro-de-manabi/abastecimiento-de-agua-potable/componentes-de-un-sistema-de-abastecimiento-de-agua-potable/10760708>
35. Velarde A. Abastecimiento de agua y alcantarillado. [Seriado en línea] 2019 [Citado 2022 Feb. 23]. disponible en: https://www.academia.edu/16430145/Abastecimiento_de_agua_y_alcantarillado
36. Gur E, Spuhler D. Red de distribución comunitaria, [Seriado en línea], [Citado 2022 Feb. 23]; 2017; Pág. [1] (1). Disponible en: <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de-agua-y-saneamiento/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/red-de-distribuci%C3%B3n-comunitaria>
37. Celi B, Pesantez I. Cálculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización finca municipal, en el cantón el chaco, provincia de napo.

[Seriado en línea]. 2012. [citado 2022 Feb. 23]. Disponible en:
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5606/1/T-ESPE-033683.pdf>

38. SUNASS. La calidad del agua potabl en el Perú. [Seriado en línea]; [Citado 2022 Mar. 05], Pág. [34, 35, 43, 45, 57]; (259); Disponible en:
<https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/Jica-2004.pdf>

Anexos

NORMAS EMPEADAS EN LA INVESTIGACIÓN

II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

NORMA 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 es-

tudios 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 deslizable o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.

e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.

f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.

g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0,50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.

h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.

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

4.2.3. Galerías Filtrantes

a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.

b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.

c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.

d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.

e) La velocidad máxima en los conductos será de 0,60 m/s.

f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

4.2.4. Manantiales

a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.

b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.

c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.

d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.

e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.1. Canales

a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.

b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

5.1.2. Tuberías

a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.

b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) La velocidad máxima admisible será:

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

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

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

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

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

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

TABLA N°1

COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

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

5.1.3. Accesorios

a) Válvulas de aire

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

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

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

b) Válvulas de purga

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



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

5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

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

5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.

b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.

c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.

d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

GLOSARIO

ACUIFERO.- Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.

AGUA SUBTERRANEA.- Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.

AFLORAMIENTO.- Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.

CALIDAD DE AGUA.- Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.

CAUDAL MÁXIMO 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

NORMA 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. RESERVIOS: 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.

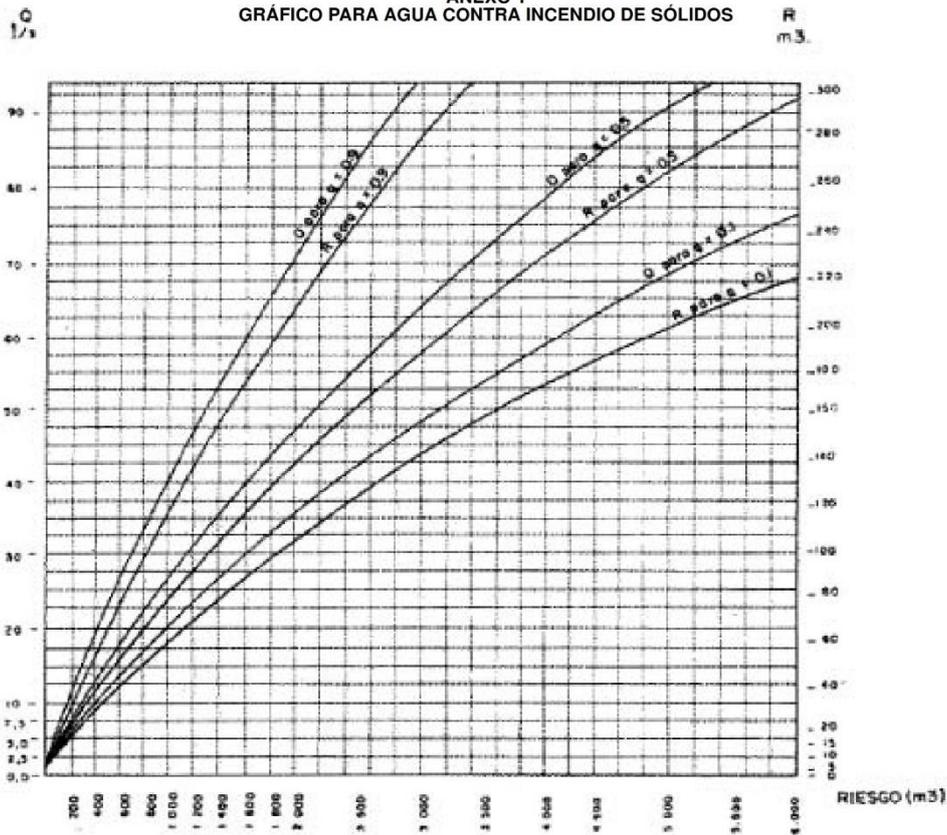
Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, 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



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

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

OS.050
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETIVO	2
2. ALCANCE	2
3. DEFINICIONES	2
4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO	2
4.1 Levantamiento Topográfico	2
4.2 Suelos	3
4.3 Población	3
4.4 Caudal de Diseño	3
4.5 Análisis Hidráulico	3
4.6 Diámetro Mínimo	4
4.7 Velocidad	4
4.8 Presiones	4
4.9 Ubicación y recubrimiento de tuberías	5
4.10 Válvulas	6
4.11 Hidrantes contra incendio	6
4.12 Anclajes y Empalmes	6
5. CONEXIÓN PREDIAL	6
5.1. Diseño	6
5.2. Elementos de la Conexión	6
5.3. Ubicación	6
5.4. Diámetro Mínimo	6
Anexo:	
Esquema Sistema con Tuberías Principales y Ramales Distribuidores de Agua	7

OS.050
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. DEFINICIONES

Conexión predial simple. Aquella que sirve a un solo usuario

Conexión predial múltiple. Es aquella que sirve a varios usuarios

Elementos de control. Dispositivos que permiten controlar el flujo de agua.

Hidrante. Grifo contra incendio.

Redes de distribución. Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

Ramal distribuidor. Es la red que es alimentada por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más viviendas.

Tubería Principal. Es la tubería que forma un circuito de abastecimiento de agua cerrado y/o abierto y que puede o no abastecer a un ramal distribuidor.

Caja Portamedidor. Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

Recubrimiento. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Agua Potable. Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

Medidor. Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO

4.1 Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.

- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales distribuidores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas a instalar.

4.2 Suelos

Se deberá realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

4.3 Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o provincial establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

4.4 Caudal de diseño

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

4.5 Análisis hidráulico

Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, 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 No 1. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de

fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

**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 dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

4.6 Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

El valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo de 38 mm o su equivalente.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

4.7 Velocidad

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

4.8 Presiones

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3,50 m a la salida de la pileta.

4.9 Ubicación y recubrimiento de tuberías

Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectos.

- En todos los casos las tuberías de agua potable se ubicarán, respecto a las redes eléctricas, de telefonía, conductos de gas u otros, en forma tal que garantice una instalación segura.
- En las calles de 20 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada cuando no se consideren ramales de distribución.

- El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1.20 m. desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.
- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

- Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.
- Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0,20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

- En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0.30 m.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0,30 m.

4.10 Válvulas

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los "puntos muertos" en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas mas bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

El ramal distribuidor de agua deberá contar con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal.

4.11 Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de compuerta.

4.12 Anclajes y Empalmes

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

CONEXIÓN PREDIAL

5. 5.1 Diseño

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

5.2 Elementos de la conexión

Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

5.3 Ubicación

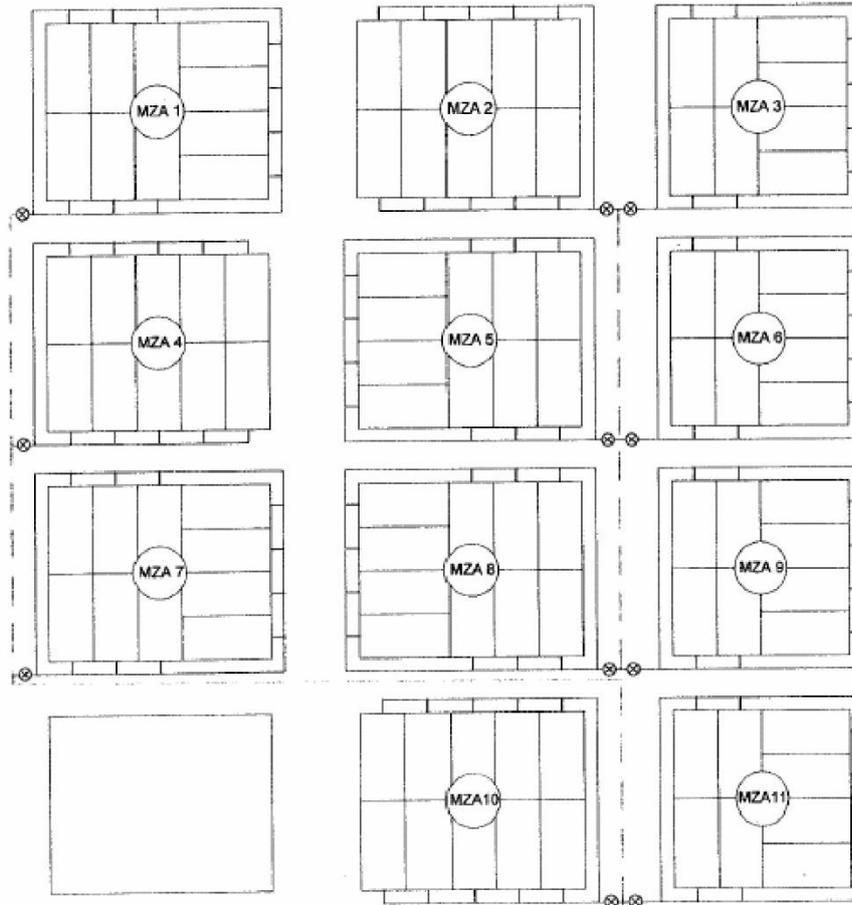
El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0,30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).

5.4 Diametro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12,50 mm.

ANEXO

ESQUEMA SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CON TUBERÍAS PRINCIPALES Y RAMALES DISTRIBUIDORES DE AGUA



LEYENDA:

Tubería Principal de Agua



Ramal Distribuidor de Agua



Válvulas de Compuerta



NORMA OS.100

**CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE
INFRAESTRUCTURA SANITARIA**

1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Previsión contra Desastres y otros riesgos

En base a la información recopilada el proyectista deberá evaluar la vulnerabilidad de los sistemas ante situaciones de emergencias, diseñando sistemas flexibles en su operación, sin descuidar el aspecto económico. Se deberá solicitar a la Empresa de Agua la respectiva factibilidad de servicios. Todas las estructuras deberán contar con libre disponibilidad para su utilización.

1.2. Período de diseño

Para proyectos de poblaciones o ciudades, así como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación de servicios en asentamientos existentes, el período de diseño será fijado por el proyectista utilizando un procedimiento que garantice los períodos óptimos para cada componente de los sistemas.

1.3. Población

La población futura para el período de diseño considerado deberá calcularse:

a) Tratándose de asentamientos humanos existentes, el crecimiento deberá estar acorde con el plan regulador y los programas de desarrollo regional si los hubiere; en caso de no existir éstos, se deberá tener en cuenta las características de la ciudad, los factores históricos, socio-económico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudieren obtener.

b) Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/vivienda.

1.4. Dotación de Agua

La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 l/hab/d, en clima frío y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m², las dotaciones serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 l/hab/d respectivamente.

Para habitaciones de tipo industrial, deberá determinarse de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentado.

Para habitaciones de tipo comercial se aplicará la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.

1.5. Variaciones de Consumo

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada.

De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- Máximo anual de la demanda diaria: 1,3
- Máximo anual de la demanda horaria: 1,8 a 2,5

1.6. Demanda Contra incendio

a) Para habitaciones urbanas en poblaciones menores de 10,000 habitantes, no se considera obligatorio demanda contra incendio.

b) Para habitaciones en poblaciones mayores de 10,000 habitantes, deberá adoptarse el siguiente criterio:

- El caudal necesario para demanda contra incendio, podrá estar incluido en el caudal doméstico; debiendo considerarse para las tuberías donde se ubiquen hidrantes, los siguientes caudales mínimos:

- Para áreas destinadas netamente a viviendas: 15 l/s.
- Para áreas destinadas a usos comerciales e industriales: 30 l/s.

1.7. Volumen de Contribución de Excretas

Cuando se proyecte disposición de excretas por digestión seca, se considerará una contribución de excretas por habitante y por día de 0,20 kg.

1.8. Caudal de Contribución de Alcantarillado

Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.

1.9. Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas

Asimismo deberá considerarse como contribución al alcantarillado, el agua de infiltración, asumiendo un caudal debidamente justificado en base a la permeabilidad del suelo en terrenos saturados de agua freáticas y al tipo de tuberías a emplearse, así como el agua de lluvia que pueda incorporarse por las cámaras de inspección y conexiones domiciliarias.

1.10. Agua de Lluvia

En lugares de altas precipitaciones pluviales deberá considerarse algunas soluciones para su evacuación, según lo señalado en la norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA PARA POBLACIONES URBANAS

1. GENERALIDADES

Se refieren a las actividades básicas de operación y mantenimiento preventivo y correctivo de los principales elementos de los sistemas de agua potable y alcantarillado, tendientes a lograr el buen funcionamiento y el incremento de la vida útil de dichos elementos.

Cada empresa o la entidad responsable de la administración de los servicios de agua potable y alcantarillado, deberá contar con los respectivos Manuales de Operación y Mantenimiento.

Para realizar las actividades de operación y mantenimiento, se deberá organizar y ejecutar un programa que incluya: inventario técnico, recursos humanos y materiales, sistema de información, control, evaluación y archivos, que garanticen su eficiencia.

2. AGUA POTABLE

2.1. Reservorio

Deberá realizarse inspección y limpieza periódica a fin de localizar defectos, grietas u otros desperfectos que pu-

dieran causar fugas o ser foco de posible contaminación. De encontrarse, deberán ser reportadas para que se realice las reparaciones necesarias.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de la calidad del agua a fin de prevenir o localizar focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

Periódicamente, por lo menos 2 veces al año deberá realizarse lavado y desinfección del reservorio, utilizando cloro en solución con una dosificación de 50 ppm u otro producto similar que garantice las condiciones de potabilidad del agua.

2.2. Distribución

Tuberías y Accesorios de Agua Potable

Deberá realizarse inspecciones rutinarias y periódicas para localizar probables roturas, y/o fallas en las uniones o materiales que provoquen fugas con el consiguiente deterioro de pavimentos, cimentaciones, etc. De detectarse aquellos, deberá reportarse a fin de realizar el mantenimiento correctivo.

A criterio de la dependencia responsable de la operación y mantenimiento de los servicios, deberá realizarse periódicamente, muestreos y estudios de pitometría y/o detección de fugas; para determinar el estado general de la red y sus probables necesidades de reparación y/o ampliación.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de calidad del agua en puntos estratégicos de la red de distribución, a fin de prevenir o localizar probables focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

La periodicidad de las acciones anteriores será fijada en los manuales respectivos y dependerá de las circunstancias locales, debiendo cumplirse con las recomendaciones del Ministerio de Salud.

Válvulas e Hidrantes:

a) Operación

Toda válvula o hidrante debe ser operado utilizando el dispositivo y/o procedimiento adecuado, de acuerdo al tipo de operación (manual, mecánico, eléctrico, neumático, etc.) por personal entrenado y con conocimiento del sistema y tipo de válvulas.

Toda válvula que regule el caudal y/o presión en un sistema de agua potable deberá ser operada en forma tal que minimice el golpe de ariete.

La ubicación y condición de funcionamiento de toda válvula deberán registrarse convenientemente.

b) Mantenimiento

Al iniciarse la operación de un sistema, deberá verificarse que las válvulas y/o hidrantes se encuentren en un buen estado de funcionamiento y con los elementos de protección (cajas o cámaras) limpias, que permitan su fácil operación. Luego se procederá a la lubricación y/o engrase de las partes móviles.

Se realizará inspección, limpieza, manipulación, lubricación y/o engrase de las partes móviles con una periodicidad mínima de 6 meses a fin de evitar su agarrotamiento e inoperabilidad.

De localizarse válvulas o hidrantes deteriorados o agarrotados, deberá reportarse para proceder a su reparación o cambio.

2.3. Elevación

Equipos de Bombeo

Los equipos de bombeo serán operados y mantenidos siguiendo estrictamente las recomendaciones de los fabricantes y/o las instrucciones de operación establecidas en cada caso y preparadas por el departamento de operación y/o mantenimiento correspondiente.

3. MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS SIN ARRASTRE DE AGUA.

3.1. Letrinas Sanitarias u Otros Dispositivos

El uso y mantenimiento de las letrinas sanitarias se realizará periódicamente, ciñéndose a las disposiciones del Ministerio de Salud. Para las letrinas sanitarias públicas deberá establecerse un control a cargo de una entidad u organización local.



4. ALCANTARILLADO

4.1. Tuberías y Cámaras de Inspección de Alcantarillado

Deberá efectuarse inspección y limpieza periódica anual de las tuberías y cámaras de inspección, para evitar posibles obstrucciones por acumulación de fango u otros.

En las épocas de lluvia se deberá intensificar la periodicidad de la limpieza debido a la acumulación de arena y/o tierra arrastrada por el agua.

Todas las obstrucciones que se produzcan deberán ser atendidas a la brevedad posible utilizando herramientas, equipos y métodos adecuados.

Deberá elaborarse periódicamente informes y cuadros de las actividades de mantenimiento, a fin de conocer el estado de conservación y condiciones del sistema.

MEMORIA DE CÁLCULO.

Cálculo del caudal

TÍTULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022					
Tesista:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO			
AFORO DE MANANTIAL						
METODO VOLUMETRICO						
CAPTACION - 1		COORDENADAS UTM				
UBICACIÓN:		ESTE: 802231.81				
LUGAR: CHAGABALL		NORTE: 9074256.50				
ALTITUD: 3969.01 msnm						
DESARROLLO PARA LA ESTIMACION DEL CAUDAL DE AFORO CAPTACION - 1						
NÚMERO DE PRUEBAS	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (seg)	CAUDAL MINIMO	CAUDAL MAXIMO	CAUDAL PROMEDIO	
1	4.00	42.00	0.095	0.1333	0.114	POCO CAUDAL, BUSCAR MÁS FUENTE
2	4.00	39.00	0.103	0.1436	0.123	
3	4.00	43.00	0.093	0.1302	0.112	
4	4.00	42.00	0.095	0.1333	0.114	
5	4.00	40.00	0.100	0.1400	0.120	
PROMEDIO			0.097	0.136	0.12	
CAPTACION - 2		COORDENADAS UTM				
UBICACIÓN:		ESTE: 801999.84				
LUGAR: CHAGABALL		NORTE: 9073848.08				
ALTITUD: 3899.63 msnm						
DESARROLLO PARA LA ESTIMACION DEL CAUDAL DE AFORO CAPTACION - 2 (PROYECTADO)						
NÚMERO DE PRUEBAS	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (seg)	CAUDAL MINIMO	CAUDAL MAXIMO	CAUDAL PROMEDIO	
1	4.00	19.00	0.211	0.2947	0.253	POCO CAUDAL, BUSCAR MÁS FUENTE
2	4.00	20.00	0.200	0.2800	0.240	
3	4.00	19.00	0.211	0.2947	0.253	
4	4.00	22.00	0.182	0.2545	0.218	
5	4.00	20.00	0.200	0.2800	0.240	
PROMEDIO			0.201	0.281	0.24	
CAPTACIÓN 01		0.12	lt/seg			
CAPTACIÓN 02		0.24	lt/seg			
Q:		0.36	lt/seg			
0.36 lt/seg		>	0.29 lt/seg		OK!! PUEBLO ABASTECIDO	

Fuente: Elaboración propia - 2022 Cálculo de la población futura y caudal máximo diario y horario

CALCULO POBLACIÓN FUTURA (Pf)

Metodo de calculo (crecimiento aritmético)

Pf= Población Futura
Pa= Población Actual
r= Coeficiente de crecimiento anual por 1000 hab.
t= Tiempo en años.

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{r * t}{1000} \right)$$

Datos:
Pa= 212 Hab.
r= 20
t= 20 Años

DEPARTAMENTO	CRECIMIENTO ANUAL POR MIL HABITANTES (r)	DEPARTAMENTO	CRECIMIENTO ANUAL POR MIL HABITANTES (r)
Piura	30	Cusco	15
Huancavelica	25	Ayacucho	18
Cajamarca	25	Apurimac	15
Lambayeque	35	Arequipa	15
La Libertad	20	Puno	15
Ancash	10	Moquegua	10
Huánuco	25	Tacna	40
Junín	20	Loreto	10
Pasco	25	San Martín	30
Lima	25	Amazonas	40
Ica	32	Madre de Dios	40

Pf= 296.8 Hab.

Fuente 01. Ministerio de Salud.

CALCULO DEL CONSUMO DE AGUA PARA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE CHAGABALL

Dotación viviendas:

Datos:
Pf= 297 Habitantes
Dotación: 50 Lit. por habitante

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

Fuente 02. Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento 2018

Consumo promedio diario anual

$$Qp = \left(\frac{Pf * Dotación}{86400s \text{ día}} \right)$$

(1) **Qp= 0.171875 Lit/seg.**

Dotación Centro Educativo

Datos:
Pf= 40 Alumnos
Dotación: 20 Lit. por alumno

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente 03. Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento 2018

Consumo promedio diario anual

$$Qp = \left(\frac{Pf * Dotación}{86400s \text{ día}} \right)$$

(2) **Qp= 0.0092593 Lit/seg.**

(1) + (2) = **Qp= 0.1811343 Lit/seg.**

CALCULO DEL CONSUMO DE AGUA

DOTACIÓN
Caudal maximo diario (C.m.d) **K1= 1.3**
Caudal maximo horario (C.m.h) **K2 = 2**

Coficiente (K)

CLIMA FRÍO	MÁXIMO ANUAL DE LA DEMANDA HORARIA		MÁXIMO ANUAL DE LA DEMANDA DIARIA
	CLIMA templado y CÁLIDO		
1.8 l/hab/d			1.3 l/hab/d
A	1.2 l/hab/d		
2.5 l/hab/d			

Fuente 03. Reglamento Nacional de Edificaciones . (Norma OS.100)

Consumo promedio diario anual (QP) **0.181 Lit/seg.**

Consumo máximo diario **0.235 Lit/seg.**

$Qmd = K1 * Qp$

Consumo máximo horario **0.362 Lit/seg.**

$Qmh = K2 * Qp$

Fuente: Elaboración propia - 2022

Cálculo hidráulico del Cámara de Captación existente

TÍTULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022		
Tesista:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL

DISEÑO DE CAPTACION DE MANANTIAL - 01

DATOS INICIALES

CAUDAL MAXIMO	:	.14 Lit./Seg.	GASTO MAXIMO DIARIC:	.24 Lit./Seg.
CAUDAL MINIMO	:	.10 Lit./Seg.		

Quando la fuente de agua es un manantial de ladera y concentrado, la captación constará de tres
La primera, corresponde a la protección del afloramiento
la segunda, a una cámara húmeda para regular el gasto a utilizarse.
la tercera, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de control.

1. CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA (L)

	Calculo de la perdida de carga en el orificio (ho)																
	$V = \sqrt{\frac{2gh_o}{1.56}}$	<table border="1"> <tr><td>ho =</td><td>0.40</td><td>m</td></tr> <tr><td>g =</td><td>9.81</td><td>m/s²</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">V = 2.24 m/s</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">(V de Diseño) V = 0.50 m/s</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">ho = 0.020 m</td></tr> </table>	ho =	0.40	m	g =	9.81	m/s ²	V = 2.24 m/s			(V de Diseño) V = 0.50 m/s			ho = 0.020 m		
ho =	0.40	m															
g =	9.81	m/s ²															
V = 2.24 m/s																	
(V de Diseño) V = 0.50 m/s																	
ho = 0.020 m																	
Calculo de la perdida de carga (Hf)		Calculo de la distancia entre el afloramiento y la caja de captacion (L)															
<table border="1"> <tr><td>H =</td><td>0.400</td><td>m</td></tr> <tr><td>ho =</td><td>0.020</td><td>m</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">hf = 0.380 m</td></tr> </table>	H =	0.400	m	ho =	0.020	m	hf = 0.380 m			$H_f = H - h_o$	<table border="1"> <tr><td>Hf =</td><td>0.380</td><td>m</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">L = 1.267 m</td></tr> </table>	Hf =	0.380	m	L = 1.267 m		
H =	0.400	m															
ho =	0.020	m															
hf = 0.380 m																	
Hf =	0.380	m															
L = 1.267 m																	
		$L = \frac{H_f}{0.30}$															

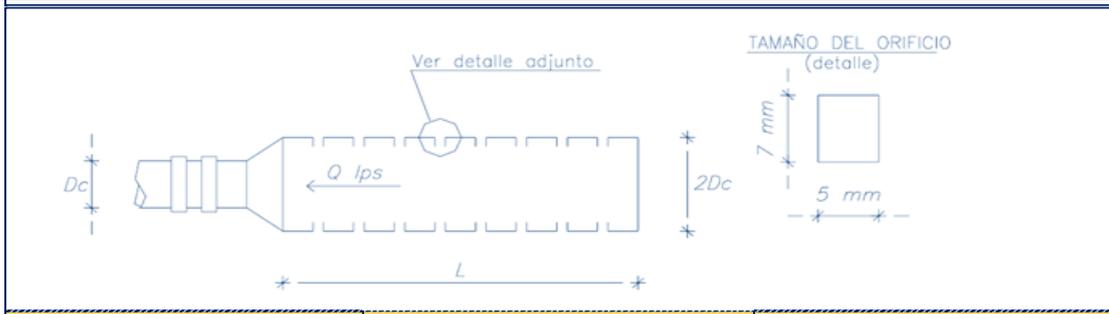
2. ANCHO DE LA PANTALLA (b)

Calculo del Diametro del orificio de entrada (D)	Calculo del Numero de Orificios (NA)	Calculo del ancho de la pantalla (b)																																														
<table border="1"> <tr><td>Qmax=</td><td>0.14</td><td>Lt/s</td></tr> <tr><td>V =</td><td>0.50</td><td>m/s</td></tr> <tr><td>Cd =</td><td>0.8</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">0.00034 m²</td></tr> <tr><td>D =</td><td>2.08</td><td>Cm</td></tr> <tr><td>D =</td><td>5/6</td><td>"</td></tr> </table>	Qmax=	0.14	Lt/s	V =	0.50	m/s	Cd =	0.8		0.00034 m ²			D =	2.08	Cm	D =	5/6	"	<table border="1"> <tr><td>D1 =</td><td>5/6</td><td>"</td></tr> <tr><td>D2 =</td><td>5/6</td><td>"</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">Recomendación : D1 ≤ 2 "</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">D de Diseño : 2 "</td></tr> <tr><td>NA =</td><td>2.00</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">NA: 2.00</td></tr> </table>	D1 =	5/6	"	D2 =	5/6	"	Recomendación : D1 ≤ 2 "			D de Diseño : 2 "			NA =	2.00		NA: 2.00			$b = 2(6D) + NA(D) + 3D(NA - 1)$ <table border="1"> <tr><td>D =</td><td>2</td></tr> <tr><td>NA =</td><td>2</td></tr> <tr><td colspan="2">Entonces: b = 34 "</td></tr> <tr><td colspan="2">b = 0.86 m</td></tr> <tr><td colspan="2">Consideraremos un ancho de b = 0.90 m</td></tr> </table>	D =	2	NA =	2	Entonces: b = 34 "		b = 0.86 m		Consideraremos un ancho de b = 0.90 m	
Qmax=	0.14	Lt/s																																														
V =	0.50	m/s																																														
Cd =	0.8																																															
0.00034 m ²																																																
D =	2.08	Cm																																														
D =	5/6	"																																														
D1 =	5/6	"																																														
D2 =	5/6	"																																														
Recomendación : D1 ≤ 2 "																																																
D de Diseño : 2 "																																																
NA =	2.00																																															
NA: 2.00																																																
D =	2																																															
NA =	2																																															
Entonces: b = 34 "																																																
b = 0.86 m																																																
Consideraremos un ancho de b = 0.90 m																																																

3 ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA (Ht)

	<table border="1"> <tr><td>A =</td><td>10.00</td><td>cm</td></tr> <tr><td>B =</td><td>3.81</td><td>cm</td></tr> <tr><td>D =</td><td>3.00</td><td>cm</td></tr> <tr><td>E =</td><td>30.00</td><td>cm</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">H = 40.00 cm</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Ht = 86.81 cm</td></tr> </table>	A =	10.00	cm	B =	3.81	cm	D =	3.00	cm	E =	30.00	cm	H = 40.00 cm		Ht = 86.81 cm	
	A =	10.00	cm														
B =	3.81	cm															
D =	3.00	cm															
E =	30.00	cm															
H = 40.00 cm																	
Ht = 86.81 cm																	
Calculo del valor de la carga (H)																	
<table border="1"> <tr><td>Qmd =</td><td>0.000</td><td>m³/s</td></tr> <tr><td>A =</td><td>0.001</td><td>m²</td></tr> <tr><td>g =</td><td>9.81</td><td>m/s²</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">Recomendación: H ≥ 30 cm</td></tr> </table>	Qmd =	0.000	m ³ /s	A =	0.001	m ²	g =	9.81	m/s ²	Recomendación: H ≥ 30 cm			$H = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$ <table border="1"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">H = 0.34 cm Usar la</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">H = 40.00 cm ok iii</td></tr> </table>	H = 0.34 cm Usar la		H = 40.00 cm ok iii	
Qmd =	0.000	m ³ /s															
A =	0.001	m ²															
g =	9.81	m/s ²															
Recomendación: H ≥ 30 cm																	
H = 0.34 cm Usar la																	
H = 40.00 cm ok iii																	

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA



Calculo del diametro (Dcanastilla) y longitud de la canastilla (L)	Cálculo del area total de ranuras (At)	Número de Ranuras
<p>Dc= 2 " $D_{CANASTILLA} = 2Dc$</p> <p>Dcanastilla= 4 "</p> <p>Recomendación:</p> <p>$3Dc \leq L \leq 6Dc$</p> <p>Calculamos el Rango de L :</p> <p>$15.00 \leq L \leq 30$</p> <p>L= 15.00 cm</p> <p>Area de la ranura (Ar)</p> <p>Ar= 35.00 mm²</p> <p>Ar= 3.50E-05 m²</p>	<p>Dc= 2 " $A_c = \frac{\pi D_c^2}{4}$</p> <p>Ac= 2.03E-03 m²</p> <p>At= 4.05E-03 m² $A_t = 2A_c$</p> <p>Recomendación:</p> <p>El valor de At no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada (Ag)</p> <p>Dg = 4 " $A_g = 0.5 \cdot D_g \cdot L$</p> <p>L = 0.15 m</p> <p>Ag= 0.024 m² (si cumple)</p>	<p>$N^\circ \text{ de ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura (At)}}{\text{Area de ranura (Ar)}}$</p> <p>Nº de ranuras = 115.82</p> <p>Nº de ranuras = 116</p>

5. REBOSE Y LIMPIA

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diametro

TUBERIA DE LIMPIA

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

Q = 0.14 Lt/s
hf = 0.015 m/m

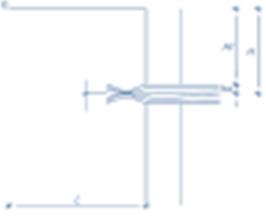
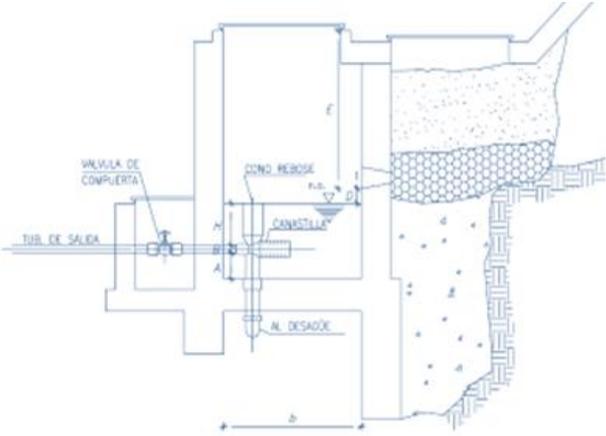
D = 0.8 "
D = 1 "

CONO DE REBOSE

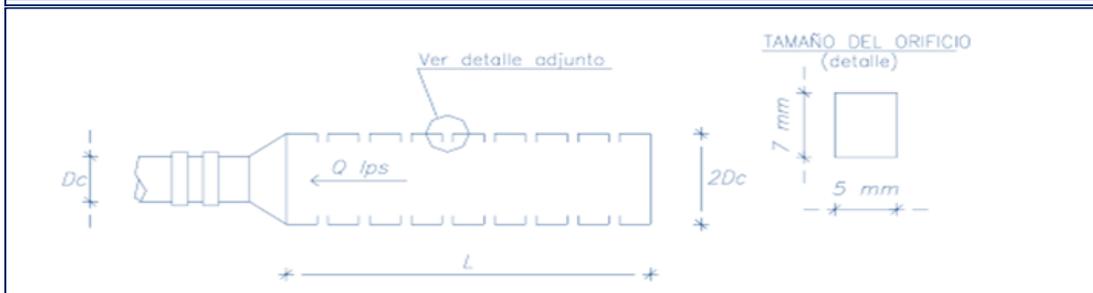
D = 1 x 1 1/2

Fuente: Elaboración propia – 2022

Cálculo hidráulico del Cámara de Captación proyectado

TÍTULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022																																																						
Tesista:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL																																																				
DISEÑO DE CAPTACIÓN 02																																																							
DATOS INICIALES																																																							
CAUDAL MAXIMO :	.28 Lit./Seg.	GASTO MAXIMO DIARI :	.24 Lit./Seg.																																																				
CAUDAL MINIMO :	.20 Lit./Seg.																																																						
<p>Cuando la fuente de agua es un manantial de ladera y concentrado, la captación constará de tres partes: la segunda, a una cámara húmeda para regular el gasto a utilizarse. la tercera, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de control.</p>																																																							
1. CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA (L)																																																							
	Calculo de la perdida de carga en el orificio (ho)																																																						
	$V = \sqrt{\frac{2gh_o}{1.56}}$ $h_o = 1.56 \frac{V^2}{2g}$	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>ho =</td><td>0.40</td><td>m</td></tr> <tr><td>g =</td><td>9.81</td><td>m/s²</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">V = 2.24 m/s</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">(V de Diseño) V = 0.50 m/s</td></tr> <tr><td>ho =</td><td>0.020</td><td>m</td></tr> </table>	ho =	0.40	m	g =	9.81	m/s ²	V = 2.24 m/s			(V de Diseño) V = 0.50 m/s			ho =	0.020	m																																						
ho =	0.40	m																																																					
g =	9.81	m/s ²																																																					
V = 2.24 m/s																																																							
(V de Diseño) V = 0.50 m/s																																																							
ho =	0.020	m																																																					
Calculo de la perdida de carga (Hf)		Calculo de la distancia entre el afloramiento y la caja de captacion (L)																																																					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>H =</td><td>0.400</td><td>m</td></tr> <tr><td>ho =</td><td>0.020</td><td>m</td></tr> <tr><td>hf =</td><td>0.380</td><td>m</td></tr> </table>	H =	0.400	m	ho =	0.020	m	hf =	0.380	m	$H_f = H - h_o$	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Hf =</td><td>0.380</td><td>m</td></tr> <tr><td>L =</td><td>1.267</td><td>m</td></tr> </table>	Hf =	0.380	m	L =	1.267	m	$L = \frac{H_f}{0.30}$																																					
H =	0.400	m																																																					
ho =	0.020	m																																																					
hf =	0.380	m																																																					
Hf =	0.380	m																																																					
L =	1.267	m																																																					
2. ANCHO DE LA PANTALLA (b)																																																							
Calculo del Diametro del orificio de entrada (D)	Calculo del Numero de Orificios (NA)	Calculo del ancho de la pantalla (b)																																																					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Qmax=</td><td>0.28</td><td>Lt/s</td></tr> <tr><td>V =</td><td>0.50</td><td>m/s</td></tr> <tr><td>Cd =</td><td>0.8</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">0.00070 m²</td></tr> <tr><td>D =</td><td>2.99</td><td>Cm</td></tr> <tr><td>D =</td><td>1 1/6</td><td>"</td></tr> </table> $A = \frac{Q_{MAX}}{Cd \cdot V}$ $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$	Qmax=	0.28	Lt/s	V =	0.50	m/s	Cd =	0.8		0.00070 m ²			D =	2.99	Cm	D =	1 1/6	"	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>D1 =</td><td>1 1/6</td><td>"</td></tr> <tr><td>D2 =</td><td>1 1/6</td><td>"</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">Recomendación : D1 ≤ 2 "</td></tr> <tr><td>D de Diseño :</td><td>2</td><td>"</td></tr> <tr><td>NA =</td><td>2.00</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">NA: 2.00</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">$NA = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1$</td></tr> </table>	D1 =	1 1/6	"	D2 =	1 1/6	"	Recomendación : D1 ≤ 2 "			D de Diseño :	2	"	NA =	2.00		NA: 2.00			$NA = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1$			$b = 2(6D) + NA(D) + 3D(NA - 1)$ <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>D =</td><td>2</td></tr> <tr><td>NA =</td><td>2</td></tr> <tr><td>Entonces: b =</td><td>34</td><td>"</td></tr> <tr><td>b =</td><td>0.86</td><td>m</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">Consideraremos un ancho de b = 0.90 m</td></tr> </table>		D =	2	NA =	2	Entonces: b =	34	"	b =	0.86	m	Consideraremos un ancho de b = 0.90 m		
Qmax=	0.28	Lt/s																																																					
V =	0.50	m/s																																																					
Cd =	0.8																																																						
0.00070 m ²																																																							
D =	2.99	Cm																																																					
D =	1 1/6	"																																																					
D1 =	1 1/6	"																																																					
D2 =	1 1/6	"																																																					
Recomendación : D1 ≤ 2 "																																																							
D de Diseño :	2	"																																																					
NA =	2.00																																																						
NA: 2.00																																																							
$NA = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1$																																																							
D =	2																																																						
NA =	2																																																						
Entonces: b =	34	"																																																					
b =	0.86	m																																																					
Consideraremos un ancho de b = 0.90 m																																																							
3. ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA (Ht)																																																							
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>A =</td><td>10.00</td><td>cm</td></tr> <tr><td>B =</td><td>3.81</td><td>cm</td></tr> <tr><td>D =</td><td>3.00</td><td>cm</td></tr> <tr><td>E =</td><td>30.00</td><td>cm</td></tr> <tr><td>H =</td><td>40.00</td><td>cm</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">Ht = 86.81 cm</td></tr> </table>			A =	10.00	cm	B =	3.81	cm	D =	3.00	cm	E =	30.00	cm	H =	40.00	cm	Ht = 86.81 cm																																				
	A =	10.00	cm																																																				
B =	3.81	cm																																																					
D =	3.00	cm																																																					
E =	30.00	cm																																																					
H =	40.00	cm																																																					
Ht = 86.81 cm																																																							
Calculo del valor de la carga (H)																																																							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Qmd =</td><td>0.000</td><td>m³/s</td></tr> <tr><td>A =</td><td>0.001</td><td>m²</td></tr> <tr><td>g =</td><td>9.81</td><td>m/2s</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">Recomendación: H ≥ 30 cm</td></tr> </table>			Qmd =	0.000	m ³ /s	A =	0.001	m ²	g =	9.81	m/2s	Recomendación: H ≥ 30 cm			$H = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2gA^2}$																																								
Qmd =	0.000	m ³ /s																																																					
A =	0.001	m ²																																																					
g =	9.81	m/2s																																																					
Recomendación: H ≥ 30 cm																																																							
H = 0.34 cm Usar la																																																							
H = 40.00 cm ok ;;;																																																							

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA



Calculo del diametro (Dcanastilla) y longitud de la canastilla (L)	Calculo del area total de ranuras (At)	Numero de Ranuras
$D_c = 1 \text{ ''}$ $D_{CANASTILLA} = 2D_c$ Dcanastilla= 2 '' Recomendación: $3D_c \leq L \leq 6D_c$ Calculamos el Rango de L : $8.00 \leq L \leq 15$ L= 15.00 cm Area de la ranura (Ar) $A_r = 35.00 \text{ mm}^2$ $A_r = 3.50E-05 \text{ m}^2$	$D_c = 1 \text{ ''}$ $A_c = 5.07E-04 \text{ m}^2$ $A_c = \frac{\pi D_c^2}{4}$ $A_t = 1.01E-03 \text{ m}^2$ $A_t = 2A_c$ Recomendación: El valor de At no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada (Ag) $D_g = 2 \text{ ''}$ $L = 0.15 \text{ m}$ $A_g = 0.5 \cdot D_g \cdot L$ $A_g = 0.012 \text{ m}^2$ (si cumple)	$N^\circ \text{ de ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}(A_t)}{\text{Area de ranura}(A_r)}$ $N^\circ \text{ de ranuras} = 28.95$ $N^\circ \text{ de ranuras} = 29$

5. REBOSE Y LIMPIA

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diametro

TUBERIA DE LIMPIA

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

$$Q = 0.28 \text{ Lt/s}$$

$$h_f = 0.015 \text{ m/m}$$

$$D = 1.06 \text{ ''}$$

$$D = 1 \text{ ''}$$

CONO DE REBOSE

$$D = 1 \times 1 \frac{1}{2}$$

Fuente: Elaboración propia – 2022

Cálculo de cámara recolector de caudal

TÍTULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022		
Tesista:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL

DISEÑO HIDRÁULICO DE CÁMARA RECOLECTORA DE CAUDALES	
Se reúnen todos los caudales de las captaciones:	
CÁMARA DE REUNIÓN	
Datos:	
Qf 1:	0.12 lt/seg
Qf 2:	0.24 lt/seg
Qmáxd:	0.357344247 lt/seg
	0.000357344 m3/seg
tr:	Tiempo de retención (3-5 minutos)
tr:	3 min
tr:	180 seg.

1.- CÁLCULO DEL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO	
$Va = Q_{máxd} \cdot Tr$	$Va = 0.064321964 \text{ m}^3$ $Va = 64.32196445 \text{ lt}$

2.- CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE SALIDA DE LA TUBERÍA DE CONDUCCIÓN	
$Q_{máxd} = V \cdot A$	$0.60 \text{ m/seg} \leq V \leq 5.0 \text{ m/seg}$
Donde:	v : velocidad de salida (m/seg)
Asumido v :	1 m/seg
A :	$(\pi d^2)/4$
$D = \sqrt{\frac{4Q_{máxd}}{V \cdot \pi}}$	$D = 0.021335782 \text{ m}$ $D = 0.839989744 \text{ ''}$ $D = 1 \text{ ''}$
$V = \frac{4Q_{máxd}}{\pi \cdot D^2}$	$V = 0.71 \text{ m/seg}$
	0.6 m/seg < 0.71 < 5 m/seg OK!!

3.- CÁLCULO DE LA ALTURA "h" PARA ENTRADA DEL AIRE A LA TUBERÍA	
$h = 0.543 V \cdot D^{1/2}$	(para salida frontal)
$h = 0.724 V \cdot D^{1/2}$	(para salida lateral de flujo)
h:	Carga de agua necesaria para evitar cavitación.
	"h" tiene que satisfacer la ecuación de POLIKOVK, para evitar la formación de remolinos. Tiene que cumplir la siguiente condición:
	$h > \frac{0.50DV^{0.55}}{\sqrt{gD}}$
SALIDA LATERAL DE FLUJO.	
$h = 0.724 V \cdot D^{1/2}$	$h = 0.081415132 \text{ m}$ $h = 0.50 \text{ m}$
Comparamos con POLIKOVK	
$h > \frac{0.50DV^{0.55}}{\sqrt{gD}}$	0.50 m > 0.019385802 m OK!!
Consideramos una altura de muerta de:	0.10 m
Consideramos un borde libre :	0.30 m
$Va = h \cdot A$	$A = \frac{Va}{h}$
	$A = 0.128643929 \text{ m}^2$
Base cuadrada de:	0.75 x 0.75 = 0.56 m²
Cuadro Resumen:	
B	0.80 m
L	0.80 m
h	0.90 m
(considerando altura muerta + borde libre)	
(Aproximación a una medida técnica constructiva)	

4.- "CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE DESAGUE O LIMPIEZA Y REBOSE"

$$Q_s = \frac{V_a}{t} + Q_{máxd}$$

$$Q_s = 0.000714688 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Donde:

Qs: Caudal de salida

Va: Volumen de almacenamiento

t: Tiempo de salida

Cálculo de la tubería de desagüe la analizamos como orificio de pared gruesa (boquilla), donde el caudal viene expresado por:

$$Q_s = C \cdot A \cdot \sqrt{2gH}$$

$$A = \frac{Q_s}{C(2 \cdot g \cdot H)^{1/2}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$

Donde:

C: Coeficiente de gasto

C: 0.82

H: 0.90 m

A: $\pi \cdot D^2 / 4$

$$A = \frac{Q_s}{C(2 \cdot g \cdot H)^{1/2}} \Rightarrow$$

$$A = 0.000207411 \text{ m}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} \Rightarrow$$

$$D = 0.0162548 \text{ m}$$

$$D = 1.63 \text{ cm}$$

$$D = 0.64 \text{ ''}$$

5.- "TUBERÍA DE VENTILACIÓN"

Se hará uso de tubería PVC de Ø 2", tipo pipa

Fuente: Elaboración propia – 2022

Cálculo de línea de conducción.

TÍTULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022														
Tesisista:		BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS					Asesor:		MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL							
01.00		DISEÑO HIDRAULICO CON TUBERIAS PVC. CONDICION: - Velocidad mínima $V_{mín} = 0.600$ mt/seg - Velocidad máxima admisible $V_{máx} = 3.000$ mt/seg - Caudal maximo diario 0.235 Lit/seg														
TRAMO	CAUDAL	PROG.	LONGITUD	COTA DINAMICO		DISNIV.	Ø DE TUBO		VELOCIDAD	PERDIDA	PERDIDA	COTA PIEZOMETRICA		PRESION		TUBERIA
	Q _{md} Lit/seg		LRT (m)	INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	H (m)	CALCUL. D (Pulgadas)	COMER. D (Pulgadas)	V (m/seg)	DE CARGA UNIT hf (m/m)	DE CARGA EN TRAMO Hf (m/m)	INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	INICIO P (m)	FINAL P (m)	
CAPT. 01 - CAJA DE REUNIÓN	0.235	0+872.42	872.420	3 968.500	3 893.580	74.920	0.675	2	0.116	0.000	0.381	3 968.500	3 968.119	0.000	74.539	10
CAPT. 02 - CAJA DE REUNIÓN	0.235	0+528.97	528.970	3 914.130	3 893.580	21.000	0.791	1	0.465	0.013	6.728	3 914.130	3 907.402	0.000	13.822	10
CAJA DE REUNIÓN A CRP 7 (1)	0.235	01+506.61	634.190	3 893.580	3 881.110	12.000	0.921	2	0.116	0.000	0.277	3 893.580	3 893.303	0.000	12.193	10
CPR 7 (1) - CRP 7 (2)	0.235	03+101.52	1 594.910	3 881.110	3 825.190	56.000	0.812	2	0.116	0.000	0.696	3 881.110	3 880.414	0.000	55.224	10
CRP 7 (2) - CRP 7 (3)	0.235	03+766.18	664.660	3 825.190	3 766.180	59.000	0.671	2	0.116	0.000	0.290	3 825.190	3 824.900	0.000	58.720	10
CRP 7 (3) - CRP 7 (4)	0.235	4 420.810	654.630	3 766.180	3 700.700	65.000	0.656	2	0.116	0.000	0.286	3 766.180	3 765.894	0.000	65.194	10
CRP 7 (4) - CRP 7 (5)	0.235	5 210.420	789.610	3 700.700	3 651.030	50.000	0.719	2	0.116	0.000	0.345	3 700.700	3 700.355	0.000	49.325	10
CRP 7 (5) - CRP 7 (6)	0.235	5 590.000	379.580	3 651.030	3 576.280	75.000	0.569	2	0.116	0.000	0.166	3 651.030	3 650.864	0.000	74.584	10
CRP 7 (6) - CRP 7 (7)	0.235	6 000.460	410.460	3 576.280	3 519.780	57.000	0.612	2	0.116	0.000	0.166	3 576.280	3 576.114	0.000	56.334	10
CRP 7 (7) - CRP 7 (8)	0.235	6 284.150	283.690	3 519.780	3 464.630	56.000	0.569	2	0.116	0.000	0.179	3 519.780	3 519.601	0.000	54.971	10
CRP 7 (8) - RESERVORIO	0.235	6 326.070	41.920	3 464.630	3 453.000	12.000	0.527	2	0.116	0.000	0.018	3 464.630	3 464.612	0.000	11.612	10
TOTAL			6 529.430													

Fuente: Elaboración propia – 2022

Cálculo del reservorio

TÍTULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022	
Tesista:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS	Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL
RESERVORIO		
UBICACIÓN:		
LUGAR:	CHAGABALL	
ALTITUD:	698.46 msnm	
COORDENADAS UTM		
ESTE:	811528.138	
NORTE:	8995509.346	
DATOS DE LA POBLACIÓN:		
• N° de Familias Total		53
• N° Personas/familia		4
• Población actual	Pa =	212.000 Habitantes
• Coeficiente de crecimiento	Crec =	20.000 Por mil hab.
• Periodo de diseño	Pdis =	20.000 Años
• Dotación de agua (*)	Dot =	50.000 Lit/Hab/pers
• Coeficiente de consumo máximo diario	K1 =	1.300
• Coeficiente de consumo máximo horario	K2 =	2.000
• Coeficiente de regulación del reservorio	K3 =	0.250
• Coeficiente por variación anual	Gr =	1.200
• Coeficiente de variación estacional	Ko =	0.100
• Caudal de captación	Qcap =	0.298 Lit/seg
RESULTADOS:		
POBLACION DE DISEÑO:		
• Población futura	Pf =	297.000 Habitantes
DEMANDA DE AGUA:		
• Consumo promedio diario anual	QPD =	0.181 Lit/seg
• Consumo máximo diario	QMD =	0.235 Lit/seg
• Consumo máximo horario	QMH =	0.362 Lit/seg
• Caudal mínimo que debe rendir la fuente	Qmín =	0.295 Lit/seg
RESERVORIO:		
• Volumen de almacenamiento neto de agua VR = (0.25 * QMD * 24 Horas) / 1000	VR =	5.086 m3.
• Volumen Contra Incendio VCI = 2 * (2.00 l/s * 3600 s) / 1000	VCI =	0.000 m3.
• Volumen Contra Percances VCP = 4 horas de servicio * QMH	VCP =	1.449 m3.
• Volumen total de Almacenamiento		6.535 m3.
	Se asume	7.000 m3.
• Tiempo de llenado del reservorio	Tiempo =	5.367 Horas

Fuente: Elaboración propia – 2022

FICHA TÉCNICA

Ficha 01: Datos generales

FICHA 01					
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022			
Tesista:		BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	
I. DATOS GENERALES					
1.1. Lugar:	CHAGABALL	1.5. Universidad:	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
1.2. Distrito:	SANTIAGO DE CHUCO	1.6. Facultad:	INGENIERÍA		
1.3. Provincia:	SANTIAGO DE CHUCO	1.7. Escuela:	PROFESIONAL DE INGENIERÍA		
1.4. Región:	LA LIBERTAD	1.8 Población y muestra de estudio:	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
II. INFORMACIÓN DEL LUGAR					
2.1. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector:					
				53	
2.2. Promedio integrantes/ familia (datos del INEI)					
				3,94	
2.3. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?					
Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)
Chimbote	Chao	Carretera asfaltada	Miniban, combi, Auto	64,30	52 Minutos
Chao	Chagaball	Afirmarmado	Miniban, combi, Auto	99,00	5 Horas
2.4. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X					
Establecimiento de Salud	SI ()	NO (X)			
Centro Educativo	SI (X)	NO ()	INICIAL (X)	PRIMARIA (X)	SECUNDARIA ()
Energía Eléctrica	SI (X)	NO ()			
2.5. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable :2007					
2.6. Instituciones ejecutoras :FONCODES					
2.7. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X					
a) Manantial	()	b) Pozo	()	c) Agua Superficial	(X)
2.8. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X					
a) Por gravedad	(X)	b) Por bombeo	()		

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 02: Condiciones Sanitaria

FICHA 02																																			
TITULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022																																		
Tesista:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL																																
CONDICIÓN SANITARIA																																			
1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)			53																																
Asignación de puntaje según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANIAMIENTO, SIRAS)																																			
Tabla 01. Dotación de agua para sistemas sin arrastre hidráulico		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">Qf=</td> <td style="text-align: center;">0.12</td> <td style="text-align: left;">Lt/Seg.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Dotación=</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: left;">Lt/Seg/hab</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Promedio de integrantes=</td> <td style="text-align: center;">3.94</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Familia beneficiadas=</td> <td style="text-align: center;">53</td> <td></td> </tr> </table>	Qf=	0.12	Lt/Seg.	Dotación=	50	Lt/Seg/hab	Promedio de integrantes=	3.94		Familia beneficiadas=	53		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; padding: 5px;">Puntaje de COBERTURA = V1</th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Sí A>B</td> <td style="padding: 5px;">=</td> <td style="padding: 5px;">Bueno</td> <td style="padding: 5px;">= 4 Puntos</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Sí A=B</td> <td style="padding: 5px;">=</td> <td style="padding: 5px;">Regular</td> <td style="padding: 5px;">= 3 Puntos</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Sí A<B</td> <td style="padding: 5px;">=</td> <td style="padding: 5px;">Malo</td> <td style="padding: 5px;">= 2 Puntos</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Sí A=0</td> <td style="padding: 5px;">=</td> <td style="padding: 5px;">Muy Malo</td> <td style="padding: 5px;">= 1 Puntos</td> </tr> </table>	Puntaje de COBERTURA = V1				Sí A>B	=	Bueno	= 4 Puntos	Sí A=B	=	Regular	= 3 Puntos	Sí A<B	=	Malo	= 2 Puntos	Sí A=0	=	Muy Malo	= 1 Puntos
Qf=	0.12	Lt/Seg.																																	
Dotación=	50	Lt/Seg/hab																																	
Promedio de integrantes=	3.94																																		
Familia beneficiadas=	53																																		
Puntaje de COBERTURA = V1																																			
Sí A>B	=	Bueno	= 4 Puntos																																
Sí A=B	=	Regular	= 3 Puntos																																
Sí A<B	=	Malo	= 2 Puntos																																
Sí A=0	=	Muy Malo	= 1 Puntos																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">REGIÓN GEOGRÁFICA</th> <th style="width: 30%;">DOTACIÓN PARA UBS-HSV (l/hab.d)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">COSTA</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SIERRA</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SELVA</td> <td style="text-align: center;">70</td> </tr> </tbody> </table>	REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN PARA UBS-HSV (l/hab.d)	COSTA	60	SIERRA	50	SELVA	70	Formula: A= N° de personas atendibles Cob = (Caudal x 86400)/Dotación B = N° de personas atendidas = familias beneficiadas x promedio integrantes		$A = \text{Cobertura} = \frac{Qf \cdot 86400}{\text{DOTACIÓN}} = 207.00 = A$																								
REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN PARA UBS-HSV (l/hab.d)																																		
COSTA	60																																		
SIERRA	50																																		
SELVA	70																																		
$B = \text{Familia beneficiadas} * \text{promedio integrantes} = 208$		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">A</td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">B</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">207</td> <td style="text-align: center;"><</td> <td style="text-align: center;">208</td> <td style="text-align: center;"> <div style="background-color: #f1c40f; padding: 2px;">V1=</div> <div style="background-color: #4a69bd; color: white; padding: 2px;">2 PUNTOS</div> </td> </tr> </table>	A	<	B		207	<	208	<div style="background-color: #f1c40f; padding: 2px;">V1=</div> <div style="background-color: #4a69bd; color: white; padding: 2px;">2 PUNTOS</div>																									
A	<	B																																	
207	<	208	<div style="background-color: #f1c40f; padding: 2px;">V1=</div> <div style="background-color: #4a69bd; color: white; padding: 2px;">2 PUNTOS</div>																																
2. ¿De que fuente usted se abastece de agua para su consumo? (Alternativas)																																			
a) Agua de manantial																																			
b) Agua de Asequia																																			
c) Agua filtración	X																																		
d) Agua de rio																																			
e) No saben, no opina y no se encontraba presente																																			
3. ¿El servicio de agua que tiene usted para su consumo es? (Alternativas)																																			
a) Bueno																																			
b) Regular	X																																		
c) Malo																																			
d) Pésimo																																			
e) No saben, no opinan y no se encontraban presentes																																			
4. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0.12</td> <td rowspan="2" style="padding: 5px;">litros/ seg.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">53</td> </tr> </table>			0.12	litros/ seg.	53																														
0.12	litros/ seg.																																		
53																																			
5. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)																																			
6. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X																																			
SI		NO	X																																
7. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0</td> </tr> </table>			0																																
0																																			

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 03: Evaluación de la Cámara de Captación

FICHA 03																				
TÍTULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022																		
Testista:		BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS					Asesor:		MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL											
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA																				
CAPTACIÓN																				
Ubicación:		Lugar: CHAGABALL					Altitud:		3969 msnm		Coordenadas UTM		Este: 802231.8		Norte: 9074256.5					
1. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? <input type="text" value="1"/> (Indicar el número)																				
2. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X																				
Estado del Cerco		Material de construcción de la				Identificación de peligros						Datos Geo-referenciales								
Si tiene	En buen estado	En mal estado	No tiene	Artisanal	Concreto	No presenta	Huayco	crecidas o avenidas	asentamiento del terreno	Deslizamiento	desprendimiento de rocas	Continuación de la fuente de agua	Altitud	Este	Norte					
		X			X	X							3969 msnm	802231.80	9074256.50					
Identificación de peligros que puede afectar a la captación																				
No presenta	Huayco	crecidas o avenidas	asentamiento del terreno	Deslizamiento	Desprendimiento de rocas	Continuación de la fuente de agua	Fuente: Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)													
X																				
3. Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Indicando el número																				
ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA DE LA CAPTACIÓN																				
Descripción		Válvula	Tapa Sanitaria 1 (filtro)				Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)				Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)				Estructura	Canastilla	Tubería de limpia y rebose	Dado de protección		
Captación	Ladera	Fondo	Si tiene		Seguro		Si tiene		Seguro		Si tiene		Seguro		Estructura	Canastilla	Tubería de limpia y rebose	Dado de protección		
			Concreto	Metal	Concreto	Metal	Concreto	Metal	Concreto	Metal										
		F	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Captación	Fondo																			
CHAGABALL			3			2						2				2		3		3
Fuente: Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)														Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:						
														1 Bueno						
														2 Regular						
														3 Malo						
Resultados de la evaluación																				
Válvula	Tapa Sanitaria 1	Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)				Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)				Estructura	Canastilla	Tubería de limpia y rebose	Dado de protección							
Malo	Regular	Regular				Regular				Regular	Malo	Malo	Malo							
3	2	2				2				2	3	3	3							

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 04: Evaluación de la línea de conducción.

FICHA 04			
TITULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022		
Tesista:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA			
Línea de conducción			
1. ¿Existe tubería de conducción? Marque con una X			
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
2. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X			
Enterrado totalmente	<input checked="" type="checkbox"/>	Enterrado en forma parcial	<input type="checkbox"/>
Malograda	<input type="checkbox"/>	Colapsada	<input type="checkbox"/>
3. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X			
Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
4. ¿Qué diámetro tiene la tubería de conducción?			
<input type="text" value="TUBERÍA DE φ 2"/>			
5. ¿Qué clase de tubería está instalado en la línea de conducción? Marque con una X			
Clase 5	<input type="checkbox"/>	Clase 7.5	<input type="checkbox"/>
Clase 10	<input checked="" type="checkbox"/>	No sabe	<input type="checkbox"/>
6. ¿Estado de las tuberías de línea de conducción? Marque con una X			
Bueno	<input type="checkbox"/>	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>
Malo	<input type="checkbox"/>	No sabe	<input type="checkbox"/>
7. ¿Qué tipo de tubería está instalado en la línea de conducción? Marque con una X			
PVC	<input checked="" type="checkbox"/>	HDPE	<input type="checkbox"/>
No sabe	<input type="checkbox"/>		
8. ¿Con qué frecuencia se rompe la tubería de línea de conducción? Marque con una X			
Siempre	<input type="checkbox"/>	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>	No sabe	<input type="checkbox"/>
9. ¿Cuántas camaras de rompe presión de tipo VI existen?			
<input type="text" value="0"/>			
10. ¿Cuántas camaras de rompe presión de tipo VII existen?			
<input type="text" value="8"/>			

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 05: Evaluación del reservorio

FICHA 05															
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022													
Tesisista:		BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS			Asesor:		MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL								
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA															
Reservorio															
1. ¿Tiene reservorio? Marque con una X															
SI		<input checked="" type="checkbox"/>		NO		<input type="checkbox"/>		NO SABE		<input type="checkbox"/>					
2. ¿Qué forma tiene el reservorio? Marque con una X															
Cuadrado		<input checked="" type="checkbox"/>		Circular		<input type="checkbox"/>		NO SABE		<input type="checkbox"/>					
3. ¿El almacenamiento en el reservorio es suficiente para la población? Marque con una X															
SI		<input checked="" type="checkbox"/>		NO		<input type="checkbox"/>		NO SABE		<input type="checkbox"/>					
4. Describa el estado del perimétrico y del reservorio. Escriba el numero que corresponda															
ESTADO DE LA ESTRUCTURA DEL RESERVORIO															
Reservorio Apoyado	Estado del Cerco Perimétrico						Estado del Reservorio			Datos Geo-referenciales					
	Si tiene			No tiene.	Si tiene			No tiene.	Altitud	Este	Norte				
	1	2	3		1	2	3								
Reservorio 1	3				1				3453.30 msnm	807208.6	9072383.1				
Fuente: Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)															
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:															
<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Malo</td> </tr> </table>										1	Bueno	2	Regular	3	Malo
1	Bueno														
2	Regular														
3	Malo														
5. Describir el estado de la estructura. Marque con una X.															
DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL													
Volumen	m3	No tiene	Si Tiene			Seguro									
			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene								
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto.		2			2									
	Metálica.														
	Madera														
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto.		2			2									
	Metálica.														
	Madera.														
Reservorio / Tanque de Almacenamiento (a)			1			2									
Caja de válvulas (b)			2			2									
Canastilla (c)			2												
Tubería de limpia y rebose (d)			3												
Tubo de ventilación (e)			2												
Hipoclorador (f)		X													
Válvula flotadora (g)			1												
Válvula de entrada (h)			1												
Válvula de salida (i)			1												
Válvula de desagüe (j)			2												
Nivel estático (k)			1												
Dado de protección (l)			1												
Cloración por goteo (m)			X												
Grifo de enjuague (n)			X												

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 06: Evaluación de la línea de aducción y red de distribución.

FICHA 06							
TITULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022						
Tesista:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL				
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA							
Línea de Aducción y red de distribución.							
1. ¿En qué estado se encuentra la tubería? Marque con una X	Bueno <input type="checkbox"/>	Regula <input checked="" type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/> No tiene, no saben <input type="checkbox"/>				
2. ¿Qué diámetro tiene la tubería de Aducción?	TUBERÍA DE ϕ 2"						
3. ¿Qué diámetro tiene la tubería de Distribución?	TUBERÍA DE ϕ 2"						
4. ¿Qué tipo de tubería está instalado en la línea de Aducción? Marque con una X	PVC <input checked="" type="checkbox"/>	HDPE <input type="checkbox"/>					
5. ¿Qué tipo de tubería está instalado en la línea de Distribución? Marque con una X	PVC <input checked="" type="checkbox"/>	HDPE <input type="checkbox"/>					
6. ¿Con qué frecuencia se rompe la tubería de línea Aducción? Marque con una X	Siempre <input type="checkbox"/>	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>				
7. ¿Con qué frecuencia se rompe la tubería de línea de Distribución? Marque con una X	Siempre <input type="checkbox"/>	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Nunca <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>				
8. ¿Existe Válvula de aire en la línea de Aducción? Marque con una X	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	No sabe <input type="checkbox"/>				
9. ¿Existe Válvula de aire en la línea de Distribución? Marque con una X	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	No sabe <input type="checkbox"/>				
10. ¿Existe Válvula de purga en la línea de Aducción? Marque con una X	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	No sabe <input type="checkbox"/>				
11. ¿Existe Válvula de purga en la línea de Distribución? Marque con una X	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	No sabe <input type="checkbox"/>				
12. Describa el estado de las válvulas del sistema. Indique el número:							
ESTADO DE LA ESTRUCTURA DE VÁLVULAS							
Válvula de aire			Válvula de purga				
Cantidad	Estado de las Válvula de Aire			Estado de las Válvula de purga			Cantidad
0	1	2	3	1	2	3	0
Fuente: Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)						Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:	
						1	Bueno
						2	Regular
						3	Malo

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

FOTOGRAFÍA



Imagen 22: Realizando la encuesta a los pobladores de Chagaball

Fuente: Propia



Imagen 23: Realizando la encuesta a los pobladores de Chagaball

Fuente: Propia



Imagen 24: Realizando la medición del caudal

Fuente: Propia

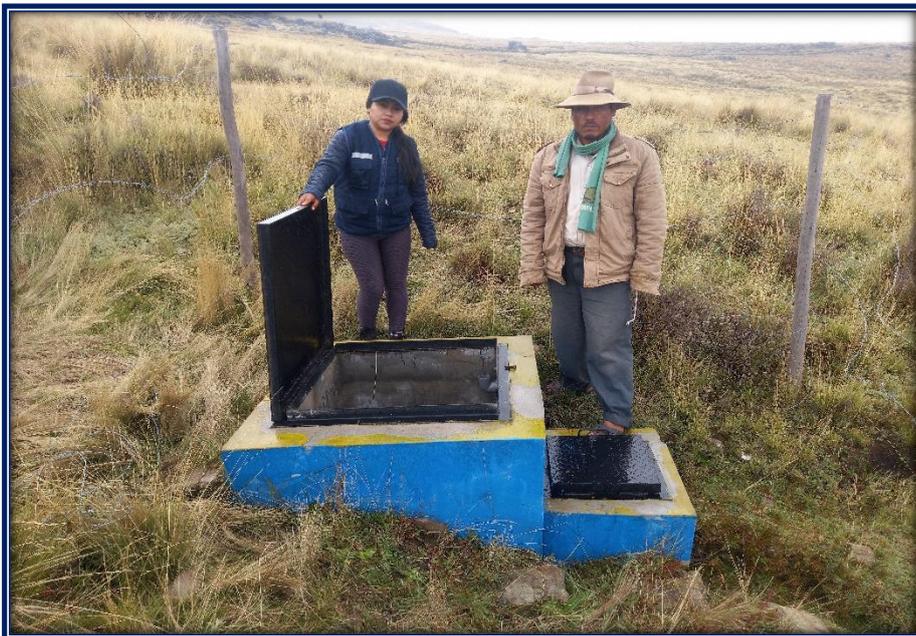


Imagen 25: Realizando la evaluación de la captación existente.

Fuente: Propia



Imagen 26: Realizando la evaluación de la captación existente, donde se aprecia que falta el cerco perimétrico de protección.

Fuente: Propia



Imagen 27: Realizando la evaluación de la captación existente.

Fuente: Propia



Imagen 28: Realizando la evaluación de la Cámara de rompe presión tipo 7 existente.

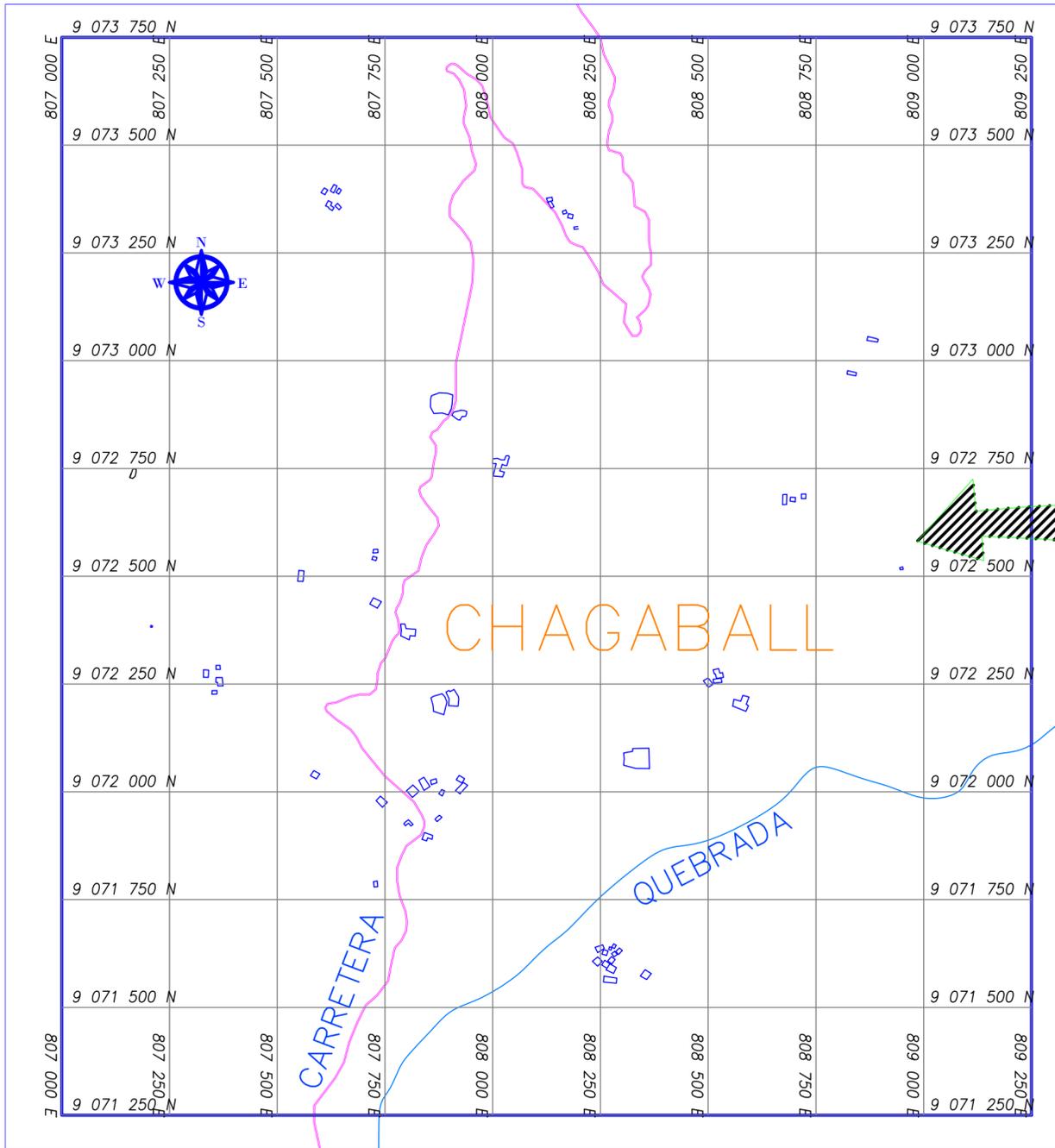
Fuente: Propia



Imagen 29: Realizando la evaluación del reservorio

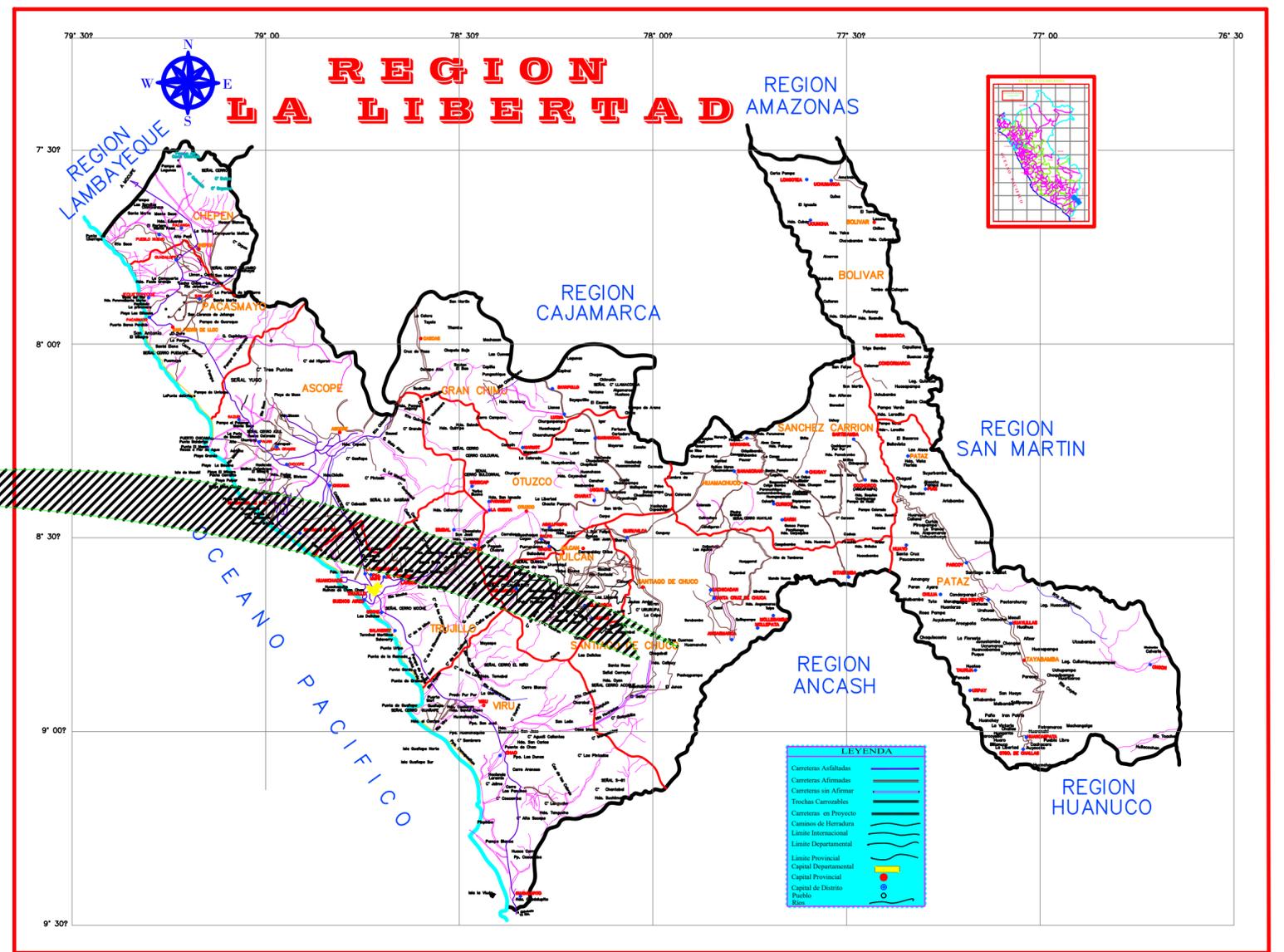
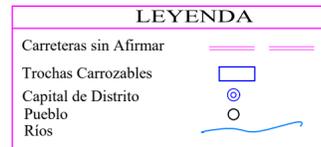
Fuente: Propia

PLANOS



LOCALIZACIÓN DEL CASERIO CHAGABALL

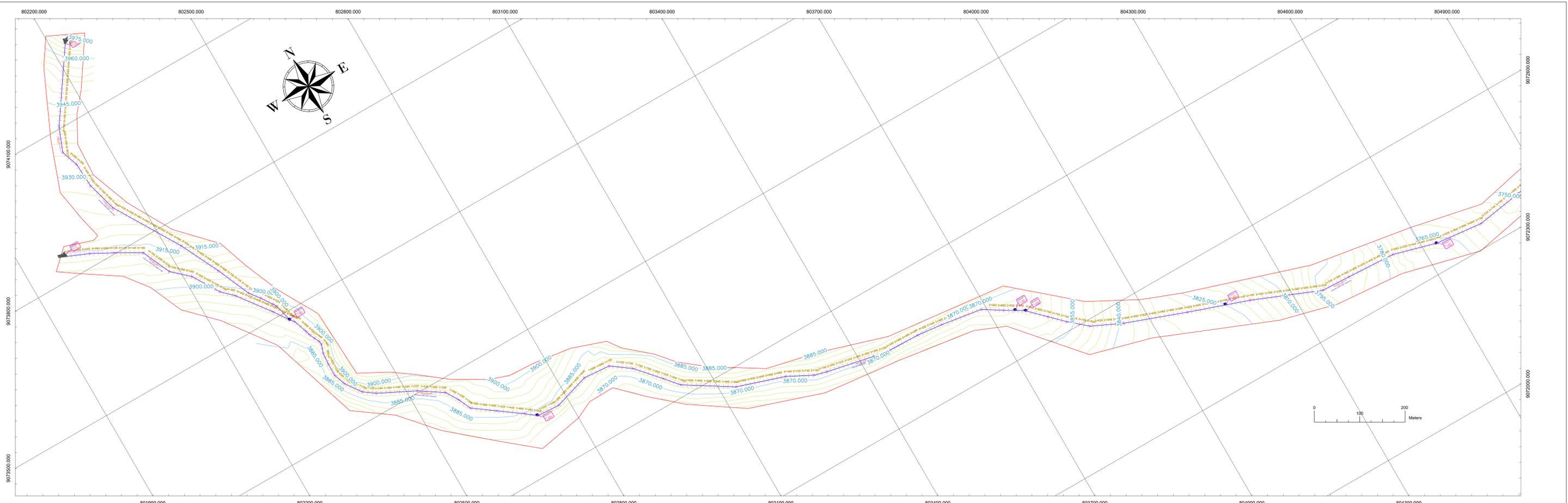
ESC. 1/10000



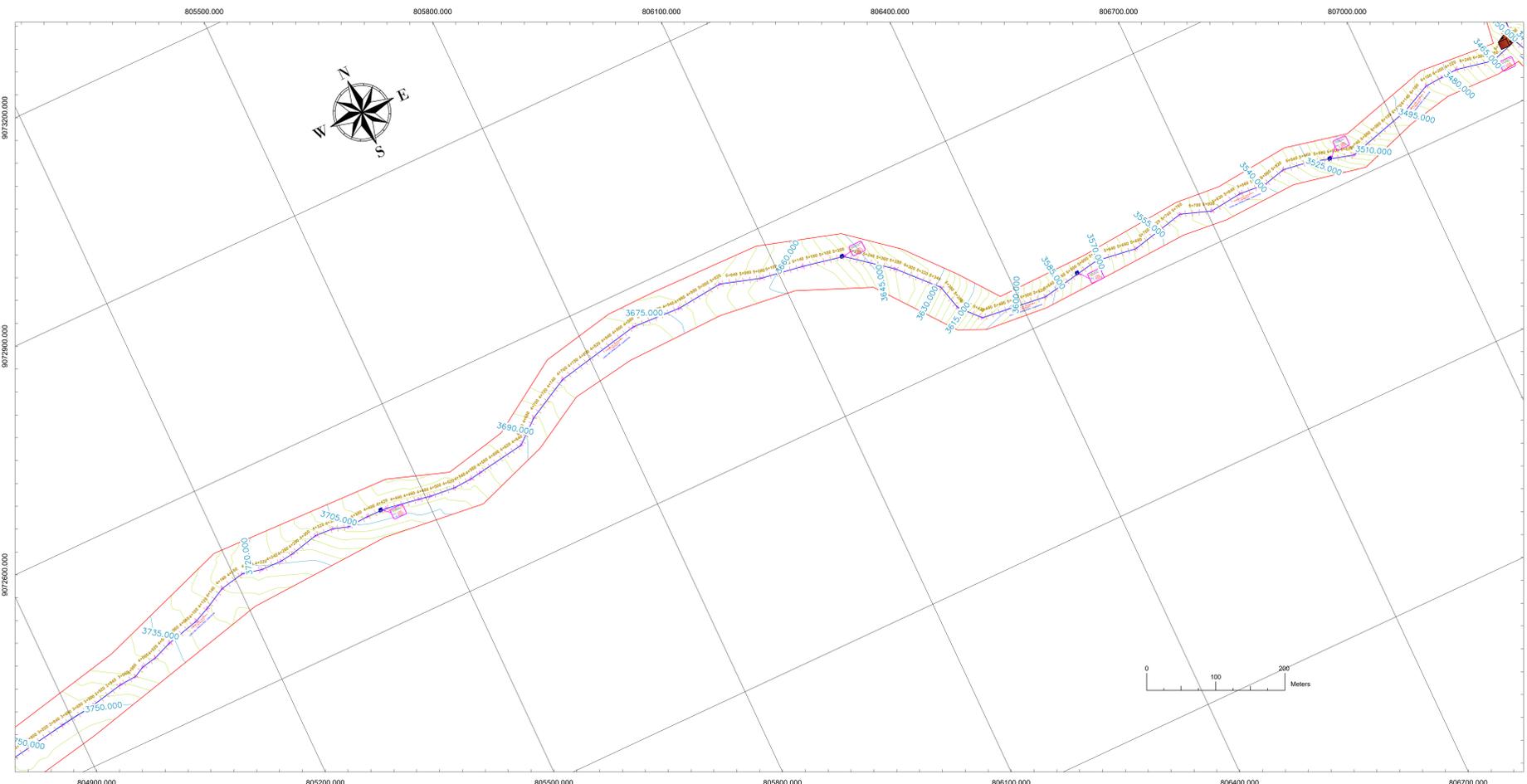
UBICACIÓN DEL CASERIO CHAGABALL

SIN ESCALA
ESC. 1/100000

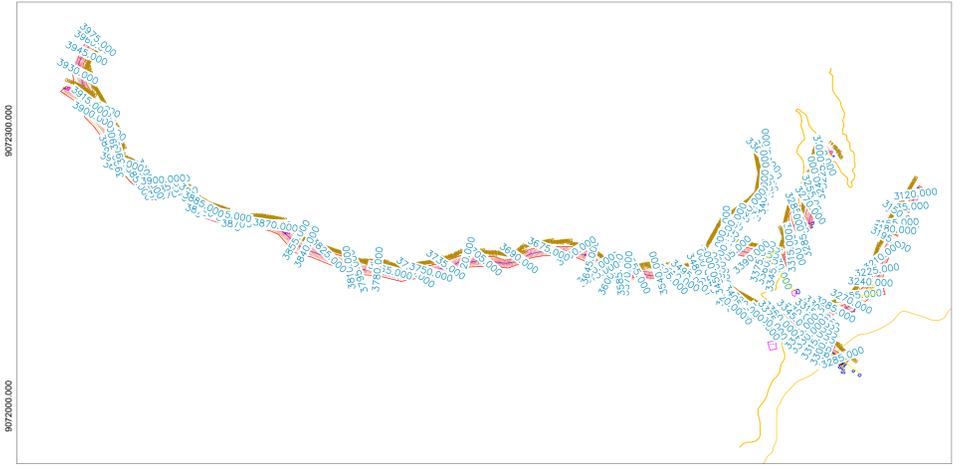
		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022	
PLANO:	UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN		
TESISTA:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS		
ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: SANTIAGO DE CHUCO	UL 01
LUGAR:	CHAGABALL	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	
AÑO:	2022	ESCALA: INDICADA	
		REGIÓN: LA LIBERTAD	



LÍNEA DE CONDUCCIÓN EN PLANTA
ESCALA: 1:3000

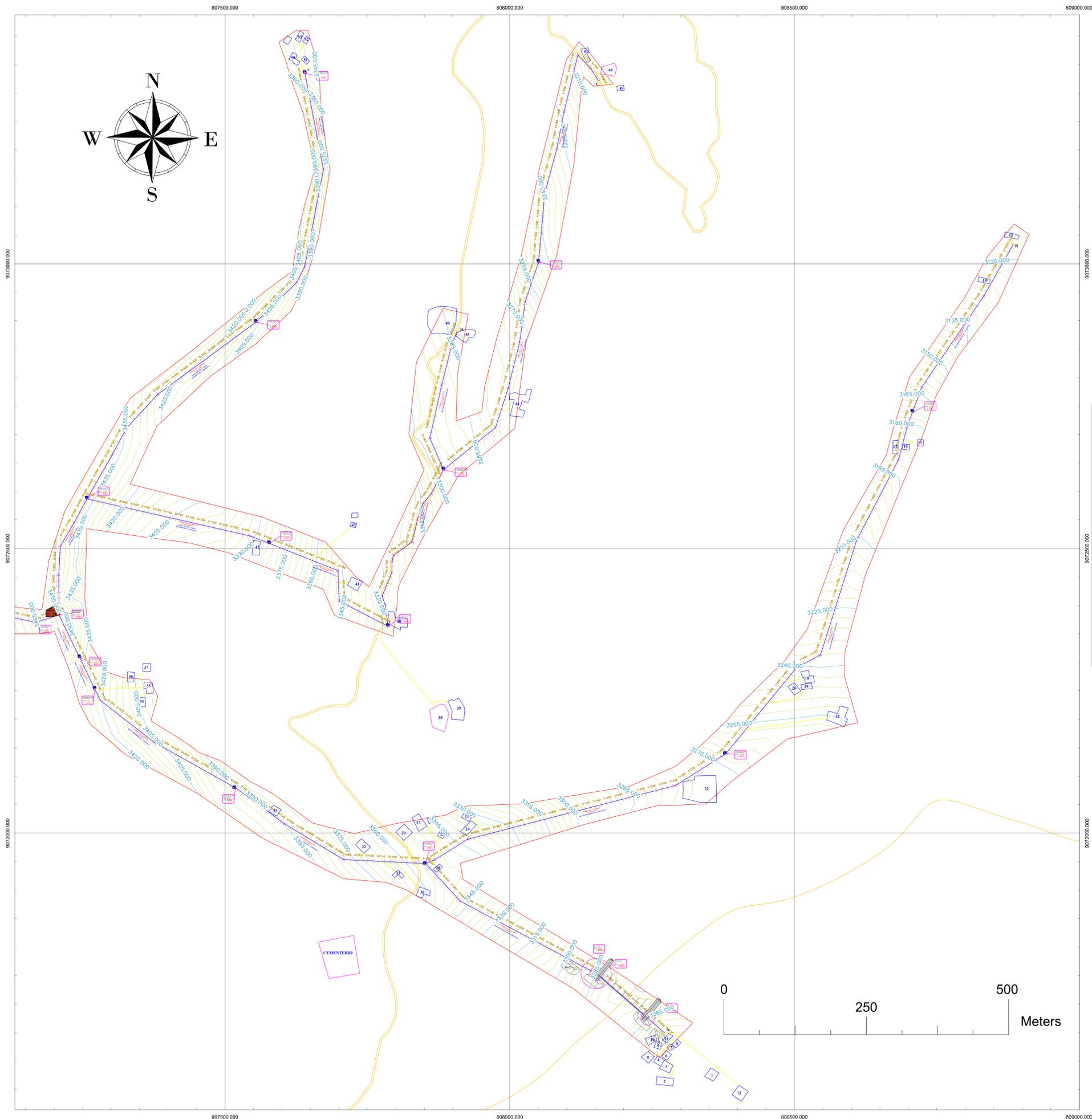
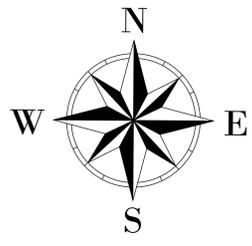


LÍNEA DE CONDUCCIÓN EN PLANTA
ESCALA: 1:3000

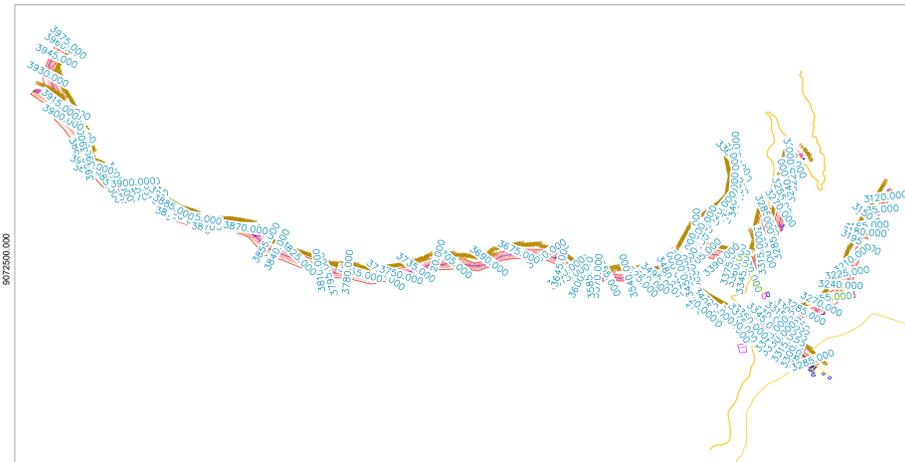


LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
SIN ESCALA

 PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022	
PLANO:	LÍNEA DE CONDUCCIÓN EN PLANTA
TESISTA:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS
ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL
LUGAR:	CHAGABALL
AÑO:	2022
ESCALA:	INDICADA
DISTRITO: SANTIAGO DE CHUCO PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO REGIÓN: LA LIBERTAD	
LCP - 01	



LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
ESCALA: 1:2500



LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
SIN ESCALA

		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022	
PLANO:	LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA		
TESISTA:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS		
ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: SANTIAGO DE CHUCO	LADP-01
LUGAR:	CHAGABALL	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	
AÑO:	2022	REGIÓN: LA LIBERTAD	
		ESCALA:	INDICADA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Elemento	Concreto f'c (kg/cm2)
MUROS	210
LOSA DE FONDO	210

0.30x0.20x0.20m
f'c=140Kg/cm2
DADO DE CONCRETO

TUB. PVC DE SALIDA DE REBOSE Y LIMPIEZA SEGUN LAS CONDICIONES DEL TERRENO. LONG. MIN. 10m

A LA RED TUBERIA DE PVC

VALVULA DE COMPUERTA

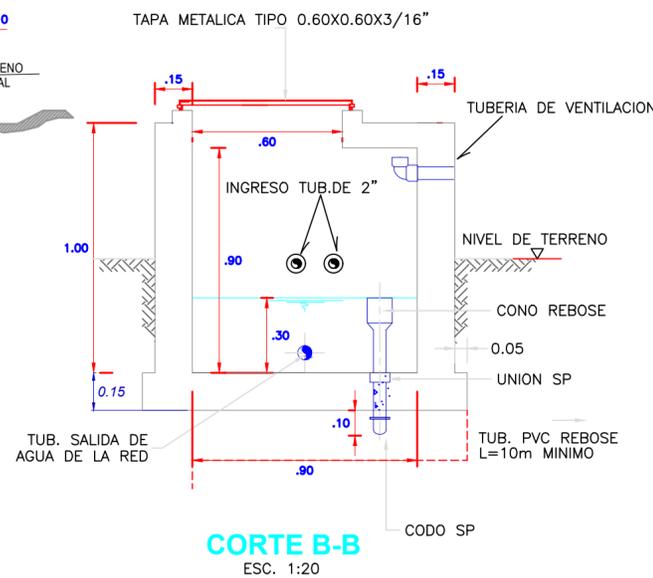
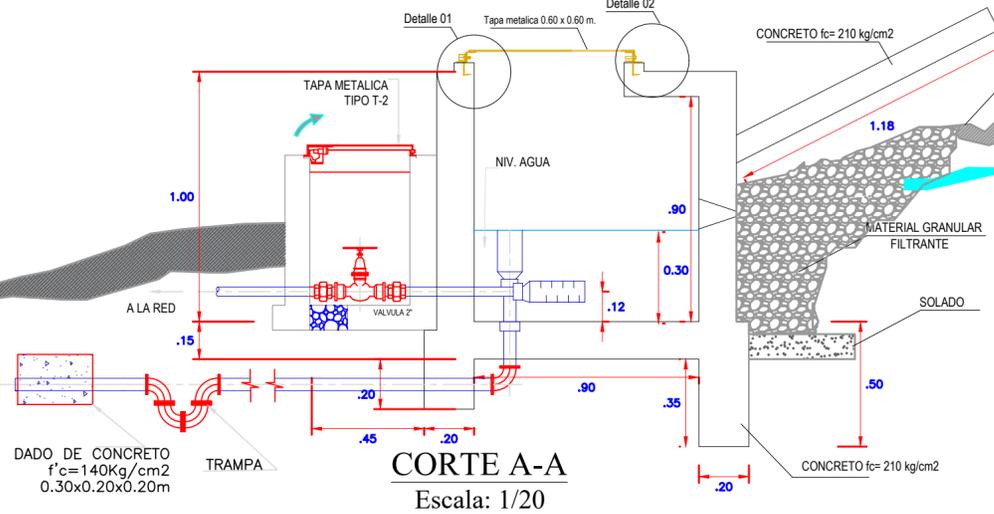
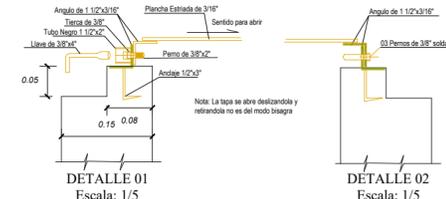
PLANTA CAPTACION

Escala: 1/20

RELACION DE MATERIALES

CANT.	ACCESORIOS
1	CANASTILLA DE SALIDA DE 4"x2"
1	VALVULA COMPUERTA DE 2"
2	ADAPTADOR PVC DE 2"
2	UNION PVC DE 2"
1	CONO DE REBOSE D= 4"
2	UNION UNIVERSAL DE 2"
1	CODO DE PVC DE 1 1/2"x90
2	CODO PVC DE 2"x90
1	TAPON HEMBRA PERFORADO 2"
1	UNION PVC DE 2"

FILTRO SELECCIONADO GRAVA

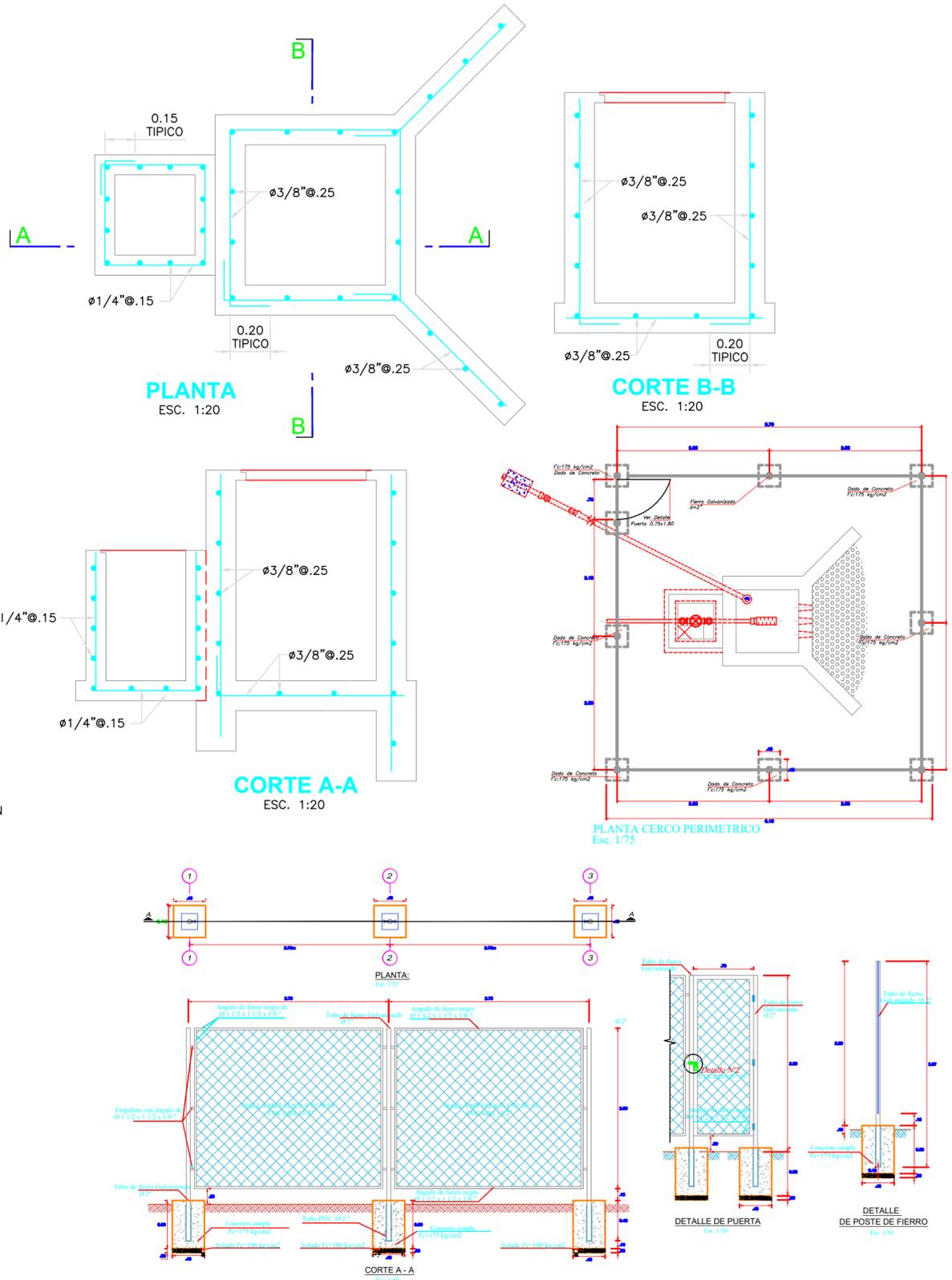


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

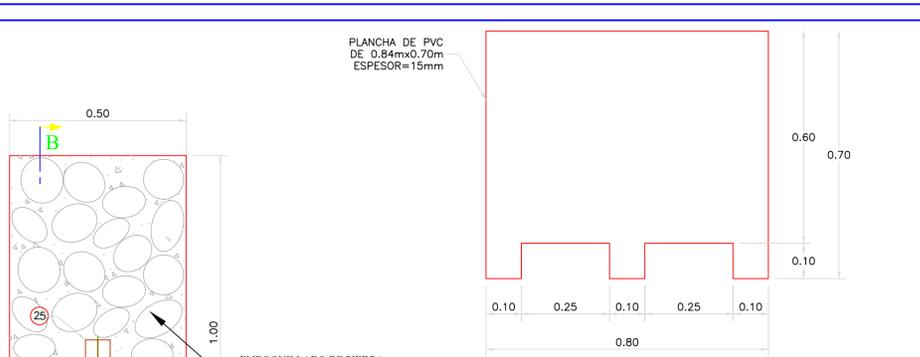
- CONCRETO ARMADO:** f'c=210 Kg/cm2 EN GENERAL (MAXIMA RELACION a/c=0.50)
- CONCRETO SIMPLE:** f'c=175 Kg/cm2
- RECUBRIMIENTOS MINIMOS:** LOSA SUPERIOR=2cm, LOSA DE FONDO=4cm, MUROS=2cm
- TRASLAPES:** ø1/4"= 0.30cm, ø3/8"= 0.40cm, ø1/2"= 0.50cm
- REVOQUES:**
 - INTERIOR CAMARA HUMEDA: TARRAJEAR LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA CON MEZCLA 1:3 C/A DE 2cm DE ESPESOR. ACABADO FROTACHADO FINO. UTILIZAR IMPERMEABILIZANTE DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.
 - INTERIOR CAMARA SECA Y EXTERIOR: TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A e=1.5cm
- CEMENTO:** PORTLAND TIPO I
- ACERO:** f'y=4200Kg/cm2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

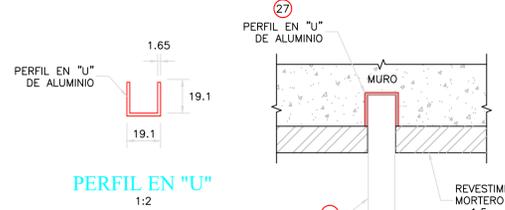
MALLA Y PUERTA METALICA
MALLA METALICA FG N° 12 COCADA 1 1/2"
SOLDADURA SELLOCORD 1/32"
PINTURA ANTICORROSIVA
PINTURA ESMALTE SINTETICO



PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022			
PLANO:	CÁMARA DE CAPTACION		
TESISTA:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS		
ASESOR:	MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: SANTIAGO DE CHUCO	CC-01
LUGAR:	CHAGABALL	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	
AÑO:	2022	ESCALA: INDICADA	

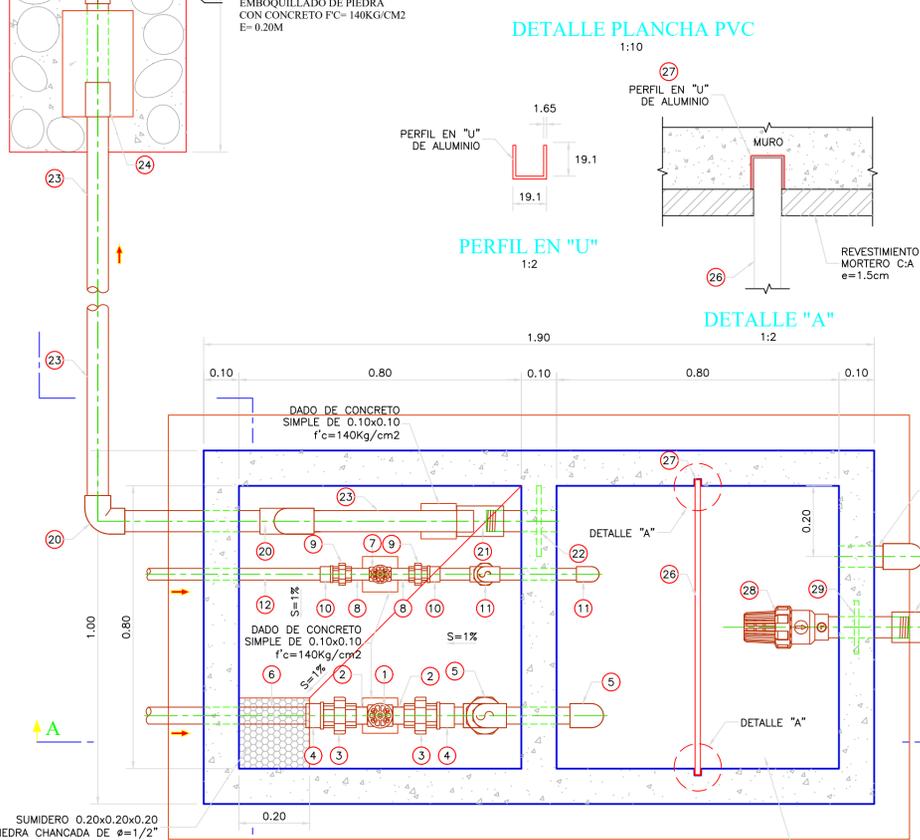


DETALLE PLANCHA PVC
1:10



PERFIL EN "U"

DETALLE "A"



PLANTA
1:10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL) $f'c = 10 \text{ MPa}$ (100Kg/cm²)
CONCRETO SIMPLE $f'c = 14 \text{ MPa}$ (140Kg/cm²)

CONCRETO ARMADO:
EN GENERAL $f'c = 27 \text{ MPa}$ (280Kg/cm²)

CEMENTO:
EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO I

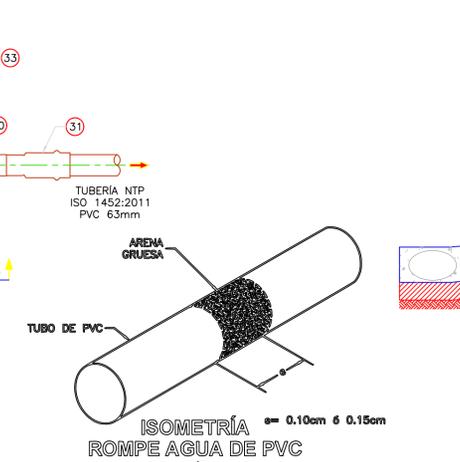
ACERO DE REFUERZO:
EN GENERAL $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

RECURRIMIENTOS:
CIMENTACION 50 mm
MURO 40 mm
LOSA 20 mm

REVESTIMIENTO, PINTURA:
EXTERIOR - TARRAJEO C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA) C:A, 1:2+SDIV. IMP. e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

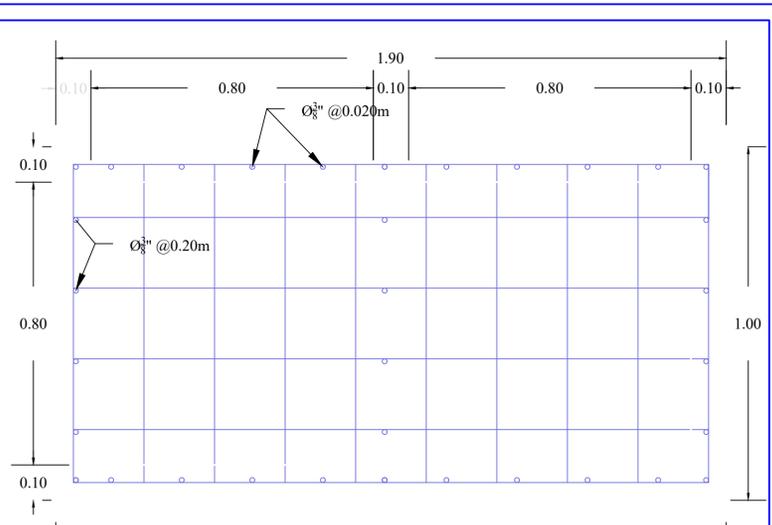
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTÁNDAR)	DIÁMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW.
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA PRESION	EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCION DE ALEACION COBRE-ZINC Y COBRE-ESTANO PARA AGUA.



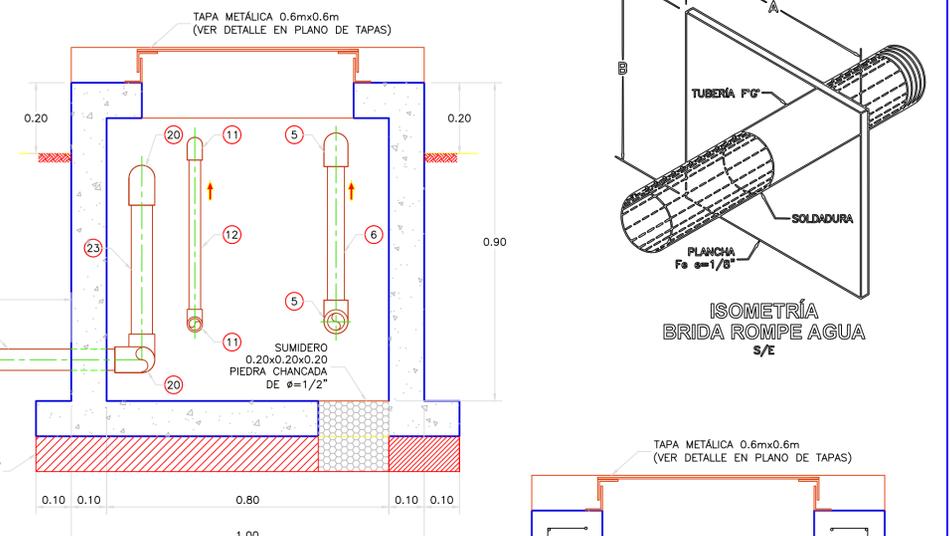
ISOMETRÍA ROMPE AGUA DE PVC S/E

LISTADO DE ACCESORIOS

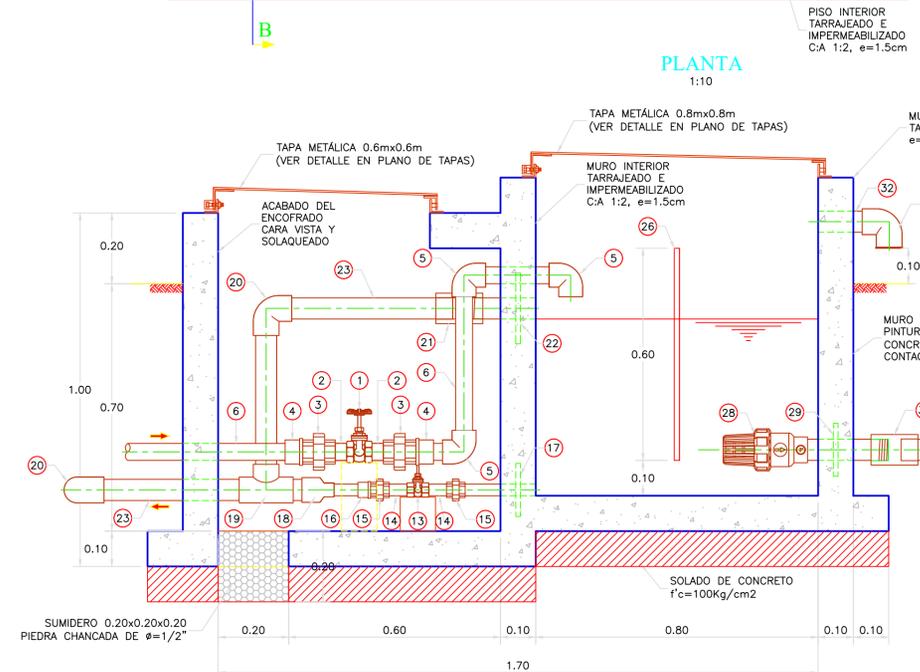
INGRESO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1 1/2" x 2"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1 1/2"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 1 1/2"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1 1/2" x 90°	3 UND.
6	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ø 7,5 DE 1 1/2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	1.00 ml.
7	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
8	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
9	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
10	ADAPTADOR UPR PVC 1"	2 UND.
11	CODO SP PVC 1" x 90°	3 UND.
12	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1", NTP 399.002:2015	1.50 ml.
LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
13	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
14	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
15	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
16	ADAPTADOR UPR PVC 1"	1 UND.
17	BRIDA ROMPE AGUA DE F'G' 1", NIPLE F'G' (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
18	REDUCCIÓN SP PVC 2" x 1"	1 UND.
19	TEE SP PVC 2"	1 UND.
20	CODO SP PVC 2" x 90°	2 UND.
21	UNIÓN SOQUET PVC 2"	1 UND.
22	BRIDA ROMPE AGUA DE F'G' 2", NIPLE F'G' (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
23	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ø 7,5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	4.60 ml.
24	UNIÓN SP PVC 2"	1 UND.
25	TAPÓN SP PVC 2" CON PERFORACIONE 3/16"	1 UND.
SALIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
26	PLANCHA DE PVC DE 0.84m x 0.70m ESPESOR=15mm	1 UND.
27	PERFIL EN "U" DE ALUMINIO, L=0.90m	1 UND.
28	CANASTILLA DE PVC 2"	1 UND.
29	BRIDA ROMPE AGUA DE F'G' 2", NIPLE F'G' (L=0.30 m) CON ROSCA AMBOS LADOS, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
30	UNIÓN SOQUET PVC 2"	1 UND.
31	TRANSICIÓN PVC UF-SP #63mmx2" PN10 CON O1 ANILLO DE ACERO, NTP ISO 1452:2011	1 UND.
VENTILACIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
32	NIPLE F'G' (L=0.20 m) DE 2" CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	0.20 ml.
33	CODO 90° F'G' 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.



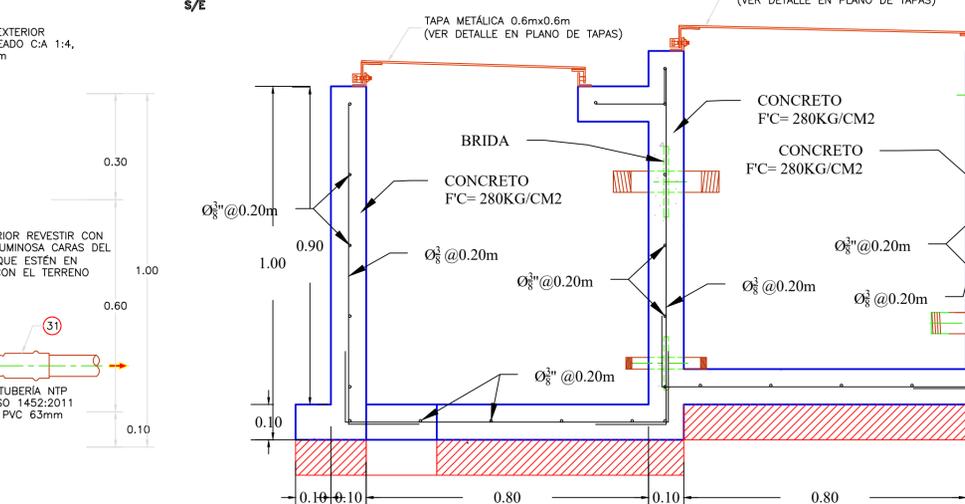
ESTRUCTURA PLANTA
Escala: 1/10



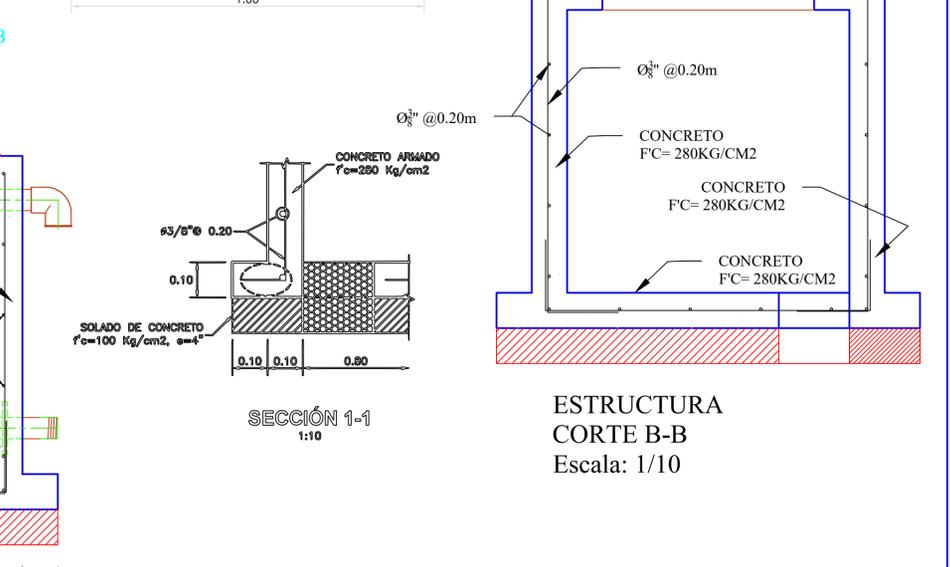
ESTRUCTURA CORTE B-B
Escala: 1/10



CORTE A-A
1:10

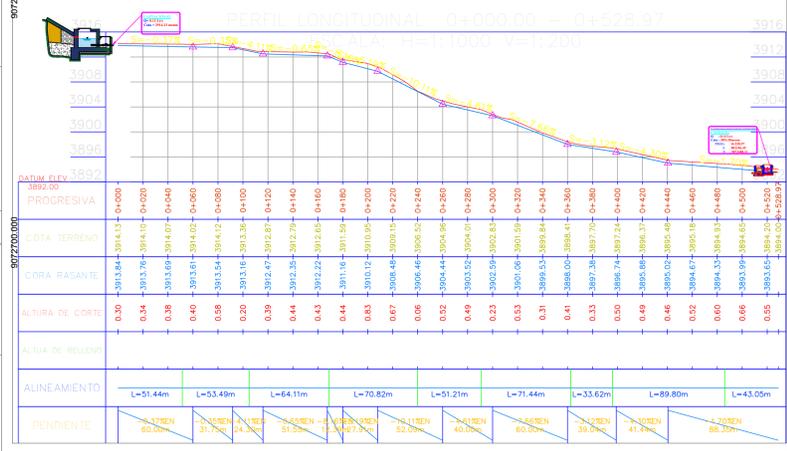
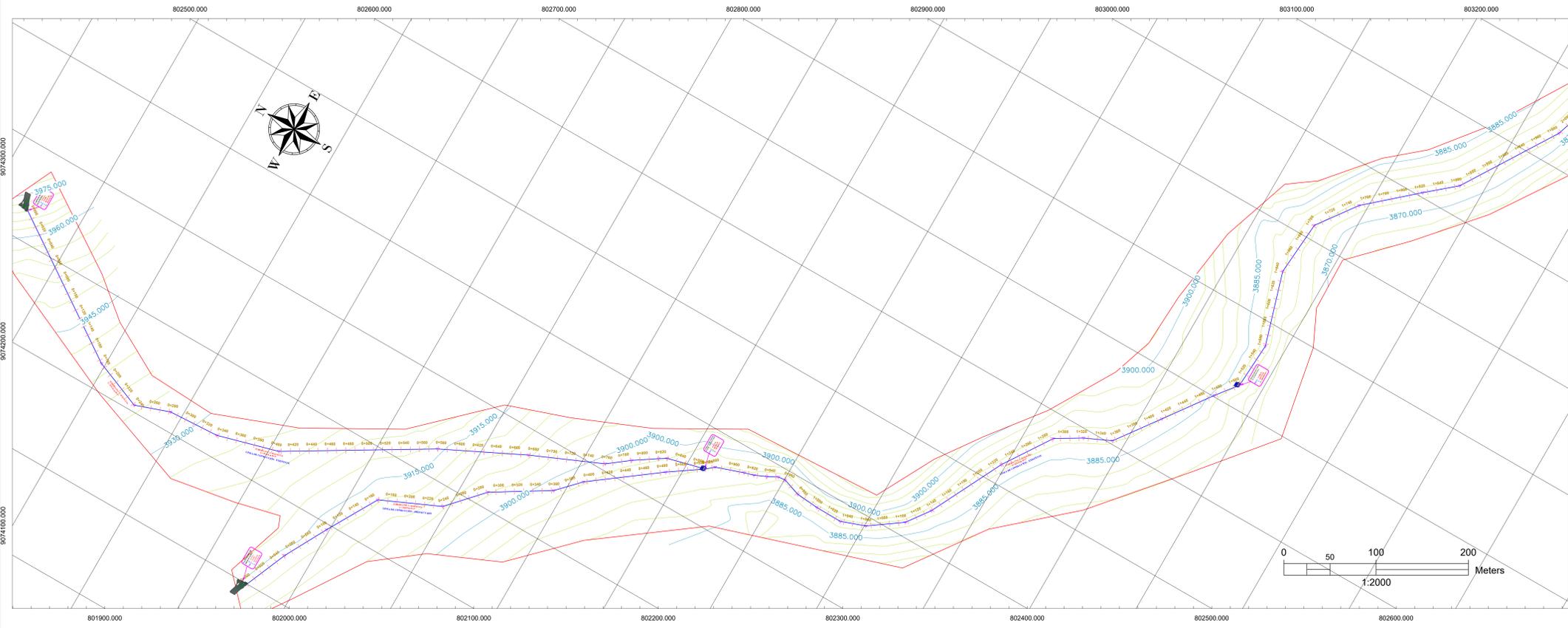


ESTRUCTURA CORTE A-A
Escala: 1/10



SECCIÓN 1-1
1:10

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022			
PLANO:	CÁMARA RECOLECTOR DE CAUDALES	DISTRITO: SANTIAGO DE CHUCO	CRC-01
TESISTA:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	
ASESOR:	MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	REGIÓN: LA LIBERTAD	
LUGAR:	CHAGABALL		
AÑO:	2022	ESCALA:	INDICADA



PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE CONDUCCIÓN

TESERA: BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS

ASESOR: MTRA. LEÓN DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL

LUGAR: CHAGABALL

AÑO: 2022

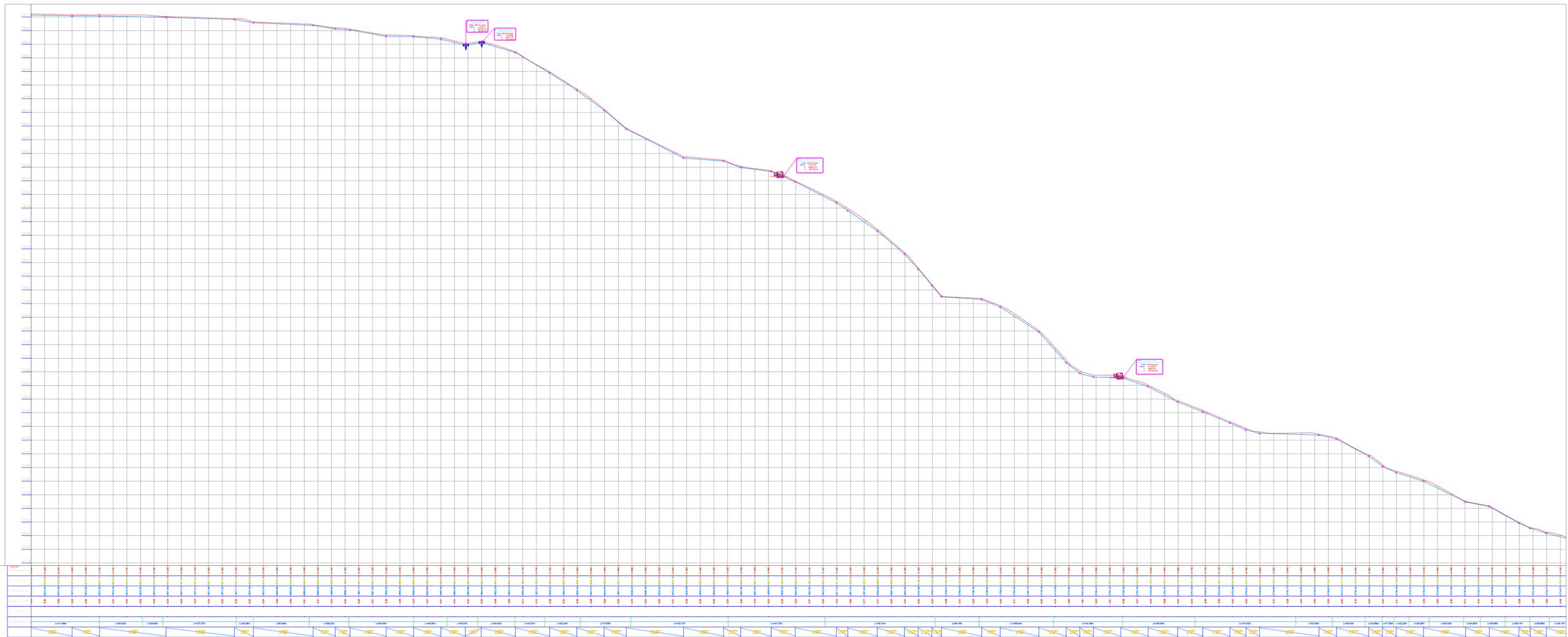
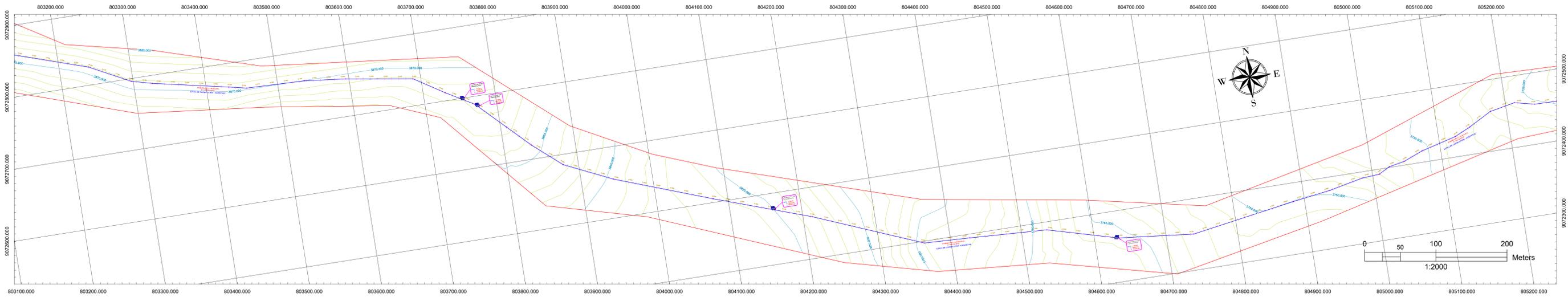
DISTRITO: SANTIAGO DE CHUCO

PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO

REGION: LA LIBERTAD

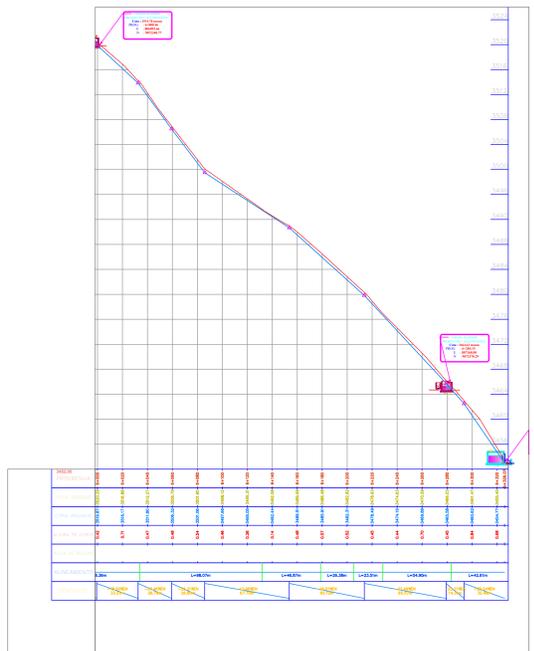
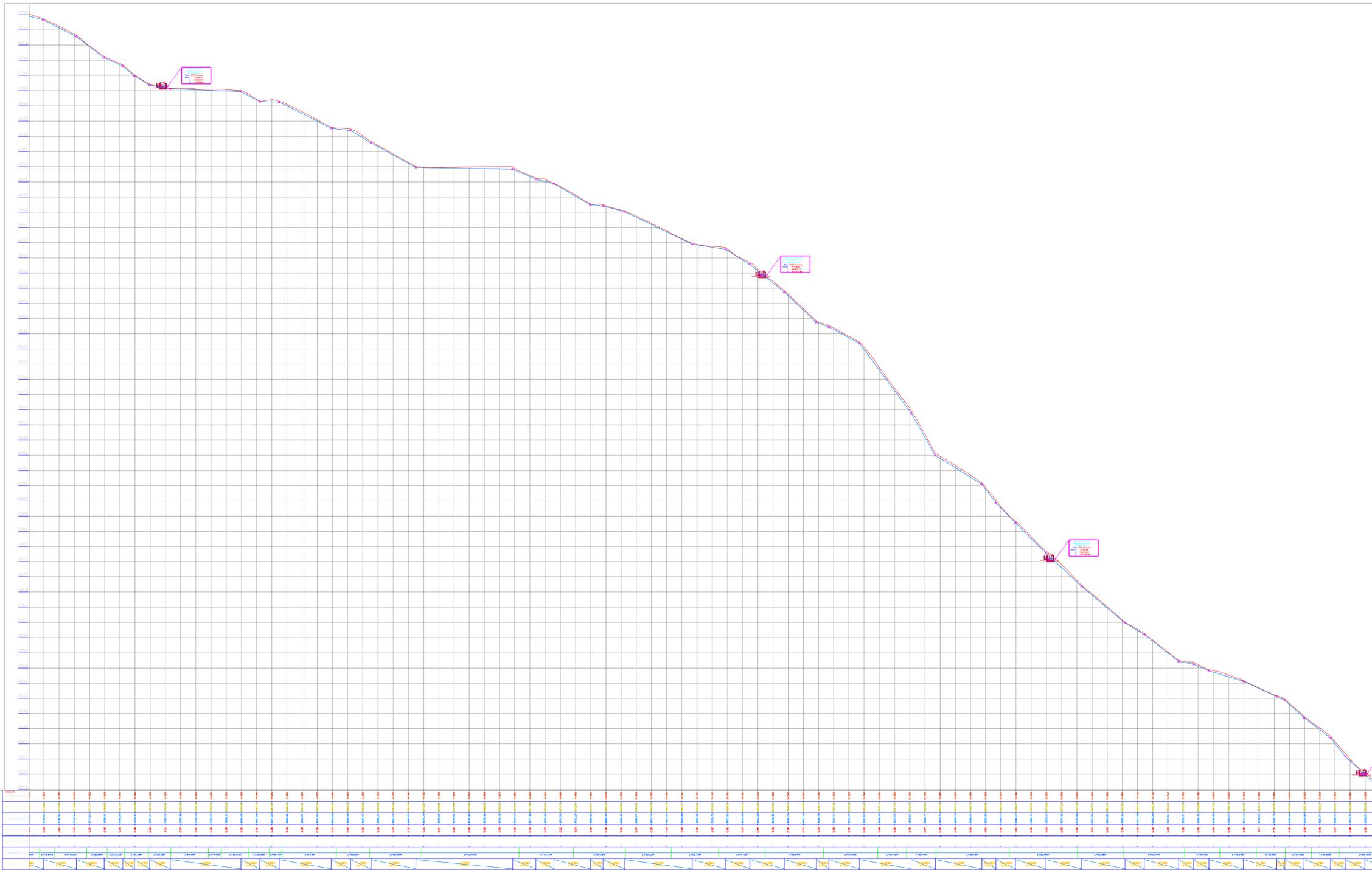
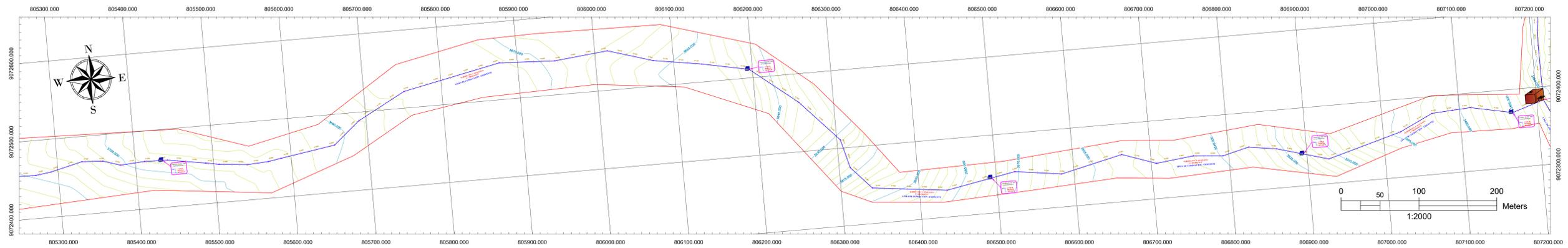
PLC 01/03

ESCALA: INDICADA

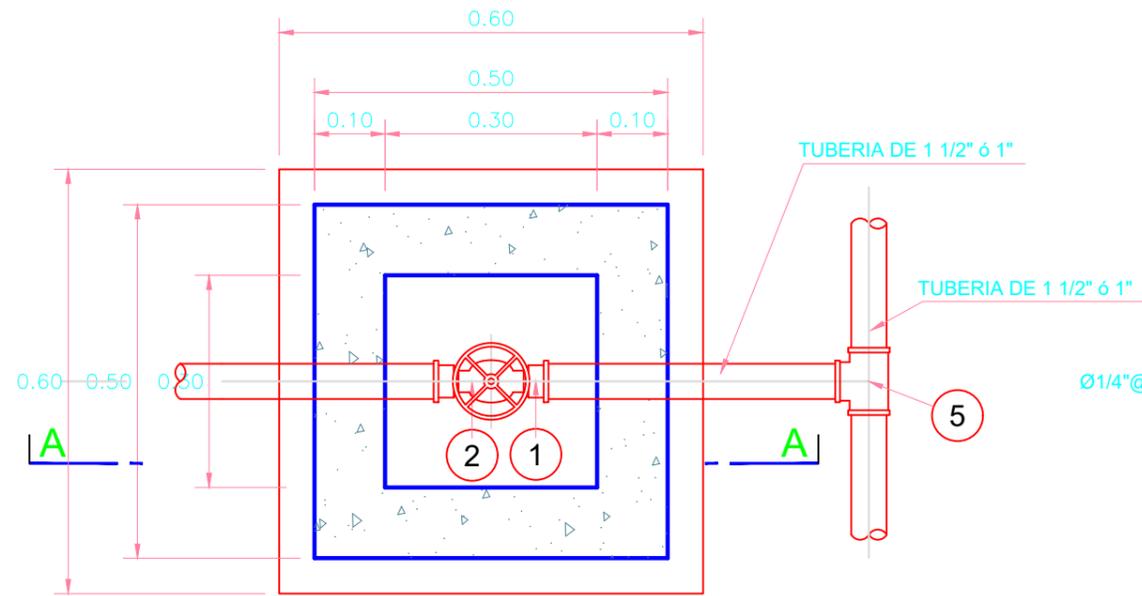


 PROYECTO EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022			
PLANO	PERFIL LONGITUDINAL - LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
TESISTA	BACH. ROJAS RODRÍGUEZ JULISSA MLAGROS		
ASESOR	MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: SANTIAGO DE CHUCO	
LUGAR	CHAGABALL	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	
AÑO	2022	ESCALA	INDICADA

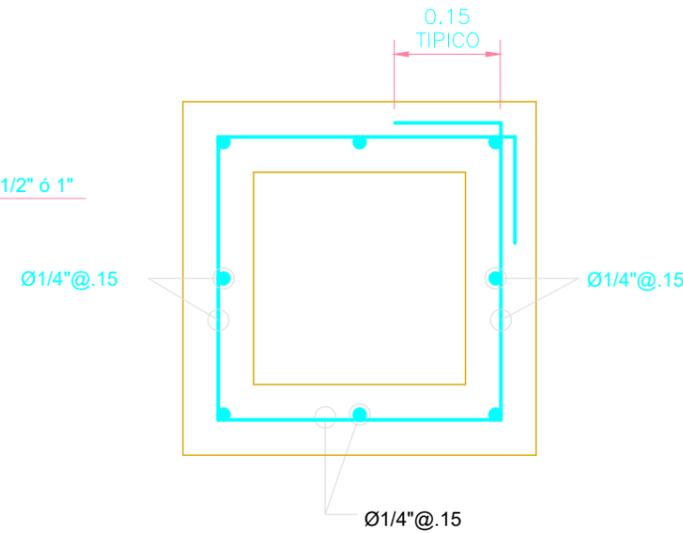
PLC
02/03



PROYECTO EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022			
PLANO	PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE CONDUCCIÓN		
TESISTA	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS		
ASESOR	ING. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: SANTIAGO DE CHUCO	
LUGAR	CHAGABALL	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	
AÑO	2022	REGIÓN: LA LIBERTAD	
	ESCALA	INDICADA	PLC 03/03



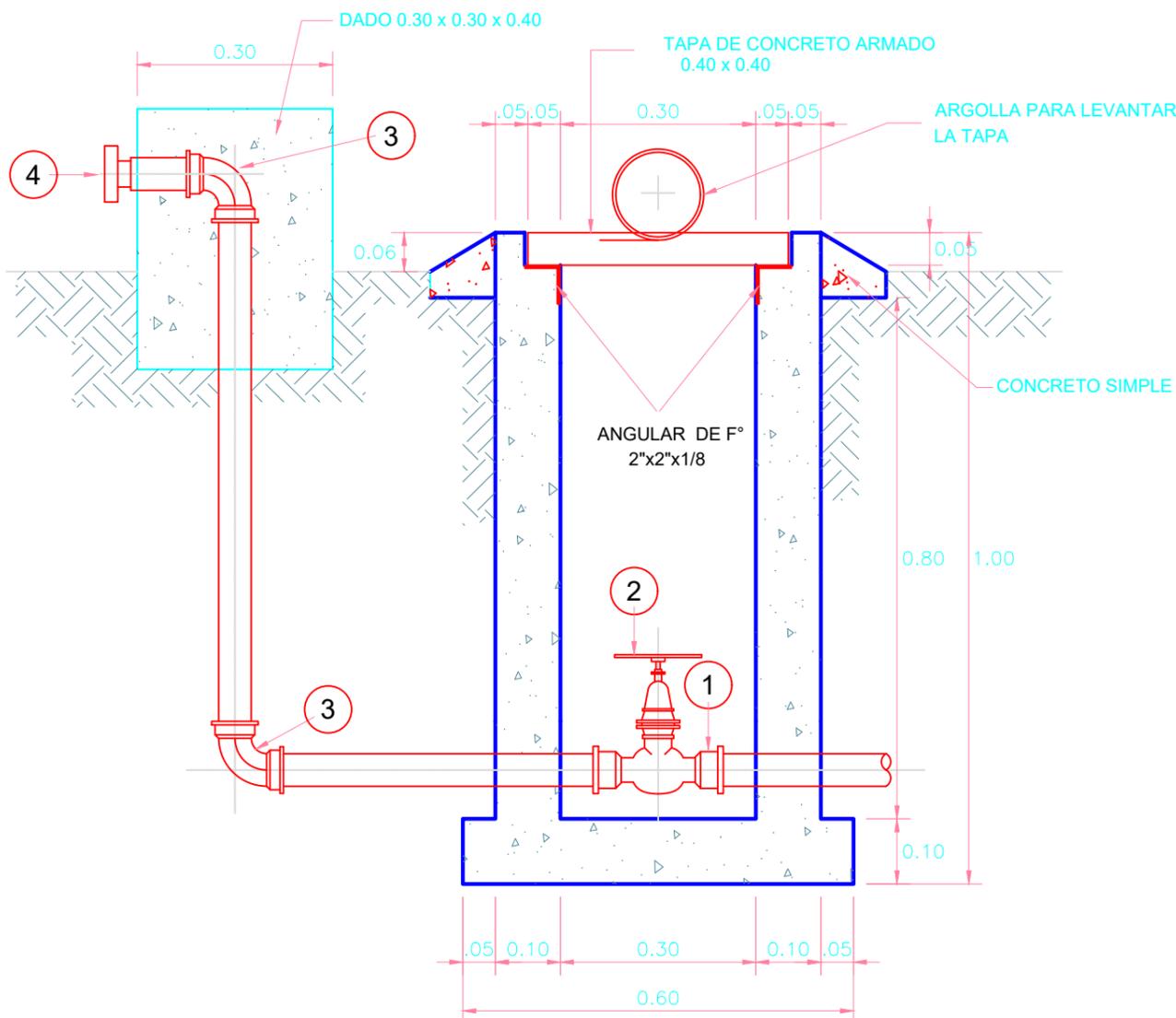
PLANTA



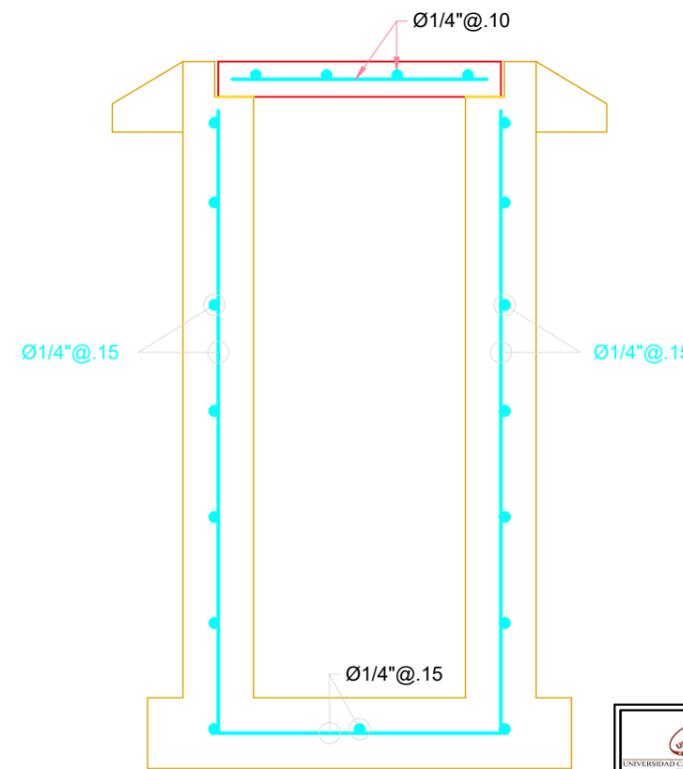
PLANTA

ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	ADAPTADOR PR PVC DE 2 "	2
2	VALVULA DE COMPUERTA 2"	1
3	CODO 90° SP PVC 2 "	2
4	TAPON PVC 2 "	1
5	TEE PVC 2 "	1

ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	ADAPTADOR PR PVC DE 2 "	2
2	VALVULA DE COMPUERTA 2"	1
3	CODO 90° SP PVC 2 "	2
4	TAPON PVC 2 "	1
5	TEE PVC 2 "	1



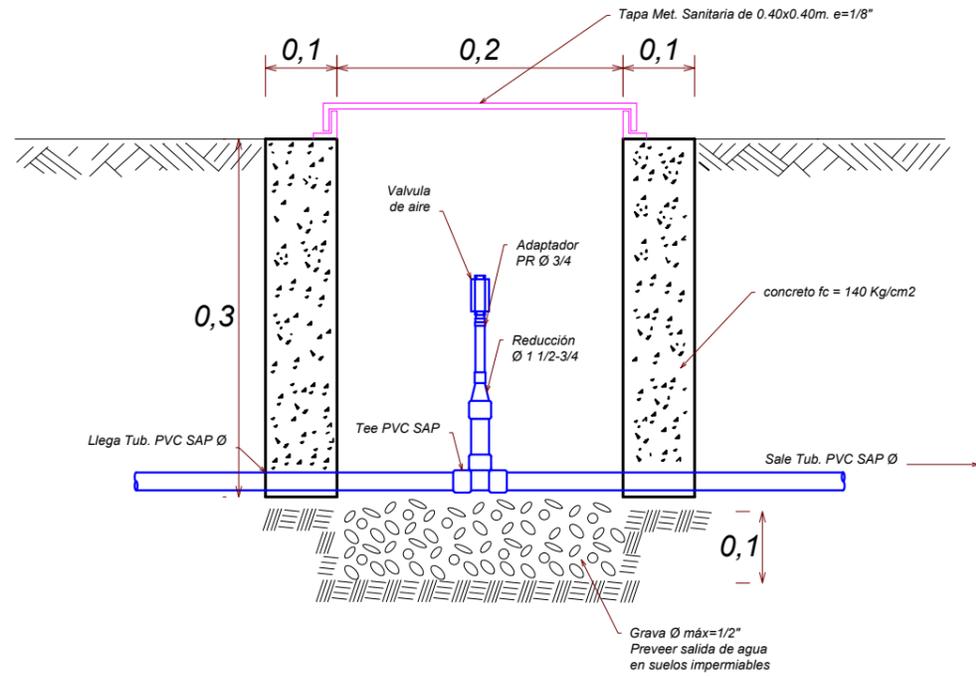
CORTE A-A



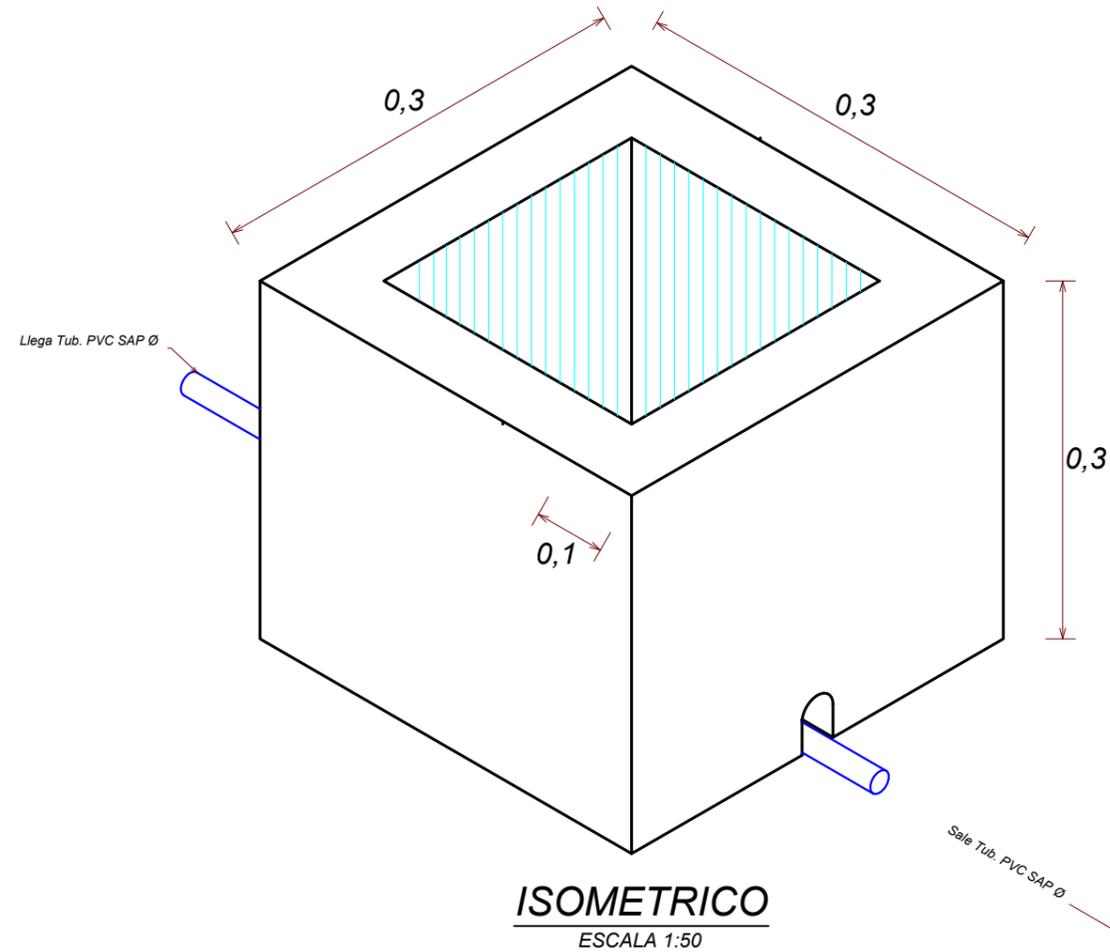
CORTE A-A

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO ARMADO:	f _c =175 Kg/cm ² EN GENERAL (MAXIMA RELACION a/c=0.50)
CONCRETO SIMPLE:	f _c =140Kg/cm ²
REVOQUES:	INTERIOR: TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A e=1.5cm
CEMENTO:	PORTLAND TIPO I
ACERO:	f _y =4200Kg/cm ²

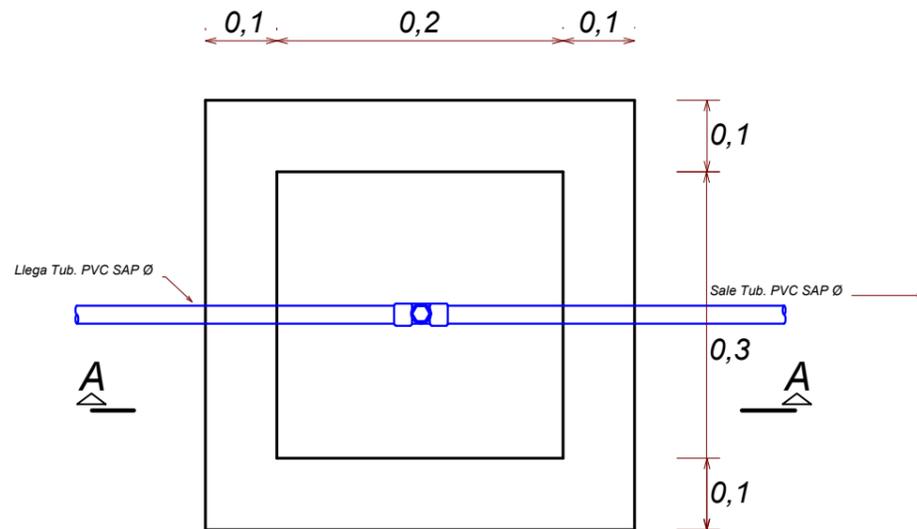
PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022			
PLANO:	CAJA PARA VÁLVULA DE PURGA		
TESISTA:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS		
ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: SANTIAGO DE CHUCO	CVP-01
LUGAR:	CHAGABALL	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	
AÑO:	2022	ESCALA: INDICADA	
		REGIÓN: LA LIBERTAD	



CORTE A-A
ESCALA 1:50



ISOMETRICO
ESCALA 1:50



PLANTA
ESCALA 1:50

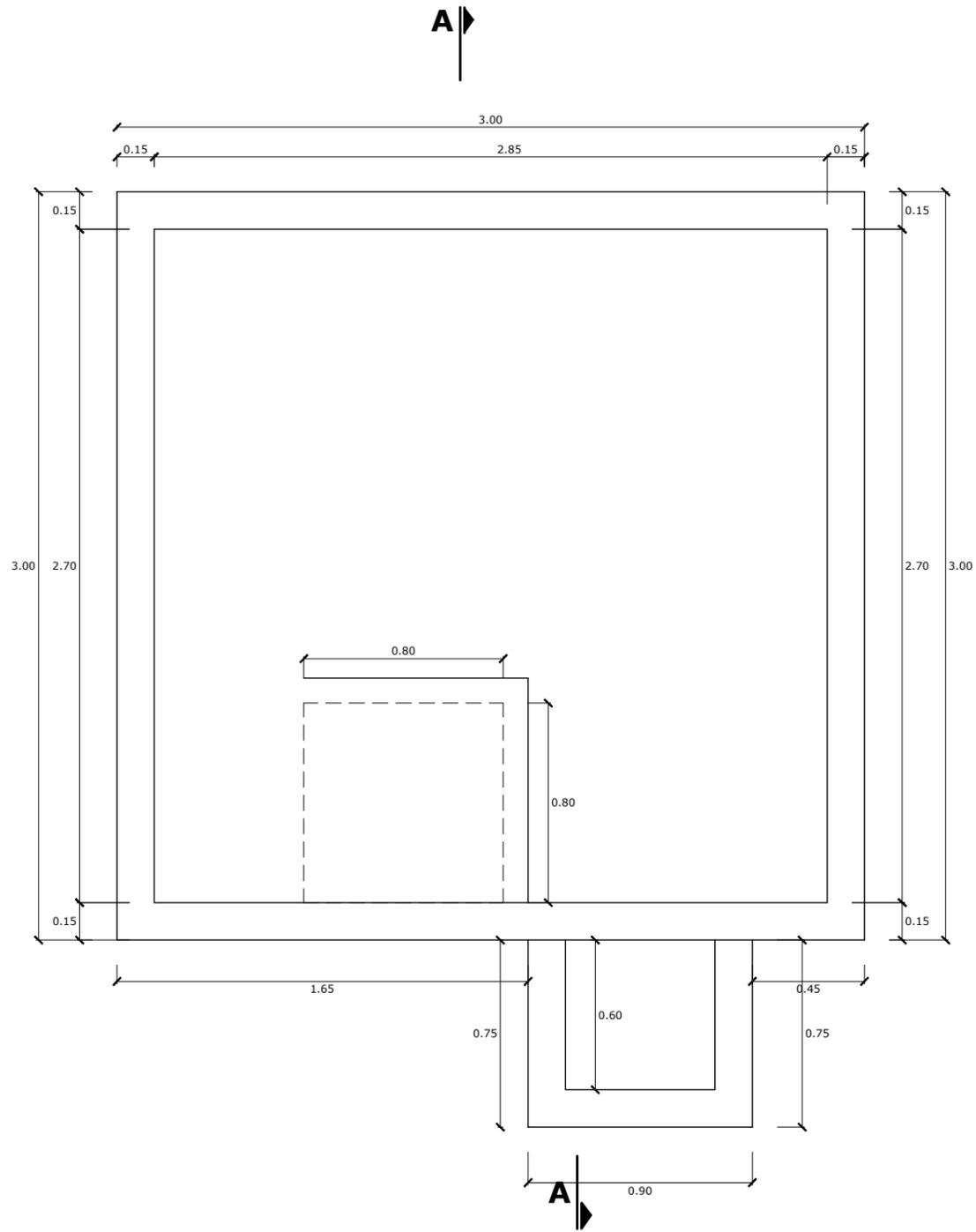
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO
C° SIMPLE $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$

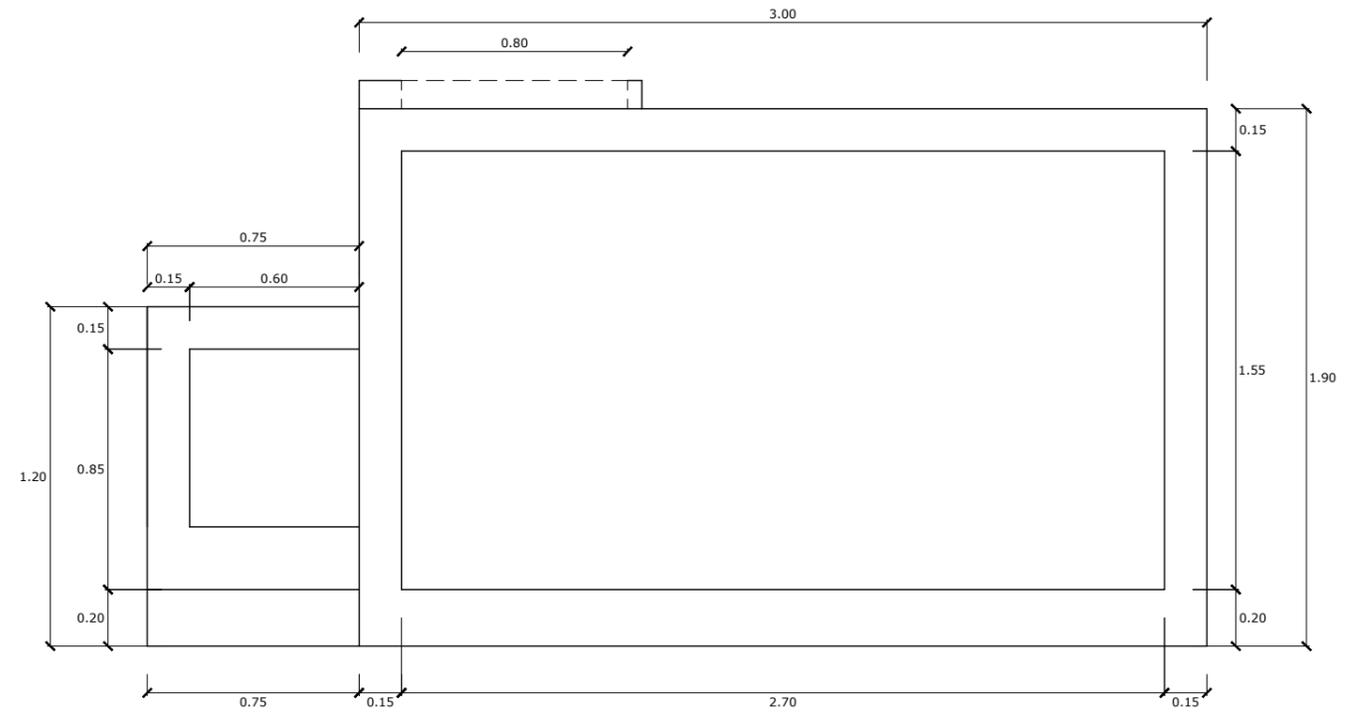
TUBERÍAS Y ACCESORIOS
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.

CARPINTERÍA METÁLICA
e min = 1/8", cubierto con pintura hepóxica.

		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022	
PLANO:	VÁLVULA DE AIRE		
TESISTA:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS		
ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: SANTIAGO DE CHUCO	VA-01
LUGAR:	CHAGABALL	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	
AÑO:	2022	ESCALA: INDICADA	



PLANTA
ESC. 1 / 25



CORTE A-A
ESC. 1 / 25

		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CHAGABALL, DISTRITO SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGIÓN LA LIBERTAD, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022	
PLANO:	RESERVORIO		
TESISTA:	BACH. ROJAS RODRIGUEZ JULISSA MILAGROS		
ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: SANTIAGO DE CHUCO	PR 01
LUGAR:	CHAGABALL	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	
AÑO:	2022	ESCALA: INDICADA	
		REGIÓN: LA LIBERTAD	