



---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE 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**

**AUTOR**

**SOLIS MENDOZA, ERICKSON JAIR**

**ORCID: 0000-0001-6313-7862**

**ASESOR**

**LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL**

**ORCID: 0000-0002-1666-830X**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2022**

## **1. Título de la Tesis**

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

## **2. Equipo de Trabajo**

### **AUTOR:**

Solis Mendoza, Erickson Jair

ORCID: 0000-0001-6313-7862

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, estudiante de pregrado,  
Chimbote, Perú.

### **ASESOR:**

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

### **JURADOS**

Sotelo Urbano Johanna del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Bada Alayo Delva Flor ORCID ID:

0000-0002-8238-679X

Miembro

Cordova Cordova Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

### **3. Hoja de firma del Jurado y Asesor**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Mgtr. Cordova Cordova Wilmer Oswaldo

Miembro

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

#### **4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

##### **Agradecimientos**

En primer lugar, agradecer a nuestro Padre Celestial por haberme dado la inteligencia y la fuerza necesaria para poder realizar este trabajo de investigación, por haberme brindado las herramientas necesarias en este proceso y con el anhelo de seguir continuando profesionalmente con los objetivos propuestos.

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, la universidad que me acogió en sus aulas, pasillos, etc. Quien me brindo las enseñanzas necesarias para formarme ética y profesionalmente como uno de todos sus alumnos que ya cursan por esta prestigiosa universidad, deseándoles así los mejores éxitos para que cumplan con el rol de buenos profesionales ya egresados que tanto necesita nuestros Perú.

Agradecer a nuestros profesores, quienes nos brindan sus mejores conocimientos, al personal asistencial quien nos ayudó a solucionar algunos inconvenientes como suelen suceder en cualquier circunstancia, y también agradecer al personal de servicio que gracias a ellos la universidad permanece en limpio y ordenado, mostrando sus mejores habilidades en su trabajo.

A nuestro tutor Ingeniero Gonzalo Miguel León de los Ríos, por ser una persona entregada a la enseñanza, por su paciencia, tiempo necesario y quien nos encamino para hacer posible este trabajo de investigación, brindándonos los métodos necesarios para poder presentar un buen trabajo.

Muchas gracias.

## **Dedicatoria**

Dedico primordialmente a Dios este trabajo de investigación porque todo es gracias a Él, quien me encamino para hacerlo posible y poder terminarlo con éxito.

A los maravillosos padres que tengo Erickson Solis G. y Blanca F. Mendoza B. quienes estuvieron conmigo siempre en las buenas y en las malas, por su apoyo incondicional, que gracias a ellos puede decir que soy un profesional que dedicado a lo que más me gusta la ingeniería civil.

A la gran familia que tengo, mis hermanas, mis abuelitos, tíos y primos que con que apoyo incondicional sabían que iba a terminar mi carrera profesional y seguían motivándome hacia adelante.

A mis amigos que se sienten orgullosos del gran profesional que ahora soy.

## **5. Resumen y abstract**

## Resumen

Esta investigación se enfocó en la evaluación del actual sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Ichoca y proponer mejoras en el sistema de agua potable con el fin de mejorar la condición sanitaria de la población. Por lo que se planteó el siguiente **enunciado del problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, mejorará la condición sanitaria de la población - 2022?, se propuso como **objetivo general**: 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.. **La metodología** fue de tipo correlacional, el nivel cualitativo y cuantitativo. Los **resultados** fueron; el diseño de la nueva captación de fondo, línea de conducción de tubería pvc clase 10, el reservorio con un volumen de 10m<sup>3</sup>, la línea de aducción y red de distribución con tubería pvc clase 10 de diámetro de ½ hasta 1.” Se **concluyó** con un diagnóstico mediante una evaluación realizada en el actual sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, donde se obtuvieron resultados desfavorables con la condición del sistema tanto en infraestructura y funcionamiento. Es por ello se propuso el mejoramiento para mejorar la condición sanitaria de la población.

**Palabras clave:** Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, incidencia de la condición sanitaria, mejoramiento del sistema de agua potable.



## Abstract

This investigation focused on the evaluation of the current drinking water supply system of the town of Ichoca and propose improvements in the drinking water system in order to improve the sanitary condition of the population." Therefore, the following was proposed Problem statement Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Palominos populated center, district of Tambogrande, province of Piura, Piura region, improve the health condition of the population - 2022?, was proposed as a general objective : Develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Palominos populated center, district of Tambogrande, province of Piura, Piura region, for its impact on the health condition of the population - 2022.. The methodology was correlational type, qualitative and quantitative level. The results were; the design of the new bottom catchment, conduction line of class 10 pvc pipe, the reservoir with a volume of 10m<sup>3</sup>, the adduction line and distribution network with class 10 pvc pipe with a diameter of ½ to 1.” It "concluded with a diagnosis through an evaluation carried out in the current drinking water supply system of the Palominos populated center, district of Tambogrande, where unfavorable results were obtained with the condition of the system both in infrastructure and operation."That is why I know perfect the improvement to improve the sanitary condition of the population.

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

## 6. Contenido

<b>1. Título de la Tesis .....</b>	<b>i</b>
<b>2. Equipo de Trabajo .....</b>	<b>ii</b>
<b>3. Hoja de firma del Jurado y Asesor .....</b>	<b>iii</b>
<b>4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....</b>	<b>iv</b>
<b>5. Resumen y abstract.....</b>	<b>vi</b>
<b>6. Contenido .....</b>	<b>ix</b>
<b>7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....</b>	<b>xi</b>
<b>I. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>II. Revisión de la literatura .....</b>	<b>3</b>
2.1. Antecedentes .....	3
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	3
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	7
2.1.3. Antecedentes locales .....	14
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	20
2.2.2. Evaluación.....	20
2.2.3. Mejoramiento .....	20
2.2.4. Abastecimiento de agua potable .....	21
2.2.5. Sistema de saneamiento básico.....	22
2.2.6. Definición de agua .....	23
2.2.7. Relevancia del agua.....	24

2.2.8. Red de abastecimiento de agua potable .....	25
2.2.9. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable .....	26
2.2.10. Línea de conducción.....	30
<b>III. Hipótesis.....</b>	<b>38</b>
<b>IV. Metodología .....</b>	<b>39</b>
4.1. Diseño de investigación.....	39
4.2. Población y muestra .....	40
4.3. Definición y operacionalización de variable.....	41
4.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos.....	43
4.4.1. Técnicas de recolección de datos.....	43
4.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	43
4.5. Plan de análisis .....	43
4.6. Matriz de consistencia.....	45
4.7. Principios éticos.....	47
<b>V. Resultados.....</b>	<b>49</b>
5.1 Resultados.....	49
5.2 Análisis de Resultados .....	79
<b>VI. Conclusiones .....</b>	<b>83</b>
<b>Aspectos complementarios.....</b>	<b>85</b>
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>86</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>94</b>

## **7. Índice de gráficos, tablas y cuadros**

### **Índice de Gráficos**

Grafico 1. abastecimiento de agua potable .....	22
Grafico 2. saneamiento básico.....	23
Grafico 3. El agua en su estado natural .....	24
Grafico 4. Importancia del agua .....	25
Grafico 5. Cómo funciona la red de abastecimiento de agua potable .....	26
Grafico 6. Ciclo Hidrológico del agua .....	27
Grafico 7. Introducción a la captación del agua .....	28
Grafico 8. Aguas superficiales .....	29
Grafico 9. Importancia de las aguas superficiales .....	30
Grafico 10. Línea de conducción.....	31
Grafico 11. Estanque de almacenamiento de agua cruda .....	32
Grafico 12. Planta de tratamiento de agua potable .....	32
Grafico 13. . Reservorio apoyado. ....	33
Grafico 14. Tanque elevado.....	33
Grafico 15. Línea de aducción .....	34
Grafico 16. Red de distribución de agua potable .....	35
Grafico 17. Conexiones domiciliarias.....	35
Grafico 18. Gráfico del estado en que se encuentra la captación.....	50
Grafico 19. Evaluación final de la Línea de conducción.....	52

Grafico 20. Gráfico del estado en que se encuentra el estanque de agua cruda.....	<b>54</b>
Grafico 21. Gráfico del estado de la planta de tratamiento sedimentador.....	<b>56</b>
Grafico 22. Gráfico del estado en que se encuentra la planta de tratamiento: Pre Filtros de Grava .....	<b>58</b>
Grafico 23. Evaluación de la planta de tratamiento: Pre filtros .....	<b>59</b>
Grafico 24. Gráfico del estado en que se encuentra la planta de tratamiento: Filtros lentos	<b>61</b>
Grafico 25. Gráfico del estado la cisterna de almacenamiento .....	<b>63</b>
Grafico 26. Evaluación de la Línea de Impulsión .....	<b>65</b>
Grafico 27. Gráfico del estado del reservorio apoyado.....	<b>67</b>
Grafico 28. Gráfico del estado de la Línea de Aducción .....	<b>69</b>
Grafico 29. Gráfico del estado de la red de distribución.....	<b>71</b>
Grafico 30. Evaluación de la cobertura de agua potable .....	<b>77</b>
Grafico 31. Evaluación de la cantidad de agua potable .....	<b>77</b>
Grafico 32. Evaluación de la continuidad de agua potable.....	<b>78</b>
Grafico 33. Evaluación de la calidad de agua potable .....	<b>78</b>

## Índice de Tablas

Tabla 1.	Límites permisibles para la calidad del agua.....	36
Tabla 2.	Mejoramiento del Reservorio .....	72
Tabla 3.	Mejoramiento de la Línea de Aducción .....	73
Tabla 4.	Mejoramiento del Reservorio .....	74
Tabla 5.	Cálculo de la línea de aducción. ....	75
Tabla 6.	Cálculo de la red de distribución. ....	76

## Índice de Cuadros

Cuadro 1. Evaluación de la Captación .....	49
Cuadro 2. Evaluación de la estructura 02: Línea de conducción .....	51
Cuadro 3. Evaluación de estanque de almacenamiento de agua cruda .....	53
Cuadro 4. Evaluación del Sedimentador .....	55
Cuadro 5. Evaluación de los Pre-filtros de Grava .....	57
Cuadro 6. Evaluación de Filtros lentos .....	59
Cuadro 7. Evaluación de la Cisterna de almacenamiento .....	62
Cuadro 8. Evaluación de la Línea de impulsión .....	64
Cuadro 9. Evaluación de Reservorio apoyado .....	66
Cuadro 10. Evaluación de la Línea de aducción .....	68
Cuadro 11. Evaluación de Red de distribución .....	70

## I. Introducción

El abastecimiento de agua potable forma parte de un peldaño muy importante, es parte del desarrollo para los países, regiones que beneficiaran a pobladores que lo habitan. El sistema de agua potable debe ser perfectamente diseñado para poder obtener resultados positivos en la calidad de vida de las personas que tendrán acceso a este servicio (1). El servicio de agua potable para consumo humano es considerado como una necesidad prioritaria e indispensable para el desarrollo del ser humano. Sin embargo, para muchos esta necesidad no está satisfecha, sobre todo en las zonas rurales más pobres de Piura, donde la carencia de este servicio origina diversos problemas, como el de salud (2). Actualmente el centro poblado Palominos, distrito de Tambogrande, Piura, cuenta con el sistema de abastecimiento de agua potable, con 10 años desde su creación, lo cual ya presenta deficiencias. Los problemas que aquejan los beneficiarios es la poca y casi nada presión de agua con la que llega a sus viviendas, los componentes estructurales de esta planta de tratamiento, poco o casi nada se le realizan los mantenimientos adecuados, lo cual no cumplen con los parámetros de salud que estos requieren para brindar un servicio de calidad. Las tuberías y accesorios de Fierro Galvanizado no se le realizan mantenimientos adecuados por ello están propensos a que su vida útil, para lo que fueron diseñados se vayan deteriorando. La problemática que generó esta investigación es la siguiente:

¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará de la condición sanitaria de la población del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura – 2022?, para ello se evalúa y se sugiere una propuesta de mejora para los pobladores, utilizando un criterio profesional y técnico. Respondiendo a la problemática presentada en esta



investigación proponemos el siguiente objetivo general: Desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura – 2022, y como objetivos específicos: Evaluar el sistema de abastecimiento del agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura - 2022, Mejorar el sistema de abastecimiento del agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura - 2022, Determinar la incidencia de la condición sanitaria del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura – 2022. Esta investigación se justifica, de manera, que los desperfectos encontrados en el sistema de abastecimiento de agua potable se evalúen, para poder ser subsanados y cumplan con la buena calidad de agua para el bienestar de las familias beneficiarias del centro poblado Palominos, distrito de Tambogrande, Piura, así mejorará la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable. La metodología que se empleó en esta investigación de tipo descriptivo correlacional, el nivel de la investigación adquiere un carácter cualitativo y cuantitativo. El diseño para esta investigación es descriptiva no experimental. Como resultados de la evaluación, obtuvimos que el sistema se encuentra en un estado Bueno-Regular, lo cual recomienda realiza el mejoramiento correspondiente de los componentes afectados, para la condición sanitaria estaría en un estado Bueno-Regular. Como conclusión se deberá realizar mejoras al sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Palominos para una mejor condición sanitaria de la población beneficiaria.

## **II. Revisión de la literatura**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

**A) Según Espinoza, Pérez y Gonzáles (3). En su tesis: Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la localidad de El Sauce, departamento de León.** Los habitantes de esta localidad se encuentran con problemas de abastecimiento de agua, a consecuencia del crecimiento poblacional el cual genera una mayor demanda de agua; siendo que la vida útil del actual sistema de abastecimiento ya ha sobrepasado el periodo establecido de diseño con más de treinta años de haber sido instalado. A este hecho se suman una infraestructura deficiente o en mal estado tanto en el sistema de conducción como distribución dando como resultado obviamente un mal suministro del vital líquido el que además es inaceptable e insuficiente para la población conectada. La solución al problema de suministro de agua potable para la localidad de El sauce, depende sobretodo de la disponibilidad de recursos económicos y del personal capacitado, para llevar a cabo las investigaciones efectuando las evaluaciones y ejecutando el trabajo requerido.

#### **Objetivo general.**

- Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce departamento de León.

### **Objetivos Específicos.**

- Determinar la proyección de la población y demanda de agua para el período de diseño.
- Analizar la línea de conducción y red de distribución.
- Determinar las velocidades, pérdidas y presiones en línea de conducción.
- Determinar las velocidades, pérdidas y presiones en la red de distribución.
- Hacer un estudio de impacto ambiental en la fase construcción y operación.

### **Metodología**

La metodología aplicada en este estudio estuvo dirigida a analizar el funcionamiento del suministro de agua potable en localidad de El Sauce, departamento de León.

### **Resultados**

Acerca del comportamiento de la red analizada en un cierto periodo. En esta se presentan las tuberías, las longitudes entre nodo, diámetros, rugosidad es de 150 ya que se está trabajando con tuberías de plástico (PVC), caudales, velocidades.

Nuestros estudios que las presiones, velocidades y perdidas resultantes que se obtuvieron del análisis de la línea de conducción nos muestra un comportamiento que nos indica que proporcionara un adecuado

funcionamiento de abastecimiento en las diferentes etapas que hemos definido; incorporando los pozos necesarios en base a la demanda de la población a lo largo del periodo de diseño.

### **Conclusiones Y Recomendaciones.**

Por medio del presente trabajo que hemos realizado concluimos de manera clara y sencilla, de acuerdo a los resultados de nuestro estudios que las presiones, velocidades y perdidas resultantes que se obtuvieron del análisis de la línea de conducción nos muestra un comportamiento que nos indica que proporcionara un adecuado funcionamiento de abastecimiento en las diferentes etapas que hemos definido; incorporando los pozos necesarios en base a la demanda de la población a lo largo del periodo de diseño. El análisis en la red de distribución nos muestra las presiones, velocidades y pérdidas en el cual el sistema estará funcionando en el periodo de diseño. Se puede observar que las presiones están en el rango específico de las normas, pero las velocidades no se encuentran en el rango establecido, sin embargo, se garantiza un flujo de agua en toda la red. Según los estudios acerca de la valoración de los impactos causa efectos que fueron considerados en cada una de las actividades que fueron identificadas dentro de las etapas (construcción y operación) del trabajo dan como resultado a través del balance de áreas que predominan los impactos negativos.

**B. Según GALINDO (4) En su tesis titulada: “PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO Y**

**DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA ALDEA LOS MIXCOS”**. Esta propuesta se ha desarrollado con el propósito de evaluar los aspectos técnicos, de un sistema de abastecimiento de agua potable en la población de la aldea de los Mixcos del municipio de Palencia, Municipalidad de Guatemala. En esta población es de gran necesidad la realización del proyecto con el fin de proporcionar a los habitantes la solución de problemas derivados de la escasez de agua. El Rediseño del proyecto de agua de la comunidad, tiene como fin el mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

### **Objetivo General**

- Tiene como objetivo diseñar un modelo de mejora organizacional basado en indicadores de gestión, y propone un reglamento para regular los servicios de agua potable y saneamiento que brinda EPMAPA-SD. Uno de los resultados obtenidos es la propuesta de establecer una agencia de control para supervisar el buen hacer de las empresas públicas municipales de Santo Domingo para el tratamiento de agua potable y alcantarillado.

### **La metodología**

La metodología usada aquí fue que teniendo en cuenta el actual estado de la zona se propuso realizar un planteamiento con métodos adecuados para poder así elaborar el diseño basándose en la recopilando datos, búsqueda de información y llegando a un análisis.

## **Resultados**

Respecto al valor de la dotación de agua potable, puede observarse que se tomó un valor de 150 lt/hab/día por ser aldea rural. Sin embargo, dicho valor puede variar hasta 70 lt/hab/día según lo requieran las condiciones locales.

Los diámetros que se obtuvieron en el sistema de distribución tuvieron un rango entre 1.5 plg y 4 plg. En el cálculo de estos valores se tomó en cuenta el caudal requerido en cada tramo y la presión mínima requerida. ( 10 mca ).

## **Conclusiones:**

Las Conclusiones generales de esta investigación son que se ha podido constatar a lo largo de este estudio que el servicio de Alcantarillado sigue funcionando con tuberías que ya han cumplido su vida útil y las descargas se las hace de una manera directa hacia los ríos, esteros y quebradas.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

- A) Según **BARBOZA Y SOTOMAYOR (5)**. En su tesis titulada: **“MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LOS CASERÍOS ALTO MILAGRO Y ALTO SAN JOSÉ, DISTRITO DE SAN IGNACIO, PROVINCIA DE SAN IGNACIO – CAJAMARCA”**. – 2017”. Los servicios de

abastecimiento de agua potable, alcantarillado y depuración de las residuales integran lo que podemos denominar «el ciclo urbano del agua». Este ciclo está compuesto de una serie de fases interdependientes que van desde la captación del agua hasta su tratamiento final, pasando por su transporte, potabilización, suministro domiciliario, evacuación y vertido final. Lo que genéricamente llamamos «saneamiento» está integrado por dos servicios: el alcantarillado o simple evacuación de las aguas fecales, y el tratamiento o depuración de esas aguas previo a su vertido final.

### **Objetivo principal**

- Diseñar el sistema de agua potable y saneamiento básico a los caseríos Alto Milagro y Alto San José, distrito de San Ignacio – Cajamarca.

### **Objetivos específicos**

- Realizar el aforo mediante el método volumétrico
- Elaborar el replanteo y el levantamiento Topográfico del área en donde se realizará el proyecto.
- Realizar el estudio de suelos, ensayos según la guía de orientación para elaboración de expedientes técnicos de proyectos de saneamiento.
- Analizar el estudio bacteriológico del agua para determinar la calidad de agua y si es apta para el consumo humano.
- Elaborar el estudio definitivo de Ingeniería

### **Metodología**

La metodología empleada fue cuasi experimental; una de las conclusiones fue el programa Sewercad cumplió ampliamente con lo

planteado pues analiza de forma eficiente las redes de alcantarillado, dando soluciones alternas, que puedan ser viables en el proyecto.

### **Resultados**

Aforo mediante el método volumétrico: Se ha utilizado el método volumétrico, el cual consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido, posteriormente se divide el volumen en litros entre el tiempo en segundos, este procedimiento se realizó 5 veces para poder sacar un promedio con el objetivo de obtener el caudal en litros por segundo para comparar con el caudal mínimo y así poder determinar el caudal de diseño con el cual se trabajara en nuestra tesis, para ello se realizó trabajo en campo y luego procesar los datos en gabinete, este método se realizó para los dos caseríos beneficiados.

LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS: Se realizó el levantamiento topográfico de las zonas adyacentes al área de interés utilizando una estación total, levantando plan métricamente por el método mixto (ángulo y distancia).

### **Conclusiones**

- El balance demanda oferta determina que la fuente es capaz de abastecer el volumen demandado de agua a lo largo del proyecto ( $Q_m > Q_d$ ).
- En la Línea de Conducción y Distribución, desde la superficie y hasta una profundidad de 1.00m y para reservorio y captación hasta una profundidad de 2.00 m, el suelo está compuesto por arcilla inorgánica



de color anaranjado oscuro, de alta plasticidad y consistencia semi compacta, identificado en el sistema de clasificación SUCS como un ML, presenta una humedad natural de 25.3% y 17.1 % respectivamente.

- En la fase de gabinete que consiste en el Procesamiento de los datos y la digitalización de los planos se emplearon el programa AutoCAD civil 3d 2012 obteniendo los planos de planta georreferenciado a curvas de nivel equidistantes a 1m, se observó los BMs, las viviendas comprendidas en el proyecto, los caminos, quebrada, infraestructura Sanitaria existente.

**B) Según ISMINIO (6). En su tesis titulada: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE HUARGOPATA, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DE MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021.** La presente tesis tuvo como objetivo, evaluar el desarrollo del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Hurgopata el cual se ubica en las coordenadas UTM, E 258151.050, N 9053217.240 zona 18L con una altura de 2661.685 m.s.n.m, esta investigación manifestó la mejora del sistema, donde los componentes tuvieron distintas deficiencias que no cumplen en la condición sanitaria, estos son; la calidad, continuidad, cantidad y cobertura.

#### **Objetivo general**

- Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Hurgopata, distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, región Huánuco, para su incidencia en la condición sanitaria – 2021

### **Objetivos específicos**

- Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable actual del caserío de Hurgopata, distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, región Huánuco – 2021
- Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Hurgopata, distrito Huacrachuco, provincia de Marañón, región Huánuco – 2021
- Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío Hurgopata, distrito de Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco – 2021.

### **Metodología**

Metodología con las siguientes características: de tipo correlacional, de nivel cuantitativo y cualitativo, de diseño no experimental de manera transversal

### **Resultados**

- La evaluación del reservorio (estructura 03), se hizo en base a 15 preguntas para ver el estado de las partes de dicha estructura tal y como muestra el grafico 7, se comenzó desde el cerco perimétrico, tapa

sanitaria, tanque de almacenamiento, caja de válvulas, canastilla, tubería de limpia y rebose, ventilación, hipoclorador, válvula flotadora, válvula de entrada, válvula de salida, válvula de desagüe, nivel estático, dado de protección, cloración y el grifo de enjuague, promediando las respuesta de la evaluación se obtuvo un puntaje de 2.2 tal y como muestra el grafico 8, teniendo como estado de evaluación “malo” y categoría “no sostenible”, ver el cuadro No 12 llamado “Evaluación de la estructura 03: reservorio de almacenamiento” y el anexo 6.

- Se hizo el cálculo hidráulico para la estructura 01 “captación” obteniendo resultados como, el tipo de captación es de ladera concentrado que está ubicada en las coordenadas 257993.10 E, 9052778.90 N, con una altura de 2795.028 m.s.n.m. El diseño hidráulico de la captación se calculó con los parámetros dictados por la Resolución Ministerial No 192 el cual nos muestra fórmulas para el diseño, el agua aflora de forma horizontal a faldas de un cerro (acuífero), se utilizó el método volumétrico para el cálculo del caudal de la fuente realizándose en 2 temporadas, el caudal mínimo fue 0.747 l/s y el máximo 0.787 l/s, el caudal máximo que ofrece el manantial ayudo en el cálculo de la tubería de rebose, limpia, cono de rebose, ancho de la pantalla y diámetro de orificios de entrada todo eso encontrándose en la cámara húmeda, el caudal mínimo ayudo a comparar los estándares que se necesita para el cálculo de la tubería de salida, como por ejemplo si dicho caudal es mayor al caudal máximo calculado en base a la población futura, se aplicó la fórmula de Hazen

Williams para el cálculo de la distancia de afloramiento, cámara húmeda, ancho de la pantalla y la cantidad de orificios que puede presentar ella con su respectivo diámetro, en la tabla 1 se aprecia un resumen de dichos cálculos, en el anexo 7 “memoria de cálculo de la captación” se aprecia con más detalles y en el anexo 12 “plano de captación” se observa la estructura, dicho mejoramiento obtendrá un costo que cubrirá su construcción el cual se aprecia en el anexo 9. Esta propuesta ayudara a la condición sanitaria de la población teniendo algo más relevante en la calidad del agua.

### **Conclusiones**

- Se concluye que el sistema actual de agua potable del caserío de Huargopata, se encuentra con diferentes deficiencias presentadas en las estructuras debido al tiempo de construcción y fenómeno del niño el cual daño dichos componentes del sistema es por eso que se necesita un mejoramiento, estas fallas comienzan desde la captación el cual presenta malas condiciones en la cámara húmeda, en la cámara seca también se observó la falta de accesorios y los que aún tiene se encuentran deteriorados, le hace falta aletas para tener una captación de agua concentrada, tiene tapas sanitaria de metal que se encuentran en mal estado, en la conducción la tubería actual en ciertos tramos se encuentra expuesta a contaminación ya que está al nivel del terreno natural, no cuenta con válvulas de aire y de purga pero no necesita debido a que el terreno no es muy accidentado por ultimo su clase de tubería no es la adecuada, en el reservorio de almacenamiento se

encontró un cerco perimétrico rustico no cumpliendo lo que menciona el reglamento, se encontró tapas sanitaria en la cámara húmeda desgastada y en la caseta de válvulas colapsada no teniendo seguro, en la caseta válvulas los accesorios no se encuentran al 100 %, por ultimo su sistema de cloración no es el adecuado, en la aducción también la tubería actual se encuentra expuesta a contaminación ya que está al nivel del terreno natural en ciertos tramos, no cuenta con válvulas de aire y de purga pero no necesita debido a que el terreno no es muy accidentado por ultimo su clase de tubería no es la adecuada, en la red de distribución la tubería principal y secundaria están al nivel del terreno natural en ciertos tramos, la clase de tubería no es la recomendada y por ultima 114 presenta fisuras en la conexión entre tubería principal o ramal con conexión domiciliaria, en la cámara rompe presión tipo 6 se encontró con una cámara humedad en estado regular, no cuenta con cerco perimétrico le hace falta accesorios en la caseta de válvulas y seguro en sus tapas sanitarias.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

- A) **Según IZQUIERDO (7). En su tesis titulada EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DE TRIGOPAMPA, DISTRITO DE CHALACO, PROVINCIA DE MORROPÓN – DEPARTAMENTO PIURA, MARZO – 2021.** Nuestro proyecto de

investigación tiene como propósito, desarrollar la Evaluación de la red de abastecimiento del agua potable situada en el Centro Poblado rural de Trigopampa, categoría de caserío, distrito de Chalaco, Provincia de Morropón, Región Piura, cuyo ubigeo es 2004030013, latitud Sur 5° 2' 47.2''; longitud Oeste 79° 50' 24.7'' w; y altitud 1,642 m.s.n.m.; nuestro trabajo de investigación se orienta a mejorar la red del sistema. Un estudio de observación preliminar evidencia que existe un deterioro en toda la infraestructura del sistema de abastecimiento, por lo cual se propone establecer estándares sanitarios de calidad, cantidad, cobertura necesaria y sostenibilidad, de acuerdo al objetivo 6 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU (ODS-ONU).

### **Objetivo general**

- Realizar la Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población de Trigopampa distrito de Chalaco, provincia de Morropón, departamento Piura.

### **Objetivos específicos**

- Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población de Trigopampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón
- Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la población de Trigopampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón

▪ establecer su incidencia en la condición sanitaria de la población de Trigopampa, 2 distrito de Chalaco, provincia de Morropón, Piura - 2021

### **Metodología**

La metodología que corresponde al carácter de nuestro trabajo de investigación será de tipo descriptivo correlacional, que relaciona los niveles de la investigación cuantitativa y cualitativa

### **Resultados**

La estructura de la captación cuenta con componentes que se hallan, gran parte, en estado de conservación “muy bajo”; tal como podemos observar en gráfico de arriba; cinco (5) de ellos se encuentra en la misma condición, mientras que 1 componentes se encuentran en un estado considerado “bajo”.

Línea de Conducción está visible en la intemperie y expuesta a cualquier tipo de daños, carece de enlaces aéreos, y no tiene cámara rompe presión – 06; tampoco válvulas de aire y purga, lo que arroja un estado “bajo” de conservación, tal como lo indica el gráfico.

### **Conclusiones.**

La primera conclusión es que el caserío de Trigopampa (distrito de Chalaco), actualmente presenta, entre varias, deficiencias, en la fuente de captación por tener la cámara de humedad y cámara seca en estado clasificado de malo, porque carece de las piezas y accesorios recomendado, aparte de estar sin cerco perimétrico; la línea de

conducción no cuenta con el diámetro, la clase y el tipo de tubería reglamentada, está instalada al aire libre y carece de una cámara rompe presión, sin válvulas; el reservorio carece de una caseta y/o sistema de cloración, sin accesorios recomendados y sin cerco perimétrico; la línea de aducción se halla expuesta al aire libre, y su tubería no cuenta con el diámetro, ni clase recomendada, tampoco es el tipo de tubería indicada; y la red de distribución no se conecta al total de viviendas; todo este conjunto de deficiencias presentadas se dan porque los moradores no poseen el conocimiento tecnológico, básico ni de rigor, para mantener tales sistemas y por no poder emplear el diseño estandarizado y normado por la Resolución Ministerial N° 192.

**B) Según PUELLES (8). En su tesis titulada EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO HIDRÁULICO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS LUCUMO HUASIMAL, PIZARRUME, CHAMELICO, QUINTAHUAJARA Y ÑANGAY DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE-HUANCABAMBA-PIURA-2019.** Este trabajo de investigación tiene como finalidad evaluar y mejorar el servicio de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique, provincia de Huancabamba-Piura; esto se debe a que el servicio de agua está en precarias y deficientes condiciones. Y esta se debe a una mala práctica de los pobladores por no saber cuidar las redes de agua, además de un inadecuado mantenimiento de estas redes y tiempo de vida útil; ya que



el primer proyecto data desde el año 1999. Cabe resaltar que el agua captada y suministrada en el primer proyecto no abastecía a toda la población proyectada.

### **Objetivo General**

▪ Evaluar y Mejorar el servicio de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique, Huancabamba-Piura

### **Objetivos Específico**

▪ Evaluar las condiciones actuales del sistema de abastecimiento de agua potable de los caseríos involucrados.

▪ Mejorar la captación, línea de conducción, reservorio y redes de distribución del sistema de agua potable de los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito De San Miguel del Faique.

### **Metodología**

El tipo de investigación propuesta es aquel que corresponde a un estudio exploratorio, descriptivo y otros lo cual se requiere entender los fenómenos y/o aspectos de la realidad y estado actual.

### **Resultados**

Los resultados más importantes de este proyecto será que contará con 12 captaciones, 5612 m de línea de conducción, 22849 m de redes de distribución y reservorios con una capacidad de albergar 5 y 10 metros cúbicos de agua. Todo este sistema contara con cámaras rompe presión; válvulas de purga y válvulas de aire.

## **Conclusiones**

- Las fuentes de agua garantizaran un buen sistema de Abastecimiento, ya que estas han sido acreditadas por el ANA, donde esta administra, autoriza, evalúa y otorga derechos del uso del agua y su aprovechamiento.
- Todo el sistema de agua potable para los diferentes caseríos está cumpliendo con los parámetros establecidos por las normas actuales; esto garantiza que el caudal de diseño del sistema cumpla con la demanda solicitada por todos los pobladores de cada caserío.
- Con la ejecución de este proyecto se beneficiarán al inicio 1,056 habitantes de los distintos caseríos y 1,065 habitantes al final del mismo. Además, en base a datos estadísticos del centro de salud de San Miguel del Faique con respecto a las diferentes enfermedades respiratorias, intestinales, se pretenderá bajar estos índices.

## **2.2. Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.2. Evaluación**

Lo interpreta como el hecho para disponer la utilidad de algo, se considera un juicio con la intención de establecer un grupo de normas y criterios para evaluar. La evaluación abre la entrada a estabilizar logros en los objetivos planteados de cualquier estudio específico.

Según Sosa E. Uno elemento químico más utilizado para la eliminación de bacterias es el cloro fundamental para eliminar parásitos que se encuentran en el agua captada en manantiales, ríos u otra fuente natural que no allá sido tratada. Según la Defensoría del Pueblo del Perú, el 28 % de familias en el ámbito rural se abastecen de pozos, ríos, acequias entre otras captaciones. Por ello las familias que se encuentran ubicadas en estas zonas utilizan el cloro como método de reducir enfermedades y poder ayudar a disminuir la anemia (9).

### **2.2.3. Mejoramiento**

Se especifica como el trabajo y resultado para mejorar, al ejecutar una acción que pueda progresar de una forma deseable a restablecer, con ello buscamos ratificar una estabilidad, mediante la mejor postura general, detectando áreas para su mejora.

Según Pejerrey. Se pueden evitar las propagaciones de enfermedades de infecto contagiosas en las zonas rurales y urbanas marginales del Perú, la clave para resolver estas problemáticas de saneamiento básico, priorizando y ejecutando proyectos de abastecimiento de agua potable en la brevedad

posible, todo esto abriría oportunidades de poder mejorar el nivel de vida de los habitantes (10).

#### **2.2.4. Abastecimiento de agua potable**

Hoy en día la tecnología forma parte fundamental para los sistemas de abastecimiento de agua potable ya que se pueden agrupar en diferentes funcionalidades que se denominan grupos funcionales. El sistema hídrico recorre diferentes tecnologías de los grupos funcionales. Para crear el sistema de agua funcional y vigoroso, todo tiene que tener compatibilidad entre ellas y ser adaptables a la realidad de la comunidad a construir (11).

La distribución del abastecimiento de agua potable es la atracción de agua cruda, potabilizada, almacenada y distribuida. Se considera montaje de abastecimiento de agua potable a los conceptos que comprenden los siguientes componentes (12).

- Captación
- Fase de tratamiento de agua potable
- Almacenamiento de agua potable.
- Estación de bombeo
- Líneas de distribución
- Acometidas de almacenamiento
- Instalaciones internas en edificios



**Grafico 1. abastecimiento de agua potable**  
Fuente: Pedro Díaz.

### 2.2.5. Sistema de saneamiento básico

Los servicios básicos de agua potable y alcantarillado disminuyen las enfermedades de procedencia hídrica y mejoran las condiciones de vida de la población. Aquí podemos encontrar una importante diferencia entre cobertura y calidad en los servicios que les brinda a la población de las áreas urbanas y rurales (13).

Para la jurisdicción de un saneamiento básico de calidad es primordial tener los utensilios apropiadas para la identificación, evaluación y formulación para proyectos de agua potable y saneamiento en el ámbito rural.



**Grafico 2. saneamiento básico**

Fuente: MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS.

### **2.2.6. Definición de agua**

El agua se establece de la siguiente fórmula  $H_2O$ , este lo podemos encontrar en diferentes estados tanto sea sólido, líquido o gaseoso. Este líquido es fundamental para la salud y el bienestar de todo ser humano. Ayuda las funciones de nuestro cuerpo, este es la clave de obtener una buena salud. Nos proporciona el volumen de sangre, la mejor hidratación refuerza una oportuna concentración (14).

El agua es un recurso natural renovable, indispensable para la vida, vulnerable y estratégico para el desarrollo sostenible, el mantenimiento de los sistemas y ciclos naturales que la sustentan, y la Artículo 2º.- Dominio y uso público sobre el agua seguridad de la Nación (15).



*Grafico 3. El agua en su estado natural*  
Fuente: Wikipedia

### **2.2.7. Relevancia del agua**

La importancia del agua para el ser humano es evidente, en tanto que el porcentaje de agua en nuestro cuerpo casi alcanza las dos terceras partes. Está presente en los tejidos corporales y en los órganos vitales. Es un elemento fundamental para procesos corporales vitales. Sin beber agua no podríamos sobrevivir más allá de tres o cuatro días (16).

Este líquido fundamental para la vida, elemento que nos brinda la naturaleza, es el más abundante en el planeta. Es el elemento crucial para la supervivencia de la humanidad y para el resto de los seres vivos. Este líquido es esencial para mantener los ecosistemas naturales y regular el clima.

Es agua es unos de los recursos más importantes por los siguientes motivos (17).

- Es el fluido más exorbitante del planeta, ya que se adueña del 71% de la universalidad del planeta.
- Nuestro cuerpo constituye el 78% de agua.
- La universalidad de agua dulce, el 70% se denota para la agricultura, el 20% se destina para la industria y el 10% para actividades domésticas.
- La potencia más importante que impulsa el mundo es el AGUA.
- Fuente importante para generar energía eléctrica
- Respalda el bienestar y la seguridad alimentaria.



**Grafico 4. Importancia del agua**  
*Fuente: ENCOLOMBIA.*

#### **2.2.8. Red de abastecimiento de agua potable**

Los sistemas de abastecimientos rurales suelen ser técnicamente más sencillos y no cuentan en su mayoría con redes de distribución, sino que utilizan piletas públicas o llaves para uso común, o conexión domiciliaria o familiar (11).

La red de abastecimiento de agua potable permite que el agua fluya desde su captación hasta llegar al punto de consumo en sus mejores condiciones. El origen para este sistema puede darse de la siguiente manera (18).

- Manantiales naturales.
- Agua de mar
- Agua superficial
- Agua subterránea
- Agua de lluvia almacenada en aljibes



Este proceso del saneamiento y desinfección más completa se emplean en las aguas superficiales, lo que comprende 4 partes (18).

- Captación
- Almacenamiento de agua cruda.
- Tratamiento de agua
- Almacenamiento del agua tratada
- Distribución del agua tratada



**Grafico 5. *Cómo funciona la red de abastecimiento de agua potable***

*Fuente: ARISTEGUI MAQUINARIA*

## **2.2.9. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable**

### **2.2.9.1. Ciclo hidrológico del agua**

El agua circula en sus diferentes formas alrededor del mundo a esto se le conoce como ciclo hidrológico del agua. Si comprendemos la forma en que agua circula por la tierra, sabremos seleccionar la forma tecnológica más apropiada para su almacenamiento (19).

El procedimiento se origina con la evaporación desde la superficie al ser calentada por el astro rey. Posteriormente retorna a la superficie terrestre de desigual a manera de lluvia, granizo, nieve o niebla.

Quienes suministran la mayor cantidad de agua son los océanos ya que es producto la evaporación. De toda el agua evaporada solo regresa el 91% en forma de precipitaciones a las cuencas oceánicas. El 9% de agua evaporada que regresa es transportada a zonas continentales donde la climatización realiza las precipitaciones en la tierra (20).

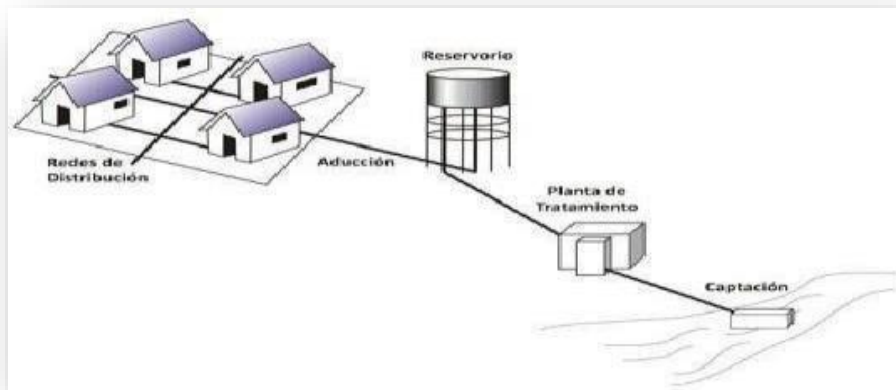


**Grafico 6. Ciclo Hidrológico del agua**  
*FUENTE: Ordoñez*

### **2.2.9.2. Captación**

Aquí está el nacimiento del sistema de abastecimiento de agua potable. La captación su función es recolectar el agua que provienen de diferentes fuentes (19).

Son las obras necesarias para captar el agua de la fuente a utilizar. Generalmente se trata de una estructura de concreto, ferrocemento o geo-membrana que permite la recepción del agua de un manantial de ladera, río, riachuelo, lago o laguna, o de aguas subterráneas, que luego será distribuido a la población (11).



**Grafico 7. Introducción a la captación del agua**  
*FUENTE: Carlos Arizona*

### **2.2.9.3. Aguas superficiales**

Cuando se genera la lluvia y cae a la superficie este fluye por los conocidos canales naturales de drenaje, lo cual es transporta hacia los ríos, lagos y océanos. La mayor parte de las lluvias que caen a la superficie se infiltran en el suelo lo cual pasa a ser parte de las aguas superficiales (19).

Son aguas que circulan por la superficie terrestre, es generada por las precipitaciones o generada por el afloramiento de las aguas subterráneas, estas siguen el camino con menor resistencia (21).

La naturaleza de ríos y arroyos, se diferencian a los caudales que se presentan significativamente por precipitaciones y las vertientes que reciben. Los lagos y embalses generan en menores cantidades sedimentos que los ríos, pero presentan mayores impactos en las actividades microbianas (22) .



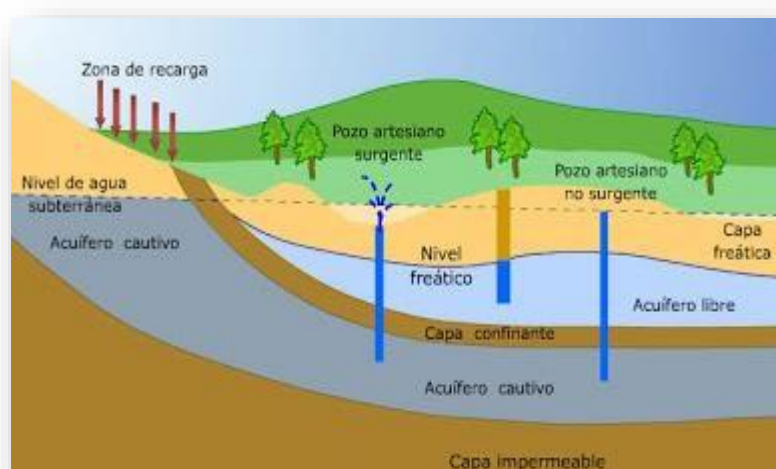
*Grafico 8. Aguas superficiales*  
*FUENTE: INDUANALISIS*

#### **2.2.9.4. Agua subterránea**

Las aguas subterráneas pueden estar dispersas entre las partículas del suelo. Cuando se genera la infiltración el agua puede avanzar entre un centímetro o hasta varios centímetros por hora, la cantidad y la velocidad en que se puede infiltrar dependerá del tipo de suelo (19).

Las aguas superficiales se consideran una fuente crítica de agua potable por la mayoría de la población mundial, estas aguas subterráneas ayudan al sostenimiento para la irrigación de la agricultura (23).

En el planeta las aguas subterráneas el 20% más que las aguas superficiales de todos los continentes e islas, por ello la importancia que genera el agua como reserva y recurso de agua dulce. Un importante papel que tiene la naturaleza en efecto es la reserva que genera el agua al flujo anual, así mantener el caudal de los ríos, la humedad en suelos de las riberas y en áreas bajas (22).



**Grafico 9. Importancia de las aguas superficiales**  
*FUENTE: Jefferson Valencia.*

#### 2.2.10. Línea de conducción

Este parte del sistema que se encarga de transportar el agua desde la captación ya sea por bombeo o rebombeo, por gravedad. Hasta un pozo de almacenamiento, un tanque de regulación, planta potabilizadora. Estas deben tener la facilidad de poder inspeccionarlas, de preferencia paralelos algún camino (24).

Su diseño consiste generalmente en definir el diámetro en función a las pérdidas de cargas, estas se obtienen aplicando ecuaciones conocidas como la de Darcy-Weisbach, Scobey, Manning o Hazen-Williams (25).

### **Conducción por gravedad.**

Este método se utiliza en su mayoría de obras de los sistemas de abastecimiento de agua potable, utilizando tuberías para poder transportar el agua. El cálculo utilizado para este método, se tiene que tener presente el diámetro de la tubería, tipo y clase, en función a las siguientes características (24).

1. Carga disponible.
2. Longitud de la línea
3. Gasto por conducir.



***Grafico 10. Línea de conducción***

*FUENTE: Wikipedia.*

#### **2.2.11. Estanque de almacenamiento de agua cruda**

Este está diseñado para cumplir dos funciones principales.

- Almacenar la cantidad suficiente de agua.
- Regular la presión adecuada en el sistema de distribución.

Los diseños constructivos para estos componentes dependerán de las condiciones del terreno, la disposición del material. Una de las desventajas es que se debe analizar en tiempos determinados (24).



*Grafico 11. Estanque de almacenamiento de agua cruda*  
*Fuente. Wikipedia.*

### **Planta de tratamiento**

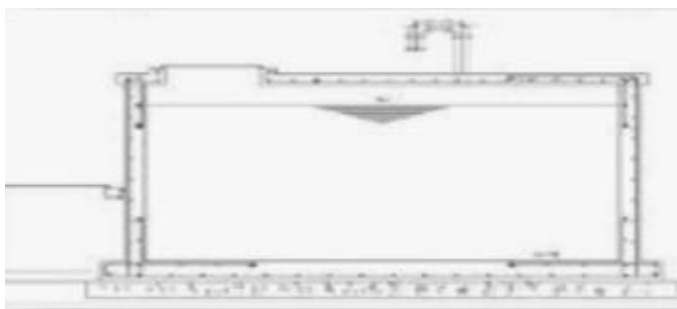
Para la vida el agua es uno de los recursos fundamentales para la supervivencia, pero para ser utilizada para el consumo debe pasar el proceso necesario de purificación, este debe realizarse para evitar los sabores u olores, el color debe ser transparente (26).



*Grafico 12. Planta de tratamiento de agua potable*  
*FUENTE: Wikipedia.*

### 2.2.16.1 Reservoirio apoyado

La función de estos reservorios es almacenar el agua necesaria para distribuirla a la población beneficiada, también para poder abastecer a otros reservorios y poder transportar el agua a lugares más alejados (27).

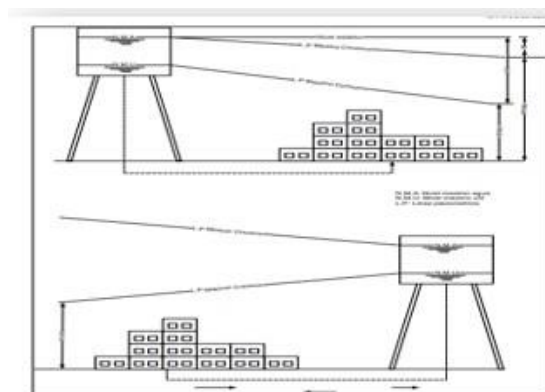


*Grafico 13. . Reservoirio apoyado.*

**Fuente:** Organizacion Panamericana de la Salud.

### 2.2.16.2. Reservoirio elevado

Se caracteriza por estar encima del nivel de terreno natural, estos están soportados por columnas y pilotes o por paredes. Estos reservorios están diseñados para cumplir los siguientes objetivos (28).



*Grafico 14. Tanque elevado*

*FUENTE: OPS*

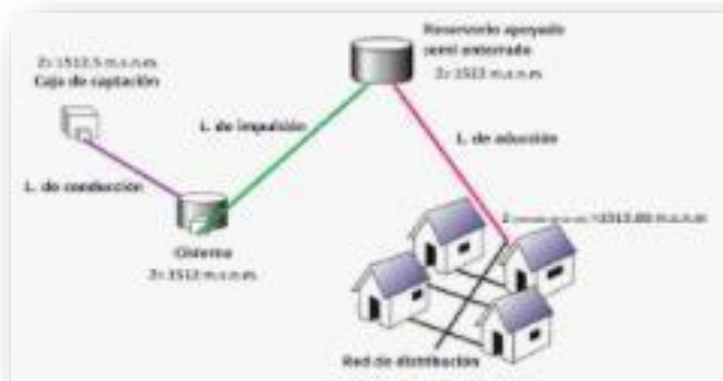


## Línea de aducción y red de distribución

### Líneas de aducción

Líneas aductoras por gravedad: Es el más sencillo y empleado para las obras hidráulicas, estas líneas utilizan en lo más mínimo las pendientes desde el punto de inicio hasta el final.

Líneas aductoras por bombeo: Este sistema no es muy recomendable ya que su costo es el problema, los equipos de bombeo, su infraestructura, etc.



**Grafico 15. Línea de aducción**

*FUENTE: Wikipedia.*

### Red de distribución

Grupo de tuberías que trabajan a presión, para su correcta distribución, primero se ejecuta el diseño en planta, para la viabilidad, tomando como guía sus tuberías principales.

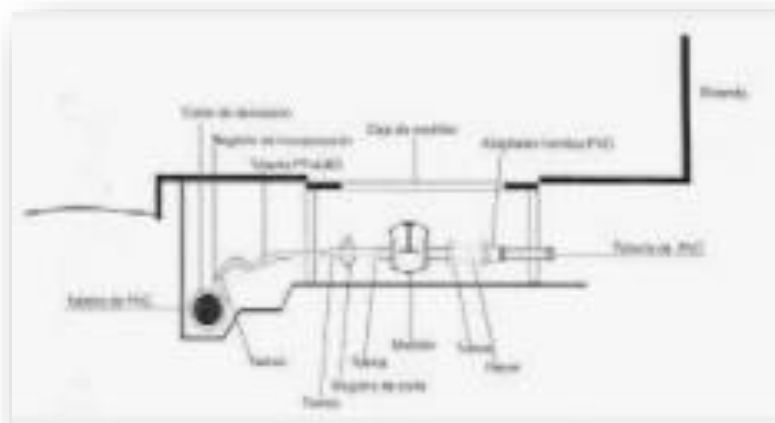
El objetivo principal de la red de distribución, es como finalidad la calidad y cantidad del agua que obtendrán las acometidas.



**Grafico 16. Red de distribución de agua potable**  
**FUENTE: Wikipedia.**

### Conexiones domiciliarias

El sistema de abastecimiento de agua en una vivienda, primordialmente comprende montaje del interior de la vivienda, este arranca desde su medidor, hasta la distribución de cada elemento.



**Grafico 17. Conexiones domiciliarias**  
**FUENTE: Wikipedia.**

## Límites permisibles para la calidad del agua

La primordial obligación de los países es seguir el reglamento que permite ayudar a concretizar, los protones a seguirse mejorando la adquisición del agua y sea la satisfactoria para la salud de las personas que serán beneficiadas. Este reglamento existe la regla fundamenta muy específica la que denomina como “Norma de Calidad del agua potable”. La mayoría de los países proveen los estándares para la calidad de agua los encontramos establecidos en los límites para evitar la contaminación que se encuentre presente al alto riesgo de afectar la salud pública.

(29).

Parámetro	Unidad	Límite en cualquier momento	Límite para el Promedio anual
pH		6 - 9	6 - 9
Sólidos Totales en Suspensión	mg/L	50	25
Aceites y Grasas	mg/L	20	16
Cianuro Total	mg/L	1	0,8
Arsénico Total	mg/L	0,1	0,08
Cadmio Total	mg/L	0,05	0,04
Cromo Hexavalente(*)	mg/L	0,1	0,08
Cobre Total	mg/L	0,5	0,4
Hierro (Disuelto)	mg/L	2	1,6
Plomo Total	mg/L	0,2	0,16
Mercurio Total	mg/L	0,002	0,0016
Zinc Total	mg/L	1,5	1,2

**Tabla 1. Límites permisibles para la calidad del agua**

*FUENTE: OMS*

## **Condición sanitaria**

A nivel nacional le compete gestionar y verificar que la calidad del agua sea la apropiada para el consumo humano. La condición sanitaria se encarga de evaluar que todas las personas adquieran los servicios sanitarios, sin la necesidad de pagar (30).

En el Perú podemos encontrar sistemas de atención sanitaria descentralizado lo cual se administra por las siguientes entidades:

- Ministerio de Salud (MINSA)
- EsSalud
- Fuerzas Armadas (FFAA)
- Policía Nacional
- Sector Privado

Todos estos frutos ayuden a funcionar los beneficiarios adquiridos con los siguientes servicios: Acceso a medicamentos y tecnología, Suficiente personal sanitario, Sistema de salud sólido, Financiamiento para servicios de salud.

### **III. Hipótesis**

No aplica por ser descriptiva.

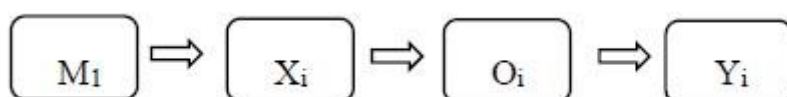
## IV. Metodología

### 4.1. Diseño de investigación

La investigación a realizar es de tipo descriptivo correlacional ya que nos ayuda a detallar como es y cómo se manifiesta nuestro sistema de abastecimiento el cual será estudiado, gracias a ello se identificaron las principales fallas. El nivel de investigación, fue de carácter cualitativo y cuantitativo porque inicia con un proceso, que comienza con el análisis de los hechos, lo empírico y en el proceso desarrolla una teoría que la afiance, su enfoque se basa en métodos de recolección y no manipula variables.

El diseño de la presente investigación sobre la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del centro poblado palominos, es no experimental de tipo transversal, ya que aplica muestras, técnicas y herramientas, sin alterar las variables de estudio, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural y posteriormente se examinan.

Se presenta el siguiente esquema de diseño:



Fuente: Elaboración propia (2022).

#### **Donde:**

**Mi:** Sistema de abastecimiento de agua potable

**Xi:** Evaluación y Mejoramiento del sistema de agua potable

**Oi:** Resultados

**Yi:** Incidencia en la condición sanitaria

## **4.2. Población y muestra**

### **4.2.1. Población**

La población es todo el sistema de abastecimiento de agua potable pertenecientes del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura.

### **4.2.2. Muestra**

La muestra es considerada todo el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura. Ya que cualquier falencia en cualquier parte del sistema afecta, por completo a todos los beneficiarios.

### 4.3. Definición y operacionalización de variable

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura.	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.	Se realizará la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable que abarcará del centro poblado palominos, hasta la red de distribución.	<b>Captación.</b>	Tipo de captación	Nominal
				Caudal	Intervalo
			<b>Línea de Conducción</b>	Tipo de tubería	Nominal
				Diámetro	Nominal
<b>Reservorio</b>	velocidad	Intervalo			
	Presión	Intervalo			
<b>Reservorio</b>	Velocidad	Nominal			
	Tipo de reservorio	Nominal			
<b>Reservorio</b>	volumen	Nominal			
	Tipo de material	Nominal			
<b>Reservorio</b>	Forma del reservorio	Nominal			
	ubicación de reservorio	Nominal			
<b>Reservorio</b>	Nominal	Nominal			
	Tipo de Tubería	Nominal			



			<b>Línea de Aducción</b>	Diámetro velocidad presión clase de tubería	Intervalo Intervalo Nominal
			<b>Red de Distribución</b>	Tipo de red Diámetro velocidad presión tipo de tubería clase de tubería	Nominal Nominal Intervalo Intervalo Nominal Nominal
<b>Condición Sanitaria</b>	Es un vocablo que se refiere a la acción y resultado de mejorar o en todo caso mejorarse. Un mejoramiento es la conclusión de un proceso, cuyo objetivo es buscar una solución idónea a cierta problemática, y al ser solucionado cumplirá con las necesidades de los pobladores.	Se realizará encuestas y fichas técnicas utilizando información del Sira	<b>Condición Sanitaria</b>	Cobertura Cantidad Continuidad Calidad	Razón Nominal Nominal Nominal

**Fuente:** Elaboración propia (2022)

#### **4.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos**

##### **4.4.1. Técnicas de recolección de datos**

Se aplicará encuestas como técnica de recolección de datos para tomar información de campo Instrumento de recolección de datos.

El Instrumento para la recolección de datos se empleara Fichas Técnicas y cuestionarios para determinar la condición sanitaria del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura.

##### **4.4.2. Instrumentos de recolección de datos**

###### **4.4.2.1. Encuestas:**

Se realizaron preguntas a los pobladores del centro poblado palominos, esto permitió obtener datos descriptivos acerca del sistema de abastecimiento de agua potable, como también evaluar la condición sanitaria del sistema del lugar mencionado.

###### **4.4.2.2. Fichas técnicas:**

Contienen información detallada acerca de las infraestructuras del sistema de agua potable, se evaluaron las condiciones sanitarias del lugar, tales como, la cobertura del servicio del agua, la calidad, cantidad y continuidad del agua.

#### **4.5. Plan de análisis**

Posteriormente a la etapa de toma de datos (censos), fotos, y recolección de información, se determinará el estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, para conocer las áreas afectadas a mejorar

y restablecer el sistema. Se aplico encuestas y fichas técnica lo cual serán evaluadas de acuerdo y sustentadas en puntajes de afectaciones del sistema, según la clasificación de las lesiones. Los datos obtenidos serán procesados mediante las técnicas estadísticas descriptivas que permitirá a través de los indicadores cuantitativos obtener los resultados para el progreso de la condición sanitaria, con la finalidad de cumplir con el objetivo de la evaluación y mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

#### 4.6. Matriz de consistencia

<b>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</b>				
<b>Caracterización del problema</b>	<b>Objetivos de la investigación</b>	<b>Marco teórico y conceptual</b>	<b>Metodología</b>	<b>Referencias bibliográficas</b>
<p>En el último padrón respecto a la cobertura de agua potable a nivel mundial se registraron que el 71 % de la población mundial, cuenta con un servicio de agua potable de manera segura sin libre de contaminación, se realiza que a nivel mundial 96 países gestionan el agua de manera segura lo cual representan 2.600 millones de habitantes Sin embargo, los 844 millones carecían de servicio de agua potable en el continente de África</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>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.</p>	<p><b>Antecedentes:</b></p> <p>Internacionales Nacionales Locales</p> <p><b>Bases teóricas:</b></p> <p>Agua potable Evaluación Mejoramiento</p>	<p><b>Tipo de la investigación</b></p> <p>El tipo de investigación fue descriptivo</p> <p><b>Nivel de la investigación</b></p> <p>Es de enfoque cuantitativo y cualitativo</p> <p><b>Diseño de la investigación</b></p> <p>No experimental</p> <p><b>Universo y Muestra</b></p> <p><b>Universo:</b> estará constituida por el sistema de</p>	<p>1. Según Montoya Rios JD. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable el Triunfo, distrito Neshuya, Provincia de Padre Abad, Región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022</p>

<p>solo el 58 % de 159 millones de personas recolectan agua directamente de la superficie como también una de cada tres personas usa servicios en sus viviendas alrededor de 1.900 millones<sup>1</sup>.</p>	<p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p>Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2022.</p> <p>Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2022.</p> <p>Determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura – 2022.</p>	<p>Periodo de diseño</p> <p>Condición sanitaria</p>	<p>abastecimiento de agua potable en zonas rurales.</p> <p><b>Muestra:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huellepampa.</p> <p><b>Definición y operacionalización de variables:</b></p> <p>Evaluación y Mejoramiento</p> <p><b>Técnicas:</b> Encuestas</p> <p><b>Instrumentos</b> Fichas de Evaluación</p> <p><b>Plan de análisis</b> Evaluar todo el sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p><b>Principios éticos</b> Ética Profesional</p>	
--	--	---	--	--

**Fuente:** Elaboración propia (2022)

#### **4.7. Principios éticos**

Según Rectorado (31). Todo trabajo de investigación, lo cual participan personas, debemos respetar la dignidad humana, su identidad, la confidencialidad y su privacidad.

##### **a. Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad**

Los trabajos de investigación que involucran el medio ambiente, las plantas y animales, se tiene que tomar medidas para no causar daños. Toda investigación tiene que respetar la dignidad de los animales y cuidar del medio ambiente incluyendo a las plantas, por encima de cualquier fin científico, para ello tenemos que tener un plan de para evitar los daños y planificar los efectos adversos y maximizar los beneficios.

##### **b. Libre participación y derecho a estar informado**

Las personas que desarrollaran actividades de investigación tienen el pleno derecho de estar muy bien informado sobre los propósitos y finalidades de la investigación que llevara a cabo, así también como el derecho de ser partícipe de ella, por voluntad propia.

##### **c. Integridad científica**

La integridad o rectitud deben estar presente no solo para la actividad científica de un investigador, sino tiene que extenderse a sus actividades de enseñanza y para su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan de la investigación.

#### **d. Buenas prácticas de los investigadores**

Todo investigador tiene que ser consciente de la responsabilidad científica y profesional ante la sociedad. Es el deber y su responsabilidad personal del investigador considerar cuidadosamente las consecuencias que la realización y la difusión cuidadosamente las consecuencias que la realización y la difusión de su investigación implica.

El investigador debe evitar incurrir en falsas deontológicas por las siguientes incorrecciones:

- Falsificar o inventar datos total o parcial
- Plagiar lo publicado por otros autores de manera total o parcial.
- Incluir como autor a quien no ha contribuido sustancialmente al diseño y a la realización del trabajo y publicar repetidamente los mismos hallazgos.

## V. Resultados

### 5.1 Resultados

1.- Dando respuesta a mi primer objetivo específico: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2022.

**Cuadro 1. Evaluación de la Captación**

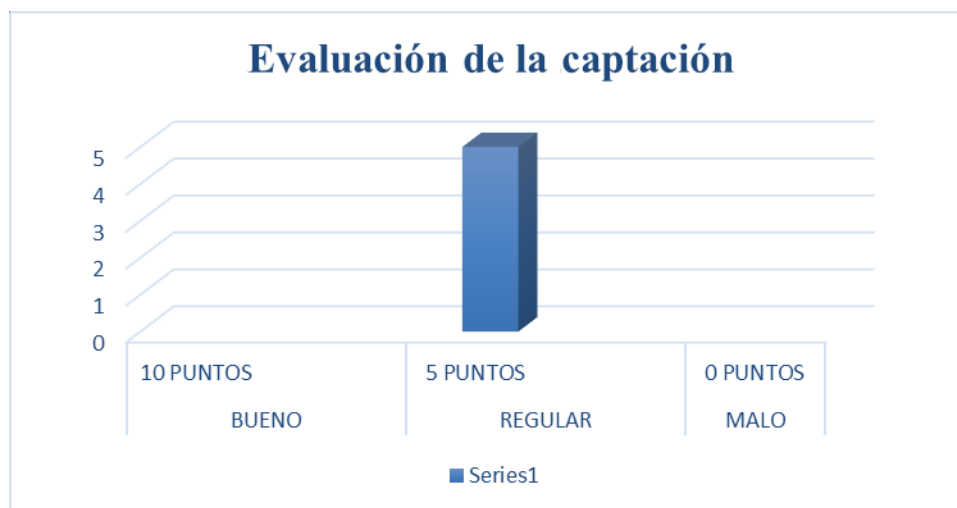
EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.				
Título :	<b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PALOMINOS, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN–2022.</b>			
Autor :	<b>ERICKSON JAIR SOLIS MENDOZA</b>			
Asesor :	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>			
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>				
Nombre del componente		<b>CAPTACIÓN</b>		
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.			
	Departamento	<b>PIURA</b>		
	Distrito	<b>TAMBOGRANDE</b>		
	Localidad	<b>CENTRO POBLADO PALOMINOS</b>		
	Área	<b>RURAL</b>		
2	Fecha de Inspección			
		DIA	MES	AÑO
		<b>15</b>	<b>ABRIL</b>	<b>2022</b>
3	Antigüedad			
		<b>10 AÑOS</b>		
4	Tipo de Inspección.			
	Visual	Fotográfica		
	<b>X</b>	<b>X</b>		
	Datos Geo - Referenciales			
5	Altitud	Latitud	Longitud	
	104.75 m.s.n.m	4° 55' 16.67"	80° 14' 53.57"	
6	Cuenta con el componente.			



	SI X			NO	
	Tipo de componente.				
7	Tipo de captación	Material constructivo	Caudal	Caudal en tiempo de estiaje	Obtención del agua
	CAPTACION iPOR	CONCRETO			
	GAVEDAD DE IAGUA SUPERFICIAL	ARMADO f <sub>c</sub> = 210 Kg/cm <sup>2</sup>	7.04 Lts/Seg.	1 m <sup>3</sup> /seg.	El agua cruda se obtiene del canal de riego Tambogrande.
	Estado del componente.				
8	BUENO	REGULAR		MALO	
	10 PUNTOS	5 PUNTOS		0 PUNTOS	
	Tipos de Peligro para el Componente				
9	No presenta	Hundimiento del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes

X

Fuente: Elaboración propia – 2022



**Grafico 18. Estado en que se encuentra la captación**

Fuente: Elaboración propia – 2022

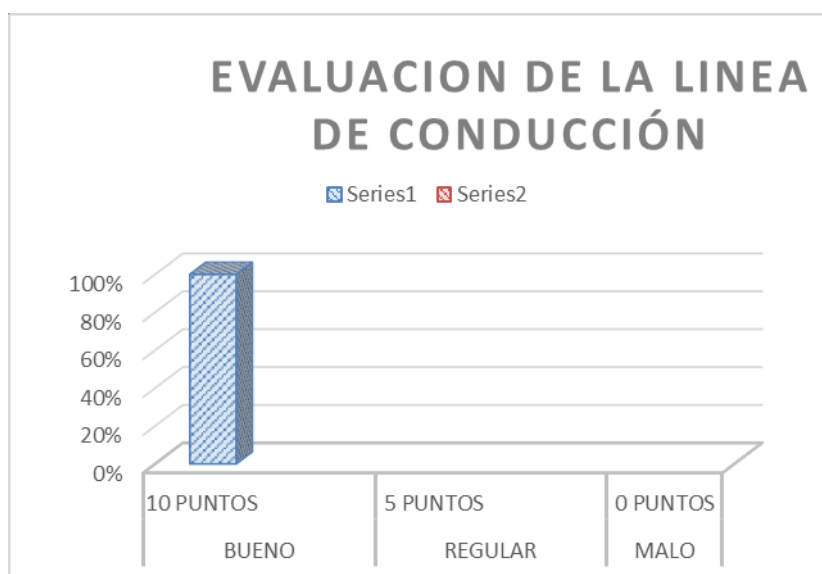
**Interpretación:** La captación se encuentra en un estado **Regular**, ya que su estructura de encuentra en perfectas condiciones, pero presenta la falta de componentes como las tapas metálicas en la cámara reguladora de caudal y la tapa metálica en el aliviadero, la falta de mantenimiento en las rejillas de la captación, está haciendo que su vida útil se deteriore.

**Cuadro 2. Evaluación de la Línea de conducción**

EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.				
Titulo	<b>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</b>			
Autor	<b>ERICKSON JAIR SOLIS MENDOZA</b>			
Asesor	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>			
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>				
Nombre del componente	<b>LÍNEA DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA</b>			
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.			
	Departamento	<b>PIURA</b>		
	Distrito	<b>TAMBOGRANDE</b>		
	Localidad	<b>CENTRO POBLADO PALOMINOS</b>		
	Área	<b>RURAL</b>		
2	Fecha de Inspección			
		DIA	MES	AÑO
		<b>15</b>	<b>ABRIL</b>	<b>2022</b>
3	Antigüedad			
		<b>10 AÑOS</b>		
4	Tipo de Inspección.			
	Visual	Fotográfica		
	<b>X</b>	<b>X</b>		
5	Datos Geo - Referenciales			
	Altitud	Latitud		Longitud
	104.75 m.s.n.m	4° 55' 16.67"		80° 14' 53.57"
6	Cuenta con el componente.			
	SI	NO		
	<b>X</b>			

Tipo de componente.					
	Tipo	Material constructivo	LONGUITUD	Componente	Diámetro de la tubería
7	LINEA DE CONDUCCION DE AGUA GRUDA	PVC - U DE CLASE C-7.5	1 414 Metros	Válvula de iPurga. Valvular de Aire	Ø8"
Estado del componente.					
8	BUENO		REGULAR		MALO
	10 PUNTOS		5 PUNTOS		0 PUNTOS
	<b>10</b>				
iTipos de iPeligro para el iComponente					
9	No presenta	Hundimiento del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes
	<b>X</b>				

**Fuente:** Elaboración propia – 2022



**Grafico 19. Evaluación final de la Línea de conducción**

**Fuente:** Elaboración propia – 2022

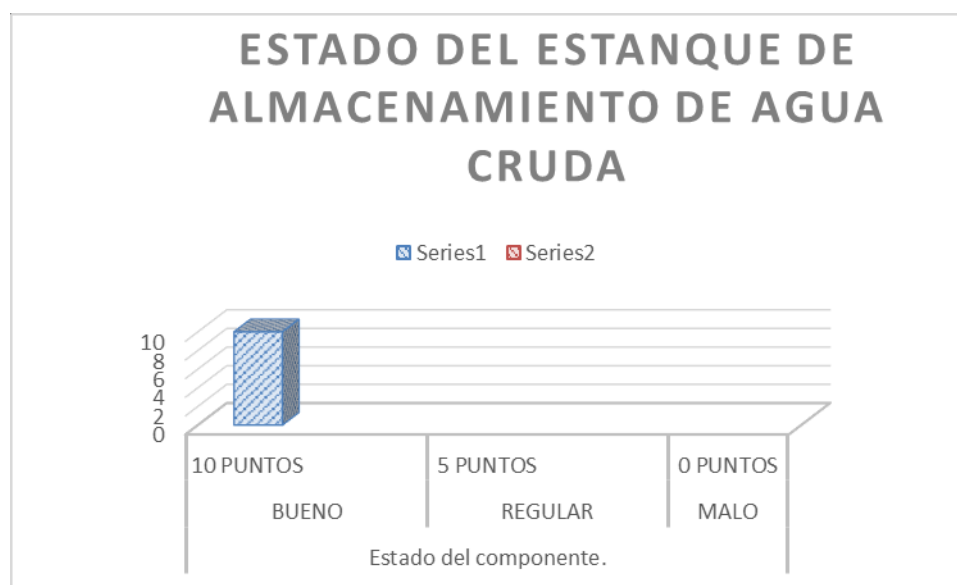
**Interpretación:** La línea de conducción nace desde la captación hasta el pozo de almacenamiento de agua cruda, este componente no presenta ningún desperfecto. Lo cual sigue funcionando correctamente. En la evaluación se considera bueno.

**Cuadro 3. Evaluación del estanque de almacenamiento de agua cruda**

EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.				
Título :	<b>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</b>			
Autor :	<b>ERICKSON JAIR SOLIS MENDOZA</b>			
Asesor :	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>			
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>				
Nombre del componente		<b>ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA CRUDA</b>		
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.			
	Departamento	<b>PIURA</b>		
	Distrito	<b>TAMBOGRANDE</b>		
	Localidad	<b>CENTRO POBLADO PALOMINOS</b>		
	Área	<b>RURAL</b>		
2	Fecha de Inspección			
		DIA	MES	AÑO
		<b>15</b>	<b>ABRIL</b>	<b>2022</b>
3	Antigüedad			
		<b>10 AÑOS</b>		
4	Tipo de Inspección.			
	Visual	Fotográfica		
	<b>X</b>	<b>X</b>		
5	Datos Geo - Referenciales			
	Altitud	Latitud		Longitud
	93 m.s.n.m	4° 55' 50.39"		80° 14' 47.44"
6	Cuenta con el componente.			
	SI	NO		
	<b>X</b>			
7	Tipo de componente.			

Tipo	Material constructivo	Capacidad	Componentes	Diámetro de la tubería	
ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA CRUDA	CONCRETO O CICLOPIO	2 500 m <sup>3</sup>	Válvula de Ingreso y limpia de Ø8". Válvula de salida de Ø4".	Ø8" y Ø4"	
<b>Estado del componente.</b>					
8	BUENO		REGULAR	MALO	
	10 PUNTOS		5 PUNTOS	0 PUNTOS	
	<b>10</b>				
<b>Tipos de Peligro para el Componente</b>					
9	No presenta	Hundimiento o del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes
	<b>X</b>				

**Fuente:** Elaboración propia – 2022



**Grafico 20.** Estado en que se encuentra el estanque de agua cruda

**Fuente:** Elaboración propia – 2022

**Interpretación:** El estanque de almacenamiento de agua cruda se encuentra en un estado **Bueno** ya que no presenta desperfectos en su estructura. Se recomienda realizar su mantenimiento adecuado a la válvula de salida Ø4” ya que presenta desperfectos en sus accesorios y así evitar futuras complicaciones en su diseño.

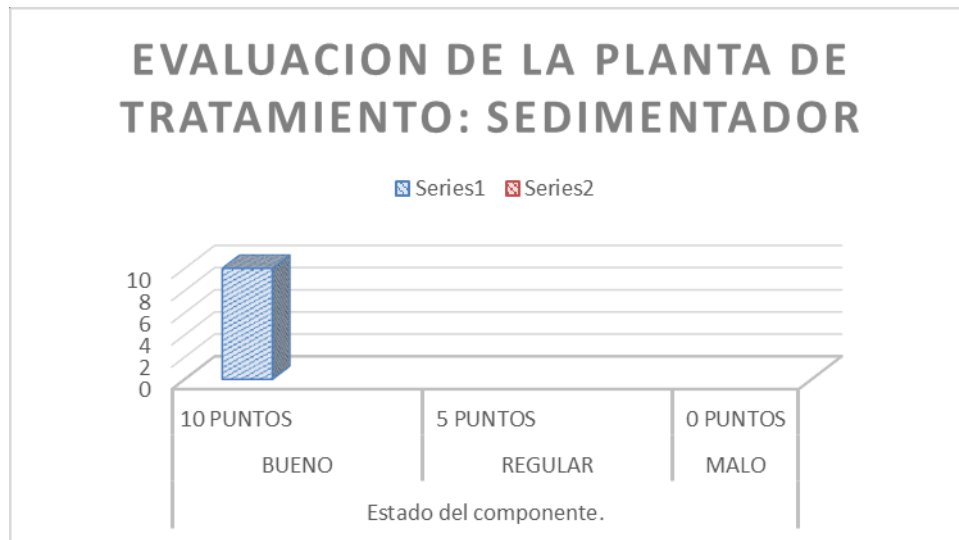
### Evaluación de la Planta de tratamiento de agua potable

*Cuadro 4. Evaluación del Sedimentador*

EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.				
Título	<b>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</b>			
Autor	<b>ERICKSON JAIR SOLIS MENDOZA</b>			
Asesor :	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>			
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>				
Nombre del componente	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO: SEDIMENTADOR</b>			
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.			
	Departamento	<b>PIURA</b>		
	Distrito	<b>TAMBOGRANDE</b>		
	Localidad	<b>CENTRO POBLADO PALOMINOS</b>		
	Área	<b>RURAL</b>		
2	<b>Fecha de Inspección</b>			
		DIA	MES	AÑO
		<b>15</b>	<b>ABRIL</b>	<b>2022</b>
3	Antigüedad			
		<b>10 AÑOS</b>		
4	<b>Tipo de Inspección.</b>			
	Visual	Fotográfica		
	<b>X</b>	<b>X</b>		
5	<b>Datos Geo - Referenciales</b>			
	Altitud	Latitud	Longitud	
	92 m.s.n.m	4° 55' 50.30"	80° 14' 49.10"	
6	<b>Cuenta con el componente.</b>			
	SI	NO		
	<b>X</b>			

7	Tipo de componente.				
	Tipo	Material constructivo	Total de unidades	Componentes	Diámetro de la tubería
	SEDIMENTADOR	CONCRETO ARMADO	1 Unidad	ALIVIADERO. PANTALLA DIFUSORA. TANQUE DE AMACENAMIENTO. TUBERIA DE Ø4" DE SALIDA DE AGUA	Ø4"
8	Estado del componente.				
	BUENO		REGULAR		MALO
	10 PUNTOS		5 PUNTOS		0 PUNTOS
	<b>10</b>				
9	Tipos de Peligro para el Componente				
	No presenta	Hundimiento del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes
	<b>X</b>				

Fuente: Elaboración propia – 2022



**Grafico 21.** Estado de la planta de tratamiento sedimentador

Fuente: Elaboración propia – 2022

**Interpretación:** Este componente no presenta desperfectos en su estructura.

Se le recomienda realizar los mantenimientos adecuados, para evitar futuros daños a su estructura.

**Cuadro 5. Evaluación de los Pre-filtros de Grava**

EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.				
Titulo :	<b>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</b>			
Autor :	<b>ERICKSON JAIR SOLIS MENDOZA</b>			
Asesor :	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>			
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>				
Nombre del componente	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO: PRE FILTROS DE GRAVA</b>			
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.			
	Departamento	<b>PIURA</b>		
	Distrito	<b>TAMBOGRANDE</b>		
	Localidad	<b>CENTRO POBLADO PALOMINOS</b>		
	Área	<b>RURAL</b>		
2	<b>Fecha de Inspección</b>			
		DIA	MES	AÑO
		<b>15</b>	<b>ABRIL</b>	<b>2022</b>
3	Antigüedad			
		<b>10 AÑOS</b>		
4	<b>Tipo de Inspección.</b>			
	Visual	Fotográfica		
	<b>X</b>	<b>X</b>		
5	<b>Datos Geo - Referenciales</b>			
	Altitud	Latitud		Longitud
	92 m.s.n.m	4° 55' 50.76"		80° 14' 48.80"
6	<b>Cuenta con el componente.</b>			
	SI			NO
	<b>X</b>			
7	<b>iTipo de icomponente.</b>			
	Tipo	Material constructivo	Total de unidades	Componentes



	PRE FILTROS DE GRAVA	CONCRETO ARMADO	4 Unidad	3 CAMARAS POR UNIDAD	TUBERIA DEENTRADA DE Ø4", TUBERIA DE SALIDA HACIA FILTROS LENTOS DE Ø4"
8	Estado del componente.				
	BUENO		REGULAR		MALO
	10 PUNTOS		5 PUNTOS		0 PUNTOS
			15		
9	Tipos de Peligro para el Componente				
	No presenta	Hundimiento del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes
	X				

Fuente: Elaboración propia – 2022



**Grafico 22. Gráfico del estado en que se encuentra la planta de tratamiento: Pre Filtros de Grava**

Fuente: Elaboración propia – 2022

**Interpretación:** Este componente se encuentra en estado **regular**, muestra de carencia, ya que la falta de mantenimientos ha hecho que el proceso de suspensión antes de la filtración no se realice correctamente, ya que en sus

cámaras el material se encuentra compactado el pasar de los años. Las versiones recolectadas de las personas encargadas de su funcionamiento nos indicaron que desde su creación no se les ha realizado ningún mantenimiento a las cámaras.



**Grafico 23. Evaluación de la planta de tratamiento: Pre filtros**

**Fuente:** Elaboración propia – 2022

**Cuadro 6. Evaluación de Filtros lentos**

EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.				
Título :	<b>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</b>			
Autor :	<b>ERICKSON JAIR SOLIS MENDOZA</b>			
Asesor :	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>			
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>				
Nombre del componente	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO: FILTROS LENTOS</b>			
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.			
	Departamento	<b>PIURA</b>		
	Distrito	<b>TAMBOGRANDE</b>		
	Localidad	<b>CENTRO POBLADO PALOMINOS</b>		
	Área	<b>RURAL</b>		
2	Fecha de Inspección			
		iDIA	iMES	IAÑO
		<b>15</b>	<b>ABRIL</b>	<b>2022</b>
3	Antigüedad			
	<b>10 AÑOS</b>			
4	Tipo de Inspección.			
	Visual	Fotográfica		
	<b>X</b>	<b>X</b>		

5	<b>Datos Geo - Referenciales</b>				
	Altitud	Latitud		Longitud	
	92 m.s.n.m	4° 55' 51.07"		80° 14' 49.67"	
6	<b>Cuenta con el componente.</b>				
	SI				NO
	X				
7	<b>¡Tipo de icomponente.</b>				
	Tipo	Material cionstructivo	Total de unidades	Componentes	Diámetro de la tubería
	FILTROS LENTOS	CONCRETO ARMADO	3 Unidad	TUBERIA DE INGRESO DE Ø 4". CAMARA DE ALIVIO. CAMARA DE DISTRIBUCION. VERTEDERO DE ENTRADA TRIANGULAR. VERTEDERO DE INGRESO. CANAL PRINCIPAL. CANAL SECUNDARIO. VERTEDERO DE CONTROL DE NIVEL MINIMO. CAMARA DE AGUA TRATADA. CAMARA DE DESAGUE. TUBERIA DE SALIDA DE AGUA TRATADA DE Ø 4".	Ø4"
8	<b>Estado del componente.</b>				
	BUENO	REGULAR		MALO	
	10 PUNTOS	5 PUNTOS		0 PUNTOS	
		5			
9	<b>Tipos de Peligro para el Componente</b>				
	No presenta	Hundimiento del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes
	X				



**Grafico 24.** *Gráfico del leestado en que se lencuentra la planta de tratamiento: Filtros lentos*

**Fuente:** Elaboración propia – 2022

**Interpretación:** Su estructura no se encuentra afectada, pero este componente su estado es **Regular** ya que el proceso, viene comprometido con el proceso anterior Pre Filtros de Grava, ya que, no viene realizando la función adecuada, este no purificara en su totalidad el agua que pasara hacer tratada, dando pase a las enfermedades gastrointestinales y la falta de mantenimientos a sus tuberías y accesorios, se están deteriorando, causando fuga de agua.

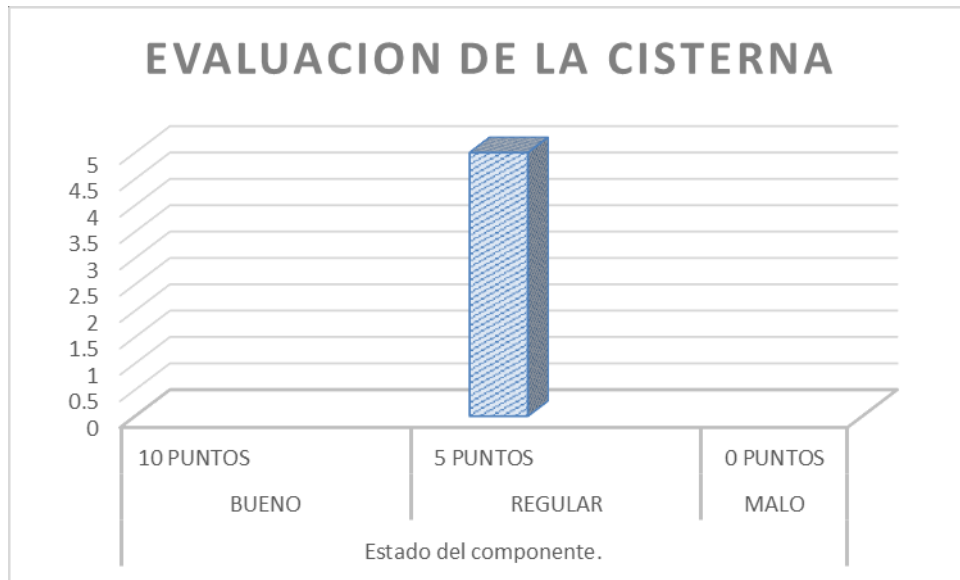


**Cuadro 7. Evaluación de la Cisterna de almacenamiento**

EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.					
Título :	<b>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</b>				
Autor :	<b>ERICKSON JAIR SOLIS MENDOZA</b>				
Asesor :	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>				
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>					
Nombre del componente		<b>CISTERNA</b>			
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.				
	Departamento	<b>PIURA</b>			
	Distrito	<b>TAMBOGRANDE</b>			
	Localidad	<b>CENTRO POBLADO PALOMINOS</b>			
	Área	<b>RURAL</b>			
2	Fecha de Inspección				
		DIA	MES	AÑO	
		<b>15</b>	<b>ABRIL</b>	<b>2022</b>	
3	Antigüedad				
		<b>10 AÑOS</b>			
4	Tipo de Inspección.				
	Visual	Fotográfica			
	<b>X</b>	<b>X</b>			
5	Datos Geo - Referenciales				
	Altitud	Latitud		Longitud	
	92 m.s.n.m	4° 55´ 51.32”		80° 14´ 50.01”	
6	Cuenta con el componente.				
	SI	NO			
	<b>X</b>				
7	Tipo de componente.				
	Tipo	Material constructivo	Total de unidades	Área de cisterna	Diámetro de la tubería de salida
	<b>CISTERNA</b>	<b>CONCRETO</b>	1 Unidad	77.5 m2	Ø4”

	CUADRADA.	ARMADO		
8	Estado del componente.			
	BUENO		REGULAR	MALO
	10 PUNTOS		5 PUNTOS	0 PUNTOS
	<b>10</b>			
9	Tipos de Peligro para el Componente			
	No presenta	Hundimiento del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas
	<b>X</b>			Derrumbes

**Fuente:** Elaboración propia – 2022



**Gráfico 25. Gráfico del estado la cisterna de almacenamiento**

**Fuente:** Elaboración propia – 2022

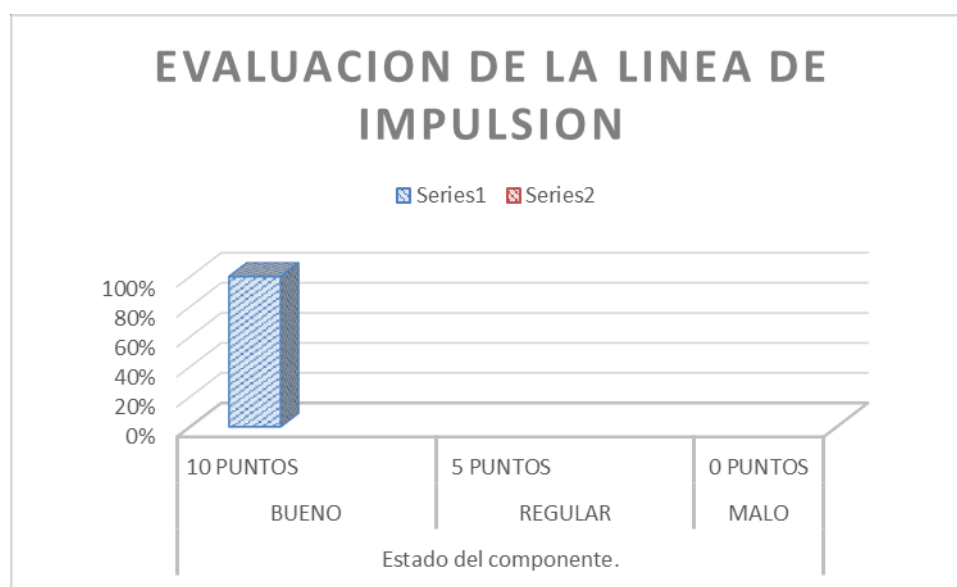
**Interpretación:** Este componente del sistema de abastecimiento de agua potable se encuentra en un estado **Bueno**, no cuenta con desperfectos, cumpliendo con el trabajo para lo que fue diseñado.

**Cuadro 8. Evaluación de la Línea de impulsión**

EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.					
Titulo :	<b>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</b>				
Autor :	<b>ERICKSON JAIR SOLIS MENDOZA</b>				
Asesor :	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>				
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>					
Nombre del componente	<b>LINEA DE IMPULSION</b>				
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.				
	Departamento	<b>PIURA</b>			
	Distrito	<b>TAMBOGRANDE</b>			
	Localidad	<b>CENTRO POBLADO PALOMINOS</b>			
	Área	<b>RURAL</b>			
2	iFecha de Inspección				
		DIA	MES	AÑO	
		<b>15</b>	<b>ABRIL</b>	<b>2022</b>	
3	Antigüedad				
		<b>10 AÑOS</b>			
4	Tipo de Inspección.				
	Visual	Fotográfica			
	<b>X</b>				
5	Datos Geo - Referenciales				
	Altitud	Latitud		Longitud	
	104.75 m.s.n.m	4° 55' 16.67"		80° 14' 53.57"	
6	Cuenta con el componente.				
	SI	NO			
	<b>X</b>				
7	iTipo de icomponente.				
	Tipo	Material constructivo	LONGUITU D	Componentes	Diámetro de la tubería
	LINEA DE	PVC - DE	297.77 Metros	TUBERIA	Ø4"

	IMPULSION	CLASE C-10		DE Ø4"	
8	Estado del componente.				
	BUENO		REGULAR		MALO
	10 PUNTOS		5 PUNTOS		0 PUNTOS
	10				
9	Tipos de Peligro para el Componente				
	No presenta	Hundimiento o del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes
	X				

Fuente: Elaboración propia – 2022



**Grafico 26. Evaluación de la Línea de Impulsión**

Fuente: Elaboración propia – 2022

**Interpretación:** Este componente su estado es **Bueno**, ya que no presenta problema desde su creación, está compuesta por 297.77 ml, por ello se pidió la opinión de la población para saber si había presentado algún desperfecto, lo cual no se encontró. Deduciendo que este componente cumple la función para a cuál fue diseñada.

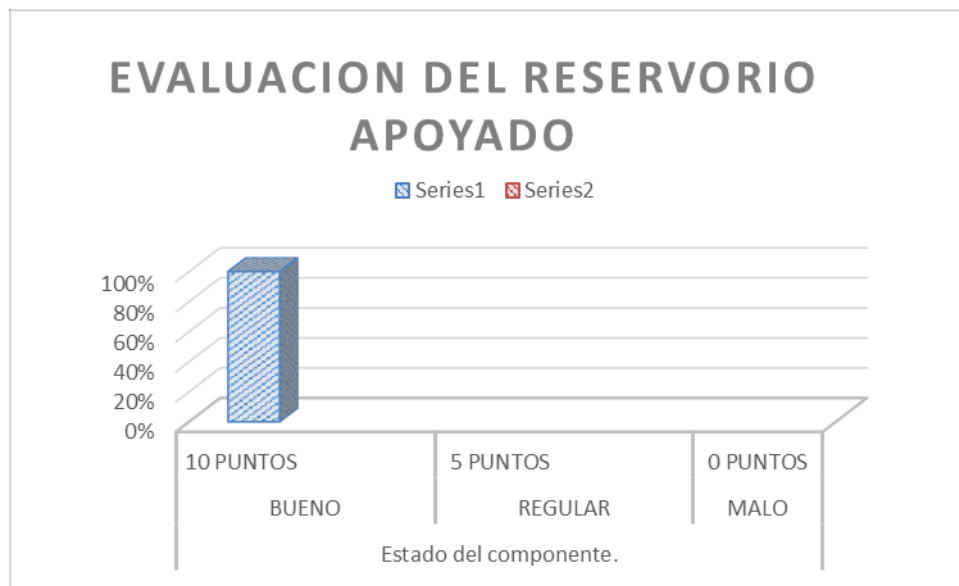


**Cuadro 9. Evaluación de Reservorio apoyado**

EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.					
Titulo	<b>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</b>				
Autor	<b>ERICKSON JAIR SOLIS MENDOZA</b>				
Asesor	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>				
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>					
Nombre del componente	<b>RESERVORIO</b>				
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.				
	Departamento	<b>PIURA</b>			
	Distrito	<b>TAMBOGRANDE</b>			
	Localidad	<b>CENTRO POBLADO PALOMINOS</b>			
	Área	<b>RURAL</b>			
2	Fecha de Inspección				
		DIA	MES	AÑO	
		<b>15</b>	<b>ABRIL</b>	<b>2022</b>	
3	Antigüedad				
		<b>10 AÑOS</b>			
4	Tipo de Inspección.				
	Visual	Fotográfica			
	<b>X</b>	<b>X</b>			
5	Datos Geo - Referenciales				
	Altitud	Latitud	Longitud		
	130 m.s.n.m	4° 55' 51.32"	80° 14' 50.01"		
6	Cuenta con el componente.				
	SI			NO	
	<b>X</b>				
7	Tipo de componente.				
	Tipo	Material constructivo	Volumen de reservorio	Componentes	Diámetro de la tubería de salida.
	RESERVORIO APOYADO	CONCRETO ARMADO	50 m3	TUNERIAS. VALVULAS. COMPUERTAS. UNIONES. CODOS	Ø4"

Estado del componente.					
8	BUENO		REGULAR	MALO	
	10 PUNTOS		5 PUNTOS	0 PUNTOS	
	10				
Tipos de Peligro para el Componente					
9	No presenta	Hundimiento del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes
	X				

**Fuente:** Elaboración propia – 2022



**Grafico 27. Gráfico del estado del reservorio apoyado**

**Fuente:** Elaboración propia – 2022

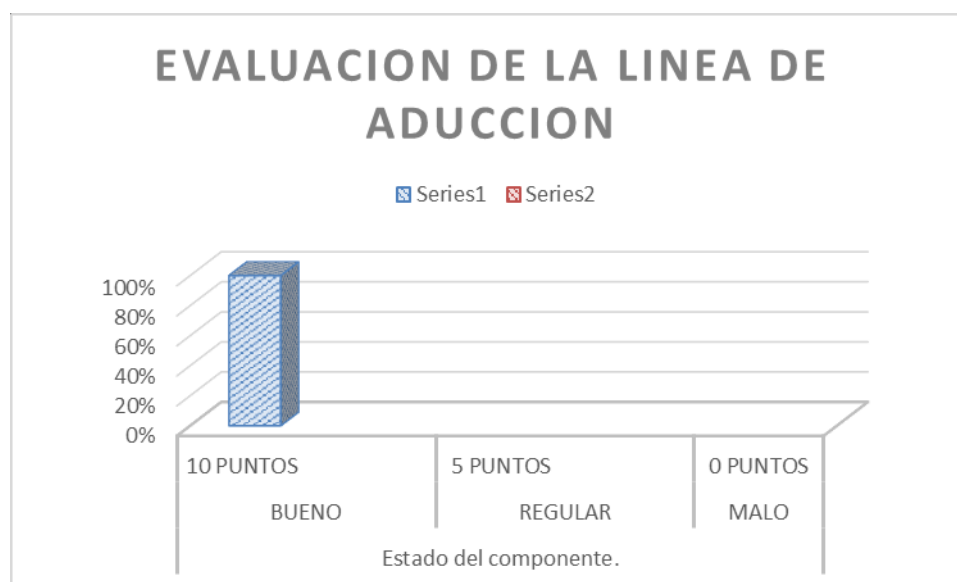
**Interpretación:** Este componente se encuentra en un estado **Bueno**. Este cuenta con un volumen de 50 m<sup>3</sup> cúbicos y se encuentra apoyado en la parte más alta del CP Palominos a una altura de 130 m.s.n.m. Al evaluar este componente no se encontró desperfectos. El problema sucede que no fue diseñado para la capacidad de abastecimiento para toda la población, y la altura dado para el reparto del agua potable no es la aceptable, produciendo el efecto de baja presión. Afectando a los usuarios beneficiados.

**Cuadro 10. Evaluación de la Línea de aducción**

EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.					
Titulo	<b>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</b>				
Autor	<b>ERICKSON JAIR SOLIS MENDOZA</b>				
Asesor	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>				
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>					
Nombre del componente	<b>LINEA DE ADUCCION</b>				
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.				
	Departamento	<b>PIURA</b>			
	Distrito	<b>TAMBOGRANDE</b>			
	Localidad	<b>CENTRO POBLADO PALOMINOS</b>			
	Área	<b>RURAL</b>			
2	Fecha de Inspección				
		DIA	MES	AÑO	
		<b>15</b>	<b>ABRIL</b>	<b>2022</b>	
3	Antigüedad				
		<b>10 AÑOS</b>			
4	Tipo de Inspección.				
	Visual	Fotográfica			
	<b>X</b>				
5	Datos Geo - Referenciales				
	Altitud	Latitud	Longitud		
	118 m.s.n.m	4° 55' 51.32"	80° 14' 50.01"		
6	Cuenta con el componente.				
	SI			NO	
	<b>X</b>				
7	Tipo de componente.				
	Tipo	Material constructivo	CLASE DE TUBERIA	Componentes	Diámetro de la tuberías.
	LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCIO	TUBERIAS DE PVC	C-10	TUNERIAS. VALVULAS. UNIONES. CODOS. TEE.	Ø4". Ø3" Ø2" Ø1"

	N			VALVULAS DE PURGA. REDUCCIONES	
8	Estado del componente.				
	BUENO		REGULAR		MALO
	10 PUNTOS		5 PUNTOS		0 PUNTOS
	<b>10</b>				
9	Tipos de Peligro para el Componente				
	No presenta	Hundimiento del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes
	<b>X</b>				

Fuente: Elaboración propia – 2022



**Grafico 28. Gráfico del estado de la Línea de Aducción**

Fuente: Elaboración propia – 2022

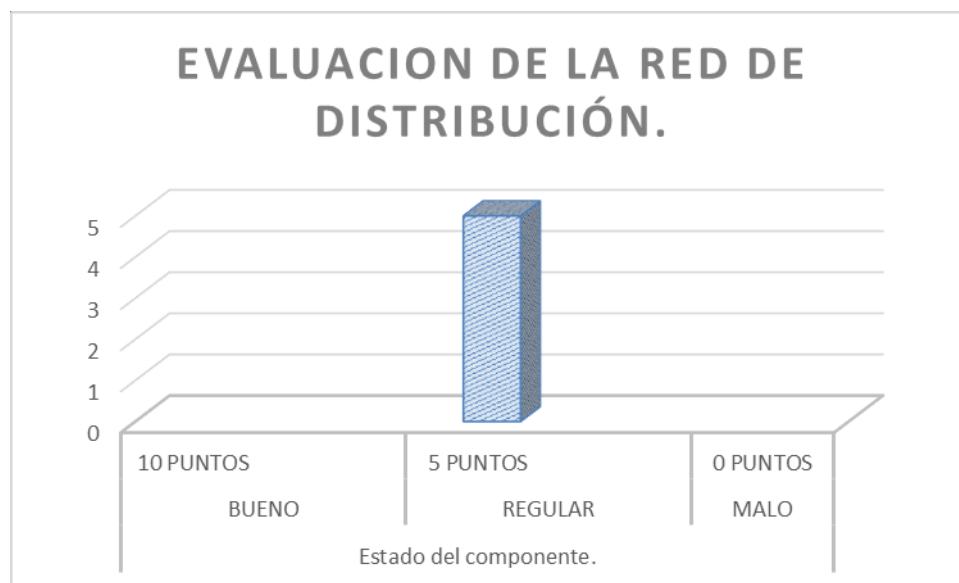
**Interpretación:** Este componente se encuentran en un estado **Bueno**, pero estos componentes a simple vista no son visibles, lo cual se realizaron pregunta a los pobladores del centro poblado Palominos para conocer si había ocurrido algún desperfecto con estas líneas, lo cual, no se tenía registrado algún suceso.

**Cuadro 11. Evaluación de Red de distribución**

EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.					
Titulo	<b>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</b>				
Autor	<b>ERICKSON JAIR SOLIS MENDOZA</b>				
Asesor	<b>LEON DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL</b>				
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>					
Nombre del componente	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>				
1	Ubicación del sistema de abastecimiento de agua potable.				
	Departamento	<b>PIURA</b>			
	Distrito	<b>TAMBOGRANDE</b>			
	Localidad	<b>CENTRO POBLADO PALOMINOS</b>			
	Área	<b>RURAL</b>			
2	Fecha de Inspección				
		DIA	MES	AÑO	
		<b>15</b>	<b>ABRIL</b>	<b>2022</b>	
3	Antigüedad				
		<b>10 AÑOS</b>			
4	Tipo de Inspección.				
	Visual	Fotográfica			
	<b>X</b>				
5	Datos Geo - Referenciales				
	Altitud	Latitud	Longitud		
	118 m.s.n.m	4° 55' 51.32"	80° 14' 50.01"		
6	Cuenta con el componente.				
	SI	NO			
	<b>X</b>				
7	Tipo de componente.				
	Tipo	Material constructivo	CLASE DE TUBERIA	Componentes	Diámetro de la tuberías.
	LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION	TUBERIAS DE PVC	C-10	TUNERIAS. VALVULAS. . UNIONES. CODOS. TEE. VALVULAS DE PURGA. REDUCCIONES	Ø1/2"
8	Estado del componente.				

	BUENO		REGULAR		MALO
	10 PUNTOS		5 PUNTOS		0 PUNTOS
			5		
	Tipos de Peligro para el Componente				
9	No presenta	Hundimiento del terreno	Deslizamiento	Crecidas o avenidas	Derrumbes
	X				

**Fuente:** Elaboración propia – 2022



**Grafico 29. Gráfico del estado de la red de distribución**

**Fuente:** Elaboración propia – 2022

**Interpretación:** Este componente se encuentra en un estado **Regular**, ya no tienen desperfectos en su distribución, pero presentan problemas en el su diseño del sistema de abastecimiento de agua potable el cual no fue el adecuado. Encontramos que la presión mínima de diseño que debió ejecutarse de 5 m.c.a. por norma, no se ejecutó. Produciendo malestar en los usuarios.

2.- Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura.

**Tabla 2. Mejoramiento de Captación**

<b>CÁLCULOS DE LA CAPTACIÓN</b>			
<b>ITEMS</b>	<b>FÓRMULAS</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>UNID.</b>
<b>NOMBRE DE CAPTACIÓN</b>	-----		
<b>ALTITUD</b>	-----	3285.500	m.s.n.m
<b>TIPO DE CAPTACIÓN</b>	-----	MANANTIAL DE LADERA	
<b>Q. MAXIMO DE FUENTE</b>	Obtenido In situ	1.60	Lts/seg
<b>Q. MAXIMO DIARIO</b>	Resulta	0.267	Lts/seg
<b>MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN</b>	-----	F'C=210	Kg/Cm2
<b>TIPO DE TUBERIA</b>	-----	PVC	
<b>DIAMETRO DE TUBERIA</b>	-----	2	pulg.
<b>CLASE DE TUBERIA</b>	-----	7.5	
<b>CASETA DE VÁLVULAS</b>	-----	0.5 x 0.5 x0.5	m.
<b>CERCO PERIMETRICO</b>	-----	6 x 4 x2	m.
<b>ANCHO DE LA PANTALLA HUMEDA</b>	-----	0.7	m.
<b>ALTURA DE LA CÁMARA HUMEDA</b>	-----	1.00	cm
<b>DIAMETRO DEL ORIFICIO DE PANTALLA</b>	-----	2	pulg.
<b>DIAMETRO DE REBOSE Y LIMPIEZA</b>	-----	2	pulg.
<b>NÚMERO DE RANURAS</b>	-----	115	unidad
<b>DIÁMETRO DE LA CANASTILLA</b>	-----	4.00	pulg.
<b>VÁLVULA COMPUERTA</b>	-----	1.00	pulg.

**Fuente:** Elaboración propia – 2022

**Interpretación:** La fuente Huaquillas es el punto de inicio en donde se reúne el agua que sale del manante para proveer del líquido elemento al centro poblado de Unchus ubicado cuya cota es 3285.500 m.s.n.m. Se sugiere mejorar con 2 tapas

sanitarias metálicas de 0.60x0.60 y una tapa sanitaria de 0.4 x 0.40 con un e =1/16" para mayor seguridad del componente, también se colocara en fondo de la excavación un concreto de capa delgada de resistencia a la compresión de 175 kilogramos por centímetro cuadrado y la parte de la estructura con una resistencia a la compresión de 210 kilogramos por centímetro cuadrado , debido a que su estructura y tanque de almacenamiento se encuentra deteriorados, así mismo así mismo se le atribuirá de accesorios como válvulas, canastillas, tuberías de limpia y rebose, un cerco perimétrico para su protección.

**Tabla 3. Mejoramiento de la Línea de Conducción**

<b>CÁLCULOS DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>			
<b>ITEMS</b>	<b>FÓRMULAS</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>UNID.</b>
<b>Q. MAXIMO DE DISEÑO</b>	-----	0.267	L/s
<b>Q. MAXIMO DE DISEÑO</b>	-----	0.267	L/s
<b>CLASE DE TUBERIA</b>	-----	7.5	-----
<b>LONGITUD</b>	-----	1238.00	m.
<b>COTA INICIAL</b>	-----	3285.500	m.s.n.m
<b>COTA FINAL</b>	-----	3205.100	m.s.n.m
<b>DESNIVEL</b>	-----	80.400	m.c.a
<b>VELOCIDAD</b>	-----	0.130	m/seg
<b>DIAMETRO</b>	-----	2.00	Pulg.
<b>PERDIDAS DE CARGA</b>	$= (l/2.492 \times \phi^{2.63})^{1.85}$	0.55	m.
<b>PRESIONES</b>	C.piezfinal - C.Terrefinal	80.38	m.
<b>CÁMARA ROMPE PRESIÓN T - 06</b>	Recomendado	3250.00	m.s.n.m

**Fuente:** Elaboración propia – 2022

**Interpretación:** El elemento que va desde la captación y reservorio tiene una longitud de 1238.00 ml cumple con el diámetro que es de 2 ø así mismo con la cámara rompe presión tipo 6 (01 unidad) que fue construido con un concreto de



capa delgada de resistencia a la compresión de 175 kilogramos por centímetro cuadrado y la parte de la estructura con una resistencia a la compresión de 210 kilogramos por centímetro cuadrado, puesto que el desnivel es de 80.400 m. c. a cumpliendo así con lo que se establece en el reglamento, “ejercido los 50.00 m. c. a de presión en el tramo de la línea de conducción se optara por poner una cámara rompe presión tipo 6.

**Tabla 4. Mejoramiento del Reservorio**

<b>RESERVORIO</b>			
<b>ITEMS</b>	<b>FÓRMULAS</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>UNID.</b>
<b>ALTITUD</b>	-----	3205.100	m.s.n.m
<b>FORMA</b>	-----	Rectangular	----- -----
<b>VOLUMEN DE RESERVORIO</b>	Vreg. + Vres.	5.00	m <sup>3</sup>
<b>TIPO</b>		APOYADO	
<b>MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN</b>	-----	CONCRETO ARMADO 210 KG/CM <sup>2</sup>	----- -----
<b>LADO MAYOR INTERIOR ADOPTADO</b>	Asumido	2.00	m.
<b>LADO MENOR INTERIOR ADOPTADO</b>	Asumido	2.00	m
<b>ALTURA DE AGUA ADOPTADA</b>	Dato	1.30	m.
<b>BORDE LIBRE</b>	Asumido	0.30	m
<b>DIAMETRO DE REBOSE</b>	Dato	2.00	pulg.
<b>DIAMETRO DE LIMPIA</b>	Dato	2.00	pulg.
<b>DIAMETRO DE VENTIACIÓN</b>	Dato	2.00	pulg.
<b>DIAMETRO DE CANSTILLA</b>	2 * Dsc	4" x 2"	pulg.
<b>NÚMERO TOTAL DE RANURAS</b>	At/ ar	30.00	uni.
<b>CERCO PERIMETRICO</b>	.....	9.00 x 9.00 x 2.00	m.
<b>CASETA DE CLORACIÓN</b>	.....	1.20 x 1.30	m.
<b>VOLUMEN DE CASETA DE CLORACIÓN</b>	.....	60.00	L/s.

**Fuente:** Elaboración propia – 2022

**Interpretación:** Se propone que el reservorio de capacidad de almacenamiento de 5 metros cúbicos, sea construido con concreto armado de F'C 210Kg/cm<sup>2</sup> en losa de fondo, losa de techo y muros debido a que su estructura y tanque de almacenamiento se encuentran deteriorados, de igual manera la caseta de válvulas, y caseta de cloración, también se necesita colocar un cerco perimétrico con malla metálica, para brindar mayor protección a la estructura.

**Tabla 5. Cálculo de la línea de aducción.**

CÁLCULOS DE LA LINEA DE ADUCCIÓN			
ITEMS	FÓRMULAS	RESULTADOS	UNID.
Q. DE DISEÑO	-----	0.267	L/s
Q. UNITARIO	-----	0.0121	L/s
TIPO DE TUBERIA	Recomendado	Policloruro De Vinilo	-----
CLASE DE TUBERIA	Recomendado	10	Pulg.
COTA INICIAL	Determinado	3205.1	m.s.n.m
COTA FINAL	Determinado	3180.0	m.s.n.m
DISTANCIA	Determinado	315.04	m
DECLIVE	Determinado	25.10	m.c.a
VELOCIDAD	$V = \sqrt[4]{\frac{Q \cdot 1000}{\pi \cdot D^2}}$	0.65	m/seg
DIAMETRO	-----	2	pulgada
PERDIDA DE CARGA	-----	0.55	Metros
PRESION	$C_{tpiezfinal} - C_{tterrefinal}$	25.08	Metros

**Interpretación:** La línea de aducción de 315.4 ml, cumple con la tubería PVC SAP C-10 Ø 2", ya lleva nueve años cumpliendo con sus funciones la línea de aducción, para la cual fue construido do. Iniciando en la cota 3205.100 m.s.n.m y finalizando en la cota 3180.00 obteniendo un tramo de 315.04 m la cual tuvo un desnivel de 25.10 m. c. a con una velocidad del caudal de 0.65 m/s la cual pasa por una tubería de 2m pulgadas y con una pérdida de carga de 0.55m.

**Tabla 6. Cálculo de la red de distribución.**

CÁLCULOS DE LA LINEA DE ADUCCIÓN			
ITEMS	FÓRMULAS	RESULTADOS	UNID.
<b>Q. MAXIMO HORARIO</b>	Resulta	0.411	Lits/seg
<b>Q. UNITTARIO</b>	Resulta	0.0121	Lits/seg
<b>TIPO DE RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	-----	Se empleo redes abiertas	
<b>CANTIDAD DE DOMICILIOS</b>	-----	40	
<b>TUBERIA PRINCIPAL</b>	-----	2	pulg
<b>TUBERIA DE RAMALES</b>	-----	$\frac{3}{4}$	
<b>TIPO DE TUBERIA</b>	-----	Policloruro De Vinilo	
<b>CLASE DE TUBERIA</b>	-----	7.5	
<b>PRESION MINIMA (NODO)</b>	-----	0.79	m
<b>PRESION MAXIMA (NODO)</b>	-----	55.38	
<b>VELOCIDAD MINIMA (TUBERIA)</b>	-----	0.040	metros/seg
<b>VELOCIDAD MAXIMA (TUBERIA)</b>	-----	0.200	metros/seg

**Fuente:** Elaboración propia – 2022

**Interpretación:** En el recuadro anterior nos muestra el cuadro comparativo de lo visto en campo y corroborada realizando cálculos sobre el elemento que transporta agua a los diferentes sectores de la población lo cual resulto similar, se determinó los siguientes resultados: Q. máximo Horario 0.411 Litros por segundo, Q. unitario de 0.0121 Litros por segundo y el diámetro de tubería de las vías principales es de 2 pulgadas y por las ramales de  $\frac{3}{4}$  de pulgada, el tipo de tubería es de policloruro de vinilo de clase 7.5 , con una presión máxima y mínima en los nodos de 55.38 y 0.79 metros.

**3.- Dando respuesta a mi tercer objetivo específico:** Obtener una evaluación de la condición sanitaria del centro poblado palominos, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura.



**Grafico 30. Evaluación de la cobertura de agua potable**  
**Fuente:** Elaboración propia – 2022

**Interpretación:** 193 personas respondieron que SI y 7 NO



**Grafico 31. Evaluación de la cantidad de agua potable**  
**Fuente:** Elaboración propia – 2022

**Interpretación:** 193 personas respondieron que SI y 7 NO



**Grafico 32. Evaluación de la continuidad de agua potable**  
**Fuente:** Elaboración propia – 2022

**Interpretación:** 193 personas respondieron que SI y 7 NO



**Grafico 33. Evaluación de la calidad de agua potable**  
**Fuente:** Elaboración propia – 2022

**Interpretación:** 193 personas respondieron que SI y 7 NO

## 5.2 Análisis de Resultados

1. Respondiendo al primer objetivo específico “evaluación del sistema de abastecimiento del agua potable en el centro poblado Palominos, distrito de Tambogrande, Piura – 2022”. Los resultados obtenidos luego de la investigación se dieron a conocer que estado es **Bueno-Regular**, por el motivo de los desperfectos encontrados, los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, lo que en la evaluación de la captación, la falta de tapas metálicas, en el estanque de almacenamiento de agua cruda problemas con los accesorios y la llave control en la tubería de salida, en los componentes de la planta de tratamiento en los Pre filtros de Grava, la falta de mantenimientos en sus cámaras, en el reservorio apoyado el volumen no es el adecuado, y en la conexiones domiciliarias la poca presión con la que llega el agua potable. Al comparar la investigación **Según Montoya** (32). “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO EL TRIUNFO, DISTRITO NESHUYA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021”, da como conclusión “Dando respuesta a mi primer objetivo específico, se concluye que en la evaluación del sistema de abastecimiento del centro poblado el Triunfo; actualmente cuenta con deficiencias por lo que, al transcurrir del tiempo, en los años que lleva el pozo tubular se encuentra en “Malo” estado ya que esta presenta deficiencias en el estado de sus componentes, la línea de impulsión se encuentra parcialmente expuesta y con fallas debido a las presiones

excesivas, , el reservorio obtuvo en la evaluación estado “Malo” ya que no cuenta con los componentes necesarios para su debido funcionamiento, a su vez la línea de aducción como la red de distribución se encuentra en “buen” estado ya que estas se presentan totalmente cubiertas”, ambos coincidimos en la evaluación se tendría que mejorar el reservorio y las presiones en las conexiones domiciliarias.

2. Dando respuesta a mi segundo objetivo específico, “Elaborar el mejoramiento sistema de abastecimiento del agua potable en el centro poblado Palominos, distrito de Tambogrande, Piura 2022”. Se dispuso la mejora en los Pre Filtros de grava, en el reservorio, y en las presiones de las conexiones domiciliarias, porque presentan desperfectos considerables en sus componentes. **Según Isminio (6).** “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE HUARGOPATA, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DE MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021”. “El cálculo hidráulico parte desde la captación teniendo una captación de tipo ladera concentrado con un caudal máximo en la fuente de 0.782 lt/seg., un caudal máximo diario de diseño de 0.50 lts/seg., la estructura tendrá una cámara humedad de 1.00 mts de ancho x 0.90 mts de altura y una cámara seca de 0.5mts 0 x 0.50 mts, las tuberías de limpieza y rebose tendrá un diámetro de 2.00 pulg., la tubería de conducción (tubería de salida) tendrá un diámetro de 1 pulg., el cono de rebose será de 4.00 pulg. por ultimo tendrá un cerco

perimétrico de 4.00 mts. de ancho x 5.50 mts de largo y 1.80 mts. de alto, el cálculo hidráulico de la línea de conducción fue diseñada en base al caudal máximo diario de 0.50 lt/s, comprende una longitud total de 269.953 ml. todo el tramo de la tubería tendrá un diámetro de 1.00 pulg. de tipo PVC de clase 10, estará a 0.80 mts. Debajo del terreno natural, el cálculo hidráulico de la red de distribución fue calculado en base al caudal máximo horario de 0.50 lt/s y un caudal unitario de 0.0185 lt/s abasteciendo a 24 viviendas y 3 lugares públicos, estará constituida por una tubería principal de 234.35 ml de diámetro de 1.00 pulg. de tipo PVC de clase 10 y una tubería secundaria de 249.23 ml de diámetro de 3/4” de tipo PVC de clase 10”. En comparación con Izquierdo ambos hemos mejorado componentes del sistema de abastecimiento de agua potable según la **Norma Técnica Para la Gestión de la Calidad de Servicios en el Sector Publico.**

3. Dando respuesta al tercer objetivo específico, “Determinar la incidencia de la condición sanitaria en el centro poblado Palominos, distrito de Tambogrande, Piura–2022”. La condición sanitaria se encuentra en un estado **Bueno-Regular**, en lo que es la cobertura del servicio, cantidad de agua y calidad del agua es Bueno, pero se tendría que mejorar la continuidad del servicio ya que se encuentra en una puntuación regular. **Según Izquierdo (7)** “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DE TRIGOPAMPA, DISTRITO DE CHALACO, PROVINCIA DE MORROPÓN – DEPARTAMENTO PIURA, MARZO - 2021”. “La tercera conclusión nos



infiere que la condición sanitaria encontrada en el Centro Poblado de Trigopampa se considera de un estado que en general clasifica de “Regular - Bueno”, condición que se evaluó mediante fichas y estudios validados por el reglamento (R.M. N° 192), clasificando con una cobertura de “Buena”, que cubre el abastecimiento de la mayoría de los habitantes de Trigopampa (caserío), y genera una cantidad de agua en condición de “Buena”, la continuidad del servicio es de “Regular - Buena”, debido a que el agua no se seca y abastece, aun por horas, sin embargo la calidad del agua se encuentra en una condición de estado calificado de “Muy bajo”, porque no cuenta con el importante sistema de cloración”. Ambos concordamos que es necesario una mejor condición sanitaria de la población para evitar así enfermedades gastrointestinales.

## VI. Conclusiones

1. Se concluye que la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, en los componentes de la captación es de necesidad la construcción de las tapas metálicas para su mejora, en el estanque de almacenamiento de agua cruda en la evaluación se identificó que los accesorios y en la llave control presentan desperfectos, en la planta de tratamiento en el componente de los Pre filtros se encontró que la grava se encuentra compactada por la falta de mantenimiento lo cual no está cumpliendo con el proceso para el cual fue diseñado, en el reservorio se evaluó que sus accesorios tienen desperfectos causando daños en sus estructura, en las conexiones domiciliarias se evaluó que la presión con la que llega no cumple con el reglamento con la presión mínima de 5 m.c.a.
2. Se decidió mejorar la captación del sistema de abastecimiento de agua potable diseñándole tapas metálicas para evitar el deterioro de sus componentes, en el estanque de agua cruda se optó por la mejorar de sus accesorios cambiándolos por nuevos accesorios, en la planta de tratamiento de agua potable en el componente de Filtros de Grava se optó por el mantenimiento de las cámaras para que así pudiera cumplir el objetivo para lo que fue diseñado, en el reservorio se realizaron nuevos cálculos obteniendo un volumen de 65 m<sup>3</sup> con una altura mínima de 9 metros de altura, para poder así ayudar a mejorar las presiones en las conexiones domiciliarias del centro poblado Palominos, distrito de Tambogrande, Piura–  
2022.

3. En la incidencia de la condición sanitaria se concluyó mejorar la continuidad del servicio ya que este se encuentra en un estado **Regular**, los beneficiarios con el sistema de abastecimiento de agua potable, necesitan que este servicio se dote diariamente, ya que en la zona costa, especialmente en el centro poblado Palominos, distrito de Tambogrande, Piura – 2022, la ola de calor en su mayoría en todo el año siendo este una de las mayores problemáticas.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

1. Es recomendable seguir normas de evaluación específica para dar un resultado correcto, cuando realiza encuestas que permiten recopilar la información verdadera ayudando a evaluación de los sistemas de abastecimiento de agua potable, solicitar diferentes opiniones o entrevistas a personas que estén encargadas del funcionamiento, ser neutral en las evaluaciones, para que nuestros datos obtenidos, se reflejen a un buen trabajo.
2. Es recomendable realizar los mejoramientos en la captación, para evitar futuros daños, en el estanque de agua cruda se recomienda realizar los mantenimientos adecuados, cambiar los accesorios de la tubería de salida, en la planta de tratamiento se recomienda realizar los mantenimientos adecuados en todos sus componentes especialmente en los Filtros de Grava, se recomienda construir un nuevo reservorio el cual debe ser elevado con una altura mínima de diseño de 9 metros de altura y con una volumen de 65 m<sup>3</sup>, así estaríamos mejorando las presiones en las conexiones domiciliarias con una presión mínima de diseño de 5.10 m.c.a. lo cual estaría cumpliendo con el reglamento que nos pide como presión de diseño de 5 m.c.a.
3. Se recomienda en la incidencia en la condición sanitaria cumpla con lo establecido en la Fuente de evaluación: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS y CARE, para evitar que los beneficiarios del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Palominos, distrito de Tambogrande, Piura -2022 se vean afectados.

## Referencias Bibliográficas

1. Leonidas cardenas jaramillo fepg. sistema de abastecimiento de agua potable. [online].; 2010 [cited 2021 octubre 25. available from: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/725/1/ti853.pdf>].
2. Aricoché mml. “sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de lancones”. [online].; 2012 [cited 2021 mayo 18. available from: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3a%2f%2fpirhua.udep.edu.pe%2fbitstream%2fhandle%2f11042%2f2053%2fici\\_192.pdf%3fsequence%3d1&cflen=3224575](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3a%2f%2fpirhua.udep.edu.pe%2fbitstream%2fhandle%2f11042%2f2053%2fici_192.pdf%3fsequence%3d1&cflen=3224575)].
3. br: José Bayardo Espinoza Medina bdjprbmigm. evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de el sauce, departamento de león. [online].; 2006 [cited 2021 octubre 25. available from: <https://repositorio.unan.edu.ni/4921/1/72449.pdf>].
4. Morales ppg. “ propuesta de rediseño de la red de abastecimiento y distribución de agua potable de la aldea los mixcos “. [online].; 2000 [cited 2021 octubre 25. available from: <http://biblio3.url.edu.gt/tesis/2011/02/01/galindo-pedro/galindo-pedro.pdf>].
5. Bach. Barboza Bardales Jenson Jampier brmmj. a) “mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable y creación del servicio de saneamiento básico de los caseríos alto milagro y alto san josé, distrito de san ignacio, provincia de san ignacio – cajamarca”. – 2017”. [online].; 2019 [cited 2025 octubre 25. available from:

<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6163/barboza%20bardales%20&%20rivera%20montalvan.pdf?sequence=1&isallowed=y>].

6. Serafín ir. b) evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huargopata, distrito de huacrachuco, provincia de marañón, región huánuco, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. [online].; 2021 [cited 2021 octubre 25. available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/22944>].
7. Izquierdo Ramírez ke. a) evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población de trigopampa, distrito de chalaco, provincia de morropón – departamento piura, marzo – 2021. [online].; 2021 [cited 2021 octubre 25. available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/22924>].
8. Cruz dap. b) evaluación y mejoramiento hidráulico del servicio de agua potable en los caserios lucumo huasimal, pizarrume, chamelico, quintahuajara y ñangay del distrito de san miguel del faique-huancabamba-piura-2019. [online].; 2019 [cited 2021 octubre 25. available from: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/17465/agua\\_potable\\_mejoramiento\\_puelles%20cruz\\_dier\\_%20antony%20.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/17465/agua_potable_mejoramiento_puelles%20cruz_dier_%20antony%20.pdf?sequence=1&isallowed=y)].
9. Villalta es. crónica: el acceso al agua en el Perú rural durante la pandemia por la covid-19. [online].; 2020 [cited 2022 agosto 12. available from: <https://www.iagua.es/blogs/eduardo-sosa-villalta/cronica-acceso-al-agua-peru-rural-durante-pandemia-covid-19>].

10. Díaz Ifp. mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de cullco belén, distrito de potoni – azángaro – puno. [online].; 2018 [cited 2021 agosto 12. available from: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/4166/bc-tes-tmp-2981.pdf?sequence=1&isallowed=y>.
11. Dillon lb. gestión de agua y saneamiento sostenible. [online].; 2017 [cited 2022 agosto 13. available from: <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/acerca-de-esta-herramienta/%c2%bfsabes-qu%c3%a9-son-los-sistemas-de-abastecimiento-de-agua%3f#:~:text=los%20sistemas%20de%20abastecimiento%20de%20agua%20son%20aquellos%20que%20permiten,la%20cantidad%20y%20calidad%2>.
12. Ayllón fmm. abastecimiento, diseño y construcción de sistemas de agua potable modernizando el aprendizaje y enseñanza en la asignatura de ingeniería sanitaria i. [online].; 2008 [cited 2021 octubre 25. available from: <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/1522.pdf>.
13. Ministerio de economía y finanzas. ministerio de economía y finanzas. [online].; 2011 [cited 2021 octubre 25. available from: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/instrumentos\\_metod/saneamiento/disenio\\_saneamiento\\_basico.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/disenio_saneamiento_basico.pdf).
14. Connecting waterpeople. agua. [online].; 2017 [cited 2021 octubre 25.

available from: <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-agua/>.

15. Autoridad Nacional del Agua. ley de recursos hídricos. [online].; 2017 [cited 2022 agosto 13. available from: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/ley\\_29338\\_0\\_2.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/ley_29338_0_2.pdf).
16. Aquae. la importancia del agua en los seres vivos. [online].; 2018 [cited 2022 agosto 13. available from: [https://www.fundacionaquae.org/wiki/importancia-del-agua/?gclid=cj0kcqjw192xbhc7arisahl9akmwzwbw6u6dpwnocikw5wshcj8fk2bqb7mpn\\_xtaweqz\\_akpnwyewaat25ealw\\_wcb](https://www.fundacionaquae.org/wiki/importancia-del-agua/?gclid=cj0kcqjw192xbhc7arisahl9akmwzwbw6u6dpwnocikw5wshcj8fk2bqb7mpn_xtaweqz_akpnwyewaat25ealw_wcb).
17. En colombia. beneficios del agua. [online].; 2017 [cited 2021 octubre 26. available from: <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/importancia-del-agua/>.
18. Aristegui maquinaria. cómo funciona una red de abastecimiento de agua potable. [online].; 2016 [cited 2021 octubre 25. available from: <https://www.aristegui.info/como-funciona-una-red-de-abastecimiento-de-agua-potable/>.
19. Arizona c. introduccion a la captacion del agua. [online].; 2015 [cited 2021 octubre 26. available from: <https://cals.arizona.edu/azaqua/aquacultureties/publications/spanish%20whap/gt3%20water%20harvesting.pdf>.
20. Galvez jjo. catilla tecnica: ciclo hidrológico. [online].; 2012 [cited 2021 octubre 26. available from: <https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp->



[sam\\_files/publicaciones/varios/ciclo\\_hidrologico.pdf](#)].

21. Induanalysis. agua subterráneas y superficiales. [online].; 2019 [cited 2021 octubre 26. available from: [https://www.induanalysis.com/publicacion/detalle/agua\\_subterranas\\_y\\_superficial\\_29](https://www.induanalysis.com/publicacion/detalle/agua_subterranas_y_superficial_29)].
22. Induanalysis. agua subterráneas y superficial. [online].; 2017 [cited 2022 agosto 13. available from: [https://www.induanalysis.com/publicacion/detalle/agua\\_subterranas\\_y\\_superficial\\_29](https://www.induanalysis.com/publicacion/detalle/agua_subterranas_y_superficial_29)].
23. Valencia J. la importancia de las aguas subterráneas. [online].; 2018 [cited 2021 octubre 26. available from: <http://apusdelagua.blogspot.com/2014/11/importancia-de-las-aguas-subterranas.html>].
24. Siapa. criterios y lineamientos técnicos para factibilidades. sistemas de agua potable. [online].; 2017 [cited 2021 octubre 26. available from: [https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo\\_2\\_sistemas\\_de\\_agua\\_potable-1a\\_parte.pdf](https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_2_sistemas_de_agua_potable-1a_parte.pdf)].
25. Sagarpa. líneas de conducción. [online].; 2015 [cited 2021 octubre 26. available from: [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/sagarpa%20s.f.%201%c3%adneas%20de%20conducc%c3%adon%20por%20gravedad.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/sagarpa%20s.f.%201%c3%adneas%20de%20conducc%c3%adon%20por%20gravedad.pdf)].
26. Aguasistemas. así es el proceso o etapas para potabilizar el agua. [online].; 2017 [cited 2021 octubre 26. available from: <https://aguasistemas.com.gt/sin->

[categoria/el-proceso-o-etapas-para-potabilizar-el-agua](#)].

27. Organización Panamericana de la Salud. guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados. [online].; 2004 [cited 2021 octubre 27. available from: [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/ag%20c3%9cero%202004.%20dise%20c3%b1o%20y%20construccion%20reservorios%20apoyados.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/ag%20c3%9cero%202004.%20dise%20c3%b1o%20y%20construccion%20reservorios%20apoyados.pdf)].
28. Organización Panamericana de la salud. guías para el diseño de reservorios elevados de agua potable. [online].; 2005 [cited 2021 27 octubre. available from: [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/ops%202005c%20reervorios%20elevados.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/ops%202005c%20reervorios%20elevados.pdf)].
29. Organización Mundial de la Salud (oms). armonizacion de los estandares de agua potable en la america. [online].; 2012 [cited 2021 octubre 27. available from: [https://www.oas.org/dsd/publications/classifications/armoniz.estandaresagua potable.pdf](https://www.oas.org/dsd/publications/classifications/armoniz.estandaresagua%20potable.pdf)].
30. Ministerios de Salud. reglamento de la calidad del agua para el consumo humano. [online].; 2011 [cited 2021 octubre 27. available from: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento\\_calidad\\_agua.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento_calidad_agua.pdf)].
31. Uladech - rectorado. código de ética para la investigación. [online].; 2019 [cited 2021 octubre 28. available from:

<https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2019/condigo-de-etica-para-la-investigacion-v002.pdf>.

32. Montoya rios jd. c) evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado el triunfo, distrito neshuya, provincia de padre abad, región ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. [online].; 2021 [cited 2021 octubre 25. available from: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/23653/condicion\\_sanitaria\\_montoya\\_rios\\_jared\\_daniel.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/23653/condicion_sanitaria_montoya_rios_jared_daniel.pdf?sequence=1&isallowed=y)].
33. Romani cc. planeta web 2.0 inteligencia colectiva o medios flacso méxico. barcelona / méxico df: reconocimiento-nocomercialsinobraderivada; 2007.
34. Ministerio de vivienda construccion y saneamiento. norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural (r.m n° 192 – 2018 – vivienda). [online].; 2018 [cited 2021 octubre 26. available from: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>].
35. Moros m. sedimentadores. [online].; 2017 [cited 2021 octubre 26. available from: [https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2017-01-27\\_09-43-13139731.pdf](https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2017-01-27_09-43-13139731.pdf)].
36. Mendoza j. prefiltro de grava. [online].; 2015 [cited 2021 octubre 26. available from: <https://es.scribd.com/doc/207738283/prefiltro-de-grava>].
37. Marron c. plantas de tratamiento de filtracion lenta. [online].; 1999 [cited 2021 octubre 26. available from: <http://www.funsepa.net/soluciones/pubs/mta0.pdf>].

38. Ministerio de vivienda construccion y saneamiento. norma tecnica de diseño: opciones tecnologicas para el sistema de saneamiento en el ambito rural. [online].; 2018 [cited 2021 octubre 27. available from: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1743222/anexo%20rm%20192-2018-vivienda%20b.pdf.pdf>].
39. Organizacion mundial de la salud. consumo de agua per capita. [online].; 2017 [cited 2021 octubre 27. available from: [https://www.ambientum.com/enciclopedia\\_medioambiental/aguas/el-consumo-de-agua-en-porcentajes.asp](https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/aguas/el-consumo-de-agua-en-porcentajes.asp)].
40. Unesco. demanda de agua. [online].; 2015 [cited 2021 octubre 27. available from: <http://capacitacion.sirh.ideam.gov.co/homesirh/home/demanda-n3.html>].
41. Ministerios de agricultura. sector agrario , recurso de agua. [online].; 2014 [cited 2021 octubre 27. available from: <https://www.midagri.gob.pe/portal/42-sector-agrario/recurso-agua/329-uso-y-manejo-deagua>].
42. Organización panamericana de la salud. dotacion de agua. [online].; 2018 [cited 2021 octubre 27. available from: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1743222/anexo%20rm%20192-2018-vivienda%20b.pdf.pdf>].
43. Universidad nacional de ingenieria. poblacion de diseño. [online].; 2013 [cited 2021 octubre 15. available from: <https://es.slideshare.net/nando123978978/poblacion-35199060>].

**Anexos**

---

# **Anexos**

---

---

## **Anexo 1. Memoria de cálculo**

---

## CALCULO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE BASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

### A. PERIODO DE DISEÑO

Fuente de abastecimiento	20	años
	20	
Obra de captación	años	
	20	
Pozos	años	
Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20	
	años	
	20	
Reservorio	años	
Tuberías de conducción, impulsión y distribución	20	
	años	
	20	
Estación de bombeo	años	
	10	
Equipos de bombeo Unidad básica de saneamiento (UBS-AH; -C; CC)	años	
	10	
Unidad básica de saneamiento (UBS-HSV)	años	
	05	
	años	

Se asumirá un periodo (Pd) para ambos sistemas de:

**20**  
**años**

### B. NUMERO DE VIVIENDAS

Número de viviendas actuales que se proyectan con UBS\_SU

**587 viv.**

### C. DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional para la localidad es Dp:

**3.40 hab/viv.**

### D. POBLACION ACTUAL (Pa)

La población actual del ámbito del proyecto, se ha definido por el número de viviendas y la densidad en hab/vivienda

$$Pa = N \cdot D$$



Pa = 1,998 hab

UBS  
C/AH  
\_SU

D

### E. COEFICIENTE DE CRECIMIENTO ( r )

El coeficiente de crecimiento se ha calculado por el método geométrico, tomando Datos del INEI - Censo 2007 Y 2017

$$r = \frac{N_2}{N_1} - 1$$

$$r = \frac{N_{2017}}{N_{2007}} - 1$$



Po = 96,451 hab 2007

Pf = 107,495 hab 2017

**DISTRITO  
TAMBOGR  
ANDE**

r = 1.09%

Distrito de Tambogrande. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2007 - 2017)

r = 1.09%

**En caso de no existir usar la tasa de crecimiento de una población similar, o en su defecto, la tasa distrital rural**

### F. POBLACIÓN FUTURA (Pf)

El cálculo de la población futura se ha hecho por el método aritmético, con la siguiente fórmula

$$Pf = Pa \cdot (1 + r)^n$$



Pf = 2,434 hab

UBS  
C/AH

n



## **G. DOTACIÓN (d)**

Según RM. 192 - 2018 - VIVIENDA (Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural)

Tabla 1. Dotación de agua según opciones de saneamiento

REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRAÚLICO	CON ARRASTRE HIDRAÚLICO
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d
Sierra	50 l/h/d	80 l/h/d
Selva	70 l/h/d	100 l/h/d

Dichas dotaciones consideran consumo proveniente de ducha y lavadero multiuso. En caso de omitir cualquier de estos elementos , se deberá justificar la dotación a utilizar.

En el caso de piletas públicas la dotación recomendada será:

Piletas 30  
públicas l/h/d

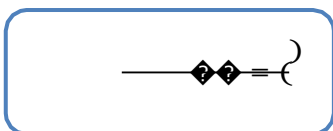
Para instituciones educativas se empleará una dotación de:

Educación 20  
n l/alu  
Primaria: m\*d  
Educación 25  
n l/alu  
Secundaria: m\*d  
a:

Se utilizará sistema de UBS con arrastre Hidráulico

Dotación: 90  
l/h/d

**H. CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qp)**



Qp  
Consumo

= promedio diario  
(l/s)  
Pf = Población futura  
(hab)  
Dotación  
d = (l/hab/día  
)

**Qp (UBS) = 2.535 l/s**

### **I. CONSUMO ESTUDIANTIL Y CENTROS DE REUNION (D)**

Se calculará teniendo en cuenta el siguiente cuadro Según RM 192 - 2018 - VIVIENDA y el RNE :

<b>DOTACION DE AGUA INSTITUCIONES ESTATALES</b>		
Instituciones Educativas	Dotación l/alumno/día	
Educ. Inicial y Primaria	20	RM 192 - 2018 - VIVIENDA
Educ. Secundaria	25	RM 192 - 2018 - VIVIENDA
Instituciones Sociales	1	RNE

Fuente: Anexo K1 (PNSR)

Fórmula para calcular el consumo estudiantil

$$D = \frac{N \cdot \dots}{8 \dots}$$



D 1=	0.045 l/s	Consumo estudiantil nivel inicial
D 2=	0.138 l/s	Consumo estudiantil nivel primaria
D 3=	0.103 l/s	Consumo estudiantil nivel secundaria
D 4=	0.006 l/s	Consumo de Instituciones Sociales_SA 1

**J. CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL TOTAL (Q<sub>pt</sub>)**

$$\dots = Q_p + Q(\dots + \dots + \dots + \dots)$$



$$Q_{mt} = 2.827 \text{ l/s}$$

**K. CAUDAL PROMEDIO (Q<sub>p</sub>) (Producción lt/s)**

Según RM 192-2018 VIVIENDA no existen pérdidas físicas.

$$\dots = \dots$$

$$Q_p = 2.8$$

óóóóóóóóóó (

ó/óóóóóóóóóó \*

) \* óóóóóóóóóó

óóóóóóóóóóñó (

óóóó)

8

ó

ó

ó

ó

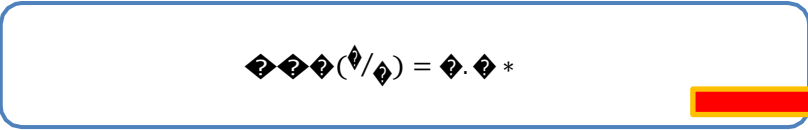


27  
l/s



**L. CONSUMO MÁXIMO  
DIARIO (Qmd)**

Según RM 192-  
2018VIVIENDA no existen  
perdidas físicas.

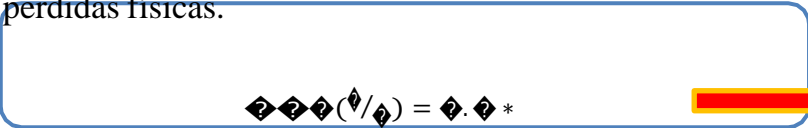


Qmd= 3.6  
75  
l/s

$Qmd = 3.6 \cdot Qp$

**M. CONSUMO MÁXIMO  
HORARIO (Qmh)**

Según RM 192-  
2018VIVIENDA no existen  
perdidas físicas.



Qmh= 5.6  
54  
l/s

$Qmh = 5.6 \cdot Qp$

**N. VOLUMEN DEL  
RESERVORIO**

El volumen de almacenamiento será del **25%** de la demanda promedio anual (**Qp**), siempre que el suministro de agua sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad será como mínimo del 30% de Qp.

Suministro de

Agua Continuo	<b>25%</b>
Suministro de	<b>30%</b>



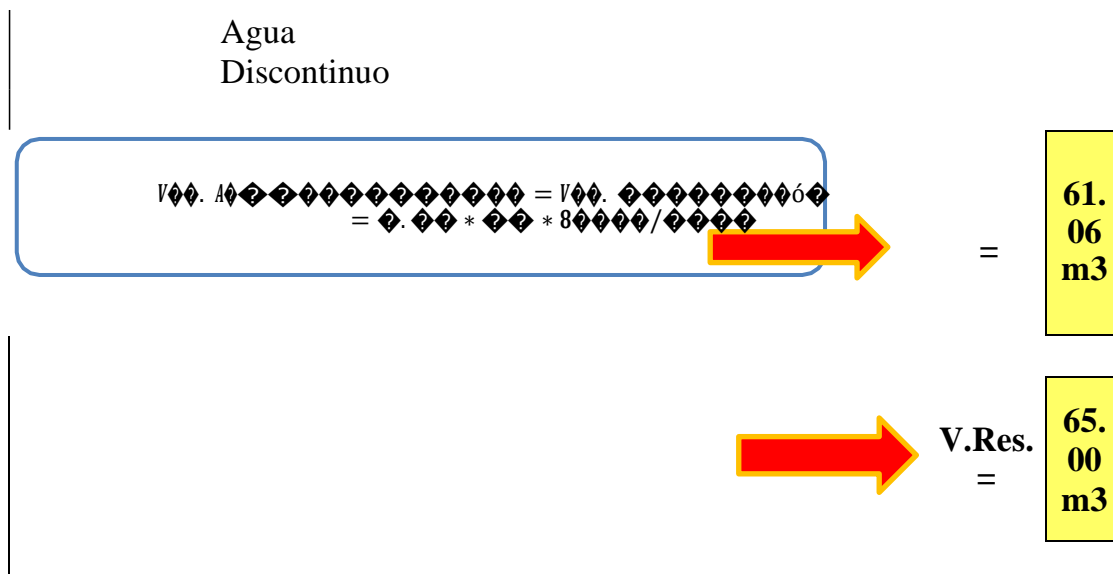


Tabla 1. Cálculos Realizados para determinar el volumen del reservorio.

FUENTE: Elaboración Propia.

RESÚMEN DE CÁLCULOS DE LA POBLACIÓN DE DISEÑO	
DATOS	RESULTADO
Nº HABITANTES	185 Hab.
VIVIENDA	36 Hab.
DENSIDAD	5 Hab./Viv.
TASA DE CRECIMIENTO	4.09 %
POBLACIÓN FUTURA	337.00 Hab.

**Tabla 2.** Cálculos de caudales de diseño

CAUDAL MÁXIMO (Época de lluvias)				
Nº VECES	VOLÚMEN m3	TIEMPO seg	FÓRMULA	RESULTADO
1	5 L	3 s	$Q = \frac{V}{T}$	1.47 L/s
2	5 L	3 s		
3	5 L	3 s		
4	5 L	4 s		
5	5 L	4 s		
<b>PROMEDIO</b>		3.4 s		

CAUDAL MÍNIMO (Época de estiaje)				
Nº VECES	VOLÚMEN m3	TIEMPO seg	FÓRMULA	RESULTADO
1	5 L	4 s	$Q = \frac{V}{T}$	1.19 L/s
2	5 L	4 s		
3	5 L	5 s		
4	5 L	4 s		
5	5 L	4 s		
<b>PROMEDIO</b>		4.2 s		

**Tabla 3.** Cálculo del Reservorio.

3. DISEÑO DEL RESERVORIO				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO
VOLUMEN DE REGULACIÓN	Vreg.	$25\% \cdot Q_p \cdot 86400$	$0.25 \cdot 0.24 \cdot 86.4$	6.39 m <sup>3</sup>
VOLUMEN DE RESERVA	Vres.	$\frac{VREG.}{24} \cdot 4$	$\frac{6.39}{24} \cdot 4$	1.07 m <sup>3</sup>
VOLUMEN DE RESERVORIO	Vt	$Vreg + Vres$	$5.18 + 0.86$	7.46 m <sup>3</sup>
VOLUMEN ESTANDARIZADO				10.00 m <sup>3</sup>

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	$(V_t / (b \cdot l))$	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 máximo 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	Dl	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 <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup>
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

**Tabla 4.** Cálculo de caseta de cloración

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	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

**Tabla 5.** Cálculo de la línea de aducción

<b>MÉTODO DIRECTO</b>						
<b>Tramo</b>	<b>Caudal Qmh (lts/seg)</b>	<b>Longitud L (m)</b>	<b>COTA DEL TERRENO</b>		<b>Desnivel del terreno (m)</b>	
			<b>Inicial (m.s.n.m)</b>	<b>Final (m.s.n.m)</b>		
<b>Res-Red dis</b>	0.73 lt/seg	196.00 m	3,081.510 m.s.n.m.	3,058.990 m.s.n.m.	22.52 m	

<b>MÉTODO DIRECTO</b>						
<b>Pérdida de carga unitaria DISPONIBLE hf (m/m)</b>	<b>Coefficiente de rugosidad C</b>	<b>Diámetros D (Pulg.)</b>	<b>Diámetros D (Pulg.)</b>	<b>Diámetros D (m.)</b>	<b>Velocidad V (m/seg)</b>	
0.115	140	0.978	<b>1.00</b>	0.029 m	<b>1.075</b>	

<b>MÉTODO DIRECTO</b>							
<b>Pérdida de carga unitaria (m/m)</b>	<b>hf</b>	<b>Pérdida de carga por TRAMO Hf (m)</b>	<b>COTA PIEZOMÉTRICA</b>		<b>PRESIÓN FINAL (m)</b>	<b>TIPO</b>	<b>CLASE</b>
			<b>Inicial (m.s.n.m)</b>	<b>Final (m.s.n.m)</b>			
0.051		9.933	3,081.51 m.s.n.m.	3,071.58 m.s.n.m.	<b>12.59 m.</b>	<b>PVC</b>	10



---

## **Anexo 2. Panel fotográfico**

---



Imagen 1: Captación de agua superficial (Canal).



Imagen 2: Toma frontal



Imagen 3: Foto panoramica de la planta de tratamiento del centro poblado Palominos.



Imagen 4: foto del estado en que se encuentra los pre filtros de grava



Imagen 5: evaluación del sistema de impulsión del sistema de agua potable



Imagen 6: Fotografía realizando encuestas a pobladores del centro poblado Palominos

---

**Anexo 3.** Reglamentos aplicados en los  
diseños.

---



# *Resolución Ministerial*

**N° 192-2018-VIVIENDA**



**PERÚ**

Ministerio de  
Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

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

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

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

**Tabla N° 02.02.** Dotación de agua según forma de disposición de excretas

REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN – UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACIÓN – UBS CON ARRASTRE HIDRÁULICO (l/hab.d)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

**Tabla N° 02.03.** Dotación de agua por tipo de abastecimiento

TECNOLOGÍA NO CONVENCIONAL	DOTACIÓN (l/hab.d)
AGUA DE LLUVIA	30

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

### 1.1. Parámetros de diseño

#### a. Período de diseño

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

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

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

**Tabla N° 03.01.** Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

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

Fuente: Elaboración propia

b. Población de diseño

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

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

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.

Para fines de estimación de la proyección poblacional, es necesario que se consideren todos los datos censales del INEI; además, de contar con un padrón de usuarios de la localidad. Este documento debe estar debidamente legalizado, para su validez.

c. Dotación

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

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

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

Dotación de agua para viviendas con fuente de agua de origen pluvial

Se asume una dotación de 30 l/hab.d. Esta dotación se destina en prioridad para el consumo de agua de bebida y preparación de alimentos, sin embargo, también se debe incluir un área de aseo personal y en todos los casos la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas debe ser del tipo seco.

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:

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

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

Donde:

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

d.2. Consumo máximo horario ( $Q_{mh}$ )

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

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

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

Donde:

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

## 1.2. Tipo de fuentes de abastecimiento de agua

### a. Criterios para la determinación de la fuente

La fuente de abastecimiento se debe seleccionar de acuerdo a los siguientes criterios:

- Calidad de agua para consumo humano.
- Caudal de diseño según la dotación requerida.
- Menor costo de implementación del proyecto.
- Libre disponibilidad de la fuente.

### b. Rendimiento de la fuente

Todo proyecto debe considerar evaluar el rendimiento de la fuente, verificando que la cantidad de agua que suministre la fuente sea mayor o igual al caudal máximo diario. En caso contrario, debe buscarse otras fuentes complementarias de agua.

### c. Necesidad de estaciones de bombeo

En función de la ubicación del punto de captación y la localidad, los sistemas pueden requerir de una estación de bombeo, a fin de impulsar el agua hasta un reservorio o Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP). Debe procurarse obviar este tipo de infraestructura, debido al incremento del costo de operación y mantenimiento del sistema, salvo sea la única solución se puede incluir en el planteamiento técnico.

### d. Calidad de la fuente de abastecimiento

Para verificar la necesidad de una PTAP, debe tomarse muestras de agua de la fuente y analizarlas, la eficiencia de tratamiento del agua de la PTAP para hacerla de consumo humano debe cumplir lo establecido en el Reglamento de la calidad del agua para el consumo humano (DIGESA-MINSA) y sus modificatorias.

Asimismo, debe tenerse en cuenta la clasificación de los cuerpos de agua, según los estándares de calidad ambiental (ECA-AGUA), toda vez que definen si un cuerpo de agua puede ser utilizado para consumo humano, según la fuente de donde proceda. El Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM y sus normas modificatorias o complementarias por el que se aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, define:

- Tipo A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (fuente subterránea o pluvial).
- Tipo A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional (fuente superficial).

**Tabla N° 03.04. Criterios de Estandarización de Componentes Hidráulicos**

COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO SECUNDARIO	DESCRIPCIÓN
Manantial de Ladera	Población final y Dotación	Para un caudal máximo diario "Q <sub>md</sub> " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q <sub>md</sub> " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
Manantial de Fondo		
Línea de Conducción	X	
CRP para Conducción		Para un caudal máximo diario "Q <sub>md</sub> " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q <sub>md</sub> " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
Válvula de Aire	X	
Válvula de Purga	X	
Reservorio Apoyado de 5, 10, 15, 20 y 40 m <sup>3</sup>	Población final y Dotación	Para un volumen calculado menor o igual a 5 m <sup>3</sup> , se selecciona una estructura de almacenamiento de 5 m <sup>3</sup> , para un volumen mayor a 5 m <sup>3</sup> y hasta 10 m <sup>3</sup> , se selecciona una estructura de almacenamiento de 10 m <sup>3</sup> y así sucesivamente. Para los volúmenes no considerados, debe tenerse en cuenta lo siguiente: i) debe diseñarse estructuras con un volumen múltiplo de 5, ii) debe considerarse los diseños propuestos como referencia para nuevas estructuras
Caseta de Válvulas de Reservorio		Típicos para modelos pequeños y de pared curva para un reservorio de gran tamaño
Sistema de Desinfección		Sistema de desinfección para todos los reservorios
Cerco perimétrico para Reservorio		Para la protección y seguridad de la infraestructura
Línea de Aducción		Para un caudal máximo diario "Q <sub>md</sub> " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q <sub>md</sub> " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
Red de distribución y Conexión domiciliaria	X	
Conexión domiciliaria	X	
Captación de agua de lluvia		Se realiza la captación de agua de lluvia por ser la única solución posible ante la falta de fuente

Para que el proyectista utilice adecuadamente los componentes desarrollados para expediente técnico acerca de los componentes hidráulicos de abastecimiento de agua para consumo humano, deben seguir los siguientes pasos:

- ✓ Realizar el cálculo del caudal máximo diario (Q<sub>md</sub>)
- ✓ Determinar el Q<sub>md</sub> de diseño según el Q<sub>md</sub> real

**Tabla N° 03.05. Determinación del Q<sub>md</sub> para diseño**

RANGO	Q <sub>md</sub> (REAL)	SE DISEÑA CON:
1	< de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> de 1,0 l/s	1,5 l/s

- ✓ En la Tabla N° 03.04., se menciona cuáles son los componentes hidráulicos diseñados en base al criterio del redondeo del  $Q_{md}$
- ✓ Para el caso de depósitos de almacenamiento de agua como cisternas y reservorios se tiene el siguiente criterio:

**Tabla N° 03.06.** Determinación del Volumen de almacenamiento

RANGO	$V_{alm}$ (REAL)	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 $\text{m}^3$
2 – Reservorio	$> 5 \text{ m}^3$ hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	10 $\text{m}^3$
3 – Reservorio	$> 10 \text{ m}^3$ hasta $\leq 15 \text{ m}^3$	15 $\text{m}^3$
4 – Reservorio	$> 15 \text{ m}^3$ hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	20 $\text{m}^3$
5 – Reservorio	$> 20 \text{ m}^3$ hasta $\leq 40 \text{ m}^3$	40 $\text{m}^3$
1 – Cisterna	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 $\text{m}^3$
2 – Cisterna	$> 5 \text{ m}^3$ hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	10 $\text{m}^3$
3 – Cisterna	$> 10 \text{ m}^3$ hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	20 $\text{m}^3$

De resultar un volumen de almacenamiento fuera del rango, el proyectista debe realizar el cálculo de este para un volumen múltiplo de 5 siguiendo el mismo criterio de la Tabla N° 03.06.

## 2.5. MANANTIAL DE LADERA

Cuando se realiza la protección de una vertiente que aflora a una superficie inclinada con carácter puntual o disperso. Consta de una protección al afloramiento, una cámara húmeda donde se regula el caudal a utilizarse.

### Componentes Principales

Para el diseño de las captaciones de manantiales deben considerarse los siguientes componentes:

- Cámara de protección, para las captaciones de fondo y ladera es muy importante no perturbar el flujo de agua que emerge de la vertiente. La cámara de protección debe tener dimensiones y formas, tales que, se adapten a la localización de las vertientes y permitan captar el agua necesaria para el proyecto. Debe contar con losa removible o accesible (bruñido) para mantenimiento del lecho filtrante.
- Tuberías y accesorios, el material de las tuberías y accesorios deben ser inertes al contacto con el agua natural. Los diámetros se deben calcular en función al caudal máximo diario, salvo justificación razonada. En el diseño de las estructuras de captación, deben preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes. Al inicio de la tubería de conducción se debe instalar su correspondiente canastilla.
- Cámara de recolección de aguas, para las tomas de bofedal, es importante que la cámara de recolección se ubique fuera del terreno anegadizo y permita la recolección del agua de todas las tomas (pueden haber más de un dren).

- Protección perimetral, la zona de captación debe estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas. Debe tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

Criterios de Diseño.

Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto. Conocido el gasto, se puede diseñar la distancia entre el afloramiento y la cámara, el ancho de la pantalla, el área de orificio y la altura de

la cámara húmeda sobre la base de una velocidad de entrada no muy alta (se recomienda  $\leq 0,6$  m/s) y al coeficiente de contracción de los orificios.

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/s<sup>2</sup>)

$H$  : 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:

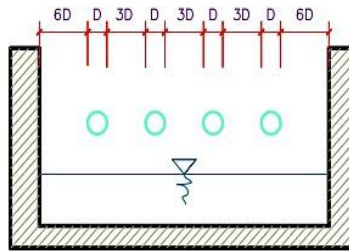
$D$  : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

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

$$N_{\text{ORIF}} = \left(\frac{D_t}{D_a}\right)^2 + 1$$

**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:

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

- 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:

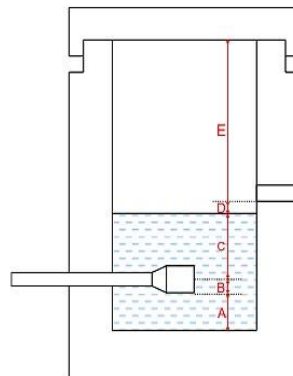
$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

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 ( $m^3/s$ )

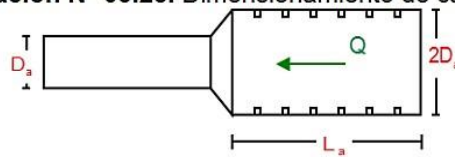
A : área de la tubería de salida ( $m^2$ )

Dimensionamiento de la canastilla

Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras ( $A_t$ ) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (AC) y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3DC y menor de 6DC.

$$H_f = H - h_o$$

**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  $6D_a$ :

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

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:

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

### 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<sub>max</sub> : gasto máximo de la fuente (l/s)

h<sub>f</sub> : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

D<sub>r</sub> : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

## 2.9. 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:

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

Donde:

$H_f$  : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en  $m^3/s$

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:

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

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.

### 2.9.3. CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LÍNEA DE 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.

- ✓ 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)  
 $H_t$  : 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

instalación de accesorios, por lo que se debe considerar una sección interna de 0,60 x 0,60 m.

✓ Cálculo de la Canastilla

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida.

$$D_c = 2D$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$3D < L < 6D$$

Área de ranuras:

$$A_s = \frac{\pi D_s^2}{4}$$

Área de  $A_t$  no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada ( $A_g$ )

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

El número de ranuras resulta:

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

✓ Rebose

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (C= 150)

$$D = 4,63 \times \frac{Q_{md}^{0,38}}{C^{0,38} \times S^{0,21}}$$

Donde:

D : diámetro (pulg)

Qmd : caudal máximo diario (l/s)

S : pérdida de carga unitaria (m/m)

### 2.9.5. VÁLVULA DE AIRE

- Son dispositivos hidromecánicos previstos para efectuar automáticamente la expulsión y entrada de aire a la conducción, necesarias para garantizar su adecuada explotación y seguridad.
- Las necesidades de entrada/salida de aire a las conducciones, son las siguientes:
  - Evacuación de aire en el llenado o puesta en servicio de la conducción, aducción e impulsión.
  - Admisión de aire en las operaciones de descarga o rotura de la conducción, para evitar que se produzcan depresiones o vacío.
  - Expulsión continua de las bolsas o burbujas de aire que aparecen en el seno del flujo de agua por arrastre y desgasificación (purgado).
- Según las funciones que realicen, podemos distinguir los siguientes tipos de válvulas de aireación:
  - Purgadores: Eliminan en continuo las bolsas o burbujas de aire de la conducción.
  - Ventosas bifuncionales: Realizan automáticamente la evacuación/admisión de aire.
  - Ventosas trifuncionales: Realizan automáticamente las tres funciones señaladas.

- Se deben disponer válvulas de aire/purgas en los siguientes puntos de la línea de agua:
  - Puntos altos relativos de cada tramo de la línea de agua, para expulsar aire mientras la instalación se está llenando y durante el funcionamiento normal de la instalación, así como admitir aire durante el vaciado.
  - Cambios marcados de pendiente, aunque no correspondan a puntos altos relativos.
  - Al principio y al final de tramos horizontales o con poca pendiente y en intervalos de 400 a 800 m.
  - Aguas arriba de caudalímetros para evitar imprecisiones de medición causadas por aire atrapado.
  - En la descarga de una bomba, para la admisión y expulsión de aire en la tubería de impulsión.
  - Aguas arriba de una válvula de retención en instalaciones con bombas sumergidas, pozos profundos y bombas verticales.
  - En el punto más elevado de un sifón para la expulsión de aire, aunque debe ir equipada con un dispositivo de comprobación de vacío que impida la admisión de aire en la tubería.

✓ Memoria de cálculo hidráulico

Válvula de aire manual

- ✓ Para sistemas de abastecimiento de agua en el ámbito rural, se recomienda una sección interior mínima de  $0,60 \times 0,60 \text{ m}^2$ , tanto por facilidad constructiva, como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La estructura será de concreto armado  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  cuyas dimensiones internas son  $0,60 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$ , para el cual se utilizará cemento portland tipo I.

Válvula de aire automática

- ✓ Para sistemas de abastecimiento de agua en el ámbito rural, se recomienda una sección interior mínima de  $0,60 \times 0,60 \text{ m}^2$ , tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.

- ✓ La estructura será de concreto armado  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  cuyas dimensiones internas son  $0,60 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$ , para el cual se utilizará cemento portland tipo I.

**2.9.6. VÁLVULA DE PURGA**

- Es una derivación instalada sobre la tubería a descargar, provista de una válvula de interrupción (compuerta o mariposa, según diámetro) y un tramo de tubería hasta un punto de desagüe apropiado.
- Todo tramo de las redes de aducción o conducción comprendido entre ventosas consecutivas debe disponer de uno o más desagües instalados en los puntos de inferior cota. Siempre que sea posible los desagües deben acometer a un punto de descarga o pozo de absorción. El dimensionamiento de los desagües se debe efectuar teniendo en cuenta las características del tramo a desaguar: longitud, diámetro y desnivel; y las limitaciones al vertido.

- ✓ Cálculo hidráulico
  - ✓ Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.
  - ✓ La estructura sea de concreto armado  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , cuyas dimensiones internas son  $0,60 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$  y el dado de concreto simple  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , para ello se debe utilizar el tipo de concreto según los estudios realizados.
  - ✓ El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

## 2.14. RESERVORIO

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

### Criterios de diseño

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

Se deben aplicar los siguientes criterios:

- Disponer de una tubería de entrada, una tubería de salida una tubería de rebose, así como una tubería de limpia. Todas ellas deben ser independientes y estar provistas de los dispositivos de interrupción necesarios.
  - La tubería de entrada debe disponer de un mecanismo de regulación del llenado, generalmente una válvula de flotador.
  - La tubería de salida debe disponer de una canastilla y el punto de toma se debe situar 10 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos.
- La embocadura de las tuberías de entrada y salida deben estar en posición opuesta para forzar la circulación del agua dentro del mismo.
- El diámetro de la tubería de limpia debe permitir el vaciado en 2 horas.
- Disponer de una tubería de rebose, conectada a la tubería de limpia, para la libre descarga del exceso de caudal en cualquier momento. Tener capacidad para evacuar el máximo caudal entrante.
- Se debe instalar una tubería o bypass, con dispositivo de interrupción, que conecte las tuberías de entrada y salida, pero en el diseño debe preverse sistemas de reducción de presión antes o después del reservorio con el fin de evitar sobre presiones en la distribución. No se debe conectar el bypass por períodos largos de tiempo, dado que el agua que se suministra no está clorada.
- La losa de fondo del reservorio se debe situar a cota superior a la tubería de limpia y siempre con una pendiente mínima del 1% hacia esta o punto dispuesto.
- Los materiales de construcción e impermeabilización interior deben cumplir los requerimientos de productos en contacto con el agua para consumo humano. Deben contar con certificación NSF 61 o similar en país de origen.
- Se debe garantizar la absoluta estanqueidad del reservorio.
- El reservorio se debe proyectar cerrado. Los accesos al interior del reservorio y a la cámara de válvulas deben disponer de puertas o tapas con cerradura.
- Las tuberías de ventilación del reservorio deben ser de dimensiones reducidas para impedir el acceso a hombres y animales y se debe proteger mediante rejillas que dificulten la introducción de sustancias en el interior del reservorio.

- 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.

#### **2.14.1. CASETA DE VÁLVULAS 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 m<sup>3</sup>, 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 m<sup>3</sup>, 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 m<sup>3</sup>, 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.

### 2.14.2. 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

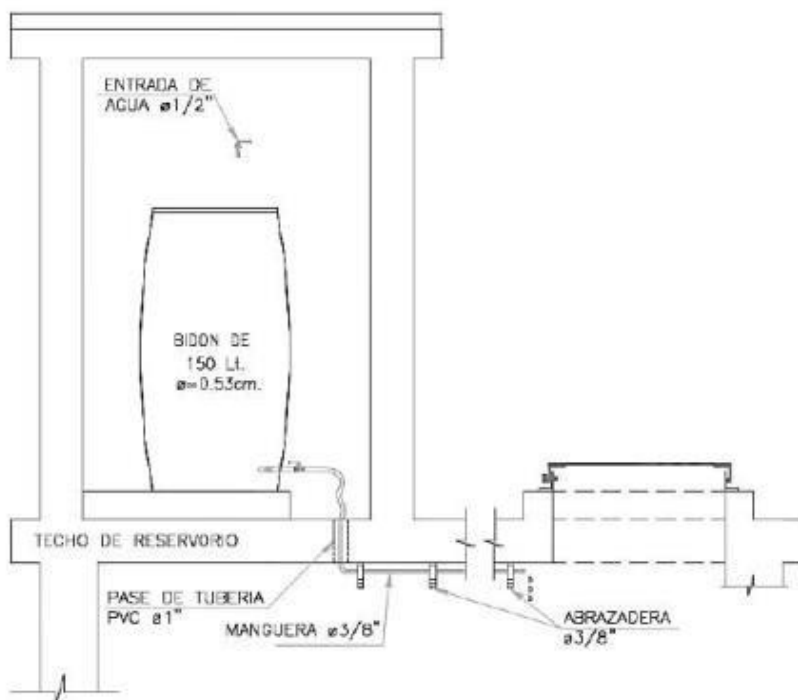
entrada de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación natural no afecte la solución de cloro contenido en el recipiente.

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.

#### 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 m<sup>3</sup>/h

d : dosificación adoptada en gr/m<sup>3</sup>

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

$$P_c = P * 100/r$$

Donde:

P<sub>c</sub> : peso producto comercial gr/h

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

- Cálculo del caudal horario de solución de hipoclorito (q<sub>s</sub>) en función de la concentración de la solución preparada. El valor de "q<sub>s</sub>" permite seleccionar el equipo dosificador requerido

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

Donde:

P<sub>c</sub> : peso producto comercial gr/h

q<sub>s</sub> : demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1 litro de solución pesa 1 kg

c : concentración solución (%)

- Cálculo 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<sub>s</sub> : volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación).

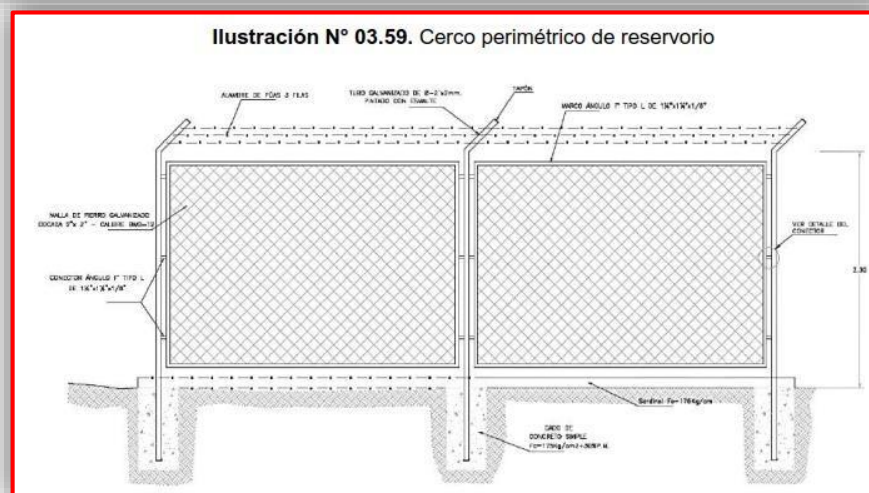
t : tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

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

### 2.14.3. CERCO PERIMÉTRICO PARA RESERVOIRIO

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  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .



### 2.15. 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 discurren 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

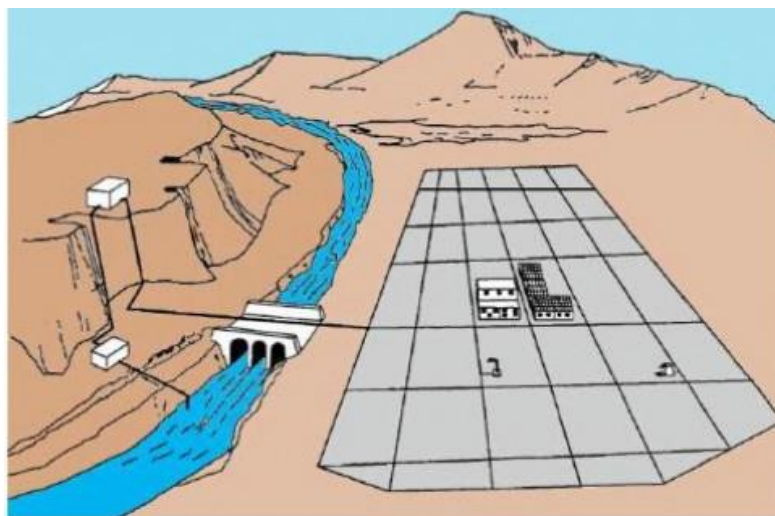
- Caudal de diseño  
La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ).
- Carga estática y dinámica  
La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.

- Diámetros  
El diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 mis y máxima de 3,0 mis. 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 ( $h_l$ )  
Para el propósito de diseño se consideran:
    - Ecuaciones de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2", y
    - Ecuaciones de FairWhipple para diámetros menores a 2".

### 2.16. 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 ( $\frac{3}{4}$ ") 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.

### 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:

#### 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:

$$Q_i = Q_p * P_i$$

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:

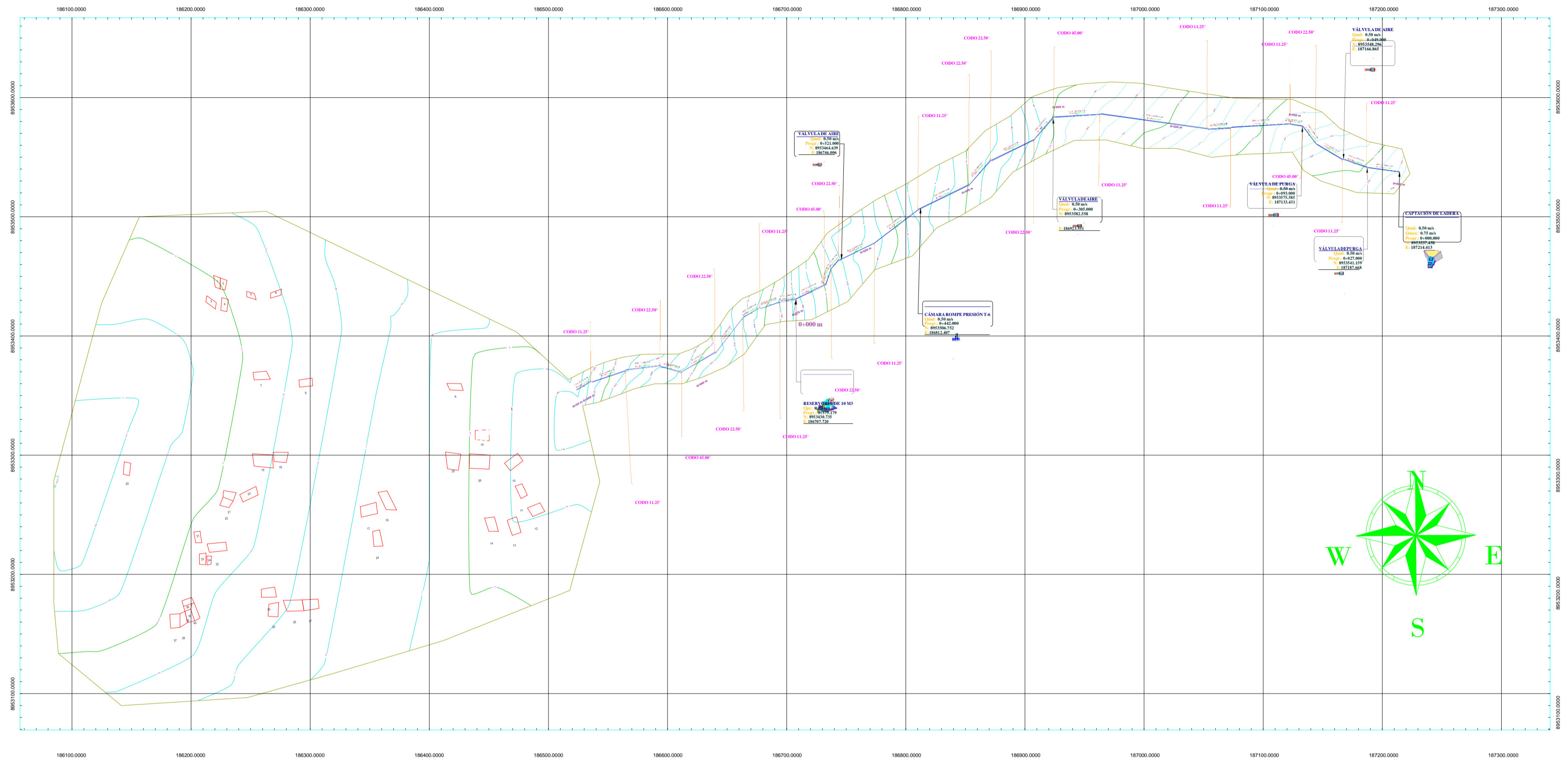
- El flujo total que llega a un nudo es igual al que sale.
- La pérdida de carga entre dos puntos a lo largo de cualquier camino es siempre la misma.

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.

---

## **Anexo 4. Planos**

---



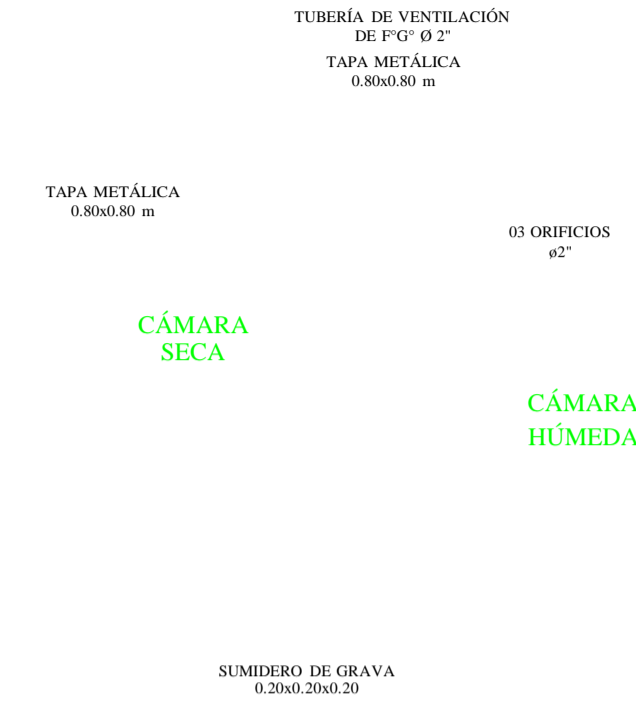
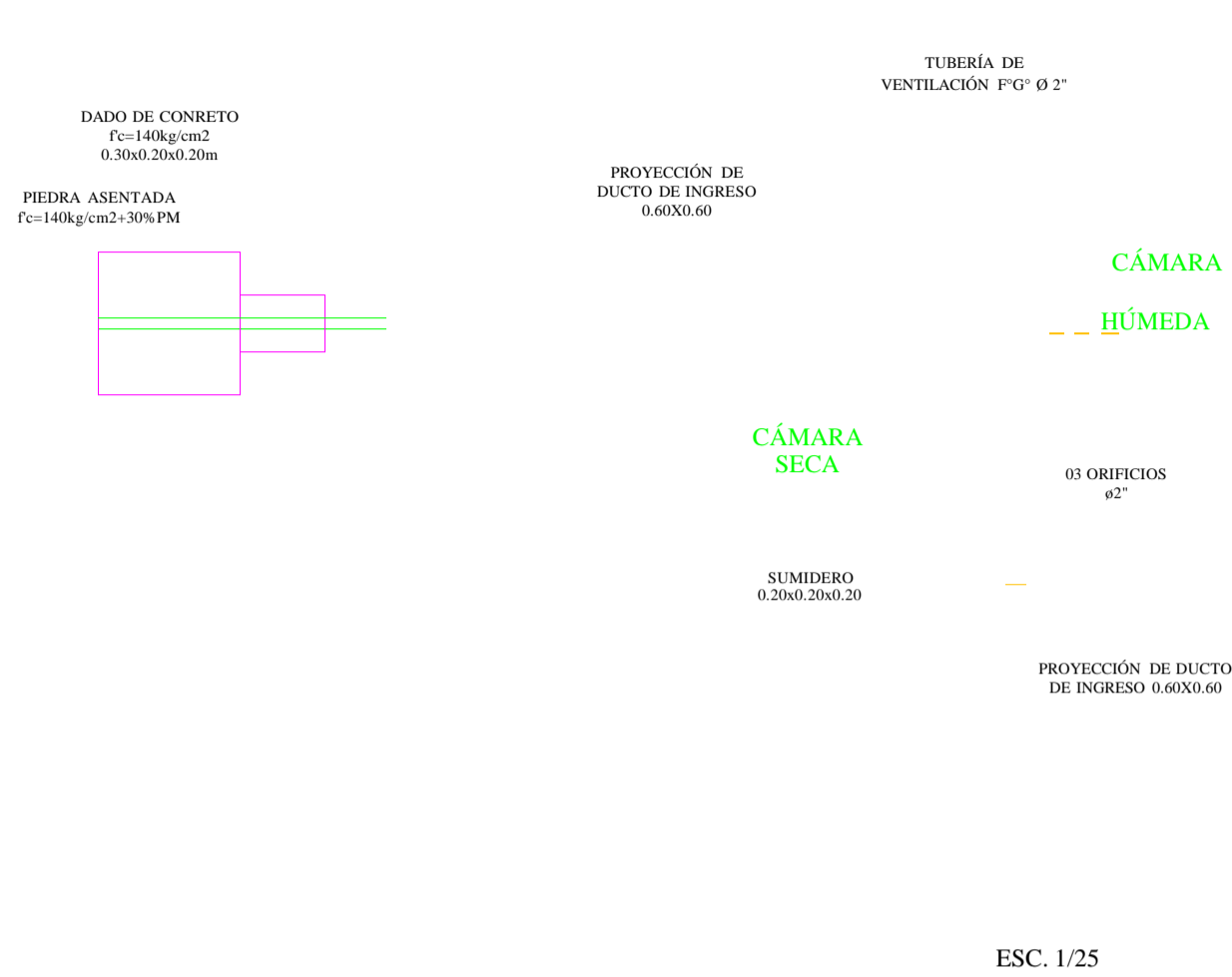
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVORIO
	CARRETERA
	VIVIENDAS
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)
	CODO 11.25°
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	CODO 22.50°
	3433 ALTITUDES

Número	Cotas	BM	
		Norte	Este
1	3535.656 m.s.n.m	8953538.962	187202.695
2	3524.523 m.s.n.m	8932653.696	187636.369
3	3498.623 m.s.n.m	8956966.695	185539.569
4	3456.996 m.s.n.m	8947885.696	186934.399
5	3440.366 m.s.n.m	8931145.966	182365.963
6	3430.374 m.s.n.m	8941236.756	186933.856
7	3416.668 m.s.n.m	8958696.696	187993.699

		<b>PROYECTO:</b> 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	
<b>TESISTA:</b> SOLIS MENDOZA, ERICKSON JAIR	<b>LOCALIDAD:</b> PALOMINOS		<b>DISTRITO:</b> TAMBOGRANDE
<b>ASESOR:</b> MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	<b>PROVINCIA:</b> PIURA		<b>DEPARTAMENTO:</b> PIURA
<b>PLANO:</b> LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO		<b>LÁMINA:</b> LT-02	
<b>ELAB.:</b> PROPIA	<b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>FECHA:</b> 10/07/2022	







**TAPA METÁLICA**  
0.80x0.80 m

2 CODOS DE F°G° 2"x90°  
NIPLE DE F°G°

NIPLE DE F°G° 2"

MALLA GALVANIZADA  
TIPO MOSQUITERO

PLATINA e=1/4"

LOSA DE TECHO

BOCA DE VENTILACIÓN

**DETALLE DE VENTILACIÓN**  
ESC. 1:10

**DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA - REBOSE Y LIMPIEZA**  
S/E

**PLANTA: TAPA METÁLICA**  
ESC. 1/10

ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT
9	CONO DE REBOSE PVC Ø 2"	1
10	UNIÓN SP PVC Ø 1-1/2"	2
11	CODO 90° SP PVC Ø 1-1/2"	1
12	TUBERÍA PVC PN 10 Ø 1-1/2"	* 2.20 m

ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE Ø 2"	1
2	UNIÓN ROSCADA DE F°G° Ø 1"	2
3	TUBERÍA DE F°G° Ø 1"	1.40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA Ø 1"	2
5	UNIÓN UNIVERSAL DE F°G° Ø 1"	2
6	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANJA Ø 1"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC 1Ø "	1
8	TUBERÍA PVC Ø 1"	*

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERÍA GALVANIZADA	NORMA ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR)
ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADA	NORMA NTP ISO 49 : 1997
TUBERÍA PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.002 : 2015
ACCESORIOS PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.019 : 2004
VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFÉRICO C/MANJA	NORMA NTP 350.084 : 1998

NOTAS:	
1.	DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
2.	LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
3.	* LAS LONGITUDES SERÁ DETERMINADAS POR EL PROYECTISTA SEGÚN CONDICIONES DE TERRENO.

**PROYECTO:**  
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

**TESISTA:**  
**ASESOR:**  
**PLANO:**

**ELAB.:**  
SOLIS MENDOZA, ERICKSON JAIR

PALOMINOS MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL

CAPTACIÓN DE LADERA

ESCALA:

FECHA:

LOCALIDAD:

DISTRITO: PROVINCIA: DEPARTAMENTO:

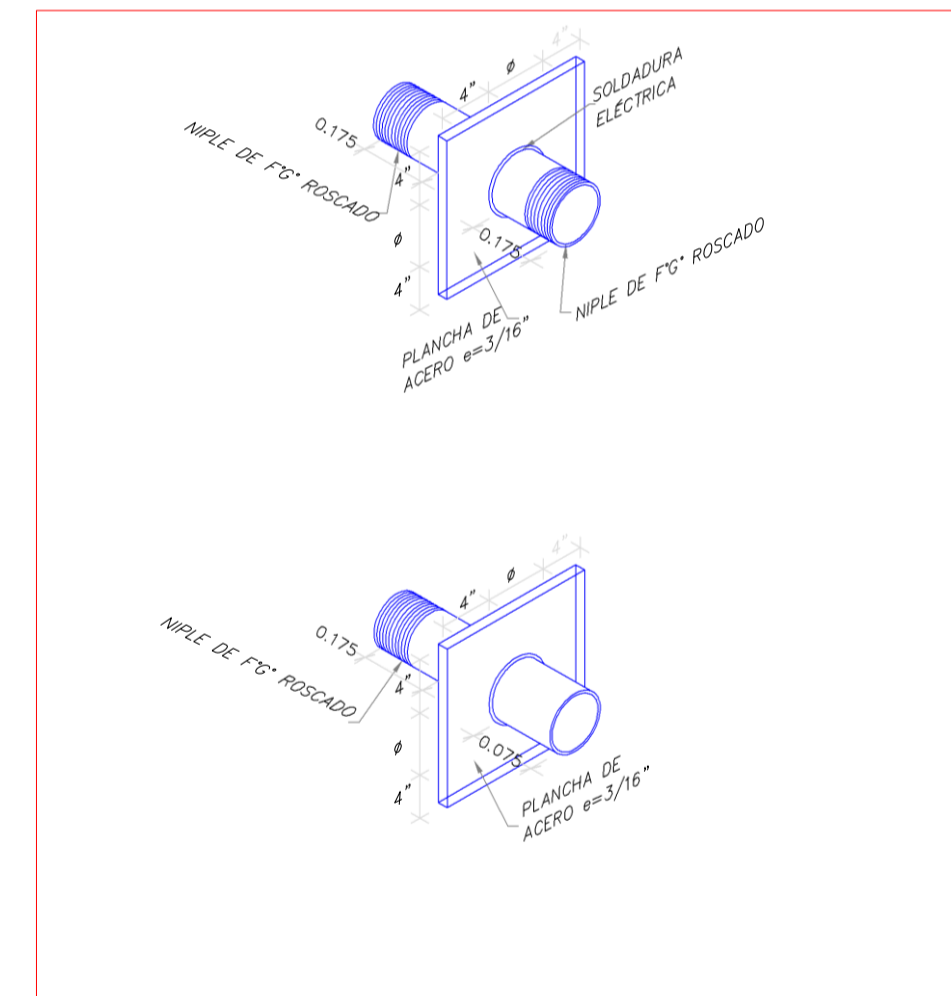
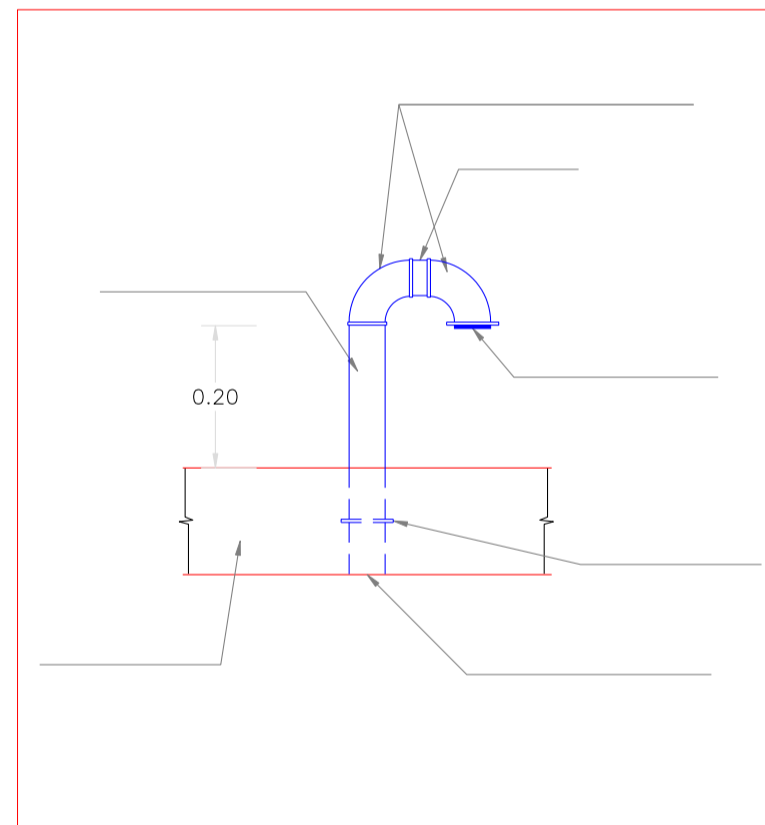
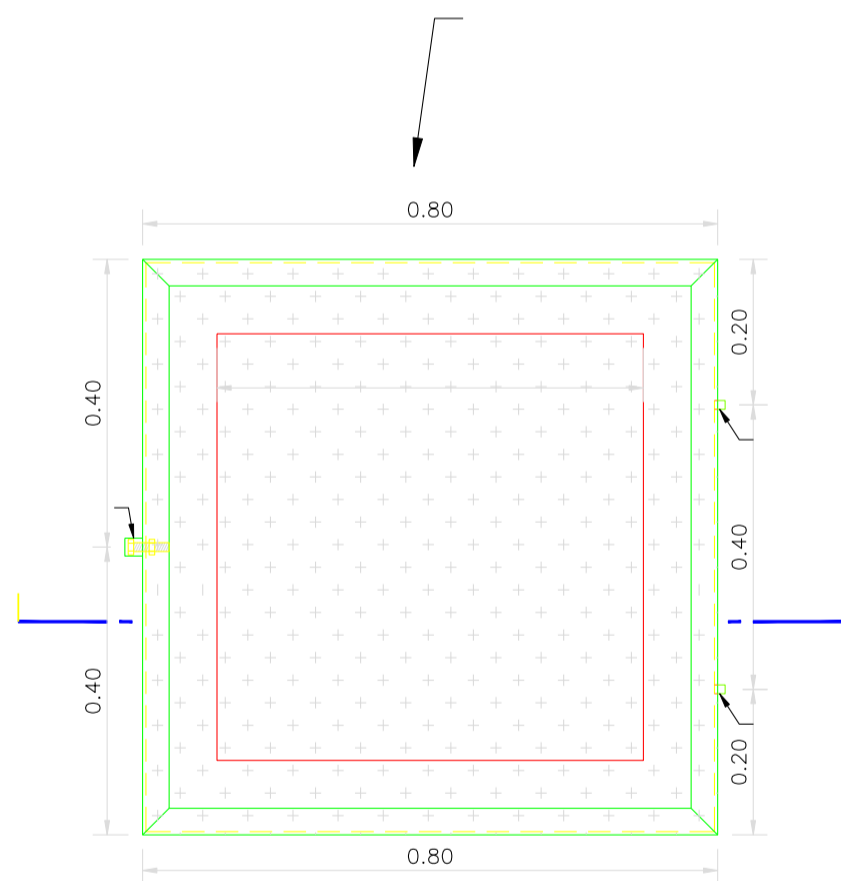
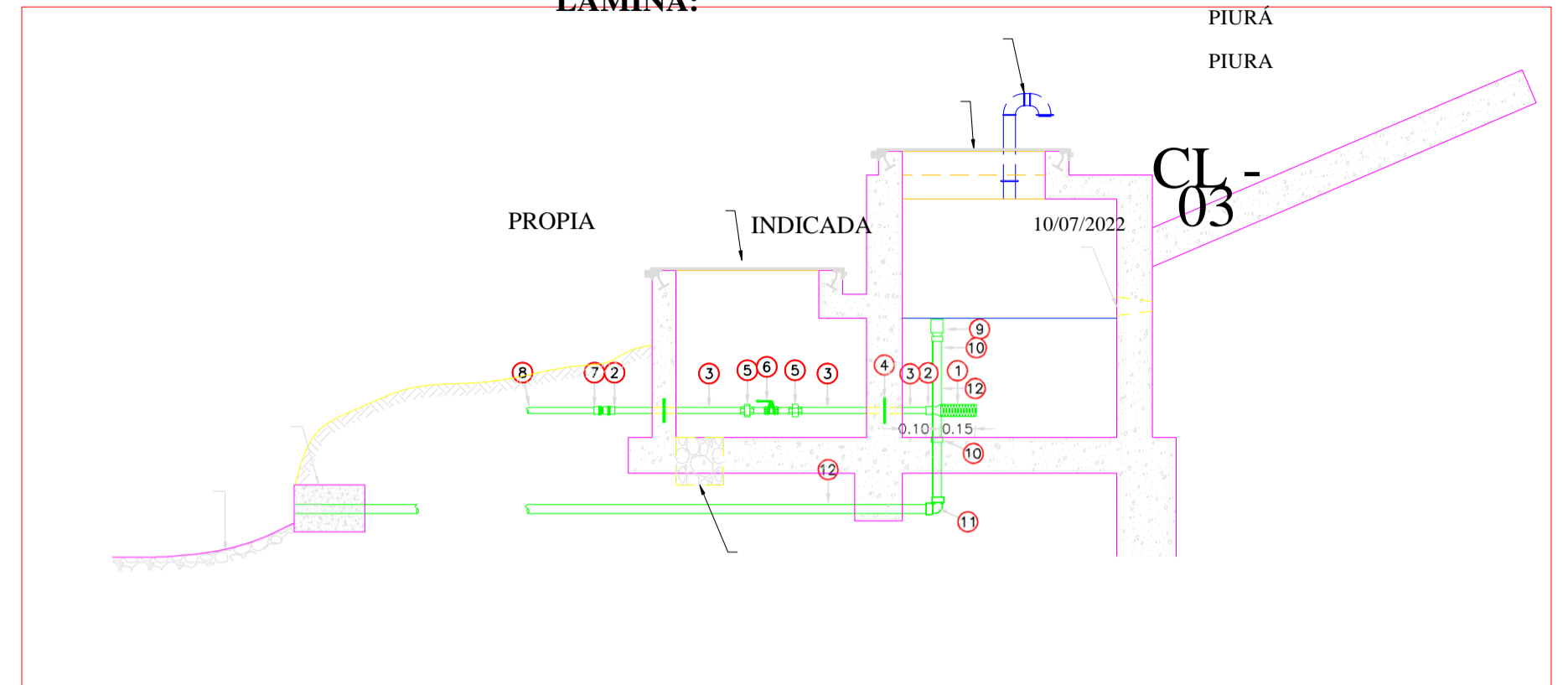
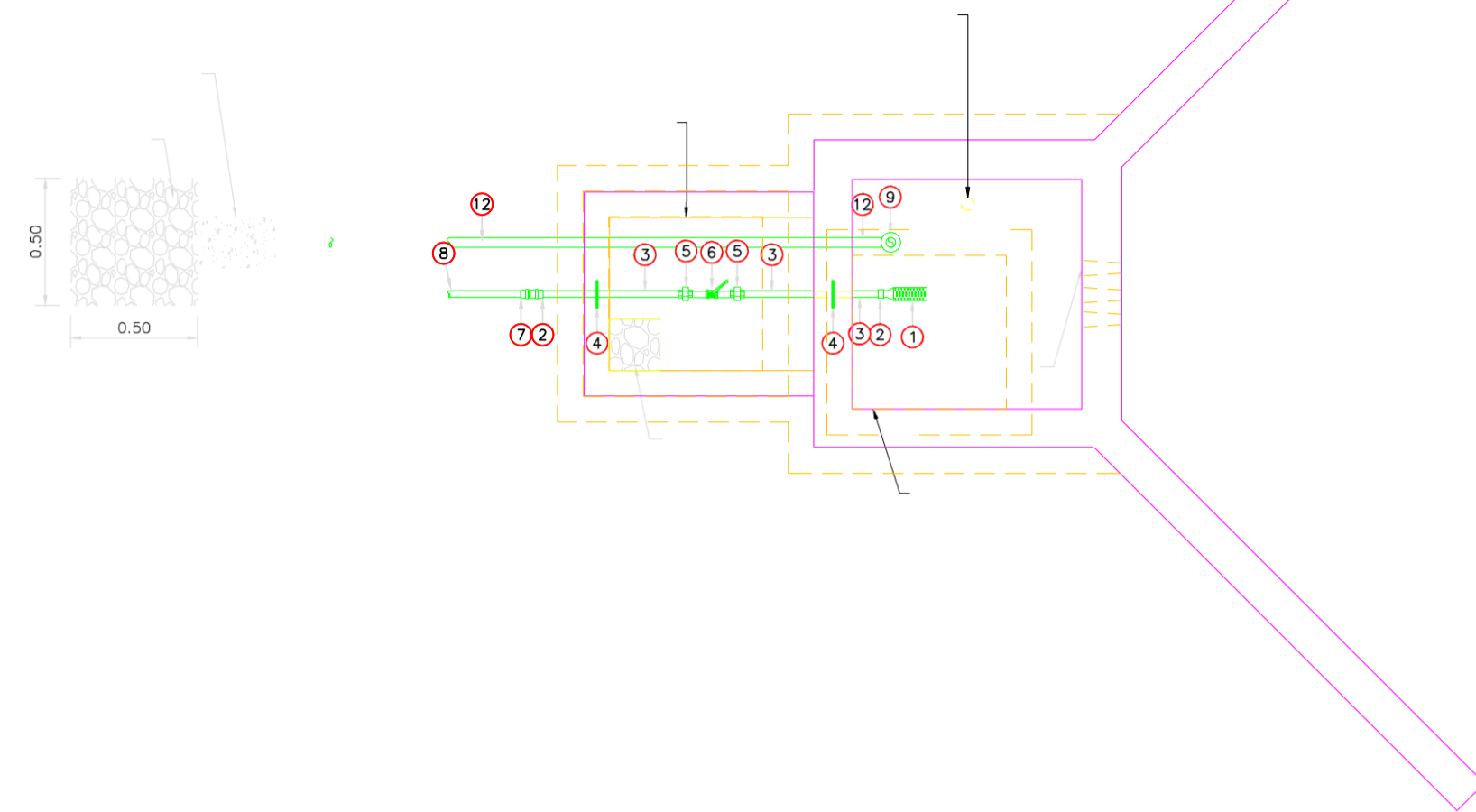
TAMBOG

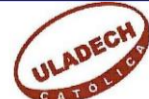
RANDE

LÁMINA:

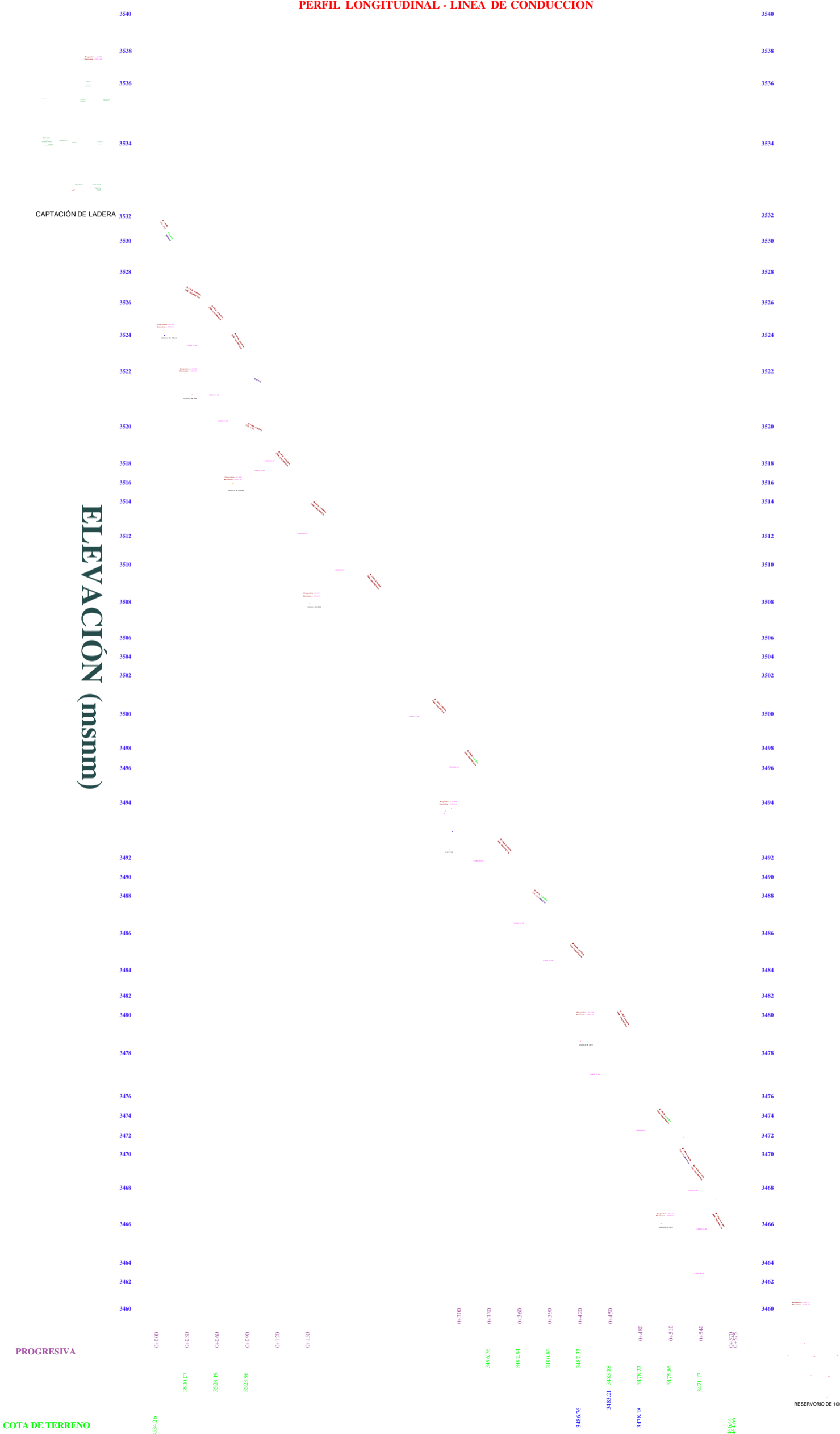
PIURÁ

PIURA



 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		

PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE CONDUCCIÓN





## NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE 1 (ESTÁNDAR)	DIÁMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW. EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UP	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998. VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**CONCRETO SIMPLE:**

SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)  $f_c = 10 \text{ MPa}$  (100Kg/cm<sup>2</sup>)

CONCRETO SIMPLE  $f_c = 14 \text{ MPa}$  (140Kg/cm<sup>2</sup>)

**CONCRETO ARMADO:**

EN GENERAL  $f_c = 27 \text{ MPa}$  (280Kg/cm<sup>2</sup>)

**CEMENTO:**

EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO 1

**ACERO DE REFUERZO:**

EN GENERAL  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

**RECUBRIMIENTOS:**

CIEMENTACION 50 mm

MURO 40 mm

LOSA 20 mm

**REVESTIMIENTO, PINTURA:**

EXTERIOR - TARRAJEO C.A. 1:4  $e = 15 \text{ mm}$

INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA) C.A. 1:2:SDITV. D.M.P.  $e = 15 \text{ mm}$

INTERIOR - ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C.A. 1:2  $e = 15 \text{ mm}$ , PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)

EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS

EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO

## LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:

**BARRA**

3/8"	300 mm
1/2"	400 mm
5/8"	500 mm
3/4"	600 mm

**GANCHO ESTANDAR:**

DIÁMETRO DEL BARRA (Ø)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8"	60 mm
1/2"	80 mm
5/8"	100 mm
3/4"	115 mm

**GANCHO ESTANDAR:**

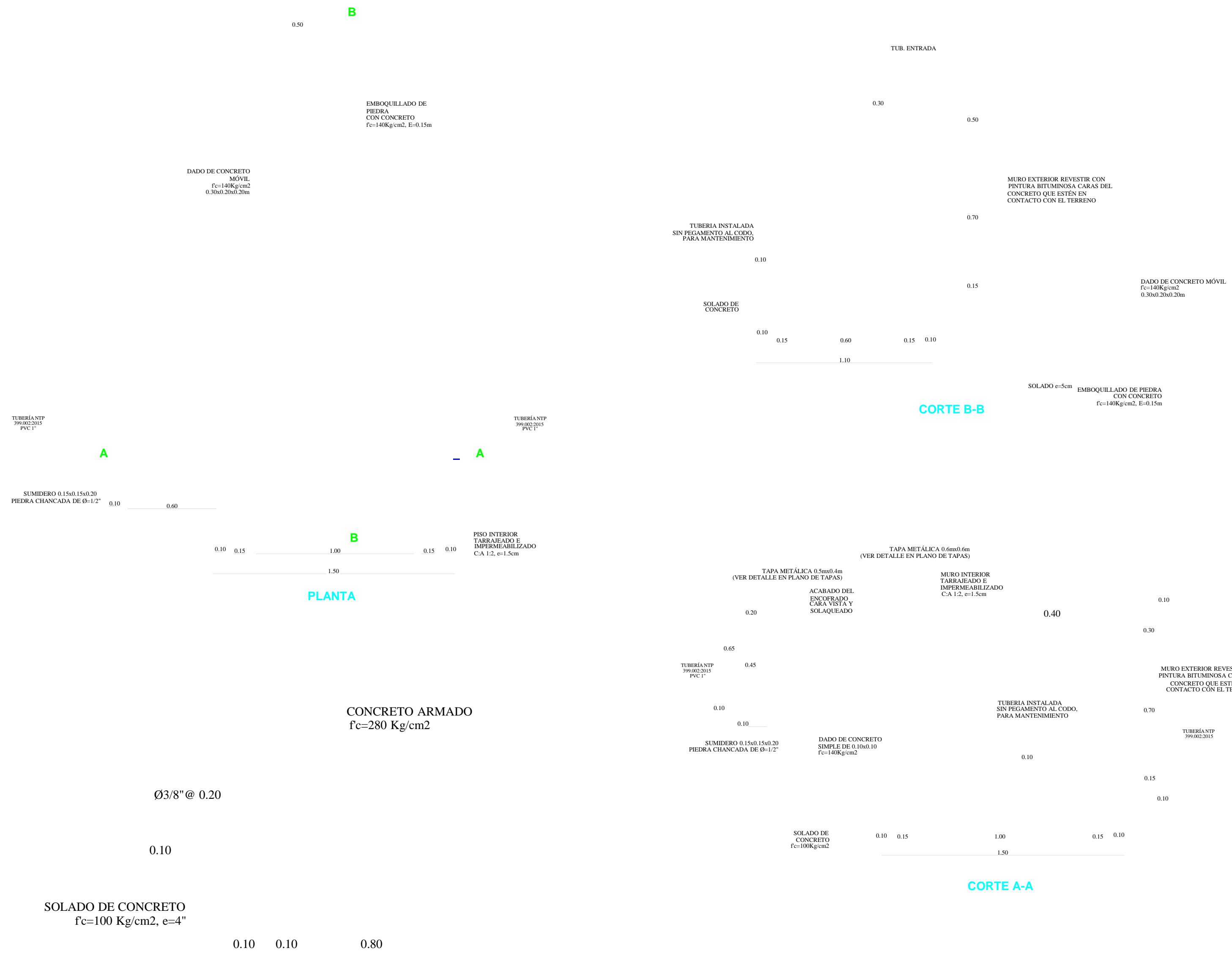
DIÁMETRO DEL BARRA (Ø)	LONGITUD MÍNIMA DE DOBLADO (L)
3/8"	90° 180°
1/2"	60 mm 65 mm
5/8"	80 mm 65 mm
3/4"	100 mm 65 mm
3/4"	115 mm 80 mm

## LISTADO DE ACCESORIOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
	<b>INGRESO</b>	
	<b>LIMPIA Y REBOSE</b>	
	<b>SALIDA</b>	
	<b>VENTILACIÓN</b>	
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPV PVC 1"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1" x 90°	3 UND.
6	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7.5 DE 1", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	1.00 ml.
7	REDUCCIÓN SP PVC 4" x 2"	
8	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7.5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	
9	CODO SP PVC 2" x 45°	
10	UNIÓN SP PVC 2"	
11	TAPÓN SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	
12	CANASTILLA DE PVC 1"	1 UND.
13	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1" PARA ROSCA, NTP 399.166:2008	0.30 ml.
14	UNIÓN SOQUET PVC 1"	1 UND.
15	BRIDA ROMPE AGUA DE F"G" 2", NIPLE F"G" (L=0.25 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie 1 (Standard)	1 UND.
16	CODO 90° F"G" 2", NTP ISO 49:1997	1 UND.
17	NIPLE F"G" (L=0.10 m) DE 2", ISO - 65 Serie 1 (Standard)	1 UND.
18	CODO 90° F"G" 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.

## NOTAS:

- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
- LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
- LA CLASE DE LA TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA



## SECCIÓN 1-1

		<b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PALOMINOS, DISTRITO DE TAMBOGRADE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022	
<b>TESISTA:</b>	SOLIS MENDOZA, ERICKSON JAIR	<b>LOCALIDAD:</b>	PALOMINOS
<b>ASESOR:</b>	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	<b>DISTRITO:</b>	TAMBOGRADE
<b>PLANO:</b>	CAMARA ROMPE PRESIÓN	<b>PROVINCIA:</b>	PIURA
<b>ELAB.:</b>	PROPIA	<b>DEPARTAMENTO:</b>	PIURA
<b>ESCALA:</b>	INDICADA	<b>LÁMINA:</b>	CRPT6-04
<b>FECHA:</b>	10/07/2022		

**DETALLE Nº 1  
TAPA METALICA**

X — X

A —

— A

**ELEVACION FRONTAL**

**PLANTA (ARQUITECTURA)**

94)

94)

98)


97)

**PLANTA - VISTA DE TECHO**

**DETALLE Nº 1  
ESCALERA MARINERA**

**CORTE A-A**

**CORTE Y ELEVACION**

		<b>PROYECTO:</b>	
		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	
<b>TESISTA:</b>	SOLIS MENDOZA, ERICKSON JAIR	<b>LOCALIDAD:</b>	PALOMINOS
<b>ASESOR:</b>	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	<b>DISTRITO:</b>	TAMBOGRANDE
<b>PLANO:</b>	RESERVORIO	<b>PROVINCIA:</b>	PIURA
		<b>DEPARTAMENTO:</b>	PIURA
<b>ELAB.:</b>	PROPIA	<b>ESCALA:</b>	INDICADA
		<b>FECHA:</b>	10/07/2022
			<b>LÁMINA:</b>
			R-07





