



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE**

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS
ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, PARA OPTIMIZAR EL
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
DEL CENTRO POBLADO HUANTININI, DEL DISTRITO
PICHANAQUI, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO,
DEPARTAMENTO DE JUNÍN – 2023**

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

AUTOR

PAUCAR PALOMINO, OBIDO

ORCID: 0000-0001-6338-2737

ASESOR

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Chimbote, Perú

2023



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0117-110-2023 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **20:00** horas del día **23** de **Agosto** del **2023** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN Presidente
PISFIL REQUE HUGO NAZARENO Miembro
RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER Miembro
Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HUANTININI, DEL DISTRITO PICHANAQUI, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN - 2023**

Presentada Por :
(3001142026) **PAUCAR PALOMINO OBIDIO**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **MAYORIA**, la tesis, con el calificativo de **13**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el TITULO PROFESIONAL de **Ingeniero Civil**.

Los miembros del Jurado de Investigación firman a continuación dando fe de las conclusiones del acta:

SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
Presidente

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO
Miembro

RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER
Miembro

Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL
Asesor



CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HUANTININI, DEL DISTRITO PICHANAQUI, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN - 2023 Del (de la) estudiante PAUCAR PALOMINO OBIDIO , asesorado por LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 00% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

Por lo tanto, dichas coincidencias detectadas no constituyen plagio y la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Cabe resaltar que el turnitin brinda información referencial sobre el porcentaje de similitud, más no es objeto oficial para determinar copia o plagio, si sucediera toda la responsabilidad recaerá en el estudiante.

Chimbote, 14 de Setiembre del 2023

Mg. Roxana Torres Guzmán
Responsable de Integridad Científica

Jurado

PRESIDENTE

Mgtr. Pisfil Reque Hugo Nazareno

ORCID: 0000-0002-1564-682X

MIEMBRO

Mgtr. Retamozo Fernandez Saul Walter

ORCID: 0000-0002-3637-8780

MIEMBRO

Mgtr. Sotelo Urbano Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a: A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanos por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todas mis amigas, por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias hermanitas, siempre las llevo en mi corazón.

Agradecimiento

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

De igual manera mis agradecimientos a la universidad Uladech católica Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, a toda la Facultad de ingeniería civil, a mi asesor León de los Ríos Gonzalo Miguel quien con su enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a usted por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Índice general

Carátula.....	i
Jurado	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice general	vii
Lista de Tablas.....	xi
Lista de Figuras	xii
Resumen	xiii
Abstracts	xiv
I.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
II.MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes.....	20
2.1.1. Antecedentes internacionales	20
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	21
2.1.3. Antecedentes locales	22
2.2. Bases teóricas	24
2.2.1. Evaluación y mejoramiento de sistema de abastecimiento de agua potable.....	24
2.2.1.1. Agua.....	24
2.2.1.1.1. Ciclo hidrológico del agua.	24
2.2.1.2. Agua potable.	24
2.2.1.3. Abastecimiento de agua potable	25
2.2.1.3.1. Fuentes de abastecimiento	25
a) Agua superficial	25
c) Agua de pluvial.....	25
2.2.1.4. Sistema de suministro de agua potable.	25
2.2.1.4.1. Sistema por gravedad.	25
2.2.1.4.2. Sistema por bombeo.....	26
2.2.1.5. Evaluación del sistema de agua potable.....	26
2.2.1.6. Mejoramiento del sistema de abastecimiento.	27
2.2.2. Estructuras hidráulicas	27
2.2.2.1.1. Tipos de captación	27
a) Captación de fondo y concentrado.....	27

b) Captación de ladera y concentrado.....	28
2.2.2.1.2. Protección de afloramiento.....	28
a) Material granular clasificado.....	29
2.2.2.1.3. Cámara húmeda.....	29
a) Canastilla.....	29
b) Cono de rebose.....	29
2.2.2.1.4. Cámara seca.....	29
a) Válvula.....	29
b) Tubería de salida.....	30
c) Tubería rebose y limpia.....	30
2.2.2.1.5. Tapa sanitaria.....	30
2.2.2.1.6. Dado de protección.....	30
2.2.2.2. Línea de Conducción.....	30
2.2.2.2.1. Tipos de línea de conducción.....	30
a) Conducción por bombeo.....	30
b) Conducción por gravedad.....	31
2.2.2.2.2. Diámetro de la tubería.....	31
2.2.2.2.3. Velocidad.....	31
2.2.2.2.4. Presión.....	31
2.2.2.3. Reservorio.....	31
2.2.2.3.1. Tipos de reservorio.....	32
a) Reservorios elevados.....	32
b) Reservorios apoyados.....	32
2.2.2.3.2. Partes externas.....	33
a) Tubo de ventilación.....	33
b) Tapa sanitaria.....	33
c) Tubería de salida.....	33
d) Tubo de rebose.....	34
e) Caseta de válvulas.....	34
2.2.2.3.3. Partes internas.....	34
a) Tubería de llegada.....	34
2.2.2.3.4. Cloración por goteo.....	34
2.2.2.4. Línea de aducción.....	34

2.2.2.4.1. Tipo de tubería.....	35
2.2.2.4.2. Clase de tubería.....	35
2.2.2.4.3. Perdida de carga.....	35
2.2.2.4.4. Diámetro.....	35
2.2.2.5. Red de distribución.....	35
2.2.2.5.1. Tipos de redes.....	35
a) Redes tipo ramificadas.....	35
b) Redes tipo mallas.....	36
c) Red Mixta.....	36
2.2.2.5.2. Tipo de tubería para red de distribución.....	36
2.2.2.5.3. Diámetro de la tubería para red de distribución.....	37
2.2.2.5.4. Velocidad en red de distribución.....	37
2.2.2.5.5. Presión en red de distribución.....	37
2.3 Hipótesis.....	38
III. METODOLOGÍA.....	39
3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación.....	39
3.1.1. Nivel de la investigación.....	39
3.1.2. Tipo de investigación.....	39
3.1.3. Diseño de investigación.....	39
3.2. Población y Muestra.....	39
3.2.1. Población.....	39
3.2.2. Muestra.....	39
3.3 Variables. Definición y Operacionalización.....	40
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	42
3.4.1. Técnicas de recolección de datos.....	42
3.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	42
3.4.2.1. Encuestas:.....	42
3.5. Método de análisis de datos.....	42
3.6. Aspectos Éticos.....	43
3.6.1. Responsabilidad Social.....	43
3.6.2. Responsabilidad Ambiental.....	43
3.6.3. Responsabilidad de la información.....	43
IV. RESULTADOS.....	44

V. DISCUSIÓN	72
VI. CONCLUSIONES	77
VII. RECOMENDACIONES	78
REFERENCIAS BIBLOGRÁFICAS	79
ANEXOS	84
Anexo 01. Matriz de Consistencia.....	84
Anexo 02. Instrumento de recolección de información.....	85
Anexo 03. Validez del instrumento	92
Anexo 04. Confiabilidad del instrumento	102
Anexo 05. Formato de Consentimiento Informado.....	103
Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de información	106
Anexo 07. Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos)	108

Lista de Tablas

Tabla 1. Ficha 01. Evaluación de la captación	44
Tabla 2. Ficha 02. Evaluación de la línea de conducción	48
Tabla 3. Ficha 03. Evaluación del reservorio	51
Tabla 4. Ficha 04. Evaluación de la línea de aducción.....	55
Tabla 5. Ficha 05. Evaluación de la red de distribución	58
Tabla 6. Ficha 06. Mejoramiento de la captación	61
Tabla 7. Ficha 07. Mejoramiento de la línea de conducción	63
Tabla 8. Ficha 08. Mejoramiento del reservorio	64
Tabla 9. Ficha 09. Mejoramiento de la línea de aducción.....	66
Tabla 10. Ficha 10. Mejoramiento de la red de distribución	67

Lista de Figuras

Figura 1: Ciclo hidrológico	24
Figura 2: Sistema por gravedad.....	26
Figura 3: Sistema por bombeo.....	26
Figura 4: Captación.....	27
Figura 5: Captación de fondo y concentrado	28
Figura 6: Captación de ladera y concentrado.....	28
Figura 8: Reservorio elevado.....	32
Figura 9: Reservorio apoyado	32
Figura 10: Tubo de ventilación.....	33
Figura 11: Tubería de llega	33
Figura 12: Red tipo ramificada.....	36
Figura 13: Red tipo mallas.....	36

Resumen

Esta tesis tiene como **problemática** ¿La evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas, optimizara el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Huantinini, del distrito Pichanaqui, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín – 2023?, teniendo, así como **objetivo**. Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas, para optimizar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado huantinini, del distrito Pichanaqui, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín – 2023. La **metodología** es de tipo descriptivo, nivel cuantitativo y cualitativo y diseño no experimental, se emplearán fichas técnicas como encuestas para la recolección de datos para conseguir así el estado de cada uno de los componentes, cuyo **resultado** nos mostró que el sistema que cuentan los pobladores se encuentra en estado “Malo” por presentar falta de accesorios en su captación como en su reservorio que se muestran en las (tablas 1 y 3) , así mismo la falta de instalación de un cerco perimétrico para cada uno de estos componentes, en su línea de conducción y aducción se encuentran en un estado “Malo” por falta de instalaciones de pases aéreos, esto lo podemos observar en las (tablas 2 y 4), por ultimo su red de distribución también obtuvo un estado “Malo” como se puede ver en la (tabla 5) teniendo como **conclusión** que el centro poblado Huantinini necesita el de un mejoramiento de cada uno de los componentes que conforman el sistema de abastecimiento para obtener una mejor calidad, cobertura, cantidad y continuidad, y así aportar en la disminución de enfermedades.

Palabras clave: Reservorio, sistema de abastecimiento de agua potable, evaluación del sistema de agua potable.

Abstracts

This thesis has as problem: The evaluation and improvement of the hydraulic structures, will optimize the drinking water supply system of the Huantinini populated center, of the Pichanaqui district, province of Chanchamayo, department of Junín - 2023? having, as well as objective. Carry out the evaluation and improvement of the hydraulic structures, to optimize the drinking water supply system of the Huantinini populated center, of the Pichanaqui district, province of Chanchamayo, department of Junín - 2023. The methodology is descriptive, quantitative and qualitative level and design is not experimental, technical sheets will be used as surveys for data collection to thus obtain the status of each of the components, the result of which showed us that the system that the residents count is in a "Bad" state due to lack of accessories in its catchment as in its reservoir that are shown in (tables 1 and 3), likewise the lack of installation of a perimeter fence for each of these components, in its conduction and adduction line are in a "Bad" state due to lack of air pass facilities, we can see this in (tables 2 and 4), finally its distribution network also obtained a "Bad" status as can be seen in (table 5) having as a conclusion that the populated center Huantinini needs to improve each of the components that make up the supply system to obtain better quality, coverage, quantity and continuity, and thus contribute to the reduction of diseases.

Keywords: Reservoir, drinking water supply system, evaluation of the drinking water system.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Descripción del problema

A nivel mundial la accesibilidad para la obtención de agua potable, cuyo recurso es esencial para el progreso de los seres humanos, es calificado como uno de los retos fundamentales hoy en día, por lo cual el no contar con agua es un problema muy grande en la salud humana, así como la productividad de alimentos y otras muchas actividades que realizamos día a día, siendo esto uno de los problemas que presentan muchos sectores del mundo; Con los siguientes datos se argumenta lo dicho, con la escases de agua potable han ocurrido muchas más muertes en todo el mundo que hasta por las mismas guerras. Siendo más de 7,000 millones de habitantes en el planeta, casi el 28% cuentan con un buen servicio de internet, mientras el 15% de dichas personas cuentan con un deficiente servicio de agua potable, teniendo así en los países de bajos recursos, más de la mitad de las camas ocupadas por pacientes que presentan malestares que se encuentran conectadas por el consumo de agua contaminada o por la negligencia de saneamiento. Las enfermedades que presentan el consumo de agua en mal estado y la carencia de la rehidratación son responsables de las muertes de 5.000 mil niños cada día. Con dichas cifras se justifica que la obtención de ingreso de agua potable es una prioridad para los seres humanos, aun contando con los avances tecnológicos y científicos que contamos hoy en día, aun así, siguen existiendo muchas zonas de nuestros plantea en donde aún no cuentan con disponibilidad de agua potable, siendo el problema no por la cantidad que disponemos, si no al contra por la disponibilidad y distribución de dicha agua potable. (1)

En el Perú cuando nos referimos a la calidad que debe de contener el agua, nos referimos que para la salud humana es un valor ecológico muy fundamental en el desarrollo económico, siendo así esta reforzada fundamentalmente para conseguir una comodidad humana y un progreso sostenible. El Perú cuenta con asentamientos humanos que se encuentran totalmente dispersados, siendo estos 24 departamentos y 1 provincia constitucional, las cuales estas están dispersar en 194 provincias, las cuales se dividen en 1822 distritos, las cuales 1158 son rurales y 674 urbanos. Cada uno de estos distritos ubicadas dentro del país tienen más de 2 asentamientos humanos, ocasionando que la distribución sea el primordial problema al momento de que se logre ofrecer un buen servicio de calidad de agua. Obteniendo las siguientes estadísticas, el 70,5 % de los pobladores que se encuentran habitando en los sectores rurales cuentan con el servicio de agua potable, y

estos mismos solo el 37% disponen con la instalación de un saneamiento mejorado; haciendo así que perjudique el tema de higiene e incrementa el tema de vulnerabilidad, sumando esto a que solo el 10% de los niños indígenas que tienen de 3 a 5 años cuentan con la disponibilidad de un servicio de agua potable que se encuentre en buena calidad. (2)

A nivel regional teniendo como dato que el 40 % de la población de Junín no cuenta con el recurso de abastecimiento de agua, es un punto muy alarmante para los pobladores, lo cual se planteó como alternativa de solución la conservación de nevado Huaytapallanda, para así poder cumplir con el suministro de agua en Junín, instalando así micro conservadores para dicha preservación de agua. (3) Así mismo el Gore mediante el área de infraestructura llega realizando el proyecto de saneamiento integral de la provincia de Satipo para así poder reducir estos problemas que presentan hoy en día, en las demás provincias se ha observado que cuentan con dicho servicio, pero al mismo tiempo son insuficientes y en la mayoría de estos no son de una buena calidad, por lo cual se solicita la implementación de proyectos de saneamiento así mismo como plantas de tratamiento de aguas residuales para evitar la contaminación de dicho servicio. (4)

Formulación del problema

¿La evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas, optimizara el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Huantinini, del distrito Pichanaqui, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín – 2023?

Objetivo general

Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas, para optimizar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Huantinini, del distrito Pichanaqui, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín – 2023

Objetivos específicos

Elaborar la evaluación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Huantinini, del distrito Pichanaqui, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín – 2023.

Realizar el mejoramiento estructural de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Huantinini, del distrito Pichanaqui, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín – 2023.

Determinar la optimización del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Huantinini, del distrito Pichanaqui, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín – 2023.

Justificación

Está basada por la necesidad que presenta el centro poblado Huantinini por querer obtener un sistema que sea óptimo para la adquisición de agua potable que llegue a abastecer de forma eficaz en cuanto a cantidad, en su calidad y como en la cobertura apropiada del abastecimiento de agua, debido a que dicho sistema con el que se cuenta hoy en día presenta muchas deficiencias producidos por la misma emergencia que atravesó el Perú al inicio de este año como son por las lluvias, huaicos e inundaciones; produciendo esto el aumento de distintas enfermedades gastrointestinales en los pobladores de dicho centro poblado.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Medina (2022) en su proyecto técnico con título nombrado “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de la comunidad las peñas, perteneciente a la parroquia Veracruz, cantón Pastaza, provincia de Pastaza.” el cual tuvo como **objetivo** evaluar el sistema de agua potable y la red de distribución existente además del diseño del nuevo sistema de agua potable y la red de distribución para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad las Peñas, perteneciente a la Parroquia Veracruz, Cantón Pastaza, provincia de Pastaza. Empleando una **metodología** que se ejecutará en el terreno para lograr adquirir datos que se empleara para el diseño del nuevo sistema de agua potable y en la evaluación del sistema de agua existente, teniendo como **conclusión** que dicho sistema actual no muestra el mejor escenario para satisfacer con las necesidades de la población, por lo que se planteó un diseño para construir un nuevo sistema de agua potable para cumplir con las necesidades de los pobladores, con ayuda del levantamiento topográfico que se realizó, se estableció que el tipo de la nueva red de distribución será la de una red de ramales abiertos; este rediseño fue por encontrar presiones que no son óptimos en los nudos por lo que se empleó nuevas dimensiones en las tuberías como también la instalación de válvula reductora. (5)

Tubón (2021) cuyo título es “Repotenciación del sistema de agua potable del barrio doña Ana ubicado en la parroquia Guayllabamba, cantón quito (pichincha)”, presento como **objetivo** el de realizar un análisis, regulación y dimensionamiento para repotenciar el sistema de agua potable del sector Doña Ana localizada en la parroquia Guayllabamba, Cantón Quito en donde se garantice un funcionamiento óptimo para escenarios presentes y futuros. Su **metodología** en esta tesis concierne a un programa de exploración de campo, de forma descriptiva y analítica. La cual tiene como **conclusión** la cantidad de beneficiados del sistema de agua potable de doña de Guayllabamba actualmente es de 1452 consumidores, esperando así que para el año 2030 aumente a la cantidad de 3470

y en para el año 2035 sean más de 4203 consumidores, para así luego de 25 años cuando sea el periodo de diseño llegar a la cantidad de 5784 usuarios. Todos estos resultados fueron conseguidos mediante el método geométrico el cual nos ayuda con el promedio de población; se espera que para los 25 años de periodo de diseño el caudal de diseño sea de 13.39 l/s, para lograr cumplir los caudales de las diferentes situaciones, si no llega a cumplir con dicho caudal se deberá de hacer la captación de agua en otras fuentes que se encuentren cerca de la zona. (6)

2.1.2. Antecedentes nacionales

Mendoza (2022) en su tesis con título “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022”, su **objetivo** es Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. Con una **metodología** de tipo descriptivo correccional porque nos ayudara a conocer cómo es que se encuentra el sistema y un nivel de forma cualitativo por comenzar con una investigación de los sucesos desarrollando una teoría que lo abale. Logrando como **conclusión** que en el componente de captación se solicita la elaboración de sus tapas metálicas, en su reservorio presentan fallas en sus accesorios y su llave de control, así como daños en su estructura, en sus conexiones a los domicilios se determinaron presiones que no llegan a cumplir con lo estipulado en los reglamentos donde especifican que debe de ser mínimo 5 m.c.a. (7)

Lavalle (2022) en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su mejora en la condición sanitaria de la población, del caserío Carrasquillo, distrito buenos aires, provincia de Morropón, región Piura – 2022”, tuvo como **objetivo** Realizar la Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para su Mejora en la condición sanitaria de la población, del caserío Carrasquillo, Distrito Buenos Aires, Provincia de Morropón, Región Piura – 2022, aplicando una **metodología** de tipo descriptivo aplicando compilación de información para determinar si es viable dicho sistema, teniendo como **conclusión** que el Caserío luego de elaborar el

mejoramiento se conseguirá en la captación la instalación de suministros como son tuberías con un diámetro de 100 mm acompañado con codos de 45 y 90 grados, así mismo se realizara la colocación de un equipo de cloración, en la parte de la línea de impulsión se recomendó emplear tubos de PVC de una clase 12.5 y con un diámetro de 110 mm y por último en parte de la red de distribución se realizara una mejora e instalación de nuevas tuberías con el objetivo de conseguir la reducción de diferentes tipos de enfermedades que puedan perjudicar en la salud a los pobladores. (8)

2.1.3. Antecedentes locales

Higginson (2022) en su tesis con nombre “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población, en el Caserío de Huellepampa del distrito de moro, provincia del santa, región Áncash – 2021”, planteo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el caserío de Huellepampa del distrito de Moro, Provincia del Santa, Región Ancash y su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2021, empleando una **metodología** no experimental y tan solo correlacional, por especificar los fenómenos como es que se encuentran en el contexto natural, para poder indagar como es que afectara a una de las variables, obteniendo así como **conclusión** que su captación se encontró en un estado regular, ya que no cuenta con la totalidad de sus accesorios, en su línea de conducción en ciertas partes de sus tramos se encuentran expuestas a diversos peligros y cuenta con válvulas deterioradas, en su reservorio no se apreció ningún tipo de cerco perimétrico el cual pueda cumplir con la función de brindar a la protección de dicha estructura, así como sus accesorios se encuentran ya deteriorados como su caseta de cloración, en su línea de aducción que consta de una longitud de 100 m, no consta de un diámetro, la clase ni el tipo de tubería que está estipulada en los reglamentos y por ultimo su distribución no está conectada a todas las viviendas. (9)

Valero (2022) en su elaboración de tesis con título “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejora de la calidad sanitaria en la población del centro poblado Chacchan, distrito Pariacoto, provincia Huaraz, áncash – 2022” tiene como **objetivo** la evaluación del estado existente de los

componentes del sistema y su propuesta de mejoramiento de los mismo, así obtener la mejora de calidad sanitaria del suministro, su **metodología** de tipo cuantitativa con un diseño experimental, teniendo como **conclusión** que el sistema tiene como resultado un estado “regular” encontrándose operativo hoy en día, a pesar de no realizar los mantenimientos correspondientes a dicho sistema, la estructura de captación ya supero su vida útil como también la línea de conducción, en su reservorio el volumen de almacenamiento es insuficiente para poder abastecer a los usuarios de la población presente y futuras, en la parte de la aducción se muestran muchas zonas en donde las tuberías están expuestas a manipulaciones como roturas, finalizando con su red de distribución por el momento se sigue operático con un estado “regular” a pesar de que esta ya supero su vida útil, por lo cual para poder asegurar cumplir con un servicio continuo como también una cobertura adecuada se planteó una red integral para poder revestir la brecha de los pobladores que no están siendo abastecidos en la actualidad. (10)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Evaluación y mejoramiento de sistema de abastecimiento de agua potable

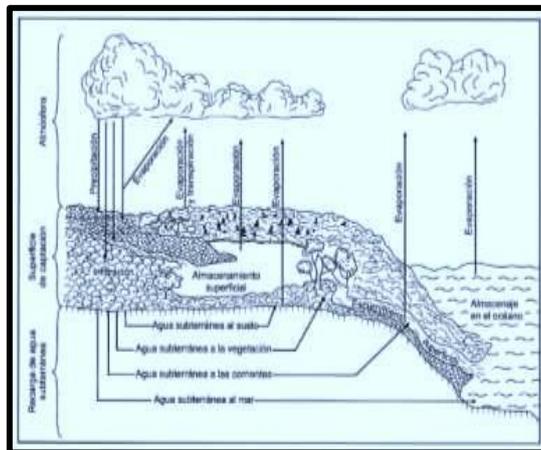
2.2.1.1. Agua

Viene hacer elemento químico que se conforma por 2 átomos que son el oxígeno e hidrógeno, el cual se encuentra localizado en toda la superficie de la tierra y en los seres vivos. Es la única composición que logra pasar por los tres estados de la materia en las temperaturas adecuadas. (11)

2.2.1.1.1. Ciclo hidrológico del agua.

El transcurso de transporte del agua de las diferentes participaciones que conforman la hidrósfera, está referida al ciclo biogeoquímico en donde se produce la intromisión diminuta de modificaciones químicas, debido a que el agua únicamente se transporta desde un sitio a otros, o varía su estado físico como sólido, líquido y gaseoso. (12)

Figura 1: Ciclo hidrológico



Fuente: Estudio del ciclo hidrológico.

2.2.1.2. Agua potable.

Se describe como tratamiento de agua a dicha variación o cambio de sus características químicas, bacteriológicas y físicas con la intención de usarla para el consumo humano. (13)

2.2.1.3. Abastecimiento de agua potable

Es la transformación que tiene el agua para hacerla segura y útil para el consumo de la población y sus necesidades básicas diarias. Es importante para el bien del desarrollo de las comunidades y la población en general. (14)

2.2.1.3.1. Fuentes de abastecimiento

Se conocen las siguientes fuentes:

a) Agua superficial

Este tipo de aguas se encuentran en ríos, quebradas, lagos, arroyos, etc. De verse obligados a usar este tipo de aguas es obligatorio recurrir al tratamiento de agua. (14)

b) Agua subterránea

Es la cantidad abundante de lluvias en las cuencas que se introducen en la corteza terrestre que filtran en las diferentes capas de suelo (arenas calcáreas, rocas calizas) logrando llenar de agua el recipiente subterráneo. (14)

c) Agua de pluvial

Se refiere a la consistencia del agua por intervención que se moviliza en condiciones en las que les falta alternativas para conseguir aguas subterráneas y superficiales con altos parámetros de calidad. (15)

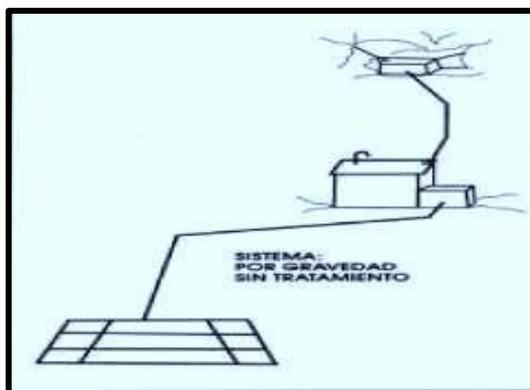
2.2.1.4. Sistema de suministro de agua potable.

Es el soporte diseñado en fin de tratar, distribuir, captar y almacenar el agua potable para los habitantes, este sistema es muy importante para dar garantía de consumir un agua apta para el consumo humano y todas sus necesidades básicas. (16)

2.2.1.4.1. Sistema por gravedad.

Es el sistema que distribuye o transporta los fluidos utilizando su fuerza de gravedad para trasladar los líquidos desde el sitio más alto a uno más bajo. (17)

Figura 2: Sistema por gravedad.



Fuente: Manual del ministerio de salud.

2.2.1.4.2. Sistema por bombeo.

Es el sistema que traslada o reparte los fluidos donde se utilizan bombas para trasladar el líquido desde un surtidor de suministros a su lugar de destino. (17)

Figura 3: Sistema por bombeo.



Fuente: Manual del ministerio de salud.

2.2.1.5. Evaluación del sistema de agua potable.

Es el desarrollo importante para decretar la eficiencia, integridad y calidad del procedimiento que abastece de agua potable a la población o una comunidad. (18)

2.2.1.6. Mejoramiento del sistema de abastecimiento.

Es la determinación de reducir costos, incrementar la eficacia y asegurar la disposición de los recursos precisos para la operatividad de una comunidad o empresa. (18)

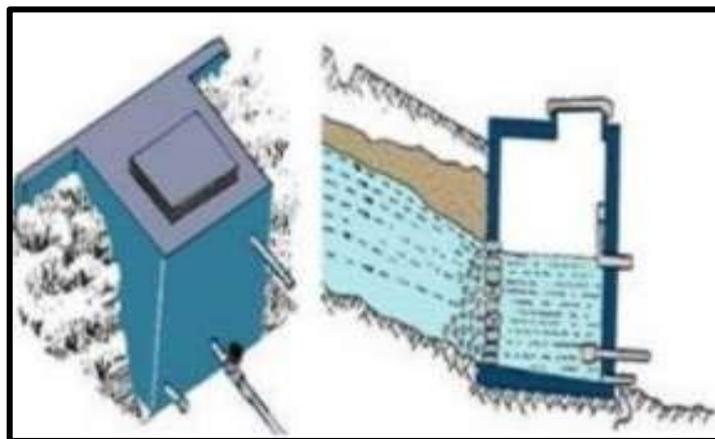
2.2.2. Estructuras hidráulicas

Son componentes elaborados para observar, guiar o utilizar la corriente de agua en diferentes circunstancias.

2.2.2.1. Captación.

Es la estructura que posibilita la acumulación de agua para que a continuación sea trasladada por medio de una tubería o canal (fierros galvanizados entre otros, PVC), todas estas obras necesitan ser durables, con la finalidad que logren prever del caudal necesario en el diseño. (19)

Figura 4: Captación.



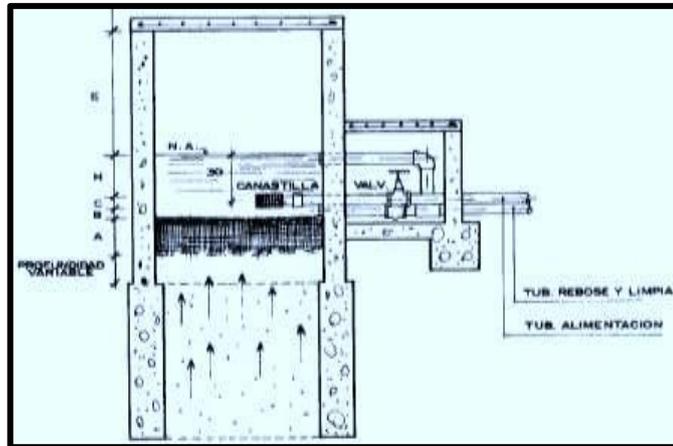
Fuente: ITACAB.

2.2.2.1.1. Tipos de captación

a) Captación de fondo y concentrado.

Esta estructura de captación va a disponer de una losa de fondo la cual ayudara en el brote de agua hacia la superficie, se compone en 2 partes, cámara seca y cámara de humedad. (19)

Figura 5: Captación de fondo y concentrado

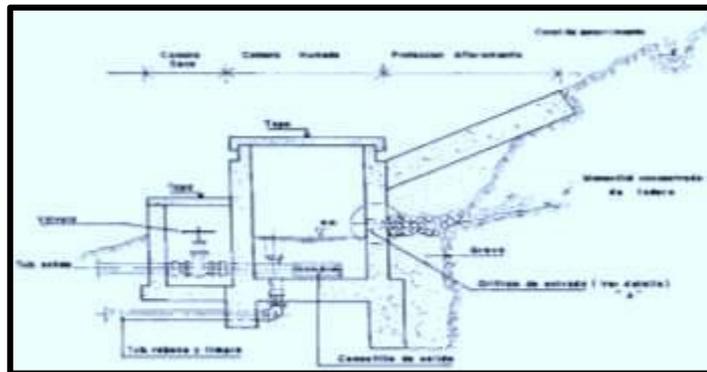


Fuente: Agua potable zona rural

b) Captación de ladera y concentrado.

Este tipo de captación surge del brote de agua la cual emerge entre las rocas desde el fondo de la tierra, podría ser temporal o permanente. (19)

Figura 6: Captación de ladera y concentrado



Fuente: Agua potable zona rural

2.2.2.1.2. Protección de afloramiento.

Son las medidas y planeamientos que se ponen en marca para conservar y preservar en las zonas donde el subsuelo, usualmente las rocas, se exhiben en la superficie terrestre o cauce marino. (20)

a) Material granular clasificado.

Es un material formado de granos solidos con variedad de tamaños que fueron divididas y clasificadas tomando en cuenta su tamaño y reparto. (20)

2.2.2.1.3. Cámara húmeda.

La cámara húmeda es un instrumento que sirve para medir los niveles de agua en los reservorios, tiene un uso usualmente en estaciones hidrológicas para vigilar el caudal y el nivel en los cuerpos de agua. (20)

a) Canastilla.

Está conformada por una rejilla o malla que se instala en las salidas del reservorio o en las tomas de agua. La canastilla tiene con fin detener los desechos y/o materiales solidos que puedan presentarse. (21)

b) Cono de rebose.

La labor principal del cono de rebose es aprobar el agua excedente o sobrante corra de una manera controlada, fuera del embalse cuando obtiene su capacidad máxima, previniendo el desborde no controlado de agua. (21)

2.2.2.1.4. Cámara seca.

La cámara seca que sirve para proteger las válvulas de control de salida y desagüe. (22)

a) Válvula.

Esta válvula es importante para ajustar el líquido dentro y fuera del reservorio, controla el nivel de agua y asegurar la eficacia del proceso. (23)

b) Tubería de salida.

Es un conducto que por intermedio brota o se arroja hacia fuera. La palabra tubería nos habla de un conducto cerrado y que se usa para transportar líquidos. (24)

c) Tubería rebose y limpia.

La tubería de rebose es aquella tubería que libera y desborda el agua o sustancias mediante su abertura. La tubería de limpia es una tubería que esta desobstruida o despejada de toda acumulación de suciedad. (24)

2.2.2.1.5. Tapa sanitaria.

Es una cobertura o envoltura proyectada especialmente para realizar con algunos tipos de estándares de seguridad e higiene. Las tapas sanitarias se usan para cubrir los reservorios y evitar así la contaminación, polvo, animales o insectos, evitando así la propagación de enfermedades. (25)

2.2.2.1.6. Dado de protección.

Es un dado de cemento que se ubica en la parte última del tubo de desagüe y rebose. (25)

2.2.2.2. Línea de Conducción.

Es el conjunto de tubos con sus accesorios y complementando con válvulas, las cuales se encargan de llevar el agua de donde lo captamos hasta el almacenamiento, teniendo 2 tipos de conducción. (26)

2.2.2.2.1. Tipos de línea de conducción

a) Conducción por bombeo.

Se emplea cuando se necesita implementar energía para trasladar el agua, este tipo es empleado cuando el nivel de la fuente es menor a la altura del reservorio por lo que necesita ser bombeado. (26)

b) Conducción por gravedad.

Este tipo se elabora cuando la altura de la fuente es mayor al nivel del almacenamiento por lo que el agua logra ser transportada por energía disponible. (26)

2.2.2.2.2. Diámetro de la tubería.

Este diámetro siempre va a depender del caudal, como también desigualdades de niveles que tiene en cada tramo como las pérdidas de cargas las cuales deben de ser mayores de 1 pulg. (27)

2.2.2.2.3. Velocidad.

Para determinar la velocidad necesitamos saber el caudal máximo, para luego determinar el diámetro y así poder conocer las velocidades, los cuales pueden tener como máximo 3.00 m/sg y s mínima de 0.60 m/sg. (27)

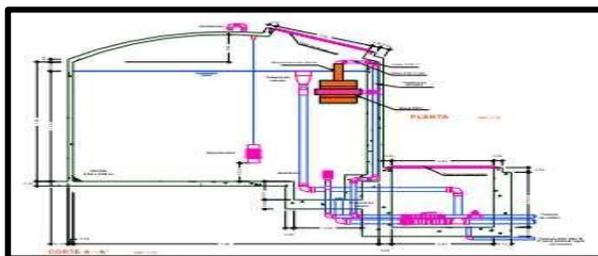
2.2.2.2.4. Presión.

Para conocer las presiones con que se trabajara es recomendable trabajar con la ecuación de Bernoulli teniendo en cuenta que es mejor trabajar con máximo de 50 m.c.a. (27)

2.2.2.3. Reservorio

Es la acumulación de agua tanto, así como procedente de ríos y quebradas o para almacenar las aguas de lluvias, también llamada cosecha de agua de lluvia. (28)

Figura 7: Reservorio.



Fuente: Organización Panamericana de la Salud.

2.2.2.3.1. Tipos de reservorio.

Tenemos 3 tipos de almacenamiento de reservorio

a) Reservorios elevados.

Los reservorios elevados por lo general tienen una forma cilíndrica, esférica y de paralelepípedo, se construyen sobre columnas, pilotes, torres, etc. (29)

Figura 8: Reservorio elevado.

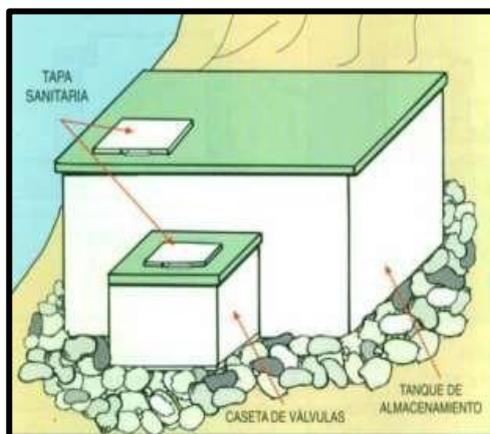


Fuente: Matos L.

b) Reservorios apoyados.

Este tipo de reservorio generalmente tienen una forma circular o de rectángulo, se construyen sobre un espacio de suelo. (29)

Figura 9: Reservorio apoyado



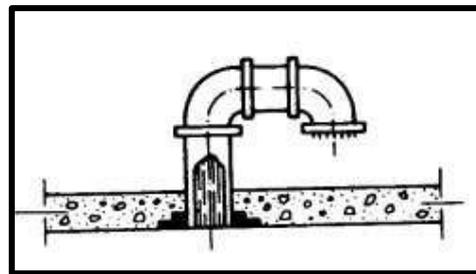
Fuente: Care Perú.

2.2.2.3.2. Partes externas.

a) Tubo de ventilación.

Los tubos de ventilación desempeñan un papel crucial en mantener la calidad del aire interior, la regulación de la temperatura y la eliminación de contaminantes, lo que contribuye al confort y la seguridad en una variedad de entornos.

Figura 10: Tubo de ventilación



Fuente: Ravelo. 1979.

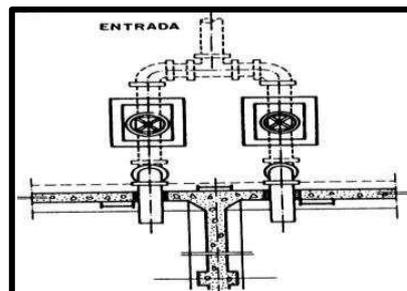
b) Tapa sanitaria

Es una tapa que está diseñada para prevenir la contaminación y conservar el agua segura y limpia. (30)

c) Tubería de salida

El calibre de las tuberías de salida será parecido al calibre de la línea de conducción, se necesita estar dotada de válvula de compuerta que admita regularizar el agua al pueblo. (31)

Figura 11: Tubería de llega



Fuente: Ravelo. 1979

d) Tubo de rebose

La tubería de rebose se conecta con una descarga independiente a la tubería de limpieza. Esta no se provee de la válvula de compuerta, admitiendo la liberación de agua en todo momento. (31)

e) Caseta de válvulas

Es un elemento necesario para asegurar un eficaz flujo de agua, la organización del nivel del reservorio y la intervención de los sistemas vinculados con el agua. (31)

2.2.2.3.3. Partes internas.

a) Tubería de llegada

El calibre se define por la tubería de conducción, esta necesariamente equipada de una válvula de compuerta, se provee un by-pass para vigilar escenarios de urgencia. (31)

b) Cono de rebose

Es una estructura que se sitúa en la parte superior de un recipiente para inspeccionar el flujo de agua y evitar el desbordamiento. (31)

2.2.2.3.4. Cloración por goteo.

La cloración por goteo es un proceso utilizado para desinfectar el agua mediante la introducción controlada de cloro líquido o hipoclorito de sodio en pequeñas cantidades, asegurando la eliminación de microorganismos patógenos y la seguridad del agua para el consumo humano o su devolución al medio ambiente. (31)

2.2.2.4. Línea de aducción.

Está conformada por conductos las cuales se encargan de transportar el agua desde el reservorio hasta el punto de la distribución, tomando en

consideración lo que es la topografía del lugar para tomar el punto de pendiente. (32)

2.2.2.4.1. Tipo de tubería.

La elección del tipo de tubería depende de varios factores, como el tipo de fluido transportado, la presión, la temperatura, el entorno, la distancia y el costo. (33)

2.2.2.4.2. Clase de tubería

Estas tuberías se utilizan para transportar diferentes tipos de sustancias, desde agua y petróleo hasta productos químicos y gases industriales. (33)

2.2.2.4.3. Pérdida de carga.

Se genera pérdidas de carga de igual forma con en la línea de conducción debido al roce que se genera entre el fluido y la tubería. (34)

2.2.2.4.4. Diámetro.

El diámetro que se utilizó para la línea de aducción fue de 1 tubería de PVC – Clase 10". (34)

2.2.2.5. Red de distribución

Es el compuesto de tuberías que tienen distintas medidas, contienen válvulas, grifos y accesorios, iniciando desde la entrada del centro poblado que viene hacer la parte final de la aducción y el cual se distribuye por todas las partes del pueblo. (35)

2.2.2.5.1. Tipos de redes

a) Redes tipo ramificadas

Estas redes se denominan ramificadas por estar distribuidas de forma que discurren el agua teniendo la misma dirección las cuales se componen de tuberías primarias. (36)

2.2.2.5.3. Diámetro de la tubería para red de distribución

Se emplean distintos diámetros de tubería dependiendo del tamaño de la red y la necesidad del suministro de agua. (37)

2.2.2.5.4. Velocidad en red de distribución

La velocidad en una red de distribución es importante a tener en cuenta, puesto que puede perjudicar el rendimiento y la eficacia del sistema. (37)

2.2.2.5.5. Presión en red de distribución

Hace referencia a la fuerza que se le aplica al agua dentro de las tuberías. (37)

2.3 Hipótesis

No aplica

III. METODOLOGÍA

3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación

3.1.1. Nivel de la investigación

En esta investigación es de perfil cuantitativo y cualitativo, teniendo como objetivo el de describir las peculiaridades de las variables a explorar desde el comienzo y fin, para continuar con la inspección de los resultados de forma numérica.

3.1.2. Tipo de investigación

El tipo de esta investigación es descriptivo por que escribe los hechos reales del sistema a poder solucionar los problemas que se muestran en la zona y poder conseguir la optimización del centro poblado Huantinini.

3.1.3. Diseño de investigación

Se planteó un diseño de investigación de forma no experimental siendo así de por contar con estudios expresivos que nos mostrara valores o cifras.

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Huantinini,

3.2.2. Muestra

La muestra en esta investigación estuvo formada por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Huantinini, del distrito Pichanaqui, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín

3.3 Variables. Definición y Operacionalización

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS	VARIABLE DEPENDIENTE	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, por lo que este líquido es vital para la supervivencia para los humanos (28)	Se realizará la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas del centro poblado huantinini hasta la red de distribución.	Captación	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de captación • Cámara húmeda • Cámara seca • Tapa sanitaria • Cerco perimétrico 	Nominal Intervalo Nominal Nominal Nominal
				Línea de conducción	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de tubería • Antigüedad • Clase de tubería • Diámetro de tubería 	Nominal Intervalo Intervalo Nomina
				Reservorio	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de almacenamiento • Caseta de válvula • Cerco perimétrico • Cloración por goteo 	Nominal Nominal Nominal Nominal
				Línea de aducción	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de conducción • Antigüedad • Tipo de tubería • Diámetro de tubería 	Intervalo Intervalo Nominal Nominal
				Red de distribución	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de red • Diámetro • Velocidad • Presión 	Nominal Nominal Intervalo Intervalo

OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	VARIABLE INDEPENDIENTE	Se realizará la optimización de las estructuras hidráulicas para conseguir dar una óptima cantidad con una calidad de abastecimiento de agua potable a los beneficiados del centro poblado Huantinini.	Con el plan de conseguir un óptimo servicio se elaboraron fichas técnicas y se aplicaron encuestas a los pobladores.	Cobertura	<ul style="list-style-type: none"> • Hogares acoplados a la red • Dotación • Caudal mínimo 	Ordinal Nominal Intervalo
				Cantidad	<ul style="list-style-type: none"> • Unión domiciliaria 	Ordinal
				Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Cloración por goteo 	Nominal
				Continuidad	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de trabajabilidad de la fuente 	Nominal

Fuente: Elaboración propia

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Se realizó un sondeo como manera de recopilar información para la recolección de datos y materiales que se emplearan cuales son cuestionarios y fichas técnicas para conocer el estado del sistema de abastecimiento centro poblado Huantinini del distrito Pichanaqui, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

3.4.2.1. Encuestas:

Se formularon diversas preguntas a los moradores del caserío de huantinini, el resultado ayudo a obtener datos detallados sobre el sistema de abastecimiento de agua potable, y valorar si la optimización del sistema aportara en la mejor de su cobertura, cantidad, calidad y continuidad y este aporte a la disminución de enfermedades que a someten por contar con un mal sistema hoy en día.

3.4.2.2. Fichas técnicas:

Las fichas técnicas comprender de mucha información con relación a la infraestructura que conforma el sistema de agua potable, para conocer el estado en cómo se encuentran cada uno de estos componentes, debe de contener información que nos ayude poder evaluar todas las partes y accesorios que conforman cada uno de estos componentes, para que nos permitan realizar la puntuación y poner conocer el estado en cómo se presentan hoy en día.

3.5. Método de análisis de datos

A continuación, al periodo de toma de datos, recolección de información, fotos, etc. Se establecerá la etapa presente del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Huantinini para tener en cuenta las áreas impactadas a mejorar. Se aplicaron fichas técnicas y encuestas los cuales serán estimadas y sostenidas de acuerdo a la afectación del sistema, según la lista de lesiones. Los datos obtenidos

serán usados para generar un progreso de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

3.6. Aspectos Éticos

3.6.1. Responsabilidad Social

En el actual sondeo, fueron favorecidos la comunidad donde se elaborarán los posibles proyectos.

3.6.2. Responsabilidad Ambiental

En la siguiente investigación se consideró evitar el impacto al medio ambiente

3.6.3. Responsabilidad de la información

Es de responsabilidad y deber personal de la persona que encargada de investigar reflexionar celosamente las consecuencias que la ejecución y expansión de la investigación que involucra a los colaboradores, y la población en general.

IV. RESULTADOS

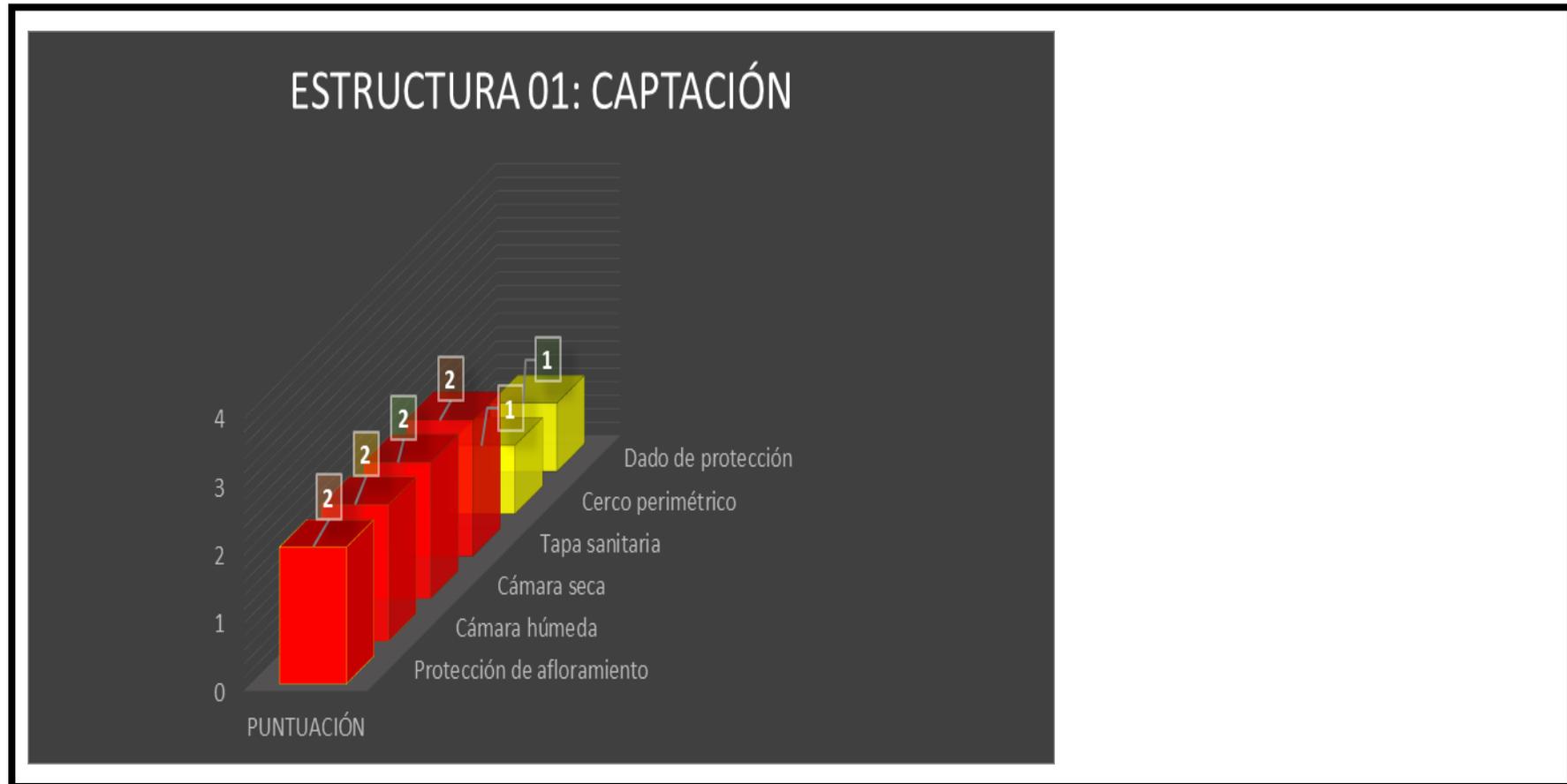
4.1. Respondiendo al primer objetivo específico

Tabla 1. Ficha 1. Evaluación de la captación

Componente: Captación	Asesor: León de los Ríos Gonzalo Miguel	Ficha 1	
	Tesisista: Paucar Palomino Obidio		
INDICADORES		ESTADO	DESCRIPCIÓN
Tipo de captación		Malo	Captación de ladera
Protección de afloramiento		Muy malo	Fue elaborado de forma empírica mostrando problemas de filtración actualmente.
Cámara húmeda	Canastilla	Malo	Se encontró deteriorada
	Cono de rebose	Muy malo	No cuenta con este accesorio
	Tubería rebose y limpia	Muy malo	No se cuenta con la tubería de rebose solo se encontró la de limpia
Cámara seca	Válvula	Malo	Por motivos de las inundaciones fue totalmente destruido
Tapa sanitaria		Malo	Es de concreto con algunas fisuras
Cerco perimétrico		Muy malo	No se observó una protección debida al componente
Dado de protección		Muy malo	No diseñaron esta estructura

Fuente: Elaboración propia

Grafico 1. Evaluación del estado de la “Captación”



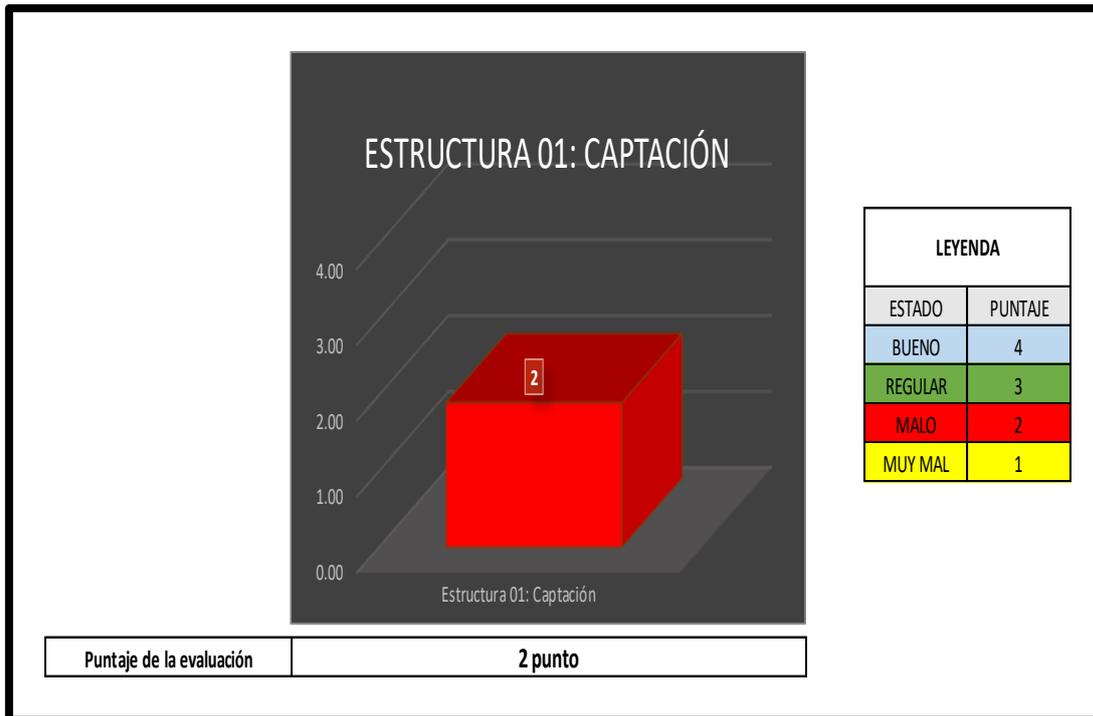
Fuente: Elaboración propia

Imagen 1: cámara de captación del centro poblado Huantinini



Fuente: Elaboración propia

Grafico 2. Evaluación final de la estructura “Captación”



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Después de haber realizado la evaluación los componentes que conforman esta estructura como se aprecia en el (**grafico 1**), la protección de afloramiento fue elaborada de una manera empírica la que hoy en día está ocasionando problemas al momento de realizar la filtración de agua, en su cámara húmeda no cuenta con los accesorios correspondientes para el óptimo funcionamiento, en la cámara seca donde se encuentra la válvula se muestra deteriorada por el tiempo de vida útil, las tapas sanitarias son de concreto las cuales se muestran con fisuras que más adelante pueden generarse sus rupturas, no cuenta con un cerco perimétrico que genere seguridad a esta componente, así como no cuenta con un dado de protección, el cual sacando un promedio de todas las partes que conforman este componente se obtiene una puntuación de 2 puntos el cual nos especifica que la captación se encuentra en un estado “Malo” como podemos observar en el (**grafico 2**).

Tabla 2. Ficha 2. Evaluación de la línea de conducción

Componente: Línea de conducción		Asesor: Tesista	León de los Ríos Gonzalo Miguel Paucar Palomino Obidio	Ficha 2
INDICADORES		ESTADO		DESCRIPCIÓN
Tipo de conducción		Malo		Es de tipo por gravedad por diferencia de cotas
Antigüedad		Malo		Es de 12 años de antigüedad, dato obtenido en campo
Tipo de tubería		Malo		Su tipo es de PVC, dato conseguido mediante observación
Clase de tubería		Malo		De clase 7.5 como se pudo observar en campo
Díámetro de tubería		Malo		Su diámetro es de 1 pulg
válvulas		No cuenta		No cuenta con cámaras rompe presión tampoco con ningún tipo de válvulas

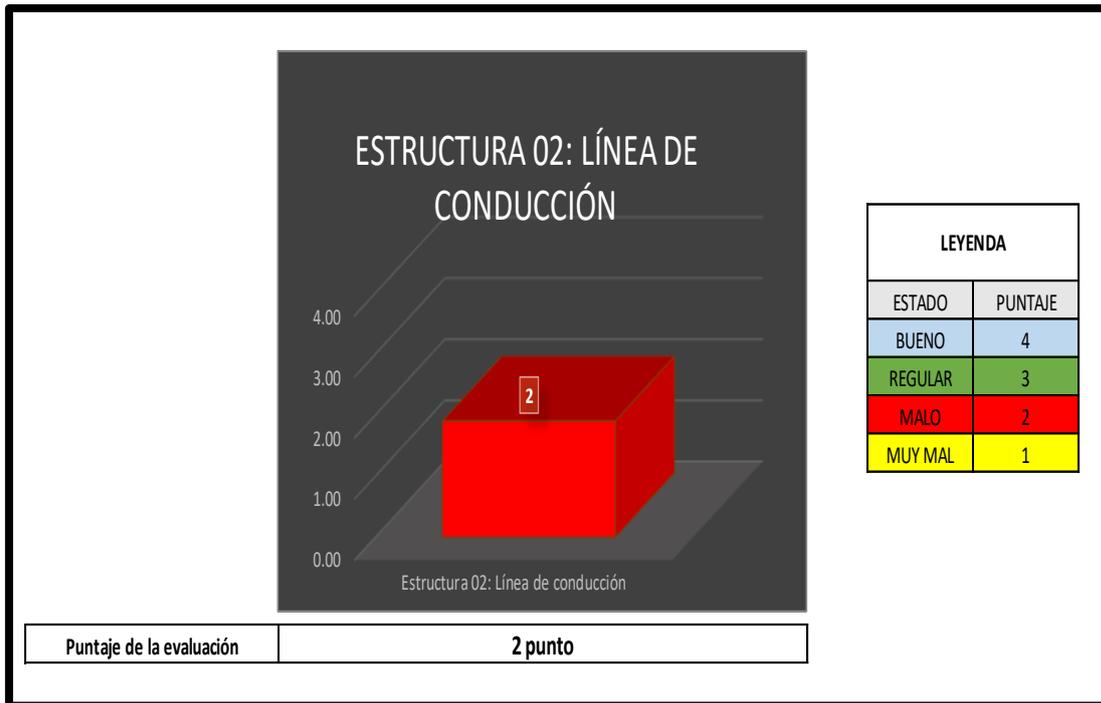
Fuente: Elaboración propia

Imagen 2: Línea de conducción



Fuente: Elaboración propia

Grafico 3. Evaluación final de la estructura “Línea de conducción”



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Culminando la evaluación de la línea de conducción se apreció que la tubería no muestra pases aéreos, al mismo tiempo no se muestra totalmente enterradas en toda la trayectoria del tramo encontrándose expuesta a cualquier tipo de peligros o manipulaciones, como se puede observar en la **(imagen 2)** en muchos de los tramos la tubería sufrió roturas siendo estas arregladas de forma inadecuada pegando un tipo de plástico para poder reparar dicho daño ocasionado por no haber sido correctamente enterrada, así mismo no apreciamos ningún cámara rompe presión así como ningún tipo de válvulas, por lo cual obtenemos una puntuación de 2 puntos el cual lo califica como un estado “Malo”.

Tabla 3. Ficha 3. Evaluación del reservorio

Componente: Reservorio	Asesor: Tesista:	León de los Ríos Gonzalo Miguel Paucar Palomino Obidio	Ficha 3
INDICADORES		ESTADO	DESCRIPCIÓN
	Tipo	Malo	Es de tipo apoyado
Tanque de almacenamiento	Tubería de ventilación	Malo	Se muestra obstruida por falta de mantenimiento
	Tapa sanitaria	Malo	Se encuentran estropeado
	Cono de rebose	Malo	Se mostró un poco dañado
	Tubería de ventilación	Malo	Se encuentra totalmente deteriorado
	Canastilla	Malo	Se encuentra destruida
	Caseta de válvula	Malo	No se aprecia la totalidad de sus válvulas
	Cerco perimétrico	Muy malo	No cuenta con ningún tipo de protección hacia la estructura
	Tubería de salida	Malo	Se apreció totalmente descubierta
	Cloración por goteo	Malo	Se mostró sin una tipo de protección.

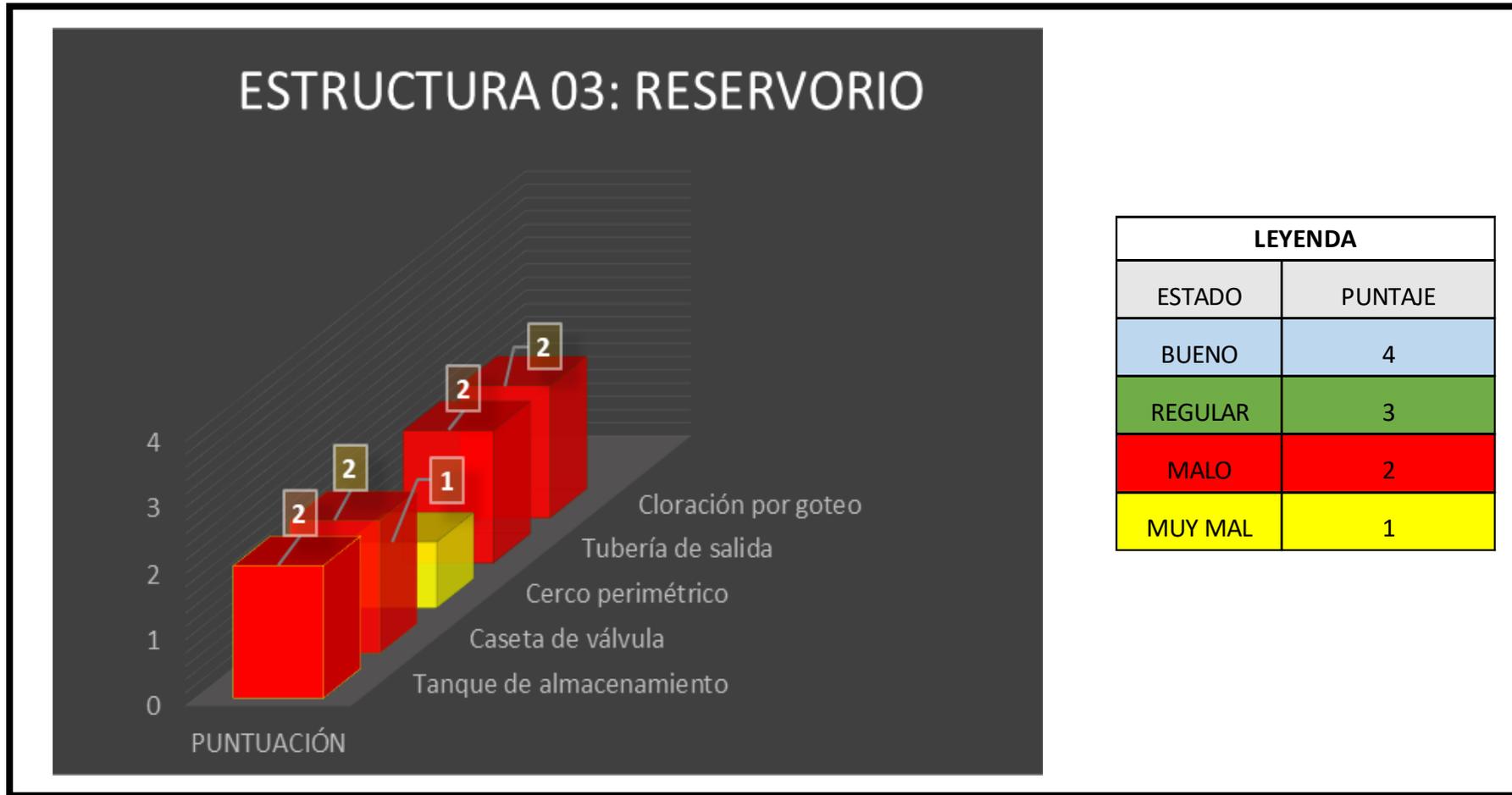
Fuente: Elaboración propia

Imagen 3: Reservorio



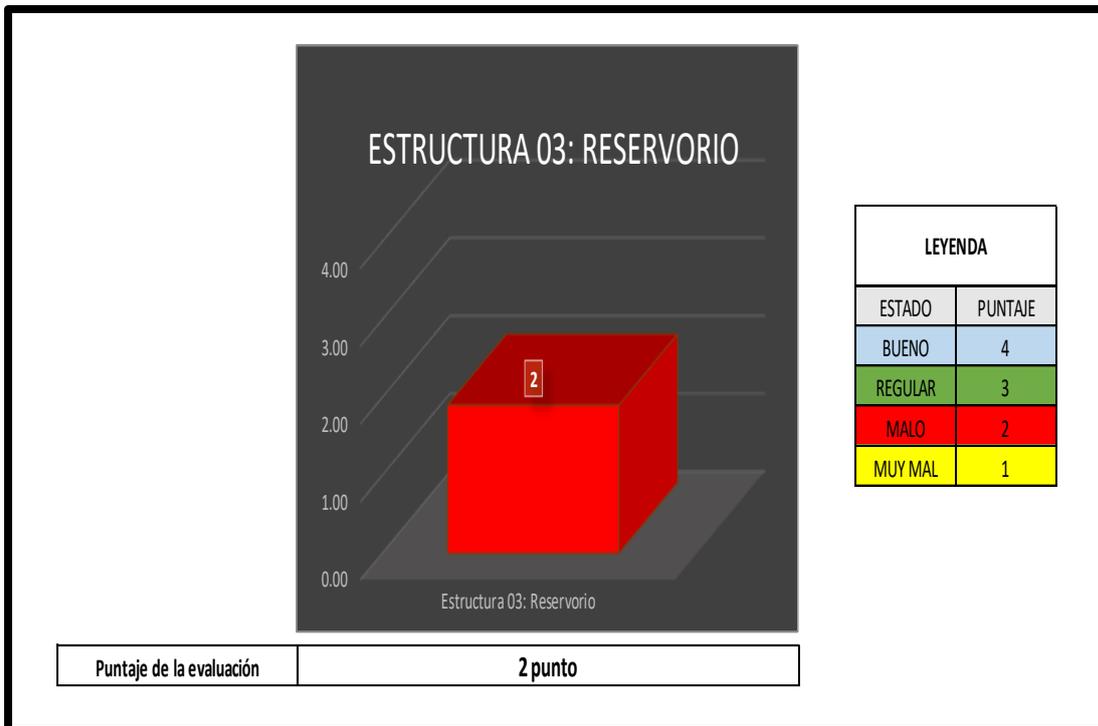
Fuente: Elaboración propia

Grafico 4. Evaluación del estado de los componentes de la estructura “Reservorio”



Fuente: Elaboración propia

Grafico 5. Evaluación final de la estructura “Reservorio”



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Finalizando con la evaluación al componente del reservorio la cual fue ejecutada a 5 partes que conforman esta estructura, la cual en el primero que es el tanque de almacenamiento se observó que la mayoría de sus accesorios muestran un deterioro, en la caseta de válvula nos percatamos que no contiene la totalidad de sus válvulas para su óptimo funcionamiento, no cuenta con un cerco perimétrico, su tubería de salida se mostró expuesta, y su cloración por goteo la cual no cuenta con una completa protección pudiendo ser manipulada por cualquiera para perjudicar o daños a los pobladores, cada uno de partes obtuvo una puntuación que se puede mostrar en el (**grafico 4**), para luego continuar sacando un promedio de la suma de cada puntuación de esta para obtener así una evaluación final la cual obtuvimos como puntuación de 2 que está calificada como un estado “Malo”, esta se aprecia en el (**grafico 5**).

Tabla 4. Ficha 4. Evaluación de la línea de aducción

Componente: Línea de aducción		Asesor: Tesista:	León de los Ríos Gonzalo Miguel Paucar Palomino Obidio	Ficha 4
INDICADORES		ESTADO	DESCRIPCIÓN	
Tipo de conducción		Malo	Conecta desde el reservorio hasta la red de distribución	
Antigüedad		Malo	esta tiene una 12 años de vida útil	
“Tipo de tubería”		Malo	Es de PVC dato obtenida en campo	
Clase de tubería		Malo	Se apreció una clase de 7.5	
“Diámetro de tubería”		Malo	Observamos un diámetro de 1 pulg	
válvulas		Muy malo	No se encontró ningún tipo de válvulas en el tramo	

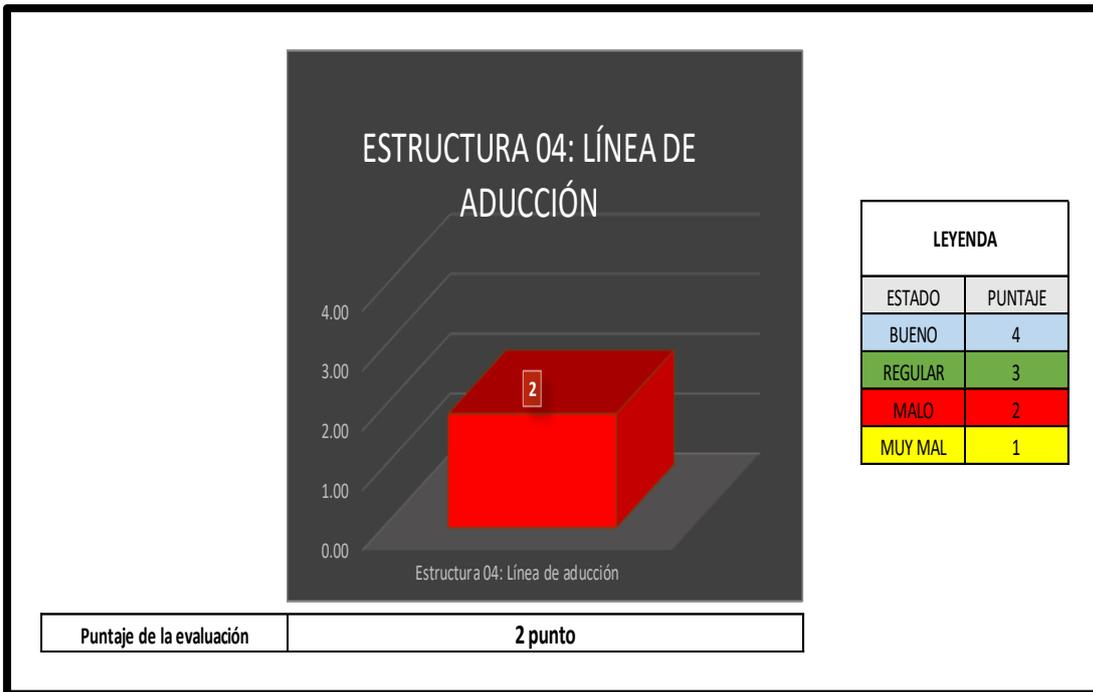
Fuente: Elaboración propia

Imagen 4: Línea de “aducción”



Fuente: Elaboración propia

Grafico 6. Evaluación final de la estructura “Línea de aducción”



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

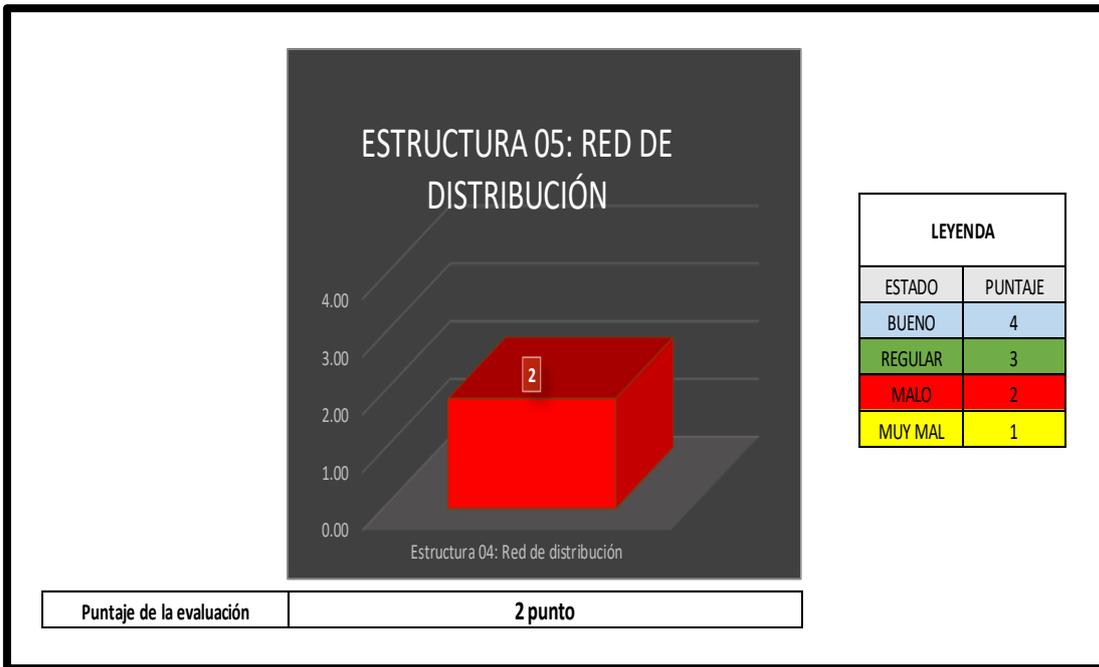
Consecutivamente al finalizar la evaluación de este componente se pudo observar que en ciertas partes del tramo del tramo no se encuentran totalmente enterrados como deberían de estarlos para poder ser protegidas a cualquier riesgo por encontrarse a la intemperie, así mismo no se notó que cuente con los debidos pases aéreos que son necesarios en algunas partes del trayecto donde pasa esta tubería, seguidamente apreciamos que la clase de tubería fue de 7.5 la cual no es la recomendada emplearlas en zonas rurales, para finalizar nos percatamos que hay fuga de agua en ciertas partes por presentar pequeñas roturas ocasionas por pases de animales que transitan por la zona. Con los datos obtenidos luego de la visita a campo la puntuación que obtiene este componente es de 2 la cual califica como un estado “Malo”. Este resultado lo podemos observar en el **(grafico 6)**

Tabla 5. Ficha 5. Evaluación de la red de distribución

Componente: RED DE DISTRIBUCIÓN		Asesor: León de los Ríos Gonzalo Miguel	Ficha 5
		Tesista: Paucar Palomino Obidio	
INDICADORES	ESTADO	DESCRIPCIÓN	
Tipo de sistema de red	Malo	Es un tipo abierto por encontrar algunas viviendas de forma cerradas y otras abiertas	
Antigüedad	Malo	Su antigüedad es de 12 años	
Tipo de tubería	Regular	Se empleó tipo PVC en todo la trayectoria	
Clase de tubería	Malo	Se observó de 7.5	
Diámetro de tubería	Malo	Fue de ½ pulg para todas las tuberías	

Fuente: Elaboración propia

Grafico 7. Evaluación final de la “Red de distribución”

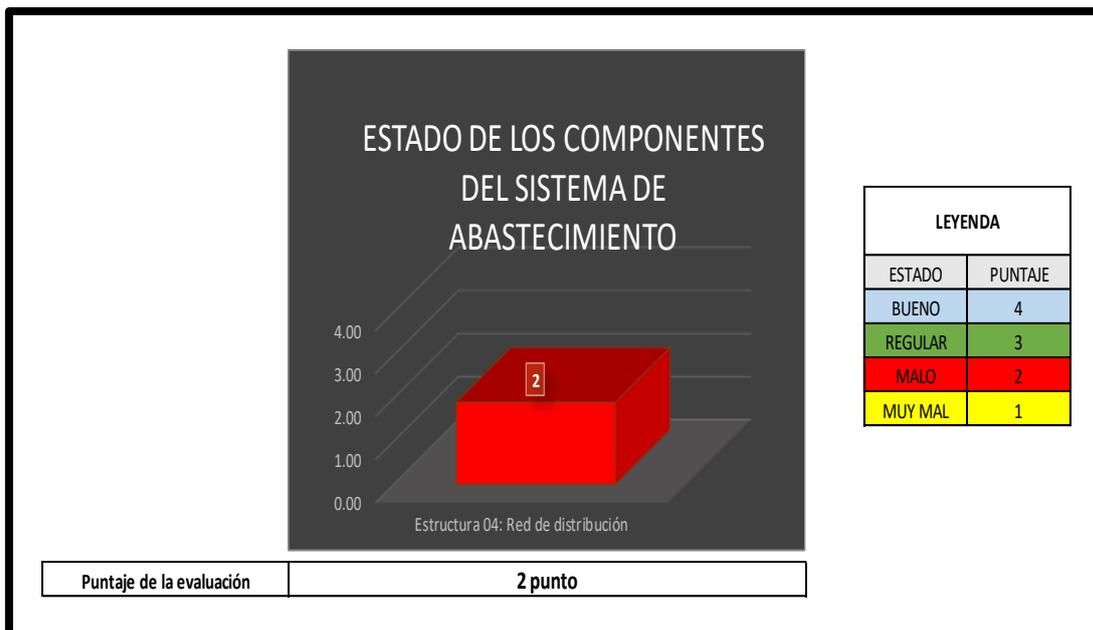


Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Culminando con la última evaluación del sistema que es la “Red de distribución”, este presenta irregularidades en sus presiones, lo cual es producto por el aumento de las familias en la Centro poblado huantinini, se muestra que la clase que fue colocada en toda la trayectoria no es favorable en zonas rurales, así mismo ocurre con su diámetro el que no es el correcto. Así mismo se monstro que no llega abastecer a todas las viviendas por problemas que surgieron por roturas de tuberías por encontrarse expuestas al aire libre y que sufrieron daños, por lo consiguiente se otorgó una puntuación de 2, que nos da como resultado que se muestra en un estado “Malo”, eso lo podemos observar más detallado en la **(ficha 5)** así como la puntuación en el **(grafico 7)**.

Gráfico 8. Resumen del estado de los componentes del sistema de abastecimiento



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Para llegar a conseguir el estado de dicho sistema de abastecimiento, se tuvo que haber realizado la evaluación a cada uno de los componentes que conforman este sistema, la cual en el primer componente la captación tuvo una calificación de estado “Malo” el cual se puede apreciar en el (**grafico 2**), siguiendo con su línea de conducción y aducción las cuales se encontró en un estado “Malo” que se muestra en el (**grafico 3**) y (**grafico 6**), en su reservorio se obtuvo una calificación de 2 que nos da un estado “Malo” el que está plasmado en el (**grafico 5**), para culminar con el estado de su red de distribución el que consiguió de estado “Malo” y esta se observa en el (**grafico 7**), la suma de la calificación que obtuvieron cada uno de los componentes nos dio como resultado que el sistema de abastecimiento de agua potable del Centro poblado huantinini se encuentra en un estado “Malo” y esta se percata en el (**grafico 8**).

4.2. Respondiendo al segundo objetivo específico

Tabla 6. Mejoramiento de la captación

Mejoramiento de la Captación	Asesor Tesista	León de los Ríos Gonzalo Miguel Paucar Palomino Obidio	Tabla 6
INDICADORES		RESULTADO	UNIDAD
Tipo de captación		Manantial de ladera	-
Altitud		1236.00	m.s.n.m
Caudal máximo de la fuente		1.14	L/s
Caudal máximo diario (diseño)		0.50 l/s	L/s
Losa de concreto		F'c = 210	Kg/cm2
Filtro de grava		½ a ¾	pulg
Filtro de piedra		3 a 4	pulg
Distancia del afloramiento y la cámara humedad		1.25	m
Ancho de pantalla humedad		0.90	m
Altura de la cámara humedad		0.90	m
Diámetro del orificio de pantalla		2.00	pulg
Número de ranuras		115	ranuras
Diámetro de la canastilla		2.00	pulg
Diámetro de rebose y limpieza		1.5	pulg
Válvula compuerta		1.00	und
Cámara seca		0.80 x 0.90 x 0.85	m
Cerco perimétrico		4.00 x 5.50 x 1.80	m

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Se escogió este tipo de captación por ser la con la que ya cuenta, la cual está ubicada con coordenadas X: 526393.00, Y: 8791167.00 a una altitud de 1236.00 msnm, la realizar el mejoramiento se tomó en cuenta todo lo que nos especifica la Resolución ministerial N° 192, se tomara el caudal de máximo diario que será de 0.50 l/s, así mismo se propone que este tipo de captación debe de contar con una protección de afloramiento por lo que se propone añadir una losa de concreto, así como un filtro de grava y filtro de piedra, siguiendo con la cámara húmeda la cual debe de contener con todos los accesorios que son necesarios para el óptimo funcionamiento, así mismo se propone mejorar su cámara seca con medidas 0.80 x 0.90 x 0.85 m y se plantea añadir lo que es un cerco perimétrico para que pueda brindar la seguridad requerida hacia esta estructura con las medidas planteadas que son 4.00 x 5.50 x 1.80 m. las medidas y cada uno de los puntos lo podemos apreciar de mejor forma en la **(Tabla 1)**.

Tabla 7. Mejoramiento de la línea de conducción

Mejoramiento de la Línea de Conducción	Asesor: Tesista:	León de los Ríos Gonzalo Miguel Paucar Palomino Obidio	Tabla 7
INDICADORES	RESULTADO		UNIDAD
Caudal de diseño	0.50		l/s
Tipo de tubería	PVC		-
Clase de tubería	10		-
Cota de inicio	1236.00		m.s.n.m
Cota final	918.00		m.s.n.m
Desnivel	318		m
Velocidades	0.737		m/seg
Pérdidas de cargas	7.99		m
Presiones	30.61		m

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Se planificará el mejoramiento de la línea de conducción el cual constará de 318 metros de longitud, en el cual se empleará una tubería con diámetro de 1” con el tipo PVC y de clase 10, en el que fluirá el agua a una velocidad de 0.7373 m/seg en cual cumple con lo estipulado en la Resolución Ministerial N° 192, así mismo se espera que cumpla con las pérdidas de cargas y con las presiones halladas. Tal cual se muestra en la **(tabla 2)**.

Tabla 8. Mejoramiento del reservorio

Mejoramiento del Reservorio	Asesor Tesista	León de los Ríos Gonzalo Miguel Paucar Palomino Obidio	Tabla 8
INDICADORES		RESULTADO	UNIDAD
Altitud		918.00	m.s.n.m
Forma		Rectangular	-
Volumen de reservorio		10	m3
Tipo		Apoyado	-
Ancho interno		3.00	m
Largo interno		3.00	m
Diámetro de tubería y rebose		2.00	pulg
Diámetro de ventilación		2.00	pulg
Número de total de ranuras		35.00	und
Caseta de desinfección		0.85 x 1.22	m
Volumen de caseta de desinfección		60.00	Lt
Cantidad de gotas		12.00	gotas/s
Cerco perimétrico		7.00 x 7.80 x 2.30	m

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Se sugirió realizar la mejora del reservorio en el que seguirá siendo de forma rectangular y de un tipo apoyado la cual se ubica en las coordenadas, X: 526093.00, Y:8791336.00 con una altitud de 918.00 m.s.n.m, se siguió tomando el lugar ya existente el cual fue seleccionado tomando muchos criterios como la diferencia de altura que debe de tener esta estructura y la red de distribución, se toma el caudal promedio para llegar a establecer el volumen que se necesitara, se desea la mejora de todos los accesorios que van en el tanque de almacenamiento, así como también la colocación de todas las válvulas necesarias en su caseta de válvulas, finalizando con la protección de su caseta de desinfección como el cerco perimétrico que brindara la protección a cada una de ellas a diversos peligros y manipulaciones que puedan sufrir, con esto se plantea que el reservorio funcione en óptimas condiciones, lo cual como guía se tomó lo estipulado en el reglamento de la Resolución Ministerial N° 192, estos datos se puede apreciar en la (tabla 3).

Tabla 9. Mejoramiento de la línea de aducción

Mejoramiento de la Línea de Aducción	Asesor: Tesista:	León de los Ríos Gonzalo Miguel Paucar Palomino Obidio	Tabla 9
INDICADORES	RESULTADO	UNIDAD	
Caudal de diseño	0.76	Lit/seg	
Tipo de tubería	PVC	-	
Clase de tubería	10	-	
Cota de inicio	918.00	m.s.n.m	
Cota final	905.38	m.s.n.m	
Desnivel	12.62	m	
Velocidades	1.12	m/seg	
Pérdidas de cargas	2.73	m	
Presiones	9.89	m	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En el mejoramiento de la línea de aducción por el desnivel que hay entre el reservorio al comienzo de la red de distribución será un sistema por gravedad, teniendo así un largo total de tubería de 50 ml, para lograr que satisfaga con las velocidades y presiones nos guiamos con lo que está estipulado en Resolución Ministerial N° 192, empleamos la fórmula de Hazen y William el cual nos dio los resultados del diámetro de tubería, así como su clase y tipo, se puede apreciar de forma resumida en la **(tabla 04)**.

Tabla 10. Mejoramiento de la red de distribución

Mejoramiento de la Red de Distribución		Asesor: León de los Ríos Gonzalo Miguel	Tabla 10
		Tesista: Paucar Palomino Obidio	
INDICADORES		RESULTADO	UNIDAD
Caudal de diseño		0.76	L/t
Caudal unitario		0.0097	L/t
Tipo de red		Red abierta	-
Cantidad de viviendas		43	-
Diámetro principal		29.40	mm
Diámetro ramal		22.90	mm
Tipo de tubería		PVC	-
Clase de tubería		10	-
Presión	Mínima (Nodo)	10.32	m
	Máxima (Nodo)	31.99	m
Presión	Mínima (Vivienda)	11.32	m
	Máxima (Vivienda)	32.88	m
Velocidad	Mínima (tubería)	0.30	m/s
	Máxima (tubería)	1.11	m/s

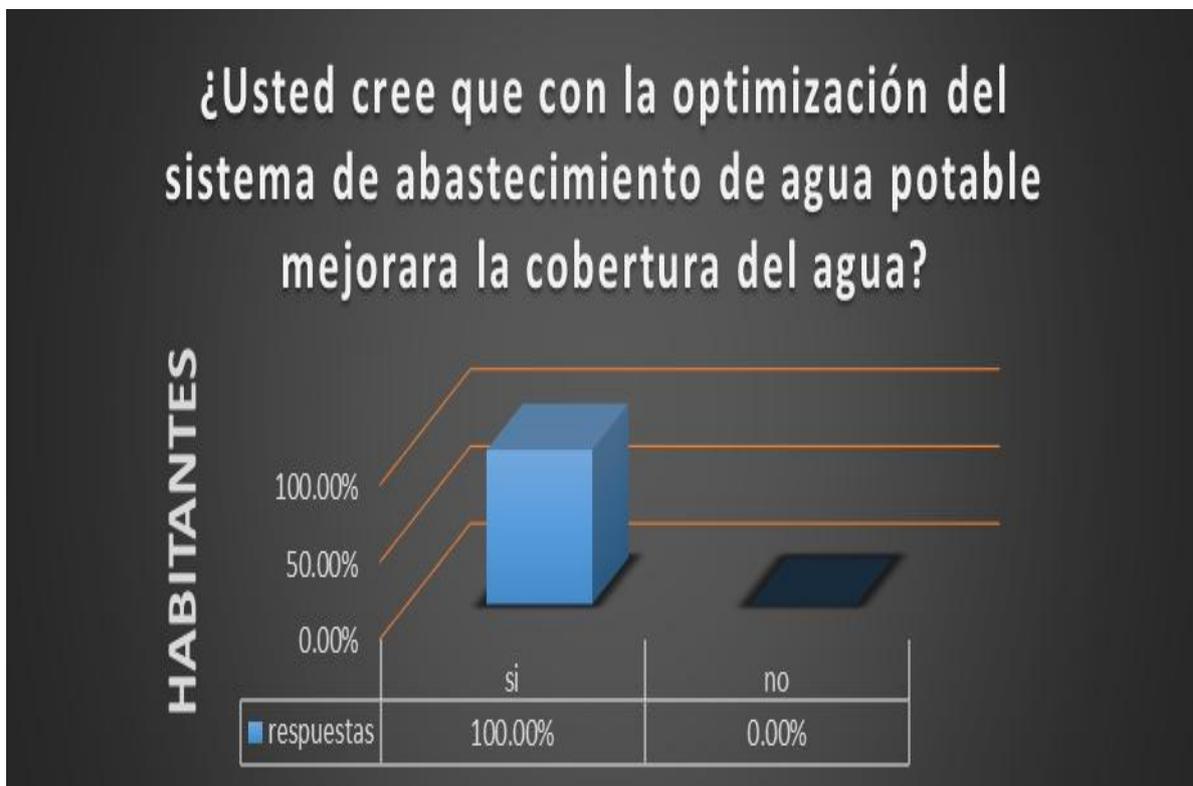
Fuente: elaboración propia

Interpretación:

Se planea ejecutar el mejoramiento de la red de distribución, el cual será de tipo abierto, por razones que ubicaciones de las casas que se sitúan de forma alejada una de la otra, se tomara el caudal máximo horario para poder elaborar el mejoramiento, encontrando así el caudal unitario, para poder permitir así que el caudal llegue a cada una de las viviendas, las tuberías tantos ramales como las principales, donde se obtendrá los diámetros que son el la principal de 1 pulg y en el ramal que será de $\frac{3}{4}$ de pulg, para los dos se plantea el tipo PVC de clase 10, todo esto será elaborado siguiendo las pautas y guías que no se encuentran estipuladas en la Resolución Ministerial N° 192, los datos que se plantean para lograr el mejoramiento se puede apreciar en la (tabla 5).

4.3. Respondiendo al tercer objetivo específico

Grafico 9. ¿Mejorara la cobertura del agua?

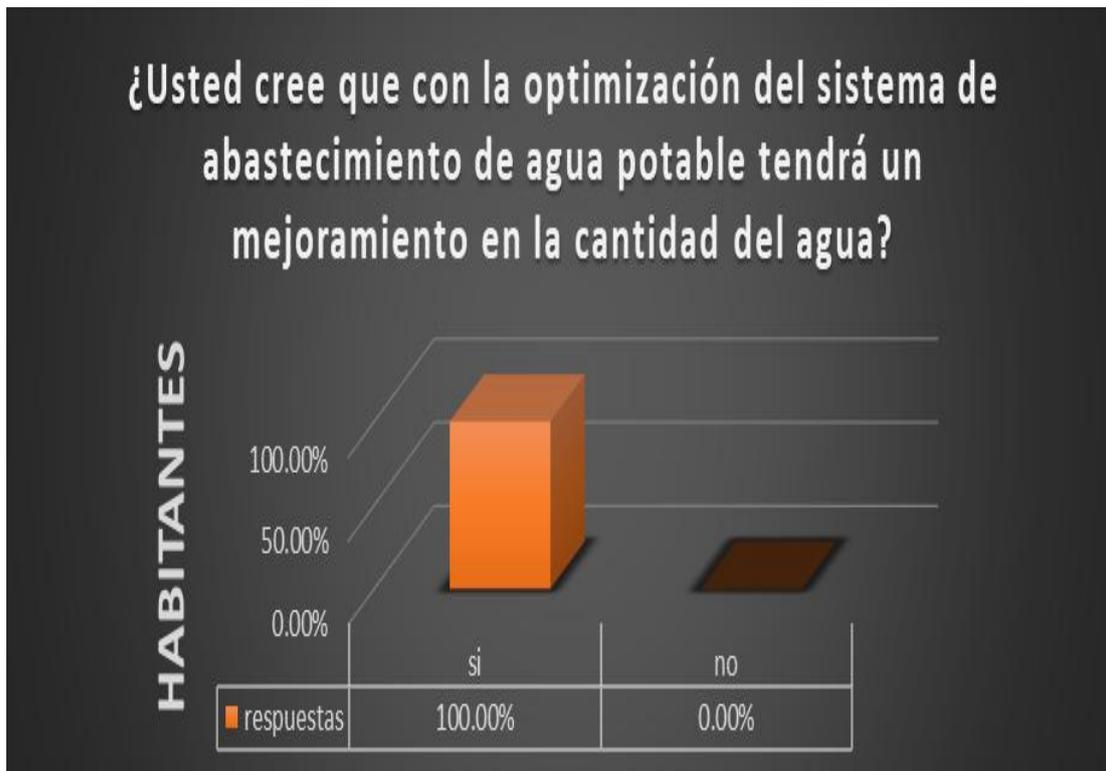


Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Al culminar con la evaluación y seguir con la mejora del sistema, se elaboró unas encuestas a cada uno de los habitantes del centro poblado Huantinini, la cual está conformada por 43 familias, de estas se pudo encuestar a 156 personas, obteniendo como resultado que en su totalidad creen que luego de realizar un mejoramiento a su sistema, esta les va a permitir mejorar el punto de su cobertura, como se puede apreciar en el (**grafico 9**).

Grafico 10. ¿Mejorara la cantidad del agua?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Para poder conocer su punto de vista de cada 1 de las familias en donde se planea ejecutara el mejoramiento de sus componentes hidráulicos, elaboramos unas encuestas en donde se les realizo algunas preguntas, una de ellas que es ¿usted cree que con la optimización del sistema de abastecimiento de agua potable tendrá un mejoramiento en la cantidad del agua?, lo cual en su totalidad respondieron que “Si” creen que mejorara la cantidad de agua al plantear el mejoramiento de su sistema, esto lo podemos observar en el (**grafico 10**).

Grafico 11. ¿Mejoraría la calidad del agua?

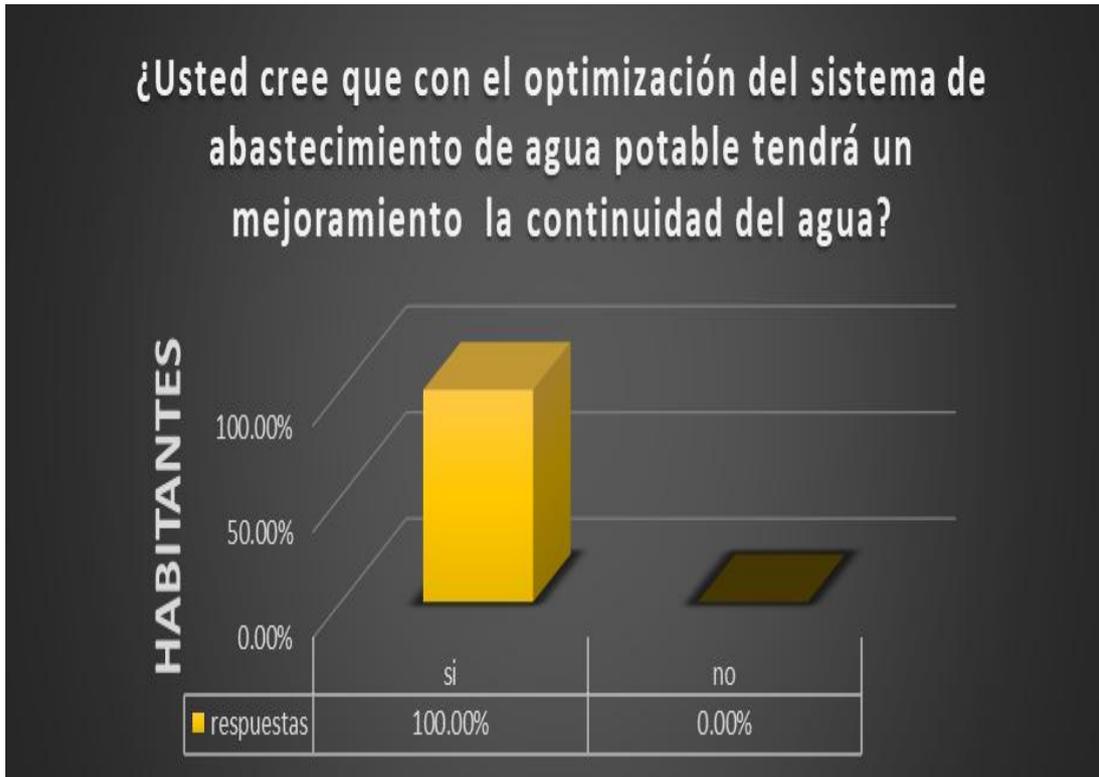


Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Realizaremos unas encuestas a los pobladores del centro poblado huantinini que cuenta con 43 familias, esto para poder conocer su punto de vista de que si ellos creen que luego de planificar la realización su optimización a todos los componentes de su sistema esto hará que mejore la calidad del agua, de los cuales el 100% de los pobladores si creen que mejorara su calidad de agua, por lo que están a favor de que se pueda dar la oportunidad de poder realizar un mejoramiento de sistema con la que cuentan hoy en día, más detalle lo podemos notar en el **(grafico 11)**.

Grafico 12. ¿Mejoraría la continuidad del agua?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Una de las últimas encuestas que se realizó a los pobladores fue la pregunta de que si ¿usted cree que con la optimización del sistema de abastecimiento de agua potable tendrá un mejoramiento en la continuidad del agua?, esto luego de planificar realizar su mejoramiento a su sistema, en lo que incluye primero realizar una evaluación a cada uno de los componentes para seguir con el planteamiento de la mejora de estos componentes, luego de eso su respuesta fue que si creen que mejorara su continuidad de agua en su población. Tal cual se muestra en **el (grafico 12)**.

V. DISCUSIÓN

5.1. Evaluación del sistema del agua potable existente

Para conocer y tener el estado del sistema del centro poblado huantinini, ejecutamos la evaluación a los 5 componentes con lo que cuenta dicho sistema, iniciando con su captación el cual al observar la falta de muchos de sus accesorios obtuvo una nota de estado “Malo” como se muestra en el (grafico 2), en la línea de conducción y aducción que por mostrar tuberías expuestas en la mayoría de sus tramos, como no presentar pases aéreos adecuados su estado final es “Malo” esto lo podemos mirar en los (gráficos 3 y 6), continuando con su reservorio que no muestra un cerco perimétrico como el deterioro de su accesorios alcanzando así una puntuación de estado “Malo” y por último en su red de distribución la cual no llega a conectar en su totalidad a cada una de las casas de población consigue obtener un estado “Malo”, es así que con la sumatoria se logró conseguir la calificación de todo el sistema de abastecimiento un estado “Malo”

5.1.1. Captación

Con la elaboración de la evaluación a este componente, es que obtenemos la información en cómo es que se encuentra, sabiendo así las deficiencias que muestran como en la cámara húmeda y la cámara seca presentando el deterioro de cada una de estas estructuras, así como la falta de sus accesorios y un cerco perimétrico el cual haga que funcione en óptimas condiciones y brinde la seguridad respectiva al componente, en la tesis de Medina cuyo título es “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de la comunidad las peñas, perteneciente a la parroquia Veracruz, cantón Pastaza, provincia de Pastaza.” muestra también muchas deficiencias en su captación la cual no cuenta con una correspondiente cerco perimétrico que cumpla con la protección de este componente.

5.1.2. Línea de conducción

Nuestra línea de conducción obtuvo un estado “Malo” por no contar con pases aéreos que protejan la tubería en trayectos donde la tubería no se puede ser enterrada por pasar por un terreno muy rocoso, al mismo tiempo en ciertas partes la tubería se muestra con fisuras las cuales fueron reparadas por los mismos pobladores, en la tesis de Tubón “Repotenciación del sistema de agua potable

del barrio doña Ana ubicado en la parroquia Guayllabamba, cantón quito (pichincha)”, muestran mismas fallas que nuestro componente al mostrar roturas por tener la tubería expuestas al aire libre, así como no contar con pases aéreos.

5.1.3. Reservorio

Este componente obtuvo una calificación 2 el cual nos mostró que se encuentra en un estado “Malo”, debido a no contar con la mayoría de sus accesorios, como también la falta de sus válvulas, así mismo por no contar con un cerco perimétrico esta propenso a que se produzca algún tipo de manipulación para dañar dicha estructura y pobladores que son abastecidos con esta agua almacenada en este componente. Como en la tesis de Mendoza cuyo título es “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022”, en la cual muestra parecidos problemas en su reservorio, no muestra en su totalidad sus accesorios, lo cuales estas desgastados por el tiempo de uso, en su cámara de válvulas solo cuenta con una, y no se aprecia que cuente con un cerco perimétrico.

5.1.4. Línea de aducción

La línea de aducción al culminar con la evaluación realizada en campo consiguió que el estado en que se encuentra es “Malo”, y esta es debido a que muestra tuberías expuestas al aire libre y no están debidamente enterradas como está reglamentado, al mismo tiempo se apreció la falta de válvulas, así como la clase que emplearon la cual no es la adecuada en zonas rurales, así mismo en la tesis de Lavalle que tiene como título “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su mejora en la condición sanitaria de la población, del caserío Carrasquillo, distrito buenos aires, provincia de Morropón, región Piura – 2022”, no mostro ningún tipo de válvulas en el trayecto de su línea de aducción, como también emplearon una clase que no fue la correcta como es la 7.5, al mismo tiempo que no presenta pases aéreos en parte de su tramo que son necesarias por pasar por terrenos no adecuados.

5.1.5. Red de distribución

Esta fue una de los últimos componentes que se evaluaron obteniendo así una calificación de 2 puntos, resultando como un estado “Malo”, por presentar muchas tuberías rotas por no encontrarse enterradas, haciendo esto que la red no llegue estar conectada con todas las viviendas, así como se pudo apreciar que los diámetros empleados para este componente no son los adecuados, por todo esto es que la función de la red de distribución no es la óptima, así como para Higginson cuyo tesis lleva como título “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población, en el Caserío de Huellepampa del distrito de moro, provincia del santa, región Áncash – 2021”, llegamos a coincidir con los problemas de conectividad por problemas de presión por la ubicación de su reservorio que no generan la presión adecuada para llegar abastecer a todos los pobladores, y así mismo las medidas empleadas en su sistema no son las adecuadas.

5.2. Propuesta de mejoramiento de la infraestructura del sistema.

Para realizar el mejoramiento de cada uno de los componentes se tuvo que realizar la evaluación en primer lugar, con esto se pudo concluir que dicho sistema requiere el de un mejoramiento de cada uno de los componentes que conforman este sistema de abastecimiento de agua potable.

5.2.1. Captación

Se elaborará el mejoramiento de la captación ubicada a una altitud de 2136.00 m.s.n.m, lo cual tomaremos como guía lo estipulado en la Resolución ministerial N° 192, en el que emplearemos un caudal de diseño de 0.50 L/s, que nos permitirá con los cálculos para determinar el ancho de la pantalla que será de (0.90 m) así como el cálculo que se necesitará del punto de afloramiento a la cámara húmeda el cual será de 1.24, así como nos podrá permitir determinar el diámetro de los accesorios que conformaran a la estructura, el que se acompañara con un cerco perimétrico para resguardar a este componente, así como también Valero en su tesis con titulado “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejora de la calidad sanitaria en la población del centro

poblado Chacchan, distrito Pariacoto, provincia Huaraz, Áncash – 2022” optara con plantear su mejora a su captación teniendo como guía a la Resolución ministerial N° 192 y complementando con la construcción de un cerco perimétrico.

5.2.2. Línea de conducción

En nuestra línea de conducción se plantea realizar la mejora de sus 318 metros de trayecto, en lo que se requerirá que esta tubería se encuentre totalmente enterrada, y caso que no pueda serlo por motivos de terreno, colocar pases aéreos el cual permita que esta tubería no sufra daños más adelante, se empleara de un tipo PVC de clase 10, y se tomara lo estipulado en Resolución Ministerial N° 192, Lavalle cuya tesis tiene el título de “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su mejora en la condición sanitaria de la población, del caserío Carrasquillo, distrito buenos aires, provincia de Morropón, región Piura – 2022”, coincide en mejorar este componente siguiendo los reglamentos que nosotros emplearemos, así mismo en planteo la creación de pases aéreos porque sus tuberías pasan por terrenos inseguros que no brindas una respectiva seguridad

5.2.3. Reservorio

Para elaborar la mejoría de este componente se siguió tomando la forma y el tipo de reservorio con el que ya cuenta, se empleara la mejora de todos los accesorios necesarios en la parte interna, como en la caseta de válvulas la instalación de cada 1 de las válvulas necesarias, la mejora de su caseta de cloración, añadiendo una protección de este componente, así como la colocación de un cerco perimétrico, en la tesis de Mendoza con título “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022”, plantea la mejoría de toda su caseta de válvulas la cual se destruyó por culpa del fenómeno del niño, así como dejar en un muy mal estado toda la estructura, siguiendo con la colocación de nuevos accesorios en la parte interna de almacenamiento.

5.2.4. Línea de aducción

Para la mejora de este componente nos basaremos en lo mostrado en la RM N° 192 así como la aplicación de la formula Hazen y William en cual nos brindara los datos adecuados dependiendo de nuestro caudal para poder determinar la correcta clase, tipo y diámetro de tubería que se empleara en este componente, así como en la tesis de Tubón “Repotenciación del sistema de agua potable del barrio doña Ana ubicado en la parroquia Guayllabamba, cantón quito (pichincha)”, al igual que nosotros incorporara en su mejora de la línea de conducción la aplicación de la fórmula de Hazen y William para poder determinar todos los datos necesarios para que funcione en óptimas condiciones su línea de aducción

5.2.4. Red de distribución

Para conseguir la mejora de este componente se empleó un tipo abierto por la ubicación de las viviendas encontrándose dispersas una de la otra, así mismo utilizaremos el caudal máximo que surge cada hora, hallando así el caudal unitario, con esto se determinó que empleando una tubería de tipo PVC y que sea de clase 10 con los diámetros de 3/4” para el ramal y de 1” que se empleara para la principal así mismo se obliga que esta tubería se encuentre enterrada en su totalidad para evitar que surjan rupturas en el futuro, como en la tesis de Medina con título “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de la comunidad las peñas, perteneciente a la parroquia Veracruz, cantón Pastaza, provincia de Pastaza”, tomara las mismas medias de diámetros que empelara en la parte ramal así como en las tuberías principales.

VI. CONCLUSIONES

1. Como conclusión al primer objetivo luego de realizar la evaluación de todas las estructuras que constituyen el sistema de abastecimiento, se obtuvo una puntuación en cada una de ellas, para luego promediar y obtener así una calificación, lo cual fue un estado “Malo”, como se muestra en el gráfico 8, esto por no contar con la mayor parte de sus accesorios en su captación como en su reservorio, así como un cerco perimétrico que proteja a estas estructuras, y en su línea de conducción y aducción no encontrarse totalmente enterradas, como en su red de distribución la cual no conecta a todas las viviendas del Centro poblado huantinini.
2. La conclusión que se obtuvo en el segundo objetivo fue que se elaborara un mejoramiento de cada uno de los componentes de este sistema, cumpliendo cada uno de los criterios y parámetros que tomamos de las normas que se nombraron, así es como que tomamos el caudal máximo de 0.50 L/s, para el mejoramiento de la captación y cada parte que la conforman, como es la protección de afloramiento, la cámara húmeda y su cámara seca junto a todos los accesorios necesarios para que así cumplan con la mejor función que necesitan los moradores, en su línea de conducción y aducción se mejorara incorporando pases aéreos necesarios en partes de su trayecto que muestran tuberías que se muestran a diversos peligros al encontrarse expuestas por no encontrarse enterradas en su totalidad como correspondería, en nuestro reservorio se plantea el mejoramiento de la caseta de válvulas que se encuentra deteriorada y no contar con 3 de estas válvulas así como sus accesorios en la cámara de almacenamiento y una protección debida a su caseta de cloración como un cerco perimétrico que brinda el respaldo de seguridad a dicha estructura para evitar invasiones indebidas así como malas manipulaciones que pueden atribuirse a contaminación del agua almacenada, culminando con su red de distribución el cual se plantea mejorar con el aumento de los diámetros que nos permitirá que funcione de excelente manera abasteciendo a cada una de las viviendas de la población.
3. Se concluye en este tercer objetivo que, consiguiendo la optimización del sistema, esta brindara un mejoramiento en la cantidad de agua que obtendrán, así como la continuidad que van a conseguir, así mismo mejorara en su calidad con la que van a abastecerse, como la cobertura para todos los moradores de Centro poblado huantinini.

VII. RECOMENDACIONES

1. Las recomendaciones que se dan al momento de realizar la evaluación del sistema de abastecimiento, es el de contar con un permiso debido como una carta de presentación brindada por la universidad que haga que no origen incomodidad si llegamos solos y directamente a este sistema, así mismo las fichas que se emplearan para la evaluación deben de contener lo esencial para poder conocer cada uno de los componentes que conforman este sistema, para luego ser más fácil al momento de hacer nuestro llenado en campo, así mismo las fotografías que se tomaran para evidencias deben de enfocar a cada una de las partes que estas encuestando con tus fichas, para luego ser factible las interpretaciones que se elaboraran.
2. Se recomiendo la mejora de su captación en la parte de su afloramiento el cual contará con un filtro de grava y un filtro de piedra, así mismo el mejoramiento de su cámara humedad el que tendrá un diámetro del orificio de pantalla de 2" así como el mejoramiento de su cámara seca el que será de 0.80 x 0.90 x 0.85 metros, en la línea de conducción como en la de aducción se recomienda el mejoramiento construyendo pases aéreos y enterrar en su totalidad toda la trayectoria de estas tuberías, también como la elección correcta del tipo, clase y diámetro que se utilizara para estos componentes, mayor detalle de lo que se empleara lo podemos apreciar en la tabla 1 y 2, en el reservorio se recomienda la colocación de sus distintas válvulas que cumplirán con las funciones asignadas a cada 1 de ellas, así como el mejoramiento de su caseta de cloración el cual requiere de un una protección debida así como la instalación de sus accesorios faltantes, en la red de distribución se requiere que la presión sea la adecuada para cumplir con abastecer a todas las viviendas, las que deben de estas conectadas a esta red que se plantea mejorar.
3. Se recomiendo conocer todas las fallas que presentan cada uno de los componentes para así obtener un puntaje y realizar el mejoramiento en donde encontramos deficiencias por temas de desgaste, por cumplir su vida útil o por las mismas destrucciones que sufren por culpa de los desastres naturales, es así como se llegara a conseguir una optimización del sistema para poder conseguir que mejore su cobertura, cantidad, calidad y continuidad de este sistema, con este se lograra reducir las enfermedades que son generadas por contar con un mal sistema de abastecimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Moreno P; Ibáñez H; Rodríguez E. Agua potable: Retos sobre la problemática del abastecimiento de agua potable a nivel mundial, nacional y en Ciudad Juárez. Cult. Científ. y Tecnol. [Internet]. 29 de octubre de 2015 [citado 2023 mayo 15] ;(56). Disponible en: <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/692>
- (2) Villena C. Calidad del agua y desarrollo sostenible. Rev Perú Med Exp Salud Pública [Internet]. 25 de junio del 2018 [citado 2023 mayo 15]; 35(2):304-8. Disponible en: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/3719>
- (3) Diariocorreo. El 40% de la población de Junín, no tienen acceso al agua de calidad y saneamiento básico [Internet]. Huancayo: Johana Liz Ugaz Oscanoa; 23 de marzo 2022 [citado 2023 mayo 15]. Disponible en: El 40% de la población de Junín, no tienen acceso al agua de calidad y saneamiento básico | EDICION | CORREO (diariocorreo.pe)
- (4) Andina P. Racionan agua potable en Huancayo por escasez de recurso hídrico en reservas [Internet]. Huancayo: editora Perú; 11 de julio 2021 [citado 2023 mayo 15]. Disponible en: Racionan agua potable en Huancayo por escasez de recurso hídrico en reservas | Noticias | Agencia Peruana de Noticias Andina
- (5) Medina Z. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de la comunidad las peñas, perteneciente a la parroquia Veracruz, cantón Pastaza, provincia de Pastaza [Proyecto técnico previo a la obtención del título de ingeniero civil]. P. 135: Ecuador: Universidad técnica Ambato; 2022.
- (6) Tubón C; Mendoza O. Repotenciación del sistema de agua potable del barrio doña Ana ubicado en la parroquia Guayllabamba, cantón Quito (pichincha) [titulación previa a la obtención del título de ingeniero civiles] P. 158: Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana sede Quito; 2021.
- (7) Mendoza S. evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022 [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil] pg. 149: Perú: Universidad católica los ángeles de Chimbote; 2022.

- (8) Lavalle C. evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su mejora en la condición sanitaria de la población, del caserío Carrasquillo, distrito buenos aires, provincia de Morropón, región Piura - 2022 [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil] pg. 128: Perú: Universidad católica los ángeles de Chimbote; 2022.
- (9) Higginson T. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población, en el Caserío de Huellepampa del distrito de moro, provincia de santa, región áncash - 2021 [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil] pg. 157: Perú: Universidad católica los ángeles de Chimbote; 2021.
- (10) Valero C. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejora de la calidad sanitaria en la población del centro poblado chacchan, distrito pariacoto, provincia Huaraz, áncash – 2022 [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil] pg. 153: Perú: Universidad católica los ángeles de Chimbote; 2022.
- (11) Villena C. Calidad del agua y desarrollo sostenible. Rev Perú Med Exp Salud Publica [internet]. 2018 junio 25 [citado 2023 mayo 15]. 35(2):304-8. Disponible en: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/3719>
- (12) Ordoñez G. Ciclo hidrológico [internet]. 2011 [citado 2023 mayo 15]; Vol. 1: Pág. 44. Disponible en: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/ciclo_hidrologico.pdf
- (13) Agüero R. Agua Potable Para Poblaciones Rurales. J Chem Inf Model [Internet]. 2003; [citado 2023 mayo 15] 169. Disponible en: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
- (14) Vera D. Agua Potable. Scribd; [Internet]. 2009; [citado 2023 mayo 15]: 15 pg; 01-03. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/64398942/Agua-potable-obtencion>
- (15) Jorge A. Características del agua. En: UTN – FRRO. Ingeniería Sanitaria. 1ra Edición; Buenos Aires, Argentina: UNT; 2015. pg. [07; 01-02-03].
- (16) Cruz R., Marcelo I. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del C.P. de barrio Piura y puerto Casma, distrito de comandante Noel, provincia de Casma

Áncash [Tesis para optar título], pg: [161;01-05-107-141]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Nacional del Santa; 2018

- (17) Machado A. "Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon - Piura". Director [Internet]. 2018;15(40):6–13. Disponible en: http://awsassets.wfnz.panda.org/downloads/earth_summit_2012_v3.pdf%0A
- (18) Mendoza G. Diagnóstico del sistema saneamiento básico del caserío de Tara, centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2019. Universidad católica Los Ángeles Chimbote. 2020;102
- (19) Agüero R. Guía para el Diseño y Construcción de Captación de Manantiales, [25pg; 09-10-17]. Lima: CEPIS; 2004.
- (20) Agüero R. Guía para el diseño y la construcción de captación de manantiales. Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2004; Pg: [25; 13]. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/017_roger_diseñoa
- (21) Quiliche J. Diagnóstico del Sistema de Agua Potable de la Ciudad de Cospán - Cajamarca. Universidad Nacional Cajamarca [Internet]. 2013;1–57. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3464>.
- (22) Care P , Análisis del proyecto a pequeños municipios en agua y saneamiento - Programa PRAGUAS Créditos : Disponible en: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CARE
- (23) Atención Primaria y Saneamiento Básico de Cajamarca (APRISABAC). Manual de Procedimientos Técnicos en Saneamiento [Internet]. Ernst & Young Global Limited. 2015. 128 p. Disponible en: <https://www.ey.com/pe/es/newsroom/newsroom-am-exportaciones-peru>
- (24) . Agüero R. Guía para el diseño y la construcción de captación de manantiales. Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2004; Pg: [25; 13]. Available from: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/017_roger_diseñoa

- (25) Guerrero V. Sistema de Abastecimiento de Agua. Presi; [Internet]; 2017; [citado 2023 mayo 15]: 32 pg; 03. Disponible en: <https://prezi.com/a8pbpjfview3n/unidad-1-sistema-de-abastecimiento-de-agua/>
- (26) Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria. [OS. 100]; [05 pg; 01]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.; 2016.
- (27) Agüero R. Guía para el Diseño y Construcción de Captación de Manantiales, [25pg; 09-10-17]. Lima: CEPIS; 2004.
- (28) Salinas A, Rodriguez Q, Morales D. Manual de Construcción de Reservorios de Agua de Lluvia. Ministerio. Academia.edu. Costa Rica; 2010. 98 p.
- (29) Poma V, Ramos C. Reservorio de almacenamiento de agua, [Internet]. Scribd. 2013 [citado 2023 mayo 15]. p. 58. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/149392246/RESERVORIO-DE-AGUA-pdf>
- (30) Eyssautier M. Metodología de la investigación: desarrollo de la inteligencia [Internet]. [citado 2023 mayo 15]. Disponible en: <https://www.worldcat.org/title/metodologia-de-la-investigacion-desarrollode-la-inteligencia/oclc/137225444>
- (31) Agüero R, Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, Lima – 2004, p.25 [citado 2023 mayo 15]; disponible en internet: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AGUERO%2020
- (32) Ramos et al. Acueductos y cloacas: líneas de aducción [Internet]. julio 1. 2007 [citado 2022 Dic 21]. p. 2. Disponible de: <http://acve09.blogspot.com/2007/07/lineas-de-aduccion.html>
- (33) Cholán E. Informe aducción y distribución [Internet]. SlideShare. 2015 [citado 2023 mayo 15]. p. 19. Disponible en: <https://es.slideshare.net/emanuelcholancaruaJulca/informe-aduccion-y-distribucion>
- (33) Núñez et al. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de la comunidad las Peñas, perteneciente a la parroquia Veracruz, cantón Pastaza, provincia de Pastaza. [Internet].2018. [citado 2023 mayo 15]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/34704>

- (34) Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, 2018, p189 [citado 2023 mayo 15]; disponible en: <https://www.gob.pe/vivienda/normas-legales/2759>.
- (35) García M. Perspectiva Gestión del agua y saneamiento sostenible, sección acerca de esta herramienta 2020. [citado 2023 mayo 15]; disponible en: <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/acerca-de-esta-herramienta/%C2%BFsabes-qu%C3%A9-son-los-sistemas-de-abastecimiento-de-agua%3F>
- (36) María P. Redes Malladas, Ramificadas & Mixtas [Internet]. Acueducto. 2008 [citado 2023 mayo 15]. p. 1. Disponible en: <https://acueducto.wordpress.com/2008/03/04/redes-malladas-ramificadas-mixtas/>
- (37) Magne F. Abastecimiento, Diseño y Construcción de Sistemas de Agua Potable Modernizado en el Aprendizaje y Enseñanza en la Asignatura de Ingeniería Sanitaria I. [Tesis de Diplomado Académico]; [401 pg; 114-115]. Cochabamba: Universidad Mayor de San Simón; 2008.
- (38) Villena C. Calidad del agua y desarrollo sostenible. Rev Perú Med Exp Salud Pública [Internet]. 25 de junio del 2018 [citado 2023 mayo 15];35(2):304-8. Disponible en: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/3719>

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de Consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas, optimizara el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado huantinini, del distrito Pichanaqui, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín – 2023?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas, para optimizar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado huantinini, del distrito Pichanaqui, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín – 2023.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Elaborar la evaluación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Huantinini, del distrito Pichanaqui, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín – 2023.</p> <p>Realizar el mejoramiento estructural de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Huantinini, del distrito Pichanaqui, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín – 2023.</p> <p>Determinar la optimización del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado huantinini, del distrito Pichanaqui, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín – 2023.</p>	<p>No aplica</p>	<p>Variable 1</p> <p>Evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas</p> <p>Dimensiones</p> <p>Captación Línea de conducción Reservorio Línea de aducción Red de distribución</p> <p>Variable 2</p> <p>Optimización del sistema de abastecimiento de agua</p> <p>Dimensiones</p> <p>Cobertura Cantidad Calidad Continuidad</p>	<p>Tipo de Investigación</p> <p>Descriptivo</p> <p>Nivel de Investigación</p> <p>cuantitativo y cualitativo</p> <p>Diseño de Investigación</p> <p>No experimental</p> <p>Población:</p> <p>Constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.</p> <p>Muestra:</p> <p>La muestra en esta investigación estuvo formada por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Huantinini.</p> <p>Técnica:</p> <p>Cuestionarios Fichas técnicas</p> <p>Instrumento:</p> <p>Encuestas Fichas técnicas</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02. Instrumento de recolección de información

FICHAS TECNICAS

Ficha 1. Evaluación de la captación.

Componente: CAPTACIÓN	Asesor: Tesisista:	Ficha 1	
INDICADORES	ESTADO	DESCRIPCIÓN	
		Tipo de captación	
		Protección de afloramiento	
		Canastilla	
Cámara húmeda		Cono de rebose	
		Tubería rebose y limpia	
Cámara seca		Válvula	
		Tapa sanitaria	
		Cercos perimétrico	
		Dado de protección	

Fuente: Elaboración propia



Roberto Casapera
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 29739



JESUS P. VICENTE LÓPEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 29457



Mg. Ing. Roberto Casapera
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.R. N° 130567

Ficha 2. Evaluación de la línea de conducción

Componente: LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Asesor: Tesisista	Ficha 2
INDICADORES	ESTADO	DESCRIPCIÓN
Tipo de conducción	Malo	
Antigüedad	Malo	
Tipo de tubería	Malo	
Clase de tubería	Malo	
Diámetro de tubería	Malo	
válvulas	No cuenta	

Fuente: Elaboración propia



 Arlen Casaparrua Galipe
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 297789



 JESÚS P. VICENTE LÓPEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 214001



 Mg. Ing. Alondra Andrea Pizarro Lombardi
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 190587

Ficha 3. Evaluación del reservorio

Componente: Reservorio	Asesor: Testista:	Ficha 3	
INDICADORES	ESTADO	DESCRIPCIÓN	
		Tipo	
		Tubería de ventilación	
		Tapa sanitaria	
Tanque de almacenamiento		Cono de rebose	
		Tubería de ventilación	
		Canastilla	
		Caseta de válvula	
		Cercos perimétricos	
		Tubería de salida	
		Cloración por goteo	

Fuente: Elaboración propia


 Juan José Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 297729


 JESÚS P. VICENTE LÓPEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 294331


 Miguel Ángel Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 130567

Ficha 4. Evaluación de la línea de aducción

Componente: LÍNEA DE ADUCCIÓN	Asesor: Tesisista:	Ficha 4
INDICADORES	ESTADO	DESCRIPCIÓN
Tipo de conducción		
Antigüedad		
Tipo de tubería		
Clase de tubería		
Diámetro de tubería		
válvulas		

Fuente: Elaboración propia



 Roberto Desamparado Quiroga
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 297799



 JESUS P. VICENTE LÓPEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 294251



 Roberto Desamparado Quiroga
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 190567

Ficha 5. Evaluación de la red de distribución

Componente: RED DE DISTRIBUCIÓN	Asesor: Tesisista:	Ficha 5
INDICADORES	ESTADO	DESCRIPCIÓN
Tipo de sistema de red	Malo	
Antigüedad	Malo	
Tipo de tubería	Regular	
Clase de tubería	Malo	
Diámetro de tubería	Malo	

Fuente: Elaboración propia



Ricardo Casapalma Castro
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 297789



JESUS P. VICENTE LOPEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 214001



Ing. Ricardo Ramos
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 190567

Anexo 03. Validez del instrumento

Ficha de identificación del Experto para proceso de validación

Nombre y Apellidos: Jesús Pol Vicente López
N° DNI / CE: 73462357 Edad: 30
Teléfono / celular: 915362726 Email: ing.polvicente@gmail.com

Título profesional: Ing. Civil
Grado académico: Maestría X Doctorado: X
Especialidad: Docente

Institución que labora:
UNISCJSA

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HUANTINRI, DEL DISTRITO PICHANAQUE, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN - 2023"

Autor(es):

PAUCAR PALOMINO OBIDO

Programa académico:

Ingeniería civil



J.P.V.
RESERVA DE DERECHOS
INGENIERO CIVIL
SEP 17 2013

Firma



Marla digital

CARTA DE PRESENTACION

Doctor: *Jesus Pal. Vicente Lopez*

Presente. -

Tema: PROCESO DE VALIDACION A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerles la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: **PAUCAR PALOMINO OBIDIO** estudiante / egresado del programa académico de **INGENIERÍA CIVIL** de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. Para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HUANTININI, DEL DISTRITO PICHANAQUI, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN – 2023”** y envié a Ud. El expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalizacion de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,



Firma del bachiller

DNI: *70253850*

FICHA DE VALIDACIÓN*								
TÍTULO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HUANTININI, DEL DISTRITO PICHANAQUI, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN - 2023"								
	Variable 1: Evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Captación	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Línea de conducción	X		X		X		
	Dimensión 3:							
1	Reservorio	X		X		X		
	Dimensión 4:							
1	Línea de aducción	X		X		X		
	Dimensión 5:							
1	Red de distribución	X		X		X		
	Variable 2: Optimización del sistema de abastecimiento de agua							
	Dimensión 1:							
1	Cobertura	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	cantidad	X		X		X		
	Dimensión 3:							
1	Calidad	X		X		X		
	Dimensión 4:							
1	Continuidad	X		X		X		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección
Recomendaciones:

Opinión de experto: Aplicable () Aplicable después de modificar () No aplicable ()
Nombres y Apellidos de experto: Dr. / Mg. Jesús P. Vicente López.....

DNI 73462357



J. P. V.
JESUS P. VICENTE LÓPEZ
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 214251

Firma



Huella digital

Ficha de identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

Edson Guzmán Quipe

N° DNI/CE:

20596113

Edad:

45

Teléfono / celular:

942622283

Email:

Edson.guzmanqui@unicej.edu.pe

Título profesional:

Grado académico: Maestría

Doctorado:

Especialidad:

Maestría en Educación con mención en docencia "Aprendizaje e Investigación"

Institución que labora:

Municipalidad Provincial de Sete Colinas - UNICEJ S.O.

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HUANTAMIN, DEL DISTRITO PICHANAOLA, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN - 2023"

Autor(es):

PAUCAR PALOMINO OBIDO

Programa académico:

Ingeniería civil

Firma



Huella digital

CARTA DE PRESENTACION

Magister: *Edson Casafreca Quispe*

Presente. -

Tema: PROCESO DE VALIDACION A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerles la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: **PAUCAR PALOMINO OBIDIO** estudiante / egresado del programa académico de **INGENIERÍA CIVIL** de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. Para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HUANTININI, DEL DISTRITO PICHANAQUI, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN – 2023" y envié a Ud. El expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalizacion de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,


Firma del bachiller

DNI: *7.225.315.0*

FICHA DE VALIDACIÓN*

TÍTULO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HUANTININI, DEL DISTRITO PICHANAQUI, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN - 2023"

	Variable 1: Evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Captación	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Línea de conducción	X		X		X		
	Dimensión 3:							
1	Reservorio	X		X		X		
	Dimensión 4:							
1	Línea de aducción	X		X		X		
	Dimensión 5:							
1	Red de distribución	X		X		X		
	Variable 2: Optimización del sistema de abastecimiento de agua							
	Dimensión 1:							
1	Cobertura	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	cantidad	X		X		X		
	Dimensión 3:							
1	Calidad	X		X		X		
	Dimensión 4:							
1	Continuidad	X		X		X		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección
Recomendaciones:

Opinión de experto: Aplicable (X) Aplicable después de modificar () No aplicable ()
Nombres y Apellidos de experto: Dr. / Mg Edson Casafra Quispe

DNI 20596113



Edson Casafra Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP N° 297789

Firma



Huella digital

Ficha de identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

Rodrigo Rosbal Pico Camba

N° DNI / C: 46516675

Edad: 35

Teléfono / celular: 954 097 145

Email: rrpico@gnec.com

Título profesional:

Ingeniero Civil

Grado académico: Maestría

Doctorado:

Especialidad:

Maestría en Administración

Institución que labora:

Evaluador de Proyecto - Sotepo - Junín

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HUANTININI, DEL DISTRITO PICHANAQUE, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN - 2023"

Autor(es):

FALCÓN PALOMINO ORDO

Programa académico:

Ingeniería civil

Firma



Huella digital

CARTA DE PRESENTACION

Magister: *Abimael Bustel Pisco Gamba*

Presente. -

Tema: PROCESO DE VALIDACION A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerles la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: **PAUCAR PALOMINO OBIDIO** estudiante / egresado del programa académico de **INGENIERÍA CIVIL** de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. Para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HUANTININI, DEL DISTRITO PICHANAQUI, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN – 2023”** y envió a Ud. El expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalizacion de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,


Firma del bachiller

DNI: *72253850*

FICHA DE VALIDACIÓN*

TÍTULO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HUANTININI, DEL DISTRITO PICHANAQUI, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN – 2023"

	Variable 1: Evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	Captación	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Línea de conducción							
	Dimensión 3:							
1	Reservorio	X		X		X		
	Dimensión 4:							
1	Línea de aducción	X		X		X		
	Dimensión 5:							
1	Red de distribución	X		X		X		
	Variable 2: Optimización del sistema de abastecimiento de agua							
	Dimensión 1:							
1	Cobertura	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	cantidad	X		X		X		
	Dimensión 3:							
1	Calidad							
	Dimensión 4:							
1	Continuidad	X		X		X		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección
Recomendaciones:

Opinión de experto: Aplicable (X) Aplicable después de modificar () No aplicable ()
Nombres y Apellidos de experto: Dr. / Mg ... Abimael Rusbel Pirca Gamboa DNI 45536695



Mg. Ing. Abimael Rusbel Pirca Gamboa
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 190567

Firma



Huella digital

Anexo 04. Confiabilidad del instrumento

Anexo 05. Formato de Consentimiento Informado

PROCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS
(Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

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

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HUANTININI, DEL DISTRITO PICHANAQUI, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN – 2023.

- La entrevista durará aproximadamente 12 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: alfredomarceliano@mail.com o al número 959973137 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico 1201131156@uladech.edu.pe

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	NOLASCO AMANTE JHONATAN
Firma del participante:	 474993041
Firma del investigador:	
Fecha:	20 de mayo 2023

PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO
(Ingeniería y Tecnología)

Mi nombre es Pascor Palomero Obispo

y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 12 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

¿Quiero participar en la investigación de <u>Pascor Palomero Obispo</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
--	--	-----------------------------

Fecha: 20 de Mayo 2023


 47499304

Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de información



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

Carta N° 001-2023-ULADECH CATÓLICA

Jhonatan Nolasco Amante

Presidente de JASS del centro poblado “Huantinini”

Sr.

Presente.-

De mi consideración:

Es grado dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo e informarle que soy un estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El motivo de la presente tiene por finalidad presentarme, Paucar Palomino Obidio, con código de matrícula N° 3001142026, de la carrera profesional de ingeniería civil, quien solicita la autorización para ejecutar de manera remoto o virtual el proyecto de investigación titulado **“Evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas, para optimizar el sistema de abastecimiento de agua potable, del centro poblado Huantinini, distrito Pichanaqui, provincia Chanchamayo, departamento Junín – 2023”**. Durante los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto del presente año.

Por este motivo mucho se lo agradeceré que me brinde el acceso y las facilidades a fin de ejecutar satisfactoriamente mi investigación la misma que redundara en beneficio de su institución. En espera de su amable atención, quedo de usted.

Atentamente.

Jhonatan Nolasco Amante

Presidente de JASS del centro poblado “Huantinini”

Anexo 07. Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos)

DECLARACIÓN JURADA

Yo, PAUCAR PALOMINO OBIDIO, identificado (a) con DNI 72253850, con domicilio real en (Calle, Av. Jr.) centro poblado Zeta Hauntinini, Distrito Pichanaqui, Provincia Chanchamayo, Departamento Junín.

DECLARO BAJO JURAMENTO,

En mi condición de (bachiller) de ingeniero civil con código de estudiante 3001142026 de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2023-1:

1. Que los datos consignados en la tesis titulada EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HUANTININI, DEL DISTRITO PICHANAQUI, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN – 2023.

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad

JUNÍN 10 de Julio de 2023


Firma de bachiller
DNI: 72253850


Huella Digital

Panel fotográfico



Foto 1: Entrada al Centro Poblado Huantinini donde realizaremos nuestra tesis



Foto 2: Evaluando la Captación existente del centro Poblado Huantinini



Foto 3: Evaluando la cámara seca de la Captación existente del centro Poblado Huantinini



Foto 4: Trayectoria de la línea de conducción del centro Poblado Huantinini



Foto 5: Evaluando el reservorio existente del centro Poblado Huantinini



Foto 6: Evaluando la caseta de cloración del reservorio existente del centro Poblado Huantinini



Foto 7: Evaluando la línea de aducción existente del centro Poblado Huantinini



Foto 8: Se muestra la trayectoria de la línea de aducción del centro Poblado Huantinini

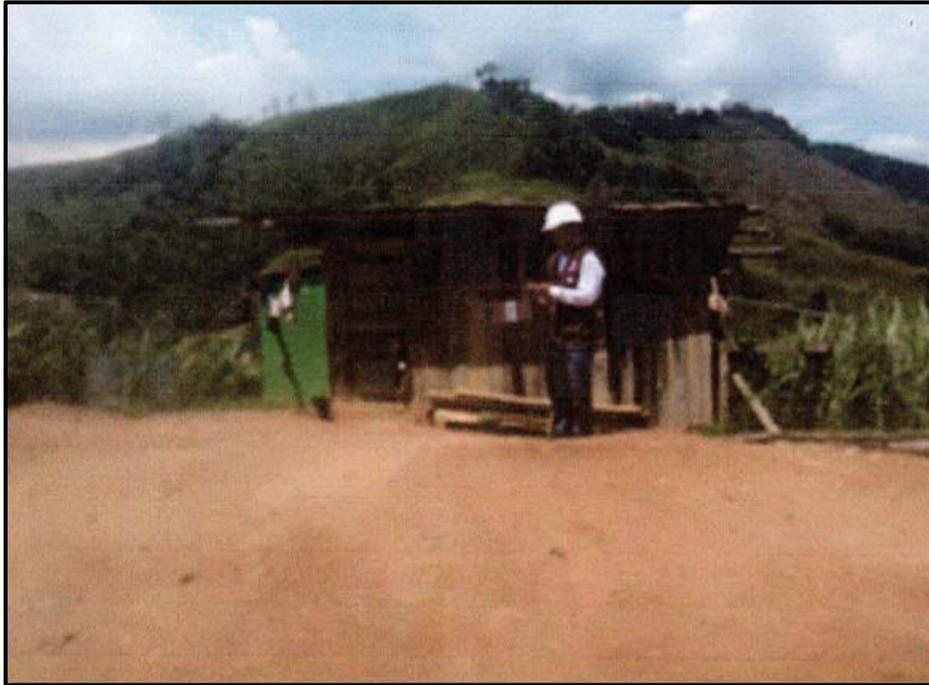


Foto 9: Realizando las encuestas a cada una de las viviendas del centro Poblado Huantinini



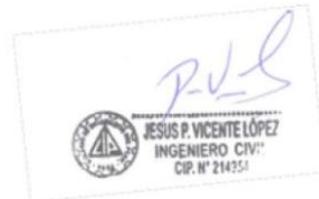
Foto 10: Firma de consentimiento para realizar la investigación.

Ficha técnica aplicada en campo

Ficha 1. Evaluación de la captación

Componente: CAPTACIÓN	Asesor: Tesista:	Ficha 1	
INDICADORES	ESTADO	DESCRIPCIÓN	
Tipo de captación	Malo	Captación tipo ladera	
Protección de afloramiento	Muy malo	Fue elaborado de forma Impiética Mostrando Problema de Fisura	
Canastilla	Malo	se encontro deteriorado	
Cámara húmeda	Cono de rebose	Muy malo	no cuenta con este accesorio
	Tubería rebose y limpia	Muy malo	No se encuentra con la tubería de rebose solo se encuentra de la limpia
Cámara seca	Válvula	malo	Por motivos de las inundaciones fue totalmente destruido
Tapa sanitaria	Malo	es de concreto con algunas fisuras.	
Cerco perimétrico	Muy malo	no se observo una protección debida de componente	
Dado de protección	Muy malo	no se diseñaron esta estructura	

Fuente: Elaboración propia



Ficha 2. Evaluación de la línea de conducción

Componente: LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Asesor: Tesisista	Ficha 2
INDICADORES	ESTADO	DESCRIPCIÓN
Tipo de conducción	malo	es de tipo por gravedad por diferencia de cotes
Antigüedad	malo	es de 12 años de antigüedad dato obtenido en campo
Tipo de tubería	malo	su tipo es de PVC; dato conseguido mediante observación
Clase de tubería	malo	de clase 7.5 como se puede observar en campo
Diámetro de tubería	malo	su dimensión es de 1 Pulg
válvulas	No cuenta	No cuenta con cámaras rompe presión tampoco con ningún tipo de válvula

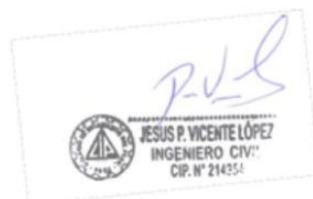
Fuente: Elaboración propia



Ficha 3. Evaluación del reservorio

Componente: Reservorio	Asesor: Tesisista:	Ficha 3	
INDICADORES	ESTADO	DESCRIPCIÓN	
Tipo	malo	es de tipo apoyado	
Tubería de ventilación	malo	se encuentra obstruida por falta de mantenimiento	
Tapa sanitaria	malo	se encuentra estropeado	
Tanque de almacenamiento	Cono de rebose	malo	se mostro un poco dañado
	Tubería de ventilación	malo	se encuentra totalmente deteriorado
Canastilla	malo	se encuentra destruida	
Caseta de válvula	malo	no se aprecia la totalidad de sus valvulas	
Cerco perimétrico	muy malo	no cuenta con ningun tipo de proteccion hacia la estructura	
Tubería de salida	malo	se aprecia totalmente descubierta	
Cloración por goteo	malo	se mostro sin unafiso de proteccion	

Fuente: Elaboración propia



Ficha 4. Evaluación de la línea de aducción

Componente: LÍNEA DE ADUCCIÓN		Asesor: Tesisista:	Ficha 4
INDICADORES		ESTADO	DESCRIPCIÓN
Tipo de conducción	malo		conecta desde el reservorio hasta la red de distribución
Antigüedad	malo		esta tiene una 12 años de vida útil
Tipo de tubería	malo		Es de PVC data obtenida en campo
Clase de tubería	malo		se aprecia una clase de 7-5
Diámetro de tubería	malo		observamos un diámetro de 1 pulg
válvulas	muy malo		No se encontró ningún tipo de válvulas en el tramo

Fuente: Elaboración propia



Ficha 5. Evaluación de la red de distribución

Componente: RED DE DISTRIBUCIÓN		Asesor: Tesisista:	Ficha 5
INDICADORES	ESTADO	DESCRIPCIÓN	
Tipo de sistema de red	malo	ES un tipo abierto por encontrarse algunos viviendas de forma cerrada y otras abierta	
Antigüedad	malo	su antigüedad es de 10 años	
Tipo de tubería	Regular	se empleo tipo PVC en toda las trayectorias	
Clase de tubería	malo	se observo de 7.5	
Diámetro de tubería	malo	fue de 1/2 pulg para todas las estructuras	

Fuente: Elaboración propia



CALCULO DE MEJORA A LA CAPTACIÓN

1) Determinación del ancho de la pantalla:

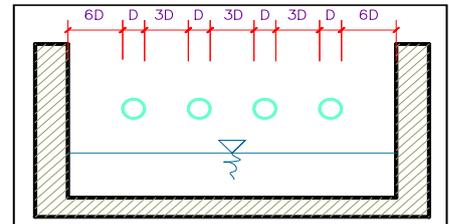
Sabemos que:	$Q_{\max} = v_2 \times Cd \times A$	
Despejando:	$A = \frac{Q_{\max}}{v_2 \times Cd}$	
Donde:	Gasto máximo de la fuente:	$Q_{\max} = 0.76 \text{ l/s}$
	Coefficiente de descarga:	$Cd = 0.80$ (valores entre 0.6 a 0.8)
	Aceleración de la gravedad:	$g = 9.81 \text{ m/s}^2$
	Carga sobre el centro del orificio:	$H = 0.40 \text{ m}$ (Valor entre 0.40m a 0.50m)
	Velocidad de paso teórica:	$v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$
		$v_{2t} = 2.24 \text{ m/s}$ (en la entrada a la tubería)
	Velocidad de paso asumida:	$v_2 = 0.60 \text{ m/s}$ (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)
	Área requerida para descarga:	$A = 0.00 \text{ m}^2$
Ademas sabemos que:		$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$
	Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	$D_c = 0.045 \text{ m}$
		$D_c = 1.768 \text{ pulg}$
Asumimos un Diámetro comercial:		$D_a = 2.00 \text{ pulg}$ (se recomiendan diámetros $< \phi = 2"$)
		0.051 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$\text{Norif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$\text{Norif} = \left(\frac{D_c}{D_a} \right)^2 + 1$$

Número de orificios: **Norif = 2 orificios**



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + \text{Norif} \times D + 3D(\text{Norif} - 1)$$

Ancho de la pantalla: **b = 0.90 m** (Pero con 1.50 también es trabajable)

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

Sabemos que:	$H_f = H - h_o$	
Donde:	Carga sobre el centro del orificio:	$H = 0.40 \text{ m}$
Además:		$h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$
	Pérdida de carga en el orificio:	$h_o = 0.029 \text{ m}$
Hallamos:	Pérdida de carga afloramiento - captación:	$H_f = 0.37 \text{ m}$

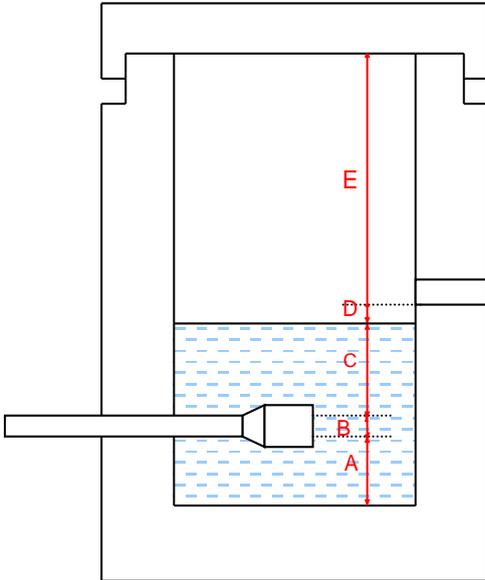
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Distancia afloramiento - Captación: **L = 1.238 m** **1.25 m Se asume**

3) Altura de la cámara húmeda:

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:



Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas.
Se considera una altura mínima de 10cm

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

$$B = 0.025 \text{ cm} \quad \langle \rangle \quad 1 \text{ plg}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

$$D = 10.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$$E = 40.00 \text{ cm}$$

C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$$

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario: Qmd= 0.0005 m³/s
Área de la Tubería de salida: A= 0.002 m²

Por tanto: Altura calculada: C= 0.005 m

Resumen de Datos:

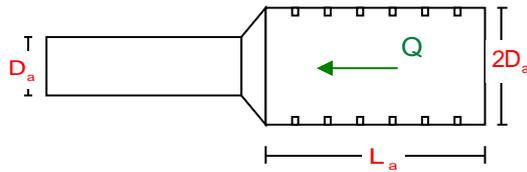
A= 10.00 cm
B= 2.50 cm
C= 30.00 cm
D= 10.00 cm
E= 40.00 cm

Hallamos la altura total: $Ht = A + B + H + D + E$

$$Ht = 0.93 \text{ m}$$

Altura Asumida: **Ht= 1.00 m**

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el Diámetro de la línea de conducción:

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \times D_a$$

$$\text{Dcanastilla} = 2 \text{ pulg}$$

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a $3D_a$ y menor que $6D_a$:

$$L = 3 \times 1.0 = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.0 = 6 \text{ pulg} = 15.24 \text{ cm}$$

$$\text{Lcanastilla} = 15.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura= 5 mm (medida recomendada)
largo de la ranura= 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura: $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A_r$$

Siendo: Área sección Tubería de salida: $A_s = 0.0020268 \text{ m}^2$

$$A_{\text{TOTAL}} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde: Diámetro de la granada: $D_g = 2 \text{ pulg} = 5.08 \text{ cm}$
 $L = 15.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0119695 \text{ m}^2$$

Por consiguiente: $A_{\text{TOTAL}} < A_g$ **OK!**

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

$$\text{Número de ranuras} : 115 \text{ ranuras}$$

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\max} = 0.76$ l/s
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015$ m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_R = 1.545$ pulg

Asumimos un diámetro comercial: **$D_R = 1.5$ pulg**

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\max} = 0.76$ l/s
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015$ m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_L = 1.545$ pulg

Asumimos un diámetro comercial: **$D_L = 1.5$ pulg**

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 0.76 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente: 0.38 l/s
Gasto Máximo Diario: 0.50 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg
Número de orificios: 2 orificios
Ancho de la pantalla: 0.90 m

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

$L = 1.238$ m

3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t = 1.00$ m
Tubería de salida = 1.00 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla: 2 pulg
Longitud de la Canastilla: 15.0 cm
Número de ranuras: 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose: 1.5 pulg
Tubería de Limpieza: 1.5 pulg

Cálculos del mejoramiento del reservorio

3- DISEÑO DEL RESERVORIO					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO	
VOLUMEN DE REGULACIÓN	Vreg.	$25\% \cdot Q_p \cdot 86400$	$0.25 \cdot 0.38 \cdot 86.4$	8.21 m ³	
VOLUMEN DE RESERVA	Vres.	$\frac{8.21}{24} \cdot 4$	$\frac{8.21}{24} \cdot 4$	1.37 m ³	
VOLUMEN DE RESERVORIO	Vt	Vreg + Vres	8.21 + 1.37	9.58 m ³	
VOLUMEN ESTANDARIZADO				10.00 m ³	

DIMENSIONAMIENTO					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD	
Ancho interno	b	Dato	3.00	m	
Largo interno	l	Dato	3.00	m	
Altura útil de agua	h	$(Vt/(b \cdot l))$	1.11	m	
Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.10	m	
Altura total de agua	ha		1.21	m	
Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / ha$	2.48	m	
Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.20	m	
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0.15	m	
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel maximo de agua	m	Dato	0.10	m	
Altura total interna	H	$ha + (k + l + m)$	1.66	m	

INSTALACIONES HIDRÁULICA				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Diámetro de ingreso	De	Dato	1.00	Pulg
Diámetro salida	Ds	Dato	1.00	Pulg
Diámetro de rebose	Dr	Dato	2.00	Pulg
Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos)			1800.00	
Limpia: Cálculo de diámetro			2.30	
Diámetro de limpia	DI	Dato	2.00	Pulg
Diámetro de ventilación	Dv	Dato	2.00	Pulg
Cantidad de ventilación	Cv	Dato	1.00	uni.

DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Diámetro de salida	Dsc	Dato	29.40	mm
Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5.00	veces
Longitud de canastilla	Lc	$Dsc * c$	217.00	mm
Área de ranuras	Ar	Dato	38.48	mm ²
Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$2 * Dsc$	58.80	mm
Longitud de circunferencia canastilla	pc	$\pi * Dc$	184.73	mm
Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$pc / 15$	12.00	anura
Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$2 * \pi * (Dsc^2) / 4$	1358	mm ²
Número total de ranuras	R	At / Ar	35	Uni.
Número de filas transversal a canastilla	F	R / Nr	3.00	Filas
Espacios libres en los extremos	o	Dato	20.00	mm
Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$(Lc - o) / F$	66	mm

Cálculos de la caseta de cloración

CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO		
Dosis adoptada:	2	mg/lit de hipoclorito de calcio
Porcentaje de cloro activo	65%	
Concentración de la solución	0.25%	
Equivalencia 1 gota	0.00005	lit

V	Qmd	Qmd	P	r	
V reservorio (m3)	Qmd Caudal maximo diario (lps)	Qmd Caudal maximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)
RA 10	0.49	1.76	2.00	3.53	0.65

Pc	Pc	C	qs	t	Vs	qs	
Pc Peso producto comercial (gr/h)	Pc Peso producto comercial (Kgr/h)	C concentracion de la solucion(%)	qs Demanda de la solucion (l/h)	t Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solucion (l)	Volumen Bidon adoptado Lt.	qs Demanda de la solucion (gotas/s)
5.43	0.01	0.25	2.17	12.00	26.05	60.00	12.00

Reglamentos aplicados en los diseños

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

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

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

Abril de 2018

PERIODO DE DISEÑO

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

1.1. Parámetros de diseño

a. Período de diseño

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

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

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

Tabla N° 03.01. Períodos de diseño de infraestructura sanitaria

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

Fuente: Elaboración propia

POBLACIÓN FUTURA

b. Población de diseño

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

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

Donde:

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

Es importante indicar:

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

DOTACIÓN

c. Dotación

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

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

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE 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: Elaboración propia

Para el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab.d. Para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotación:

Tabla N° 03.03. Dotación de agua para centros educativos

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: Elaboración propia

TIPO DE ESTABLECIMIENTO	DOTACIÓN
Cines, teatros y auditorios	3 lt/asiento
Discotecas, casino y salas de baile y similares	30 lt/m ² de área
Estadios, velódromos, autódromos, plaza de toros y similares.	1 lt/espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares	1 lt/espec. + Dot de anim.

La dotación de agua para áreas verdes será de 2 L/d por m². No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación.

VARIACIONES DE CONSUMO

d. Variaciones de consumo

d.1. Consumo máximo diario (Q_{md})

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

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400}$$
$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Donde:

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

d.2. Consumo máximo horario (Q_{mh})

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

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400}$$
$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Donde:

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

CÁMARA DE CAPTACIÓN

Determinación del ancho de la pantalla

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

$$Q_{max} = V_2 \times C_d \times A$$

$$A = \frac{Q_{max}}{V_2 \times C_d}$$

- Q_{max} : gasto máximo de la fuente (l/s)
 C_d : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)
 g : aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)
 H : carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

- Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):

$$V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

Velocidad de paso asumida: $v_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Por otro lado:

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

Donde:

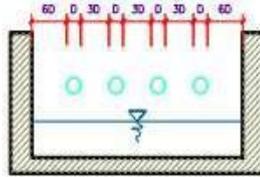
- D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

$$N_{ORIF} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{ORIF} = \left(\frac{Dt}{Da}\right)^2 + 1$$

Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2 \times (6D) + N_{ORIF} \times D + 3D \times (N_{ORIF} - 1)$$

- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

h_o : pérdida de carga en el orificio (m)

H_f : pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

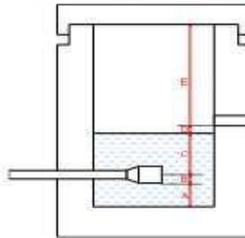
Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

- Cálculo de la altura de la cámara

Para determinar la altura total de la cámara húmeda (H_t), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



$$H_t = A + B + C + D + E$$

Donde:

A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas; se considera una altura mínima de 10 cm

B : se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

D : desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo de 5 cm).

E : borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).

C : altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción (se recomienda una altura mínima de 30 cm).

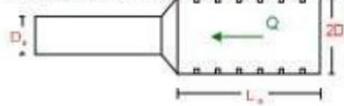
$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2}$$

Donde:

Q_{md} : caudal máximo diario (m^3/s)

A : área de la tubería de salida (m^2)

Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a $3D_a$ y menor que $6D_a$:

$$3D_a < L_c < 6D_a$$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{TOTAL} = 2A$$

El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ}_{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

$$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{h_f^{0,21}}$$

Tubería de rebose

Donde:

Q_{max} : gasto máximo de la fuente (l/s)

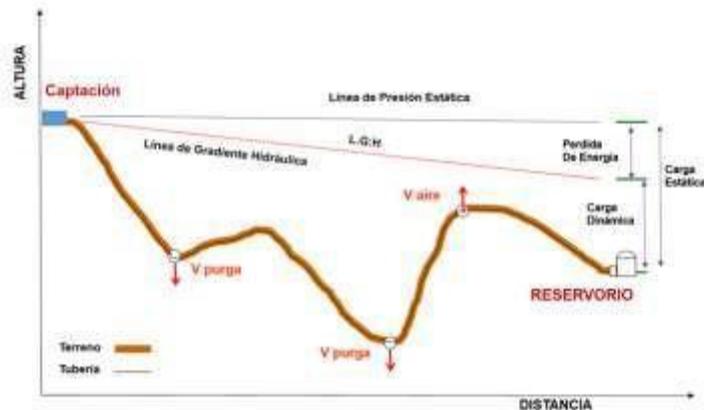
h_f : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

D_r : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.

Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción



✓ Caudales de Diseño

La Línea de Conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Q_{md}), si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).

La Línea de Aducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Q_{mh}).

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

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

✓ Criterios de Diseño

Para las tuberías que trabajan sin presión o como canal, se aplicará la fórmula de Manning, con los coeficientes de rugosidad en función del material de la tubería.

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

Donde:

- V : velocidad del fluido en m/s
n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material
- | | |
|---------------------------------------|-------|
| - Hierro fundido dúctil | 0,015 |
| - Cloruro de polivinilo (PVC) | 0,010 |
| - Polietileno de Alta Densidad (PEAD) | 0,010 |

R_h : radio hidráulico

i : pendiente en tanto por uno

- Cálculo de diámetro de la tubería:

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

$$H_f = 10,674 \cdot [Q^{1,852} / (C^{1,852} \cdot D^{4,86})] \cdot L$$

Donde:

- H_f : pérdida de carga continua, en m.
 Q : Caudal en m³/s
 D : diámetro interior en m
 C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)
- | | |
|---|-------|
| - Acero sin costura | C=120 |
| - Acero soldado en espiral | C=100 |
| - Hierro fundido dúctil con revestimiento | C=140 |
| - Hierro galvanizado | C=100 |
| - Polietileno | C=140 |
| - PVC | C=150 |
- L : Longitud del tramo, en m.

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

$$H_f = 676,745 \cdot [Q^{1,751} / (D^{4,753})] \cdot L$$

Donde:

- H_f : pérdida de carga continua, en m.
 Q : Caudal en l/min
 D : diámetro interior en mm

Salvo casos fortuitos debe cumplirse lo siguiente:

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

- Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), ecuación de Bernoulli

$$z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 \cdot g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 \cdot g} + H_f$$

Donde:

- Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m
 P/γ : Altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido
 V : Velocidad del fluido en m/s
 H_f : Pérdida de carga, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Si como es habitual, $V_1=V_2$ y P_1 está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:

$$\frac{P_2}{\gamma} = z_1 - z_2 - H_f$$

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.

Se deben calcular las pérdidas de carga localizadas ΔH_i en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

$$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

- ΔH_i : Pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas, en m.
 K_i : Coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla N° 03.14)
 V : Máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula en m/s
 g : aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)

RANGO DE DISEÑO

RANGO	Qmd REAL	SE DISEÑA CON:
1	< de 0.50 l/s	0.50 l/s
2	.50 l/s hasta 1.00 l/	1.00 l/s
3	> de 1.00 l/s	1.50 l/s

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

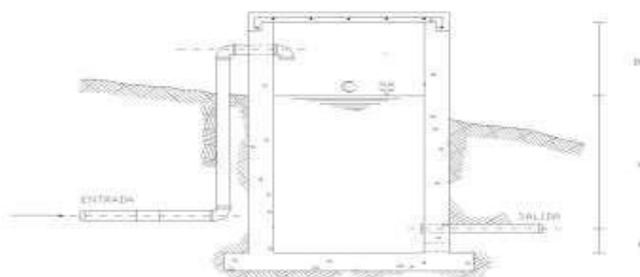
CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA CONDUCCIÓN

La diferencia de nivel entre la captación y uno o más puntos en la línea de conducción, genera presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería a instalar. Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel.

Para ello, se recomienda:

- ✓ Una sección interior mínima de 0.60 x 0.60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La altura de la cámara rompe presión se calcula mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10 cm
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua.
- ✓ La tubería de salida debe incluir una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara rompe presión será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Ilustración N° 03.36. Cámara rompe presión



✓ Cálculo de la Cámara Rompe Presión

Del gráfico:

- A : altura mínima (0.10 m)
- H : altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir
- BL : borde libre (0.40 m)
- Ht : altura total de la Cámara Rompe Presión

$$H_t = A + H + B_L$$

✓ Para el cálculo de carga requerida (H)

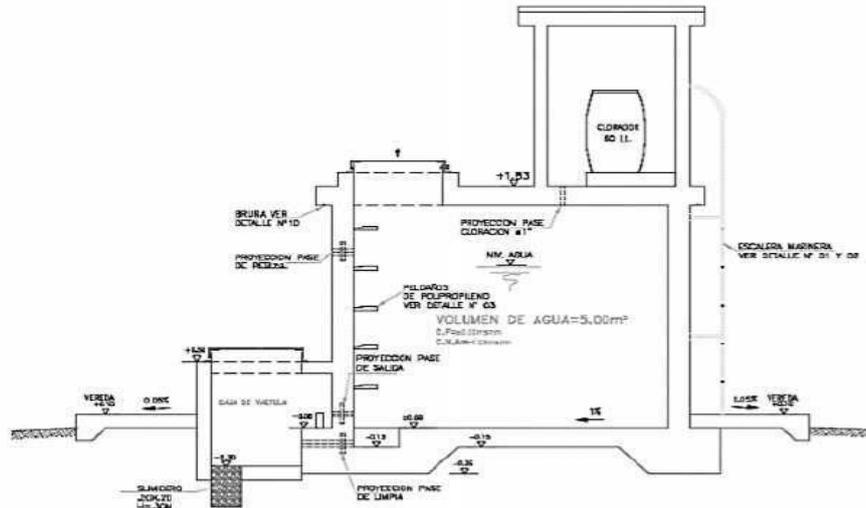
$$H = 1,56 \times \frac{v^2}{2g}$$

Con menor caudal se necesitan menor dimensión de la cámara rompe presión, por lo tanto, la sección de la base debe dar facilidad del proceso constructivo y por la

RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

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

Ilustración N° 03.54. Reservorio de 5 m³



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

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

Recomendaciones

- Solo se debe usar el bypass para operaciones de mantenimiento de corta duración, porque al no pasar el agua por el reservorio no se desinfecta.
- En las tuberías que atraviesen las paredes del reservorio se recomienda la instalación de una brida rompe-aguas empotrado en el muro y sellado mediante una impermeabilización que asegure la estanqueidad del agua con el exterior, en el caso de que el reservorio sea construido en concreto.
- Para el caso de que el reservorio sea de otro material, ya sea metálico o plástico, las tuberías deben fijarse a accesorios roscados de un material resistente a la humedad y la exposición a la intemperie.
- La tubería de entrada debe disponer de un grifo que permita la extracción de muestras para el análisis de la calidad del agua.
- Se recomienda la instalación de dispositivos medidores de volumen (contadores) para el registro de los caudales de entrada y de salida, así como dispositivos eléctricos de control del nivel del agua. Como en zonas rurales es probable que no se cuente con

CASETA DE VÁLVULA DE RESERVORIO

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

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

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

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

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

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

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

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

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

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

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

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

SISTEMA DE DESINFECCIÓN

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

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

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

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

Desinfectantes empleados

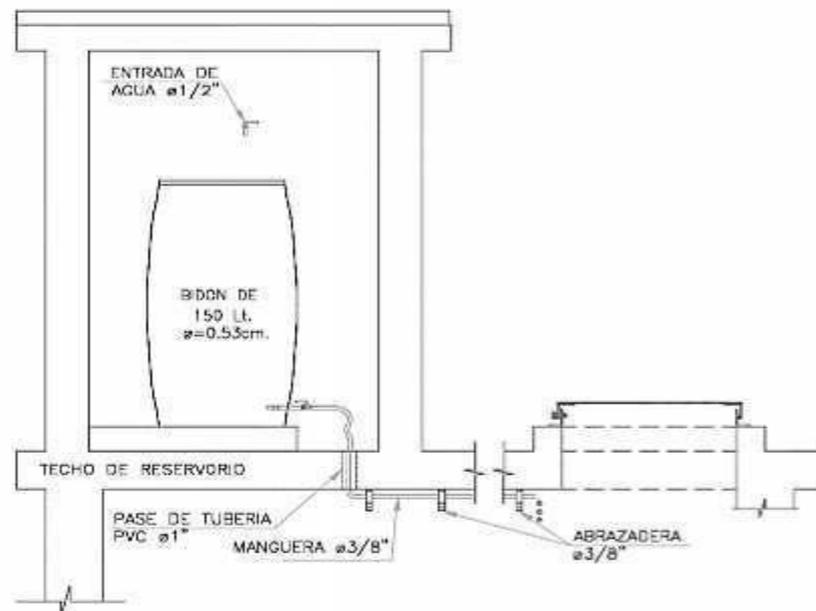
La desinfección se debe realizar con compuestos derivados del cloro que, por ser oxidantes y altamente corrosivos, poseen gran poder destructivo sobre los microorganismos presentes en el agua y pueden ser recomendados, con instrucciones de manejo especial, como desinfectantes a nivel de la vivienda rural.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

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

a. Sistema de Desinfección por Goteo

a. Sistema de Desinfección por Goteo

Ilustración N° 03.57. Sistema de desinfección por goteo



- Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q * d$$

Donde:

P : peso de cloro en gr/h

Q : caudal de agua a clorar en m³/h

d : dosificación adoptada en gr/m³

- Cálculo del peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P_c = P * 100/r$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

r : porcentaje del cloro activo que contiene el producto comercial (%)

- Cálculo del caudal horario de solución de hipoclorito (q_s) en función de la concentración de la solución preparada. El valor de "q_s" permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$q_s = P_c * \frac{100}{c}$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

q_s : demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1 litro de solución pesa 1 kg

c : concentración solución (%)

- Calculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$V_s = q_s * t$$

Donde:

V_s : volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación).

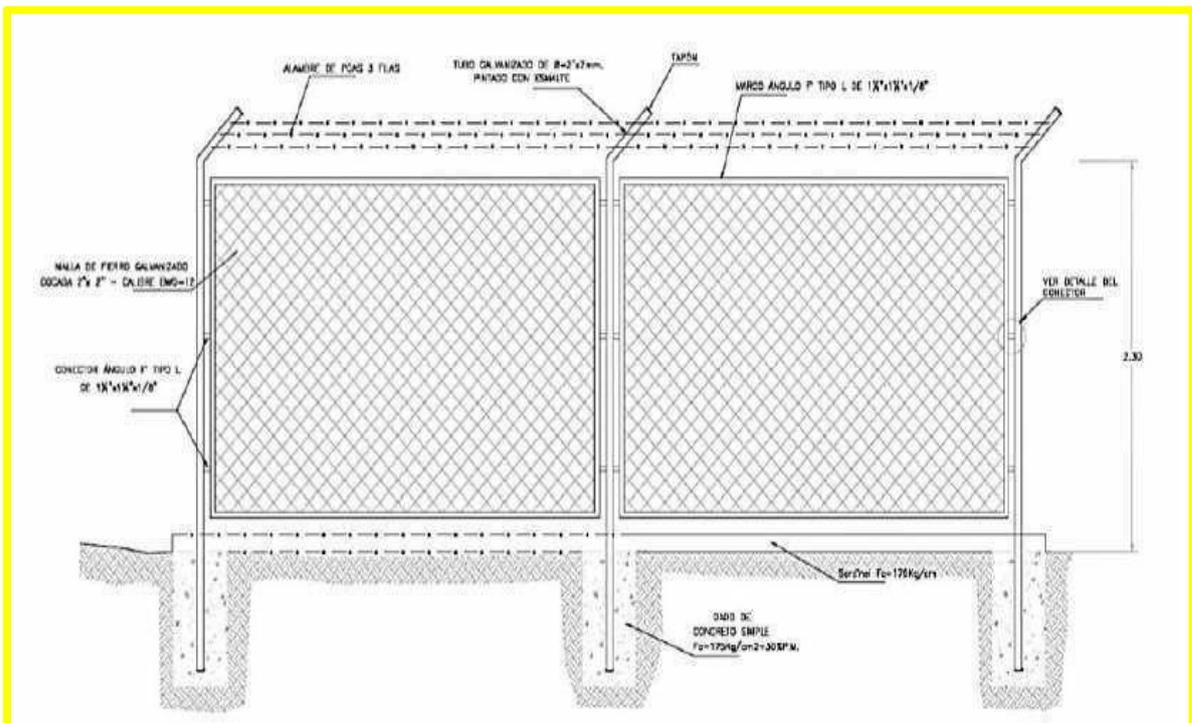
t : tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos) correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución

CERCO PERÍMETRICO DEL RESERVORIO

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

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



LÍNEA DE ADUCCIÓN

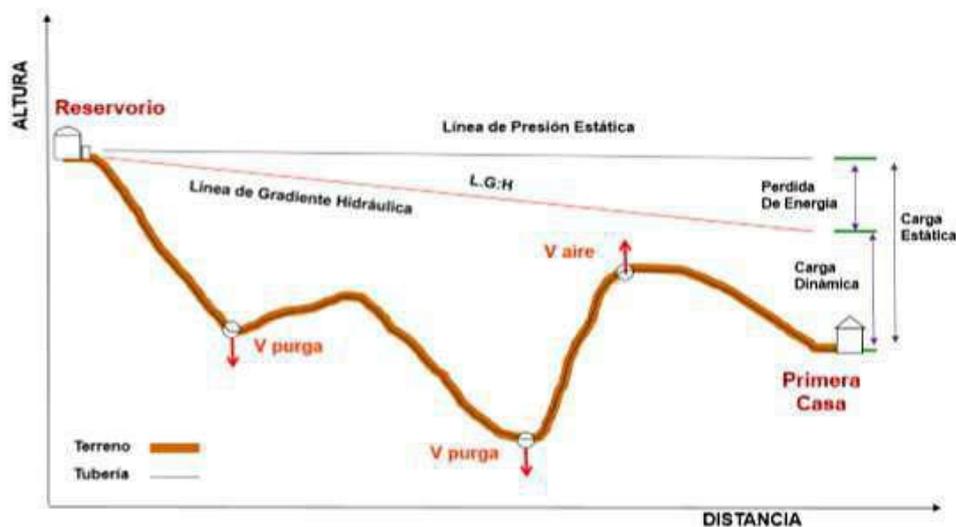
Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

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

Diseño de la línea de aducción

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

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



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

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

Donde:

- H_f : pérdida de carga continua (m)
 Q : caudal en (m³/s)
 D : diámetro interior en m (ID)
 C : coeficiente de Hazen Williams (adimensional)
- | | |
|---|-------|
| - Acero sin costura | C=120 |
| - Acero soldado en espiral | C=100 |
| - Hierro fundido dúctil con revestimiento | C=140 |
| - Hierro galvanizado | C=100 |
| - Polietileno | C=140 |
| - PVC | C=150 |
- L : longitud del tramo (m)

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

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

Donde:

- H_f : pérdida de carga continua (m)
 Q : caudal en (l/min)
 D : diámetro interior (mm)
 L : longitud (m)

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

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

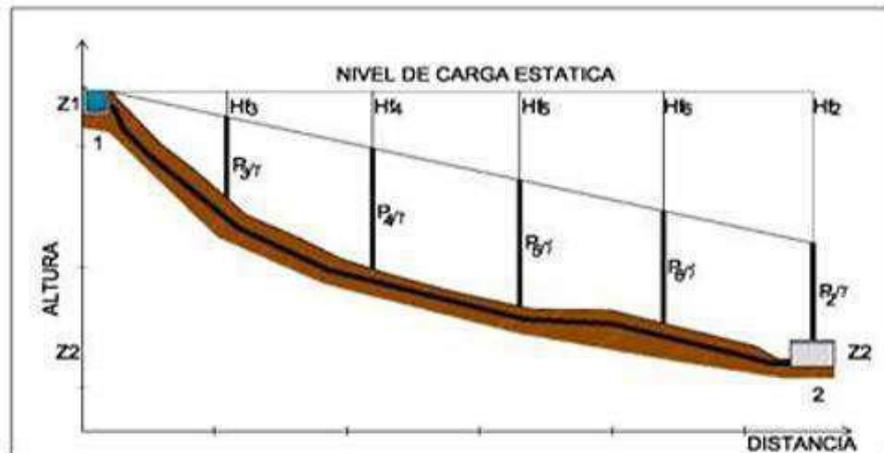
✓ Presión

En la línea de aducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

Para el cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), se aplicará la ecuación de Bernoulli.

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f$$

Ilustración N° 03.61. Cálculo de la línea de gradiente (LGH)



Donde:

Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m.

P/γ : altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido.

V : velocidad del fluido en m/s.

H_f , pérdida de carga de 1 a 2, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Si como es habitual, $V_1=V_2$ y P_1 está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$$

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.

Se calcularán las pérdidas de carga localizadas ΔH_i en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

$$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$$

Dónde:

ΔH_i : pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas (m)

K_i : coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla).

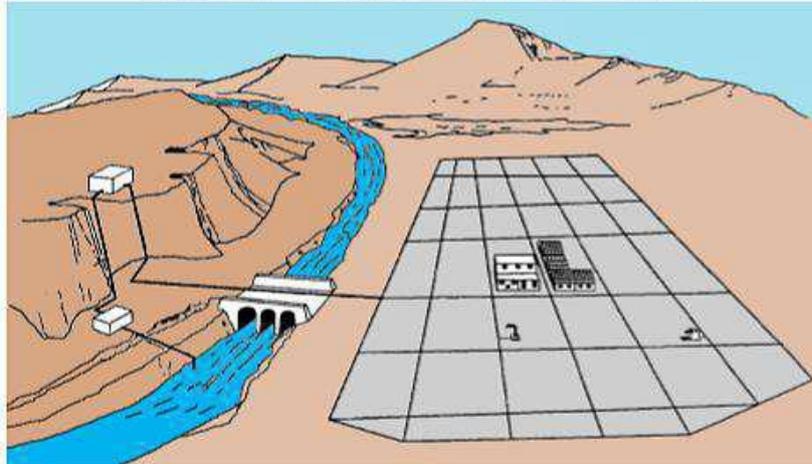
V : máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula (m/s)

g : aceleración de la gravedad (m/s^2)

REDES DE DISTRIBUCIÓN

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

Ilustración N° 03.62. Redes de distribución



Aspectos Generales

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

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

Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

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

Trazado

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

Materiales

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

Presiones de servicio.

Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

- La presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5 m.c.a. y
- La presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a.

De ser necesario, a fin de conseguir las presiones señaladas se debe considerar el uso de cámaras distribuidora de caudal y reservorios de cabecera, a fin de sectorizar las zonas de presión.

Criterios de Diseño

Existen dos tipos de redes:

a. Redes malladas

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. Cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. Para ello se debe disponer a la salida de los dos nudos válvulas de corte.

El diámetro de la red o línea de alimentación debe ser aquél que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de servicio en la red.

Para la determinación de los caudales en redes malladas se debe aplicar el método de la densidad poblacional, en el que se distribuye el caudal total de la población entre los "i" nudos proyectados.

El caudal en el nudo es:

$$Q_i = Q_p * P_i$$

$$Q_i = Q_p * P_i$$

Donde:

Q_i : Caudal en el nudo "i" en l/s.

Q_p : Caudal unitario poblacional en l/s.hab.

$$Q_p = \frac{Q_t}{P_t}$$

Donde:

Q_t : Caudal máximo horario en l/s.

P_t : Población total del proyecto en hab.

P_i : Población de área de influencia del nudo "i" en hab.

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

El dimensionamiento de redes cerradas debe estar controlado por dos condiciones:

- El flujo total que llega a un nudo es igual al que sale.
- La pérdida de carga entre dos puntos a lo largo de cualquier camino es siempre la misma.

Estas condiciones junto con las relaciones de flujo y pérdida de carga nos dan sistemas de ecuaciones, los cuales pueden ser resueltos por cualquiera de los métodos matemáticos de balanceo.

En sistemas anillados se deben admitir errores máximos de cierre:

- De 0,10 mca de pérdida de presión como máximo en cada malla y/o simultáneamente debe cumplirse en todas las mallas.
- De 0,01 l/s como máximo en cada malla y/o simultáneamente en todas las mallas.

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 l/s para el diseño de los ramales. La presión de funcionamiento (OP) en cualquier punto de la red no debe descender por debajo del 75% de la presión de diseño (DP) en ese punto.

Tanto en este caso como en las redes ramificadas, se debe adjuntar memoria de cálculo, donde se detallen los diversos escenarios calculados:

- Para caudal mínimo.
- Caudal máximo.
- Presión mínima.
- Presión máxima.

b. Redes ramificadas

Constituida por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal; aplicable a sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias

En redes ramificadas se debe determinar el caudal por ramal a partir del método de probabilidad, que se basa en el número de puntos de suministro y en el coeficiente de simultaneidad. El caudal por ramal es:

$$Q_{\text{ramal}} = K * \sum Q_g$$

Donde:

Q_{ramal} : Caudal de cada ramal en l/s.

K : Coeficiente de simultaneidad, entre 0,2 y 1.

$$K = \frac{1}{\sqrt{(x - 1)}}$$

Donde:

x : número total de grifos en el área que abastece cada ramal.

Q_g : Caudal por grifo (l/s) > 0,10 l/s.

Si se optara por una red de distribución para piletas públicas, el caudal se debe calcular con la siguiente expresión:

$$Q_{pp} = N * \frac{D_c}{24} * C_p * F_u \frac{1}{E_f}$$

Donde:

Q_{pp} : Caudal máximo probable por pileta pública en l/h.

N : Población a servir por pileta. Un grifo debe abastecer a un número máximo de 25 personas).

D_c : Dotación promedio por habitante en l/hab.d.

C_p : Porcentaje de pérdidas por desperdicio, varía entre 1,10 y 1,40.

E_f : Eficiencia del sistema considerando la calidad de los materiales y accesorios. Varía entre 0,7 y 0,9.

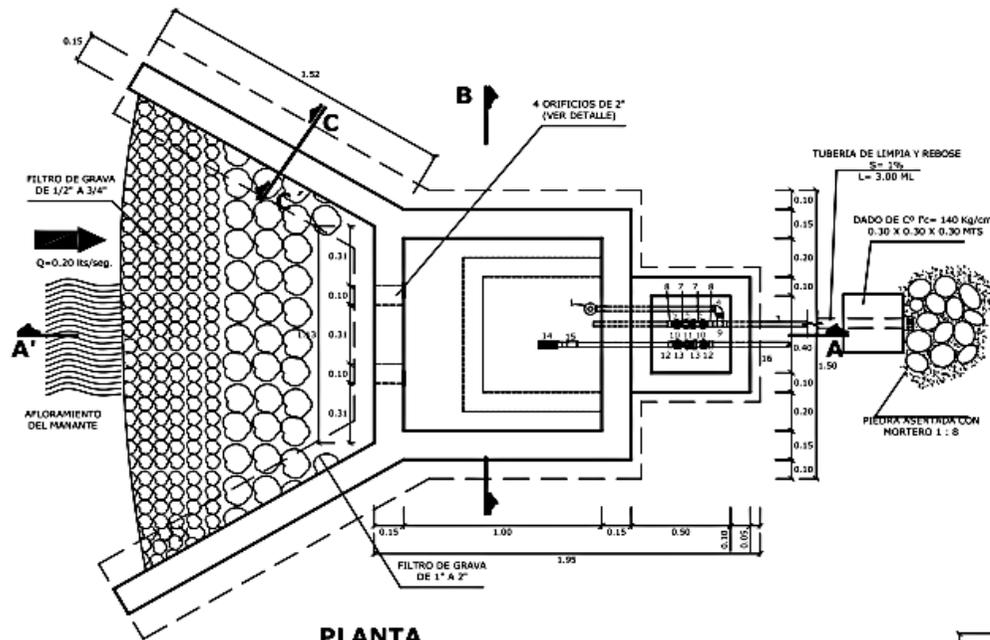
F_u : Factor de uso, definido como $F_u = 24/t$. Depende de las costumbres locales, horas de trabajo, condiciones climatológicas, etc. Se evalúa en función al tiempo real de horas de servicio (t) y puede variar entre 2 a 12 horas.

En ningún caso, el caudal por pileta pública debe ser menor a 0,10 l/s.

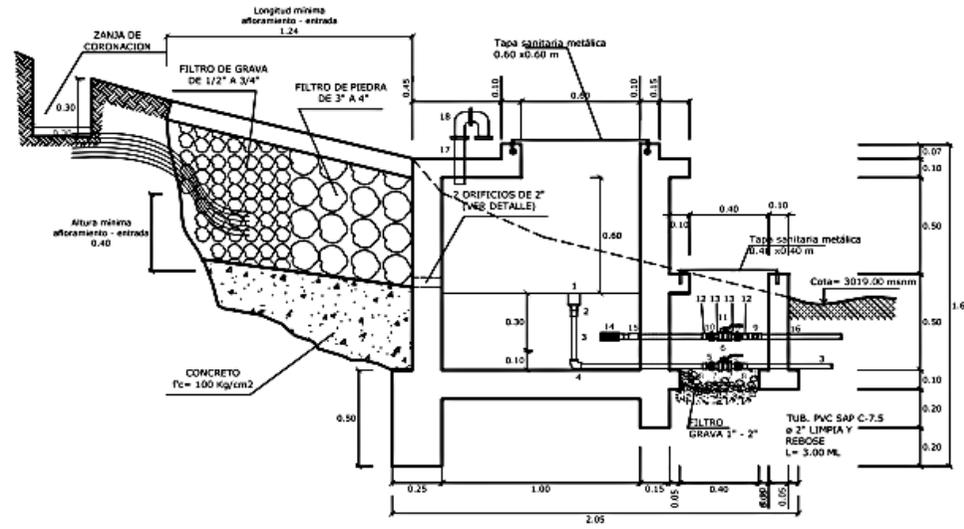
El Dimensionamiento de las redes abiertas o ramificadas se debe realizar según las fórmulas del ítem 2.4 Línea de Conducción (Criterios de Diseño) del presente Capítulo, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se puede admitir que la distribución del caudal sea uniforme a lo largo de la longitud de cada tramo.

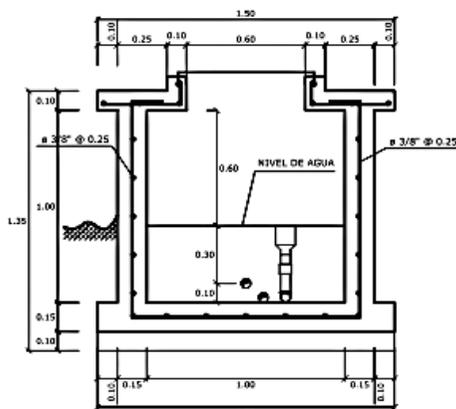
PLANOS



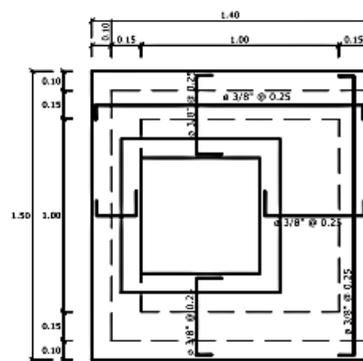
PLANTA
ESC. 1 / 15



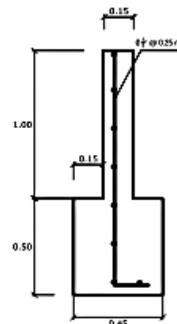
CORTE A - A'
ESC. 1 / 15



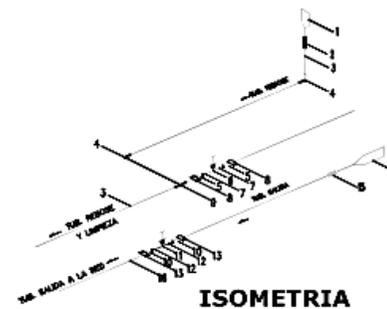
CORTE B - B'
ESC. 1 / 15



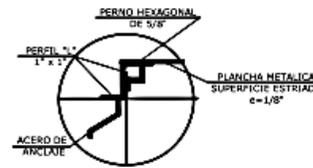
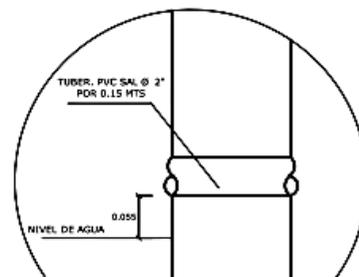
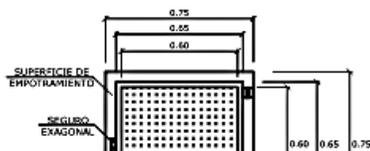
ESTRUCTURA LOSA
ESC. 1 / 15



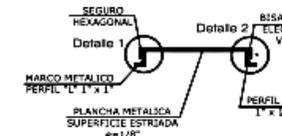
CORTE C - C'
ESC. 1 / 25



ISOMETRIA
ESC. 1 / 20



DETALLE N° 1



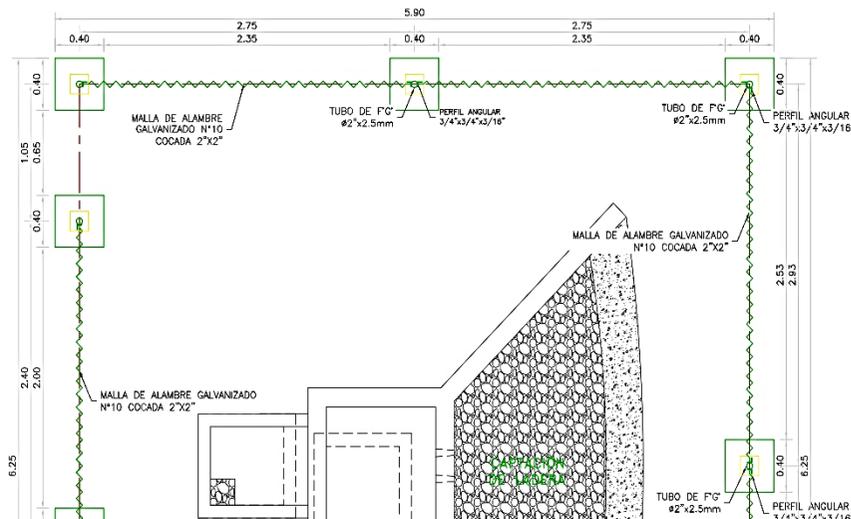
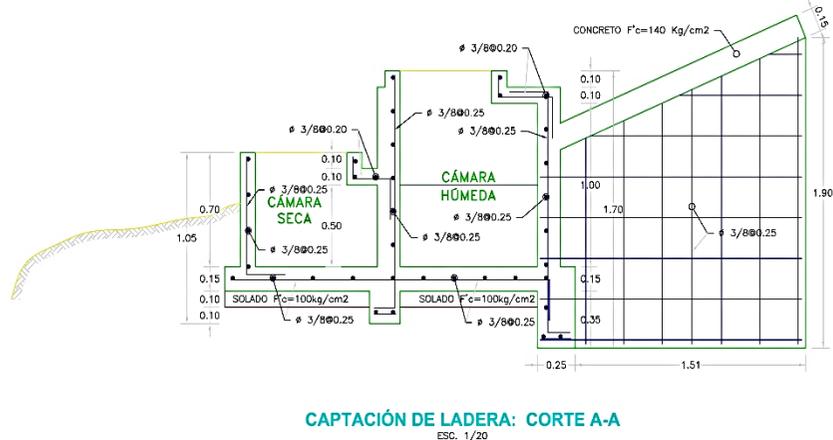
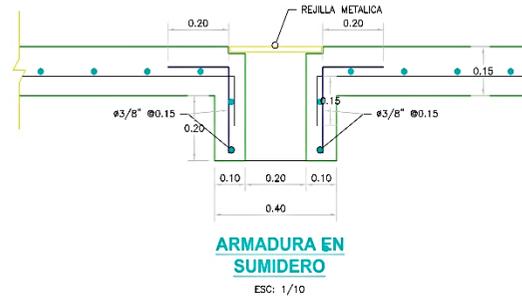
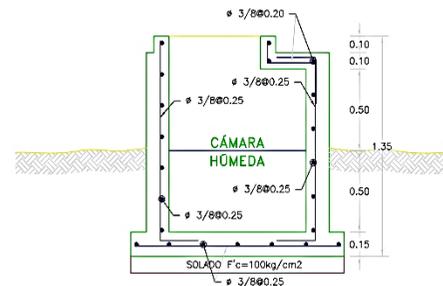
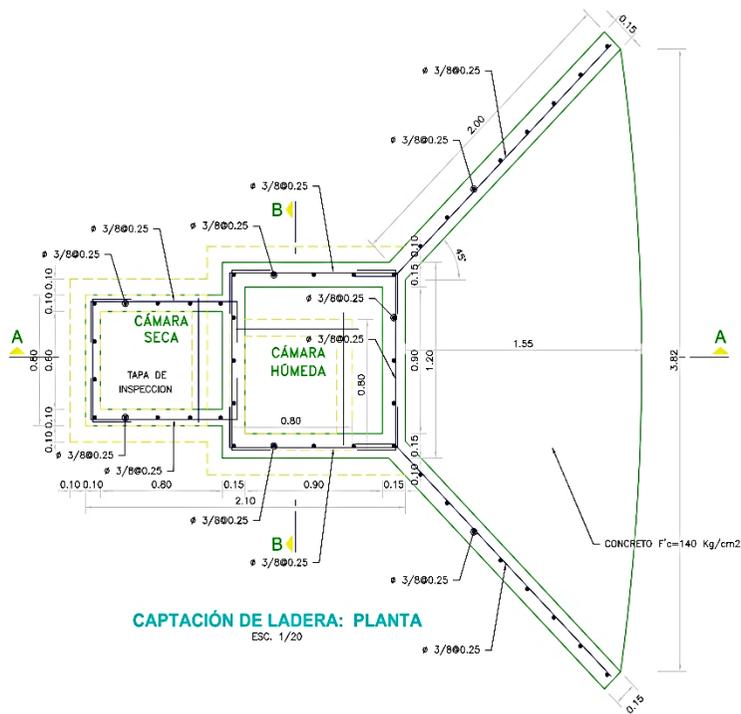
SECCION



N°	DESCRIPCIÓN
1	CONCRETO
2	UNION SIN
3	TUB. PVC
4	CODO PVC
5	UNION UN
6	VALVULA
7	NIPLE F"
8	ADAPTADO
9	TEE PVC
10	UNION UN
11	VALVULA
12	ADAPTADO
13	NIPLE F"
14	CANASTA
15	UNION UN
16	TUB. PVC
17	TUBO DE
18	CODO DE

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
CONCRETO MUR		
CONCRETO SOLA		
TARRAJEO EXTE		
TARRAJEO INTER		
3ª CAPA MORTER		
ACERO GRADO 4		
CAPACIDAD POR		
TAPAS SANITARI		

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
BM - 3	0491586-250	715331.71

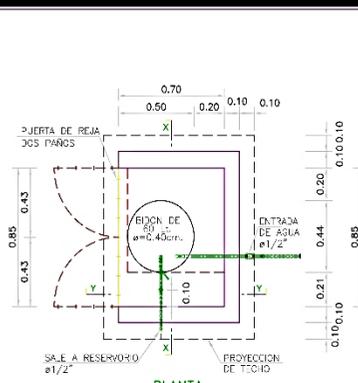


- ESPECIFICACIONES**
- CONCRETO SIMPLE:**
 - SOLADO
 - CONCRETO ARMADO:**
 - EN CERCO PERIMETRICO
 - EN GENERAL
 - ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL AGUA
 - CEMENTO:**
 - EN GENERAL
 - ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL AGUA
 - ACERO DE REFUERZO:**
 - ACERO EN GENERAL
 - EMPALMES TRASLAPADOS:**
 - #3/8" : 50
 - #1/2" : 60
 - #5/8" : 75
 - #3/4" : 90
 - RECUBRIMIENTOS:**
 - MURO CARA SECA
 - MURO CARA HUMEDA
 - LOSA DE TECHO
 - LOSA DE FONDO
 - REVESTIMIENTO PARA EN CONTACTO CON EL AGUA:**
 - TARRAJEO FROTACHADO
 - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE
 - CAPACIDAD PORTANTE:**
 - q o TERRENO

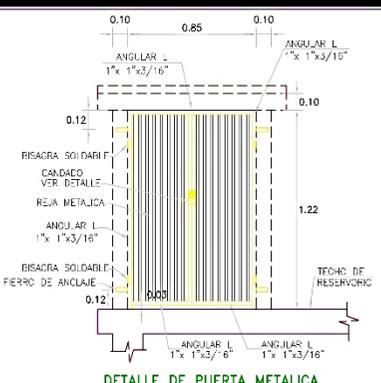
- NOTAS:**
- 1.- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN METROS
 - 2.- LA ESCALA GRAFICA CORRESPONDE A LA ESCALA NUMERICA
 - 3.- VER TRAZO Y REPLANTEOS EN EL TERRENO
 - 4.- EL REFUERZO CONTINUA A TRAVES DEL TERRENO MEDIANTE EL EMPALME
 - 5.- PARA EL DISEÑO DEFINITIVO SE DEBE VERIFICAR LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO MEDIANTE EL EMPALME



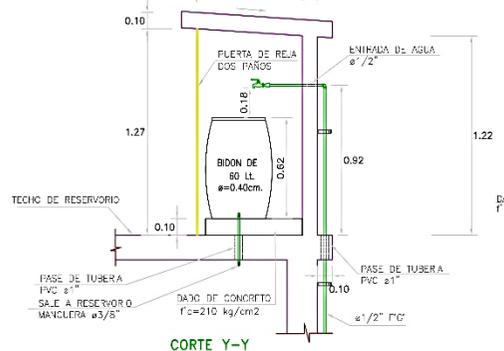
- NOTAS:**
1. EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR LAS CONDICIONES DEL AREA DEL ENCONTRARSE CON SITUACION EXISTENTE Y PROPONER EL DISEÑO



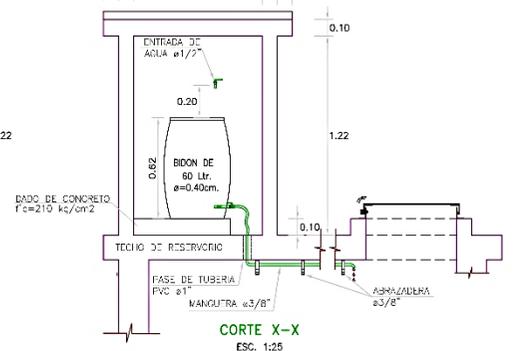
PLANTA
ESC. 1:25



DETALLE DE PUERTA METALICA
ESC. 1:25

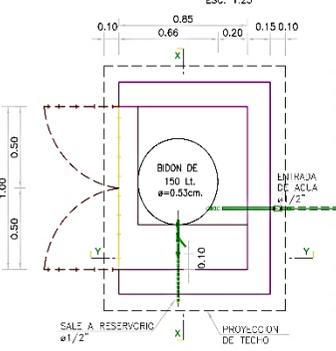


CORTE Y-Y
ESC. 1:25

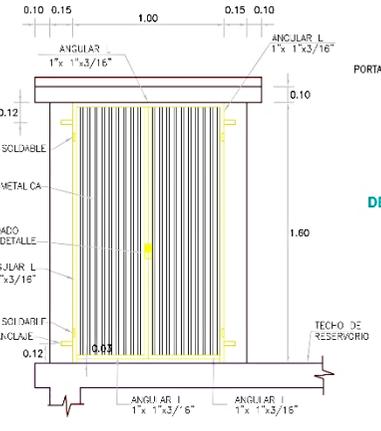


CORTE X-X
ESC. 1:25

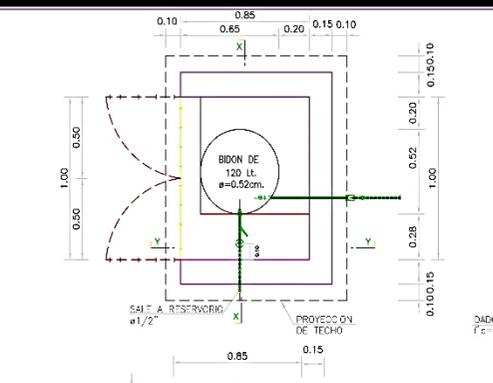
CASETA DE CLORACION BIDON 60 Lt.



PLANTA
ESC. 1:25

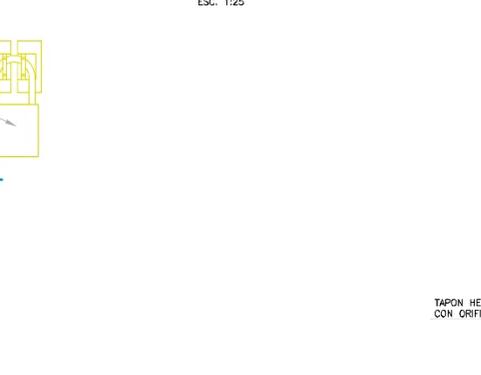


DETALLE DE PUERTA METALICA
ESC. 1:25

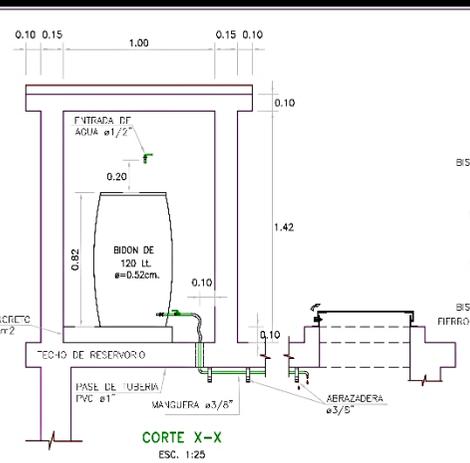


CORTE Y-Y
ESC. 1:25

CASETA DE CLORACION BIDON 120 Lt.



CORTE Y-Y
ESC. 1:25



CORTE X-X
ESC. 1:25

CALCULO DEL SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO

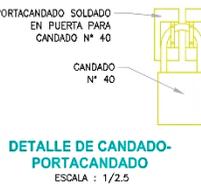
Dosis adoptada: 2 mg/l de hipoclorito de calcio
 Porcentaje de cloro activo: 65%
 Concentración de la solución: 0.25%
 Equivalencia: 0.00005 lt

Volumen reservorio (m3)	Qnd Caudal maximo diario (lps)	Qnd Caudal maximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)	Po Peso producto comercial (gr/h)	Po Peso producto comercial (Kg/h)	C concentración de la solución (%)	de Demanda de la solución (lt/h)
5	0.30	1.08	2.00	2.17	65.00	3.33	0.00	0.25	1.33
10	0.60	2.17	2.00	4.33	65.00	6.67	0.01	0.25	2.67
15	0.90	3.25	2.00	6.50	65.00	10.00	0.01	0.25	4.00
20	1.20	4.33	2.00	8.67	65.00	13.33	0.01	0.25	5.33
40	2.41	8.67	2.00	17.33	65.00	26.67	0.03	0.25	10.67

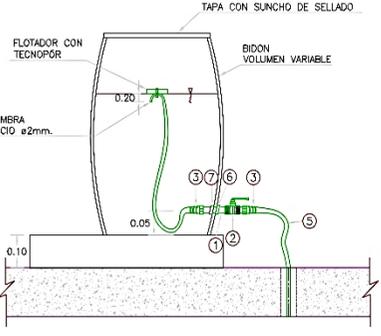
CALCULO DEL CAUDAL DE GOTEO CONSTANTE

$Q_{goteo} = C_d \cdot A \cdot (2g \cdot h)^{0.5}$
 Donde:
 Qgoteo= Caudal que ingresa por el orificio
 C_d = Coeficiente de descarga (0.6)
 A = Area del orificio ($\pi \cdot 2.0 \text{ mm}^2$) = 3.142E-06 m²
 g = Aceleración de la gravedad= 9.81 m/s²
 h = Profundidad del orificio = 0.2 m

Qgoteo = 4.97858E-06 m³/s
 Qgoteo = 0.0050 l/s
 una gota = 0.00005 lt
 Qgoteo = 99.57157351 gotas/s



DETALLE DE CANDADO-PORTACANDADO
ESCALA : 1/2.5



DETALLE FLOTADOR CON S/E