



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO  
POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO,  
PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA  
EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN -  
2021.

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

**AUTOR:**

LOZANO MONDARGO, MARLOM DENNYS

ORCID: 0000-0002-1268-5882

**ASESOR:**

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2021**

## **1. Título de tesis**

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia Satipo, Región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

## **2. Equipo de Trabajo**

**AUTOR**

Lozano Mondargo, Marlom Dennys

ORCID: 0000-0001-1268-5882

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

**ASESOR**

Mgr. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

Orcid: 0000-0002-1666-830X

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

**JURADO**

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Orcid: 0000-0001-9298-4059

**Presidenta**

Ing. Córdova Córdova, Wilmer Osvaldo

Orcid: 0000-0003-2435-5642

**Miembro**

Ing. Bada Alayo, Delva Flor

Orcid: 0000-0002-8238-679X

**Miembro**



### **3. Hoja de firma del jurado y asesor**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Ing. Córdova Córdova, Wilmer Osvaldo

Miembro

Ing. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Mgtr. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

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

## **Agradecimiento**

En primer lugar, agradecer a Dios por permitirme seguir de pie y no rendirme, agradezco a las dos personas especiales en mi vida, a mi madre Serafina Mondargo Gonzales y mi padre Rosulo Lozano Coronel y a mis hermanos. Agradezco también de todo corazón a mi querida esposa Graciela Pichardo quien con su dedicación y apoyo de cada día por el avance durante mis estudios universitarios.

## **Dedicatoria**

A mi creado por la sabiduría, por darme la vida y por cuidarme todos los días de mi vida, dándome la fortaleza, la fuerza suficiente para continuar y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

## **5. Resumen y Abstract**

## Resumen

Mi tesis tiene el **objetivo de** desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia Satipo, Región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. Como **problemática** ¿ Qué resultado tendrá la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia Satipo, Región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021?. Se usó la **metodología** de nivel tipo cualitativo y cuantitativo de tipo descriptivo correlacional, el proyecto fue no experimental y observacional. Los resultados adquiridos determinaron estado bajo- regular , por ello se planteó mejorar la captación con un ancho y largo de 1.00 mt, con un alto de 1.10 mt y su cerco perimétrico; se mejorará la línea de conducción de 1,530.00 m, con un diámetro de 1.00 plg., tipo PVC, clase 10, 4 CRP-6 y se mejorará el reservorio de 15.00 m<sup>3</sup>, dándole su cerco perimétrico, accesorios, caseta de cloración y caseta de válvulas. También se mejorará la línea de aducción de 90.00 m, con un diámetro de 1.00 plg, tipo PVC clase 10, se instalará dos puentes aéreos de 21.00 m y 35.20 m, se mejorará la red de distribución el cual aplica un sistema de red abierta, con un diámetro de tuberías de 1.00 plg en la principal,  $\frac{3}{4}$  plg en los ramales y conecta con las 34 viviendas, el mejoramiento será para la mejor calidad de vida, a los pobladores centro poblado de Primero de Mayo.

**Palabras clave:** Captación de agua, Condición sanitaria Evaluación del sistema de agua potable, Mejoramiento del Sistema agua potable.

## **Abstract**

My thesis has the objective of developing the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Primero de Mayo town center, Satipo district, Satipo province, Junín Region and its impact on the health condition of the population - 2021. What result will the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Primero de Mayo town center, Satipo district, Satipo province, Junín Region and its impact on the sanitary condition of the population - 2021? The methodology of qualitative and quantitative level of descriptive correlational type was used, the project was non-experimental and observational. The results obtained determined a low-regular state, therefore it was proposed to improve the catchment with a width and length of 1.00 m, with a height of 1.10 m and its perimeter fence; The 1,530.00 m conduction line will be improved, with a diameter of 1.00 in., PVC type, class 10, 4 CRP-6 and the 15.00 m<sup>3</sup> reservoir will be improved, giving it its perimeter fence, accessories, chlorination house and valves. The 90.00 m adduction line will also be improved, with a diameter of 1.00 in, type PVC class 10, a 25 m air pass will be installed, the distribution network will be improved which applies an open network system, with a diameter of 1.00-inch pipes in the main one, ¾ inch in the branches and connects with the 34 houses, the improvement will be for the better quality of life, to the inhabitants of the town center of Primero de Mayo.

**Keywords:** Water catchment, Sanitary condition, Evaluation of the drinking water system, Improvement of the drinking water system.



## 6. Contenido

1. Título de tesis .....	ii
2. Equipo de Trabajo .....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor.....	v
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	vii
5. Resumen y Abstract.....	x
6. Contenido .....	xiii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xviii
<b>I.</b> Introducción .....	1
<b>II.</b> Revisión de Literatura .....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	4
2.1.3. Antecedentes locales.....	8
2.2. Bases Teóricas de investigación.....	12
2.2.1. Agua.....	12
2.2.1.1. Ciclo hidrológico del agua.....	12
A. Evaporación: .....	13
B. Condensación:.....	13
C. Precipitación .....	13
D. Infiltración: .....	13
E. Escorrentía .....	13
2.2.2. Tipos de fuentes naturales de agua.....	14
2.2.2.1. Fuentes Pluviales .....	14
2.2.2.2. Fuentes Superficiales.....	14
2.2.2.3. Fuentes subterráneas.....	15
2.2.3. Caudal .....	15
2.2.3.1. Método Volumétrico .....	15

2.2.3.2. Método por área- velocidad.....	16
2.2.4. Manantial .....	17
2.2.5. Agua Potable.....	17
2.2.5.1. Calidad de agua .....	17
A. Características físicas.....	18
B. Características Químicas.....	18
C. Características Biológicas.....	18
2.2.5.2. Cantidad de agua .....	18
2.2.6. Evaluación .....	19
2.2.6.1. Sistema sostenible .....	19
2.2.6.2. Sistema medianamente sostenible .....	19
2.2.6.3. Sistema no sostenible .....	19
2.2.6.4. Sistema colapsado .....	20
2.2.7. Mejoramiento.....	20
2.2.8. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	20
2.2.9. Levantamiento topográfico.....	21
2.2.10. Estudio de suelo.....	21
2.2.11. Parámetros de diseño de un sistema de Agua Potable.....	22
2.2.11.1.Periodo de diseño de un sistema de agua potable	22
2.2.11.2.Población .....	22
A. Población actual.....	22
B. Población futura.....	22
2.2.11.3.Demanda de agua.....	23
A. Dotación.....	23
B. Variaciones de Consumo .....	24
2.2.12. Estructuras de un sistema de agua potable .....	25
2.2.12.1.Captación.....	25
A. Tipos de Captación .....	25
B. Cantidad de agua.....	27

2.2.12.2.Línea de Conducción .....	27
A. Tipos de línea de conducción.....	28
B. Tipos de tubería .....	29
C. Clase de tubería.....	29
D. Caudal .....	30
E. Diámetro .....	30
F. Velocidad .....	31
G. Presión .....	31
H. Válvula de aire .....	32
I. Válvula de purga.....	32
J. Cámara rompe presión .....	32
2.2.12.3.Reservorio de almacenamiento.....	33
A. Tipos de reservorio de almacenamiento .....	33
B. Volumen de regulación.....	35
C. Volumen de reserva .....	35
D. Volumen contra incendio.....	36
E. Desinfección .....	36
F. Caseta de válvulas.....	36
G. Ubicación del reservorio.....	36
2.2.12.4.Línea de Aducción.....	37
A. Caudal .....	37
B. Diámetro .....	37
C. Velocidad.....	38
D. Presión .....	38
2.2.12.5.Red de distribución.....	38
A. Tipos de Red de distribución .....	39
B. Caudal .....	41
C. Tipo de tubería .....	41
D. Clase de tubería.....	41
E. Diámetro .....	41
F. Velocidad .....	42
G. Presión .....	42
2.2.13. Condición Sanitaria .....	42

2.2.13.1. Cobertura de servicio de agua potable.....	42
2.2.13.2. Cantidad de servicio de agua potable .....	43
2.2.13.3. Continuidad de servicio de agua potable.....	44
2.2.13.4. Calidad de servicio de agua potable .....	45
2.3. Hipótesis .....	46
2.4. Variables.....	47
2.4.1. Variable independiente .....	47
2.4.2. Variable dependiente .....	47
<b>III. Metodología.....</b>	<b>48</b>
3.1. Tipo y nivel de la investigación.....	48
3.1.1. Tipo de investigación.....	48
3.1.2. Nivel de investigación .....	48
3.2. Diseño de la investigación.....	48
3.3. Población y muestra .....	49
3.3.1. Población .....	49
3.3.2. Muestra .....	49
3.4. Definición y operacionalización de variables e investigadores.....	50
3.5. Técnicas e instrumentos .....	53
3.5.1. Técnicas .....	53
3.5.2. Instrumentos .....	53
3.5.2.1. Encuestas .....	53
3.5.2.2. Fichas Técnicas .....	53
3.5.2.3. Protocolos .....	54
3.6. Plan de análisis .....	54
3.7. Matriz de consistencia .....	55
3.8. Principios éticos.....	56
3.8.1. Ética para el inicio de la evaluación .....	56
3.8.2. Ética en la recolección de datos.....	56

3.8.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable .....	56
<b>IV. Resultados.....</b>	<b>57</b>
4.1. Resultados.....	58
4.2. Análisis de Resultados.....	105
4.2.1. Evaluación del sistema de agua potable existente .....	105
4.2.2. Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable.	110
4.2.3. Determinación en la incidencia de la condición sanitaria	116
<b>V. Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>121</b>
5.1. Conclusiones.....	121
5.2. Recomendaciones .....	125
Referencias bibliográficas .....	129
Anexos .....	134

## 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

### Índice de gráficos

<b>Gráfico 1.</b> Cobertura de servicio de agua potable en el Perú.....	43
<b>Gráfico 2.</b> Cantidad de agua potable en el Perú.....	44
<b>Gráfico 3.</b> Precipitación anual en Cajamarca.....	44
<b>Gráfico 4.</b> Evaluación del estado de los componentes de la captación actual.....	61
<b>Gráfico 5:</b> Evaluación final de la captación actual.....	62
<b>Gráfico 6.</b> Evaluación de la línea de conducción actual.....	65
<b>Gráfico 7:</b> Evaluación de los componentes del reservorio de almacenamiento Actual.....	69
<b>Gráfico 8.</b> Evaluación del reservorio de almacenamiento actual.....	70
<b>Gráfico 9.</b> Evaluación línea de aducción actual.....	73
<b>Gráfico 10.</b> Evaluación de la red de distribución actual.....	76
<b>Gráfico 11.</b> Evaluación de los componentes de la cámara rompe presión actual – CRP 6.....	79
<b>Gráfico 12.</b> Evaluación de la cámara rompe presión actual – CRP 6.....	80
<b>Gráfico 13.</b> Estado actual de las estructuras del sistema de agua potable.....	82
<b>Gráfico 14.</b> Estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable.....	83
<b>Gráfico 15.</b> Cobertura del servicio.....	95
<b>Gráfico 16.</b> Cantidad del servicio.....	97
<b>Gráfico 17.</b> Continuidad del servicio.....	99
<b>Gráfico 18.</b> Calidad del servicio.....	101
<b>Gráfico 19.</b> Estado de los componentes de la condición sanitaria.....	103
<b>Gráfico 20.</b> Estado de la condición sanitaria.....	104
<b>Gráfico 21.</b> Persona encontrada en la vivienda.....	211
<b>Gráfico 22.</b> Edad del encuestado.....	211

<b>Gráfico 23.</b> ¿Cuántos integrantes habitan en su vivienda.....	212
<b>Gráfico 24.</b> ¿Cuál es el tipo de fuente de donde captan el agua.....	212
<b>Gráfico 25.</b> ¿La cantidad de agua tiene suficiente volumen de agua para abastecer a su caserío?.....	213
<b>Gráfico 26.</b> ¿El afloramiento del agua en la fuente tiene una pendiente adecuada?.....	213
<b>Gráfico 27.</b> ¿Cada cuánto tiempo se hace mantenimiento a su sistema de agua potable?.....	214
<b>Gráfico 28.</b> ¿El sistema de abastecimiento de agua potable llega abastecer a su vivienda?.....	214
<b>Gráfico 29.</b> ¿Con que frecuencia dispone de agua potable?.....	215
<b>Gráfico 30.</b> ¿En qué actividades emplea el agua potable?.....	215
<b>Gráfico 31.</b> ¿Cómo calificarías la continuidad del agua que llega a tu vivienda?.....	216
<b>Gráfico 32.</b> ¿El sistema de abastecimiento de agua potable abastece a todo el caserío?.....	216
<b>Gráfico 33.</b> ¿Cómo calificas la cobertura del sistema de agua potable?.....	217
<b>Gráfico 34.</b> ¿Qué características tiene el agua que llega a su vivienda?.....	217
<b>Gráfico 35.</b> ¿Según sus características el sabor, color y olor del agua es aceptable?.....	218
<b>Gráfico 36.</b> ¿En su reservorio existe algún sistema de cloración?.....	218
<b>Gráfico 37.</b> ¿En la línea de conducción existen fugas perjudicando la calidad de agua?.....	219
<b>Gráfico 38.</b> ¿En la línea de aducción existen fugas, perjudicando la calidad de agua?.....	219
<b>Gráfico 39.</b> ¿En la red de distribución existen fugas, perjudicando la calidad de agua?.....	220

<b>Gráfico 40.</b> ¿Cómo calificas la calidad del agua de tu sistema de agua potable.....	220
<b>Gráfico 41.</b> ¿Qué enfermedades son las más comunes en su caserío?.....	221
<b>Gráfico 42.</b> ¿Crees que se debe mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable?.....	221
<b>Gráfico 43.</b> ¿Con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la cobertura del servicio?.....	222
<b>Gráfico 44.</b> ¿Con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la cantidad del servicio?.....	222
<b>Gráfico 45.</b> ¿Con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la continuidad del servicio?.....	223
<b>Gráfico 46.</b> ¿Con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la calidad del servicio?.....	223
<b>Gráfico 47.</b> Análisis bacteriológico del agua.....	224
<b>Gráfico 48.</b> Análisis físico y químico del agua – 1.....	225
<b>Gráfico 49.</b> Análisis físico y químico del agua – 2.....	226
<b>Gráfico 50.</b> Análisis físico y químico del agua – 3.....	227



## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Diseño hidráulico de la captación de manantial de ladera.....	84
<b>Tabla 2.</b> Diseño hidráulico de la línea de conducción.....	86
<b>Tabla 3.</b> Diseño hidráulico del reservorio de almacenamiento.....	88
<b>Tabla 4.</b> Diseño hidráulico de la línea de aducción.....	90
<b>Tabla 5.</b> Diseño hidráulico de la red de distribución.....	91
<b>Tabla 6.</b> Diseño hidráulico de la cámara rompe presión tipo 6.....	93
<b>Tabla 7.</b> Ficha 07 “Cobertura del servicio”.....	94
<b>Tabla 8.</b> Ficha 08 “Cantidad del servicio”.....	96
<b>Tabla 9.</b> Ficha 09 “Continuidad del servicio”.....	98
<b>Tabla 10.</b> Ficha 10 “Calidad del servicio”.....	100
<b>Tabla 11.</b> Estado de la condición sanitaria.....	102
<b>Tabla 12.</b> Coordenadas del levantamiento topográfico.....	139
<b>Tabla 13.</b> Cálculo del caudal de la fuente en época de estiaje.....	244
<b>Tabla 14.</b> Cálculo del caudal de la fuente en época de lluvia.....	244
<b>Tabla 15.</b> Cálculo de la densidad poblacional.....	245
<b>Tabla 16.</b> Datos censales de la población.....	245
<b>Tabla 17.</b> Cálculo del coeficiente de crecimiento poblacional.....	246
<b>Tabla 18.</b> Cálculo de la población futura.....	246
<b>Tabla 19.</b> Cálculo del consumo no doméstico.....	249
<b>Tabla 20.</b> Cálculo del consumo doméstico.....	249
<b>Tabla 21.</b> Cálculo de las variaciones de consumo.....	251
<b>Tabla 22.</b> Cálculo de la cota número 2.....	255
<b>Tabla 23.</b> Cálculo de la distancia de afloramiento y la cámara húmeda.....	256
<b>Tabla 24.</b> Cálculo del ancho de la pantalla.....	257
<b>Tabla 25.</b> Cálculo del cono de rebose.....	259

<b>Tabla 26.</b> Cálculo de la tubería de limpieza.....	260
<b>Tabla 27.</b> Cálculo de la tubería de conducción.....	260
<b>Tabla 28.</b> Cálculo de la canastilla.....	261
<b>Tabla 29.</b> Cálculo de la cámara húmeda.....	263
<b>Tabla 30.</b> Cálculo de la cota de conducción.....	263
<b>Tabla 31.</b> Cálculo hidráulico de la línea de conducción.....	266
<b>Tabla 32.</b> Cálculo del volumen del reservorio.....	270
<b>Tabla 33.</b> Dimensionamiento del reservorio rectangular.....	271
<b>Tabla 34.</b> Cálculo de los diámetros de las tuberías.....	272
<b>Tabla 35.</b> Cálculo del llenado y vaciado del reservorio.....	274
<b>Tabla 36.</b> Cálculo de la canastilla en el reservorio.....	275
<b>Tabla 37.</b> Cálculo del sistema de cloración por goteo.....	277
<b>Tabla 38.</b> Cálculo hidráulico de la línea de aducción.....	279
<b>Tabla 39.</b> Cálculo hidráulico de la tubería principal y secundaria en la red de distribución.....	281
<b>Tabla 40.</b> Cálculo de las presiones en los nodos de la red de distribución.....	282
<b>Tabla 41.</b> Cálculo de las presiones en las viviendas.....	283
<b>Tabla 42.</b> Cálculo hidráulico de la cámara rompe presión tipo 6.....	285
<b>Tabla 43.</b> Cálculo de la tubería de rebose en la CRP6.....	286
<b>Tabla 44.</b> Cálculo de la canastilla en la CRP6.....	286
<b>Tabla 45.</b> Metrado de la cámara de captación.....	290
<b>Tabla 46.</b> Metrado de la línea de conducción.....	298
<b>Tabla 47.</b> Metrado de la cámara rompe presión tipo 6.....	299
<b>Tabla 48.</b> Metrado de válvula de aire.....	304
<b>Tabla 49.</b> Metrado de válvula de purga.....	306
<b>Tabla 50.</b> Metrado del reservorio de almacenamiento.....	309

<b>Tabla 51.</b> Metrado de caseta de cloración del reservorio .....	315
<b>Tabla 52.</b> Metrado de cerco perimétrico de reservorio .....	318
<b>Tabla 53.</b> Metrado de la línea de aducción .....	321
<b>Tabla 54.</b> Metrado de la red de distribución .....	322
<b>Tabla 55.</b> Costos y presupuestos.....	325

### **Índice de cuadros**

<b>Cuadro 1.</b> Índices de sostenibilidad.....	20
<b>Cuadro 2.</b> Periodo de diseño en estructuras.....	22
<b>Cuadro 3.</b> Dotación de agua según la opción tecnológica y región .....	24
<b>Cuadro 4.</b> Coeficiente de rugosidad de Hazen-Williams.....	29
<b>Cuadro 5.</b> Clases de tuberías .....	30
<b>Cuadro 6.</b> Diámetros Comerciales.....	31
<b>Cuadro 7.</b> Presiones máximas en tuberías PVC .....	32
<b>Cuadro 8.</b> Definición y operacionalización de variables e investigadores.....	50
<b>Cuadro 9.</b> Matriz de consistencia .....	55
<b>Cuadro 10.</b> Evaluación de la cámara de captación actual .....	58
<b>Cuadro 11.</b> Evaluación de la línea de aducción actual.....	63
<b>Cuadro 12.</b> Evaluación del reservorio de almacenamiento actual .....	66
<b>Cuadro 13.</b> Evaluación de la línea de aducción actual.....	71
<b>Cuadro 14.</b> Evaluación de la red de distribución actual.....	74
<b>Cuadro 15.</b> Evaluación de la cámara rompe presión actual .....	77
<b>Cuadro 16.</b> Estado actual de las estructuras del sistema de abastecimiento de agua potable.....	81
<b>Cuadro 17.</b> Dotación de agua para centros educativos.....	247
<b>Cuadro 18.</b> Dotación de agua para establecimientos.....	247

<b>Cuadro 19.</b> Dotación según la opción tecnológica.....	247
<b>Cuadro 20.</b> Datos para el cálculo de las variaciones de consumo “k1 y k2” .....	250
<b>Cuadro 21.</b> Parámetros de diseño para el cálculo de las variaciones de consumo “k1 y k2” .....	250
<b>Cuadro 22.</b> Criterios técnicos para el cálculo de las variaciones de consumo “k1 y k2” .....	250
<b>Cuadro 23.</b> Criterios para los caudales hallados según las variaciones de consumo.....	252
<b>Cuadro 24.</b> Resumen del cálculo de los caudales de diseño.....	252
<b>Cuadro 25.</b> Periodo de diseño para el cálculo de la cámara de captación.....	253
<b>Cuadro 26.</b> Dotación para el cálculo de la cámara de captación.....	253
<b>Cuadro 27.</b> Coeficiente de rugosidad “Hazen Williams” y coeficiente de descarga en orificios.....	253
<b>Cuadro 28.</b> Coeficiente de variación diaria.....	253
<b>Cuadro 29.</b> Datos para el diseño hidráulico de la cámara de captación.....	254
<b>Cuadro 30.</b> Periodo de diseño para el cálculo de la línea de conducción.....	264
<b>Cuadro 31.</b> Coeficiente de rugosidad “Hazen Williams” según el tipo de material de tubería.....	264
<b>Cuadro 32.</b> Presiones máximas en tuberías tipo PVC.....	264
<b>Cuadro 33.</b> Diámetros comerciales para tuberías de clase 10 de tipo PVC.....	265
<b>Cuadro 34.</b> Descripción, cotas, distancias y otros datos en la línea de conducción.....	266
<b>Cuadro 35.</b> Fórmulas para el cálculo en la línea de conducción.....	267
<b>Cuadro 36.</b> Periodo de diseño para el cálculo del reservorio.....	268
<b>Cuadro 37.</b> Coeficiente de variación para el cálculo del reservorio.....	268
<b>Cuadro 38.</b> Datos para el diseño hidráulico del reservorio de almacenamiento.....	269

<b>Cuadro 39.</b> Datos para el cálculo hidráulico del sistema de cloración por goteo.....	277
<b>Cuadro 40.</b> Periodo de diseño para el cálculo de la línea de aducción.....	278
<b>Cuadro 41.</b> Descripción, cotas, distancias y otros datos en la línea de aducción.....	279
<b>Cuadro 42.</b> Fórmulas para el cálculo en la línea de aducción.....	280

## I. Introducción

Este proyecto de tesis se denomina "Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región de Junín y su incidencia de la condición sanitaria de la población - 2021" Ubicada con las coordenadas UTM, E = 560079.342, N = 8768698.051, zona 18L con una altura promedio de 1134.0 m.s.n.m. El agua bebible se considera la necesidad fundamental para su consumición diario y el progreso humano, y para muchos la gran mayoría de ser humano la necesidad del agua potable no está satisfecha, referente en todas las zonas rurales de Satipo, donde hace falta de calidad de agua, y a su vez genera distintos problemas en la salud, como enfermedades digestivas, a causa se plantea el **enunciado del problema**, ¿"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, ¿región de Junín y su incidencia de la condición sanitaria de la población - 2021"?". Así mismo para brindar la solución a esta problemática, se plantea el **objetivo general**; Desarrollar la "Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región de Junín y su incidencia de la condición sanitaria de la población - 2021". Se tiene los siguientes **objetivos específicos**: "Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región de Junín y su incidencia de la condición sanitaria de la población - 2021"; Preparar el "mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo,

región Junín y su incidencia en la condición sanitarias de la población - 2021"; "Determinar la incidencia sobre el estado de salud del centro poblado de Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región de Junín - 2021". Se **justifica** socialmente debido a que busca mejorar las deficiencias en el "Sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región de Junín y su incidencia en la condición sanitarias de la población – 2021". La **metodología** de investigación tiene las siguientes características; **El tipo** es correlacional y transversal, la correlacional tiene finalidad de fijar la incidencia de la "Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región de Junín y su incidencia en la condición sanitarias de la población - 2021". **El nivel** de investigación es cualitativo y cuantitativo; cualitativo es cuando recopila datos del sistema de suministro de agua bebible; cuantitativo cuando los datos que se halla serán cuantificados para procesar. **El diseño** de recopilación es descriptivo, observacional, donde se describe la presencia del área a investigar; Se emprende a hallar los antecedentes y la elaboración del marco conceptual, para establecer y detallar los mecanismos que permitan el "Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región Junín y su incidencia en la condición sanitarias de la población – 2021". **La delimitación espacial**, tiene su periodo de Agosto y Setiembre del 2021; el **universo y muestra** de la indagación del "Sistema de abastecimiento del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región Junín – 2021".

## II. Revisión de la literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Según Castro<sup>1</sup> nos define en su **tesis** de: Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las Comunidades de Timboicito y Ñancaroinza, región Chaco Chuquisaqueño - 2011. Se tuvo como **objetivo** Construir un Sistema de Agua Potable en las Comunidades de Timboicito y Ñancaroinza, para combatir la inseguridad alimentaria de los pobladores y elevar los índices de salud pública - 2011. Se aplicó una **metodología** de tipo exploratorio y como **resultado** para el aforo se aplicaron 3 pruebas con un tiempo promedio de 3.90 sg. teniendo un caudal promedio de 5.13 lts/sg, se trabajó con el método volumétrico, se aplicó el método geométrico para calcular la población venidero con una fase de 21 anualidades, se obtuvo una población venidera de 1334 residentes. Se obtuvo un cantidad medio (diario) de 1.71 lts/sg, una cantidad al máximo (diario) de 2.05 lts/sg y un caudal máximo horario de 4.11 lts/sg, se calculó un tanque de almacenamiento de 53.1 m<sup>3</sup>, la tubería de limpieza con un diámetro de 1.69 plg, la tubería de rebose con un espesor de 2.19 plg, la red de distribución se usó la tubería (PVC) con un espesor 3.24 plg, por lo cual se llegó a la **conclusión** La realización de los proyectos de abastecimiento de agua potable en las comunidades de Timboicito y Ñancaroinza, contribuirán a mejorar las condiciones de salud, educación, economía y convivencia social



de las poblaciones.

Según Zambrano<sup>2</sup> nos define en su **tesis** de: Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo - 2017. Se tuvo como **objetivo** Elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua para la comunidad de Mapasingue, parroquia Colón del Cantón Portoviejo, provincia Manabí - 2017. Se aplicó una **metodología** de tipo no experimental, y como **resultado** se trabajó con un periodo de 20 años aplicándose el método geométrico obteniendo una población futura de 1003 habitantes, se calculó un caudal medio de 1.18 lt/sg, un caudal máximo diario de 1.50 lts/sg y un caudal máximo horario de 3.60 lts/sg, con un tanque de almacenamiento de 3.50 m x 3.50 m x 3.60 m de 52 m<sup>3</sup>, las velocidades en la red de distribución se encuentran en un rango de 0. 40 m/sg con una longitud total de 3021.85 ml de tubería a presión con velocidades y presiones superiores a 7 mca e inferiores a 30 mca y en **conclusión** Cumpliendo con la normativa ecuatoriana se determinó un tanque de almacenamiento de 52 m<sup>3</sup> de capacidad, la cual satisface las variaciones de consumo horario de la población.

### **2.1.2. Antecedente Nacional.**

Según Souza<sup>3</sup>, en su **tesis**, “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del centro poblado Monte Alegre Irazola – Padre Abad – Ucayali” donde tiene como **objetivo** del proyecto, realizar una mejora de los componentes de dichos sistemas de tal manera que

se disminuya el índice de enfermedades que se producen a causa de esta, al obtener la condición sanitaria deseada se obtendrá un sistema que supla las necesidades de los moradores con un funcionamiento continuo y eficiente, actualmente solo cuentan con agua algunos días de la semana. La **metodología** es del tipo exploratorio, Donde se obtuvo como **Resultados** que la mayor parte de los habitantes consideran que los escasos de este recurso tan importante no les permitirán llegar a condición sanitaria deseada que a su vez tampoco les permitirá llevar una vida saludable. De tal modo que **se concluye** que se deberá revisar las conexiones domiciliarias y limpiar los sedimentos acumulados en la válvula de purga y determinar que las presiones de agua sean adecuadas y lleguen a todas las viviendas. Según Cobeñas et al<sup>4</sup>, en su tesis “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua potable y Saneamiento Rural de los Caseríos de Pampa de Arena, Caracmaca y Hualangopampa, del distrito de Sanagoran- Sanchez Carrión-La Libertad”. El presente proyecto se realizó teniendo como **justificación**, el mal estado y la falta de agua y saneamiento rural que existe en los caseríos de Pampa de Arena, Caracmaca y Hualangopampa. Para ello se realizó los estudios a nivel técnico tales como; Estudios de Mecánica de Suelos, Impacto Ambiental, Test de Percolación. Teniendo como **objetivos** que el sistema estará compuesto por; el diseño de las captaciones, diseño de reservorios, diseño de cámaras rompe presión, diseño de red de conducción, red de distribución de agua potable, así como también

el diseño de las unidades básicas de saneamiento para cada una de las viviendas beneficiadas. La **metodología** en esta investigación es de tipo descriptivo. Como **conclusión** busca contribuir al desarrollo socioeconómico, ambiental y mejorar la calidad de vida, reducir la pobreza, las enfermedades gastrointestinales de los pobladores de los caseríos beneficiados directamente. Recalcando que para el diseño de estos sistemas se debe tomar en cuenta bibliografía que vaya de acorde a nuestra realidad y de esta manera los estudios se realicen de forma adecuada en beneficio de la población garantizando un servicio de calidad.

Según Ledesma<sup>5</sup>, en su tesis define : “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del sector Parva del Cerro, caserío el Espino, distrito de Chugay, provinciade Sánchez Carrión, departamento La Libertad – 2018”, se tuvo como **objetivo** Realizar el diseño del mejoramiento y ampliación del sistemade agua potable y saneamiento básico rural del sector Parva del Cerro, caserío el Espino, distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión, departamento La Libertad – 2018, el investigador aplico la metodología no experimental transversal, descriptivo teniendo como **resultado** una población futura de 336 habitantes con 82 viviendas en un periodo de diseño de 20 años, el caudal promedio es de 0.41 l/s, el caudal máximodiario de 0.73 l/s y el caudal máximo horario de 1.13 l/s, se obtuvo unacaptación de ladera con dimensiones de 1.00 mts de ancho y 0.90 mts de altura de

cámara húmeda, el área de la ranura es de 75 mm<sup>2</sup>, en las tubería de rebose y limpieza se obtuvo un diámetro de 2", en la línea de conducción se utilizó tubería PVC 2" de diámetro, el reservorio de almacenamiento es de 15 m<sup>3</sup> de forma circular con un diámetro de 3.40mts y una altura 2.10 mts; el investigador llegó a la **conclusión** de que se logró diseñar el sistema de agua potable para un total de 336 personas proyectadas en un periodo de diseño de 20 años, con un caudal máximodiario de 0.73 l/s se diseñó una captación de ladera y con un caudal de 1.30 l/s, una línea de conducción de 2", se diseñó un reservorio circular de 15 m<sup>3</sup> de capacidad, y una red de distribución de 5286m el cual beneficiará a 67 viviendas domiciliarias, 2 Instituciones educativas, 3 locales sociales.

### **2.1.3. Antecedente Local**

Según chirinos<sup>6</sup>, en su tesis define: "Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el alcantarillado del caserío anta moro-Ancash 2017", logro como **objetivo**, realizar el diseño del sistema de abastecimiento (agua potable) en el caserío anta, moro-Áncash 2017, se aplicó la **metodología** observacional y descriptivo, sus **resultados** se obtuvieron a unos moradores venideros de 226 pobladores aplicando e método aritmético, se elaboró con un periodo de 20 años, con un caudal de (0.28lt/sg), su caudal diario(0.37lt/sg) y su caudal máximo horario es (0.7lt/sg), dichos caudales fueron determinados con la coeficiente(K) de 1.3 y 2.0, las medidas del captación son de 1.05m, de ancho por 1.00 m. de alto con una tubería

de rebose y limpieza de 1 ½, tipo de PVC- CLASE 7.5 su reservorio tiene un volumen de 7 m<sup>3</sup>, red de distribución de 1 plg de espesor, en **conclusión**, se realizó su “diseño de abastecimiento de agua potable” para (204) habitantes por ende hicieron su petición, para que el proyecto sea de 100 ( lt/hab/día), el caudal máximo diario es de 0.37,(lt/sg) que se requiere para el “diseño de su captación , reservorio , línea de conducción, aducción” .el gasto máximo por hora 0.57(lt/seg). Según Melgarejo<sup>7</sup>, nos define que su tesis de: “Evaluación Y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro. Ancash – 2018”. Se aplicó la **metodología** tipo descriptiva, no experimental y como **resultado** nos dice que se aplicó el método volumétrico, su caudal máximo 3.34 (lt/sg) y en su caudal mínimo de 2.54 (lt/sg), su línea de tubería tiene el espesor de 2 plg de tipo PVC y HPDE, se contó con 2 válvulas de aire y 3valvuas de purga, las medidas de la captación son de son de 1.00 de ancho, la altura de la cámara húmeda es 85 cm con 116 ranuras, con una tubería de rebose y limpieza de 3” tiene un reservorio de 20 m<sup>3</sup>, para la línea de aducción y la red de distribución se aplicaron diámetros de 3” y 4”. Se llegó a la **conclusión**: Se logró realizar la evaluación del funcionamiento del “sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado”; logrando así identificar las falencias de dicho sistema ante la realidad problemática presentada.

Según Fernandez<sup>8</sup>, nos define que su tesis de: “Diseño del sistema del

agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumi Chaca, distrito de Huamachuco, Provincia Sánchez Carrión, Región a Libertad-2018”.se tuvo como **objetivo** realizar el “Diseño de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumi Chaca, distrito de Huamachuco, Provincia Sánchez Carrión, Región a Libertad-2018”.se aplicó una **metodología** observacional, transversal, descriptivo y se logró un **resultado** un poblamiento venidero de 502 ciudadanos aplicando un método aritmético, desarrollándose para un tiempo a 20 años, la cual se aplicó la dotación de (80 lts/hab/día) se tuvo como caudal promedio diario anual de 0.631lts7sg caudal max-diario de 1.03 lts/sg y su caudal máximo horario de (1.58lts/sg), los caudales mencionados fueron determinado con los coeficientes(k) de 1.3 y 2.0, fueron 3 orificios calculados el nivel de la cámara húmeda fue de (0.90 m), el área de la línea de conducción es de 285 m, con un diámetro de 2”y el diámetro de la canastilla es de 4” y se trabajó con una tubería tipo PVC clase 7.5 tiene 84 ranuras y el diámetro de rebose –limpia de 2”,la captación tiene la capacidad de 0.38 m<sup>3</sup> y para la red de repartición se consideró el diámetro de ½” con una clase de tubería de 10 por el cual se tuvo como **conclusión** : se logró diseñar el sistema de agua potable para un total de 502 habitantes proyectada al año 20 y una tasa de aumento 1.75% con un caudal promedio de 1.03lt/sg y un reservorio circular apoyado de 20m<sup>3</sup>, línea de conducción de 2” y una captación con caudal de aforo de 1.36 lts/sg.

## 2.2. Bases Teóricas de investigación

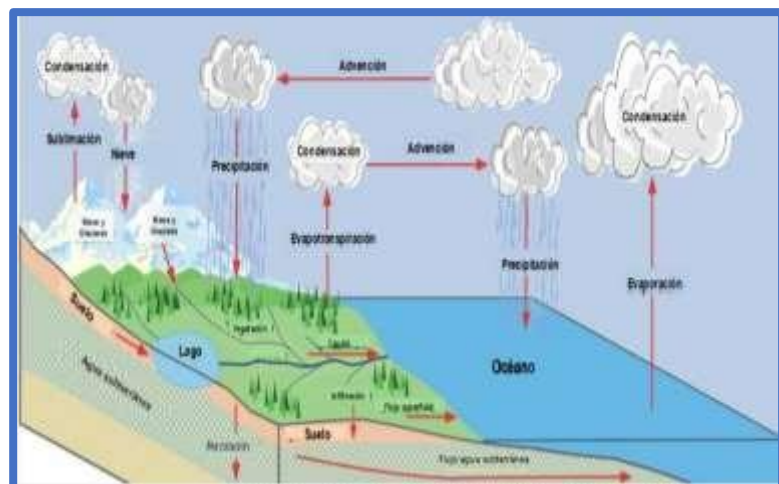
### 2.2.1. Agua

Según Guamán y Taris<sup>9</sup>, el agua es esencial para la vida del ser viviente en nuestro mundo que abunda de una manera formidable en los tratamientos bioquímicas que suceden en el la planeta tierra.

Según García et al<sup>10</sup>, el líquido bebible es la combinación con propiedades exclusivas, de gran valor para el ser viviente, en el mundo es el más rebotante el líquido bebible y terminante en los grandes cambios, químicos, físicos y biológicos que gobierna al mundo natural.

#### 2.2.1.1. Ciclo hidrológico del agua

“El ciclo hidrológico del agua se define como el proceso permanente del movimiento de transferencias de las masas de agua que existen en nuestro planeta, es un proceso continuo en que las moléculas del agua pasan por 3 tipos de estados los cuales son sólido, líquido y gaseoso”<sup>11</sup>.



**Figura 1.** “El ciclo hidrológico del agua”.  
Fuente: “GWP PERÚ”

Hay cuatro fases durante la etapa hidrológica del agua por ello son:

**A. Evaporación:**

Da a inicio de la transformación del ciclo hidrológico que realiza el agua, donde se transforma de líquido al estado gaseoso.

**B. Condensación:**

Es la transformación del agua que cambia su estado líquido o se enfría y se condensa en conjunto con sus partículas produciendo la formación de nubes.

**C. Precipitación**

Es el proceso donde las nubes ya formadas chocan y caen por medio de lluvias a la corteza terrestre.

**D. Infiltración:**

Proceso donde el agua de la lluvia que cae a la corteza terrestre penetra y se filtra debajo del terreno.

**E. Escorrentía:**

Es su movimiento del líquido que recorre a través de su propio caudal sobre la superficie terrestre denominándose manantiales, ríos etc.



## 2.2.2. Tipos de fuentes naturales de agua.

### 2.2.2.1. Fuentes Pluviales.

Las aguas pluviales es el agua de la lluvia que no fue absorbida por el suelo.



*Figura 1.* “Captación de agua pluvial en vivienda”

**Fuente:** Fuentes naturales de agua

### 2.2.2.2. Fuentes Superficiales

Según Gonzalez<sup>12</sup> nos dice que estas aguas nacen de los ríos, lagos, arroyos, etc. La calidad del agua superficial tiene contaminaciones provenientes de desagües, residuos sólidos y/o industriales, presencia de animales, etc.



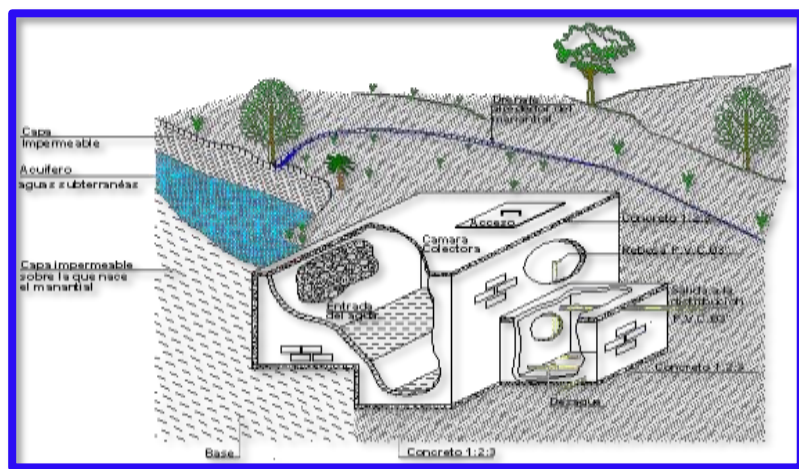
*Figura 2.* “Captación una fuente superficial (río)”.

**Fuente:** Fuentes naturales de agua

### 2.2.2.3. Fuentes subterráneas

“Son las aguas que se encuentran en el subsuelo: manantiales, pozos, nacientes, subálveos de los ríos.

La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos, excavados y tubulares”<sup>12</sup>.



**Figura 3.** “Captación de una fuente subterránea (manantial)”.

**Fuentes:** “CBS Ingeniería”.

### 2.2.3. Caudal.

“El caudal es el flujo de agua que pasa por una fuente de natural de agua, esta se calcula dependiendo de un área o volumen y el tiempo. Existen métodos para determinar la medición del caudal de una fuente”<sup>12</sup>.

#### 2.2.3.1. Método Volumétrico.

“El método volumétrico consiste el calcular una caída de agua hacia un recipiente llenándolo totalmente en un determinado tiempo”<sup>12</sup>.

**Formula:**

$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots\dots (1)$$

**Leyenda de la formula:**

- Q** : Caudal (lt/sg)
- V** : Volumen (lt)
- t** : Tiempo (sg)



*Figura 5.* método volumétrico

**Fuente:** Manual Piragüero – Medición del caudal.

**2.2.3.2. Método por área - velocidad**

“El método por área velocidad consiste en calcular el recorrido del agua en un área determinada y en un determinado tiempo”<sup>13</sup>.

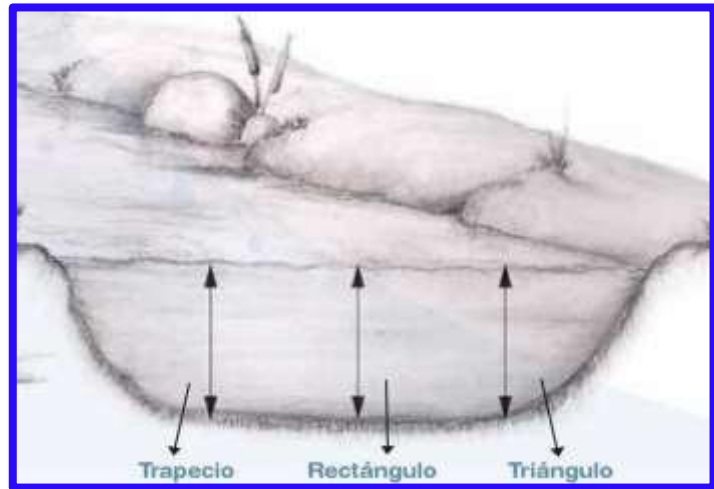
**formula:**

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

**Leyenda de la formula:**

- V** : Velocidad - recorrido (m/s).

- D** : Distancia (m/s).
- T** : Tiempo - recorrido (h/s).
- A** : Área dependiendo del tipo de figura geométrica de la fuente



**Figura 6.** “Medición del caudal por el método área – velocidad”

**Fuente:** “Mediciones de caudales – Método”

#### 2.2.4. Manantial.

“La calidad del agua potable es aquella que, al ser consumida por la población, no perjudica ni interfiere con la salud del usuario, para lo cual debe cumplir con requisitos fisicoquímicos. y bacteriológico establecido en la normativa vigente, para que sea apto para el consumo ”<sup>14</sup>

#### **Agua Potable**

“Se le dice al agua que ha sido tratada según las normas de calidad decretadas por las autoridades oriundas e internacionales y que puede ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer una dolencia, esta agua es muy beneficiosa para los recursos

necesarios del ser humano”<sup>15</sup>.

#### **2.2.4.1. Calidad de agua.**

El líquido, debe cumplir las siguientes características, físicas, químicas para sea de una buena calidad para ello son :

##### **A. Características físicas.**

“Las características físicas principales de cómo se identifica el agua son los sabores y olores ocasionado por la presencia de sustancias químicas, el color del agua dependiendo de la presencia de minerales, la turbidez dependiendo de agente patógenos adheridos a las partículas del agua, el PH y la temperatura.”<sup>16</sup>.

##### **B. Características Químicas.**

“Las partículas del agua contienen características químicas que producen alcalinidad, dureza y salinidad las cuales se dividen en 4 grupos que son: grupo que solo produce alcalinidad, grupo que produce dureza carbonatada y alcalinidad, grupo que produce salinidad - dureza y grupo que produce salinidad - no dureza”<sup>16</sup>.

##### **C. Características - Biológicas.**

“Las características biológicas del agua dependen de la constitución de los microorganismos provenientes muchas veces de las contaminaciones industriales o de

la propia naturaleza, siendo estos los hongos, algas mohos, bacterias y levaduras”<sup>16</sup>.

#### **2.2.4.2. Cantidad de agua**

“La cantidad de agua es el volumen que nos da una fuente natural de agua estas pueden variar en épocas de estiaje y épocas de lluvias, ya que dependiendo de su volumen se podrá saber el caudal de la fuente”<sup>16</sup>.

#### **2.2.5. Evaluación**

“La evaluación implica hacer un juicio de valor sobre una determinada realidad, utilizando diferentes herramientas para saber si se lograron los objetivos, si se lograron los resultados y si se encontraron ciertos problemas, por lo que se hace un análisis situacional. aplicado. ” <sup>17</sup>.

##### **2.2.5.1. Sistema sostenible**

“Se define como sistema sostenible a un servicio que se encuentra en óptimas condiciones de calidad, cantidad y continuidad, con una cobertura amplia y creciente (mantenimiento)”<sup>18</sup>.

##### **2.2.5.2. Sistema medianamente sostenible**

“Este sistema nos explica que el servicio no se encuentra en óptimas condiciones por varias razones, ejemplo: deterioro del sistema, fallas en el servicio, disminución de la cobertura o deficiencias en el manejo económico” <sup>18</sup>.

### 2.2.5.3. Sistema no sostenible

“Son los sistemas que se encuentran con fallas significativas volviendo el servicio muy deficiente tanto en calidad, cantidad y continuidad, llegando a la cobertura de disminuir y reducir la gestión que está cumpliendo el sistema”<sup>18</sup>.

### 2.2.5.4. Sistema colapsado

“Son sistemas que estas totalmente deteriorados que no cumple el servicio y que no poseen una gestión o una junta directiva para poder respaldarse necesitan de realizar totalmente un nuevo sistema”<sup>18</sup>.

**Cuadro 1.** Índices de sostenibilidad

Índices de sostenibilidad				
Bueno	Sostenible	3.5	-	4
Regular	Medianamente sostenible	2.5	-	3.5
Malo	No sostenible	1.5	-	2.5
Muy malo	Colapsado	1	-	1.5

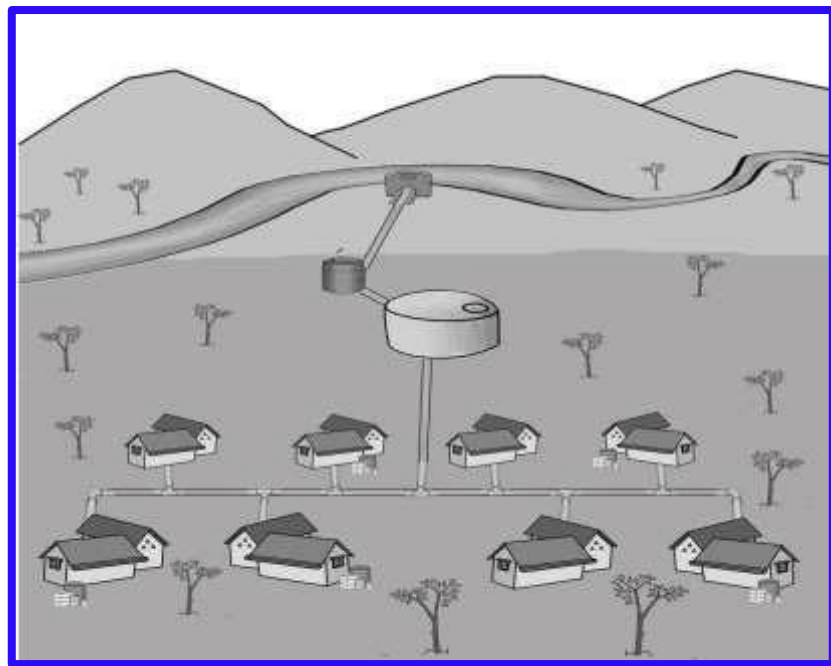
**Fuente:** “Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS)”.

### 2.2.6. Mejoramiento

Según la Real Academia Española<sup>19</sup>, es el resultado de mejora de cualquier o tipo de sistema, dicho mejoramiento requiere de un proceso, con el objetivo de busa solución o mejora a una problemática.

### 2.2.7. Sistema de abastecimiento de agua potable

Según Guerrero<sup>20</sup>, es una obra de ingeniería que constituye una variedad de componentes que cumplen la función de abastecer agua potable a una población, está compuesta por tubería, accesorios e instalaciones.



**Figura 7.** “Sistema de abastecimiento de agua potable”.

**Fuente:** Sistema de abastecimiento rural

### 2.2.8. Levantamiento topográfico

Es el estudio técnico que examina el tipo de terreno que se tiene en nuestra superficie terrestre tomando en cuenta las características físicas geográficas y geológicas del terreno, tomando también las alteraciones, este proceso debe realizarlo un ingeniero experto para su levantamiento topográfico.



### 2.2.9. Estudio de suelo

Es la información más importante para las planificaciones ,diseños y ejecuciones de proyectos en construcción, gracias a dichos resultados se puede saber el terreno en donde ira enterrada la tubería en un sistema de agua potable.

### 2.2.10. Parámetros de diseño de un sistema de Agua Potable

#### 2.2.10.1.Periodo de diseño de un sistema de agua potable

“El periodo de diseño de un sistema de agua depende del proyectista porque depende de él tener un diseño adecuado con la responsabilidad de un buen funcionamiento, los cuales tienen valores asignados de vida útil en cada componente”<sup>21</sup>.

*Cuadro 2.* Periodo de diseño en estructuras

Periodo de diseño de estructuras	
Componente	Periodo de diseño
Obras de captación	20 años
Conducción	10 a 20 años
Reservorio	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

**Fuente:** “Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda”

#### 2.2.10.2.Población.

##### A. Población actual

“La población actual son los números de habitantes que se encuentran actualmente viviendo en un pueblo, caserío o ciudad donde se realizará un diseño de un sistema de agua potable, se puede recaudar el número de

habitantes mediante un empadronamiento”<sup>22</sup>.

## B. Población futura

“Para el cálculo de la población futura es recomendable por su exactitud el uso del método aritmético o racional para el cálculo de la población futura. Para el método racional se utiliza los censos de la población, de no tener esa información se realizará con el método aritmético”<sup>22</sup>.

### Fórmula:

$$P_f = P_o (1 + r)^t \quad (3)$$

### Legenda de la formula:

**Pf** : Población futura.

**Po** : Poblacional actual.

**r** : Coeficiente de crecimiento.

**t** : Periodo de diseño.

El factor de desarrollo se consigue a través de las estadísticas , por tanto, sirve para la obtención de la tasación del desarrollo, fijando la siguiente formula:

$$F = \frac{P_f - P_o}{P_o} \quad (4)$$

### 2.2.10.3.Demanda de agua

“Una demanda se refiere a la cantidad de agua que cada persona, institución o lugar público necesita para poder abastecerse, en general se refiere a las dotaciones y variaciones de consumo de agua”<sup>23</sup>.

## A. Dotación

“La dotación es la cantidad de agua asignada a cada habitante para satisfacer sus necesidades en un día medio anual. (Es el coeficiente de la demanda entre la población de proyecto)”<sup>23</sup>.

“La Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda” brinda la dotación mediante un cuadro que dependerá la forma de uso:

**Cuadro 3.** Dotación de agua según la opción tecnológica y región

REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Fuente: “Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – vivienda”

## B. Variaciones de Consumo

### a. Consumo promedio diario anual (Qp)

La consumición máxima que se consume en un día, y en un año los pobladores.

$$Q_p = \frac{P_f \cdot D}{365} \quad (5)$$

#### Legenda de la formula:

Qp : Consumo promedio diario (l/s)

Pf : Población futura

D : Dotación (l/hab./día)

### b. Consumo máximo diario (Qmd)

Es el máximo consumo en un día durante todo un año, se tiene como coeficiente de alteración diario (K1) con un valor de 1.3.

$$Q_{md} = k_1 \cdot Q_p \dots\dots\dots (6)$$

#### Leyenda de la formula:

- Qmd : Consumo máximo diario
- Qp : Consumo promedio diario l/s
- K1 : Coeficiente de variación diaria

### c. Consumo máximo horario (Qmh)

La consumición máxima dentro de una hora durante 1 día, setiene como coeficiente de variación diaria (K2) con un valor de 2.

$$Q_{mh} = k_2 \cdot Q_p \dots\dots\dots (7)$$

#### Leyenda de la formula:

- Qmh : Consumo máximo horario
- Qp : Consumo promedio diario l/s
- K1 : Coeficiente de variación diaria

## 2.2.11. Estructuras del sistema de abastecimiento de agua potable

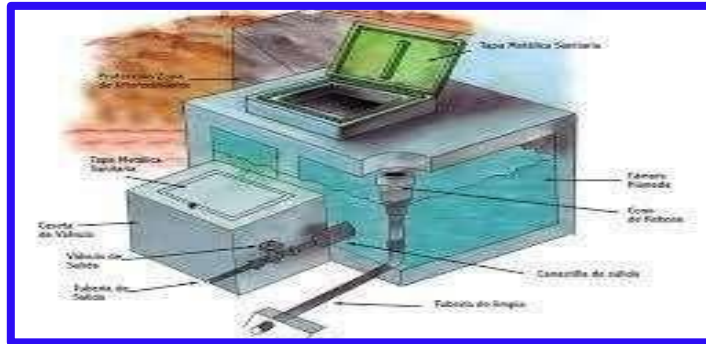
### 2.2.12.1. Captación

Según Conza<sup>24</sup> nos dice que la captación es una estructura de concreto armado que protege el agua de manantial y recauda el agua que produce esta fuente y así abastecer a los pobladores de los caseríos.

## A. Tipos de Captación

### a. Captación de manantial de ladera

“La captación de manantial de ladera es el afloramiento de agua que brota de la tierra o entre las rocas, puede ser permanente o temporal”<sup>25</sup>.



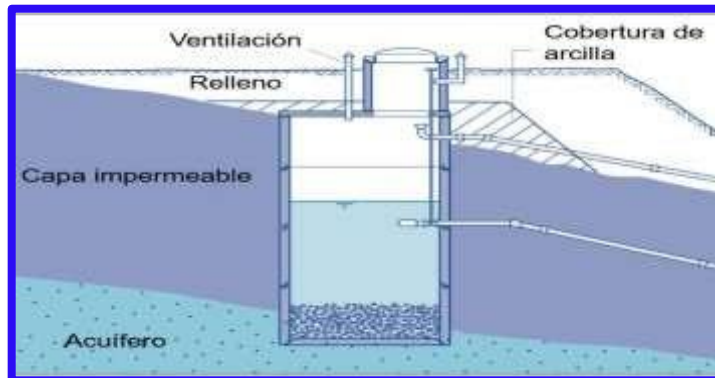
**Figura 8.** “Captación Manantial de Ladera”.

**Fuente:** “Guía de orientación y saneamiento”

### b. Captación de manantial de fondo

“La captación de manantial de fondo es el afloramiento de agua que brota verticalmente de la superficie de la tierra a través de una formación de estratos con grava, arena o roca fisurada”<sup>25</sup>.

**Figura 9.** “Captación Manantial de fondo”.



**Fuente:** “Guía de orientación y saneamiento”

**c. Velocidad de pase.**

La rapidez del pase su criterio es: “Velocidad  $\leq$  0.6m/seg”.

**d. Diámetro y pendiente.**

“El cálculo de diámetros de tuberías y pendiente, cálculos necesarios para el diseño hidráulico de una captación dependerán mucho de la siguiente fórmula general de Hazen y Williams”<sup>25</sup>.

$$Q = 0,2786 * C * D^{0,63} * S^{0,54} \dots\dots\dots (8)$$

**Levenda de la formula:**

- Q : Caudal.
- C : Coeficiente de rugosidad del material.
- D : Diámetro.
- S : Pendiente Debe ser mayor<sup>3</sup>/<sub>4</sub> al (1%).

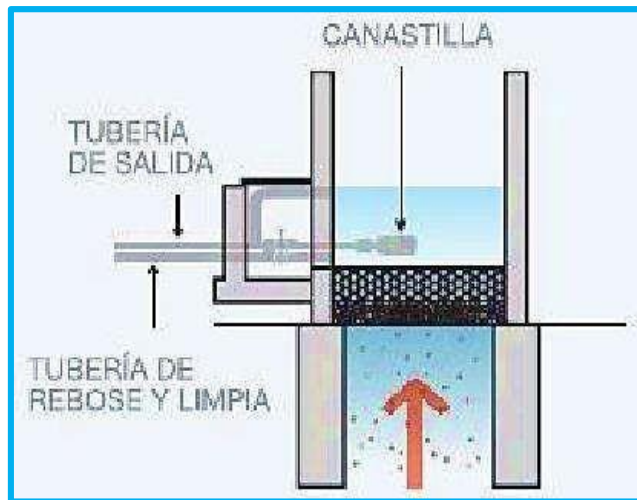
**B. Cantidad de agua.**

La cantidad de agua que se debe disponer la fuente, tiene que ser la necesaria para satisfacer la demanda presente y futura en el día de máximo consumo para la comunidad<sup>10</sup>.

**2.2.12.2. Línea de Conducción.**

Según Frago et al <sup>26</sup>; califica un conjunto que compone por tuberías, aparatos de control, que permite la conducción del agua desde la fuente de suministro, hasta un solo lugar donde podrá racionar en condiciones apropiadas de cantidad y calidad, presión.

**Figura 10.** “Captación Manantial de fondo”



**Fuente:** Manual de Operación y Mantenimiento.

## **A. Tipos de línea de conducción.**

### **a. Conducción por bombeo o impulsión.**

“Es necesaria cuando se requiere adicionar energía para transportar el gasto de diseño. Este tipo de conducción se usa cuando la elevación del agua en la fuente de abastecimiento es menor a la altura requerida en el punto de entrega”<sup>27</sup>.

### **b. Conducción por gravedad.**

“Se dice conducción por gravedad al sistema de agua potable que no necesita de una energía para que funcione si no que transporta el agua naturalmente (gravedad), esto ocurre cuando la fuente se encuentra en un nivel alto del reservorio de almacenamiento”<sup>28</sup>.

## B. Tipos de tubería

“Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión, se utilizarán los coeficientes de fricción según el tipo de tubería que se establecen en el siguiente cuadro”<sup>28</sup>. “

**Cuadro 4.** “Coeficiente de rugosidad de Hazen-Williams”

Coeficiente de Rugosidad de Hazen-Williams	
Tipo de tubería	“C”
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	110
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, asbestos cemento	140
Poli(cloruro de vinilo ) (PVC)	150

**Fuente:** “Norma OS. 010.”

## C. Clase de tubería

“La clase de tubería depende de la presión que ejercerá nuestra línea de conducción hasta llegar al reservorio”<sup>28</sup>.



**Cuadro 5.** Clases de tuberías

CLASES DE TUBERIA
PVC clase 5
PVC clase 7.5
PVC clase 10
PVC clase 15

Fuente: “Norma OS. 010”.

**D. Caudal**

“Cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto (tubería, cañería, oleoducto, río, canal, etc) por unidad de tiempo. El caudal hace referencia a la cantidad de agua circulante por un determinado lugar dividida por unidad de tiempo”<sup>19</sup>

**E. Diámetro**

El diámetro va de la mano con la cantidad máxima diaria, tomando en mente que a mayor cantidad mayor espesor de la tubería. Se expresa con la siguiente

**formula:**

$$D = \left( \frac{Q_{md}}{C \sqrt{S}} \right) \dots \dots \dots (9)$$

**Leyenda de la formula:**

- D : Diámetro Interno Tubería (mm).
- Qmd : Caudal máximo diario
- C : Coeficiente de rugosidad
- S : Pendiente en el tramo

**Cuadro 6.** Diámetros Comerciales

Diámetros comerciales – Tubería clase 10			
Diámetro exterior		Espesor mm	diámetro interior mm
1			
	33	1.8	29.4
1 1/2	48	1.8	44.4
	60	2.2	55.6
2 1/2	73	2.6	67.8
	88.5	3.2	82.1

**Fuente:** “NTP 399.002: 20092” “Tuberías para agua fría con presión”

**F. Velocidad**

Las velocidades máximas son los movimientos que produce en la línea de conducción que alcanzan a las velocidades máx. de 3,0 m/s y mín. 0,60 m/s.

**Formula:**

$$V = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots (10)$$

**Levenda de la formula:**

- V : Velocidad del agua (m/s)
- C : Diámetro Interno Tubería (mm).
- Q : Caudal

**G. Presión.**

“Se denomina presión a la carga en unidad de fuerza ejercida sobre un área determinado. En la línea de conducción, la presión es la fuerza sobre el área de la

tubería gracias a la energía gravitacional producida por las grandes pendientes. Cuando un tramo de tubería está pasando el fluido a tope”<sup>29</sup>.

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - h_f \dots\dots\dots (11)$$

**Leyenda de la fórmula:**

Z1 : Cota inicial.

Z2 : Cota final.

hf : Pérdida de carga unitaria.

Presiones máximas en tuberías PVC		
Tipo	P. Max. De prueba	P. Max. De trabajo
5	50	35
7.5	75	50
10	100	70
15	150	100

**Cuadro 7.** Presiones máximas en tuberías PVC

**Fuente:** Ministerio de salud.

**H. Válvula de aire**

“Es una estructura que no permite el ingreso de aire a una tubería, elimina las bolsas de aire que perturban el paso del flujo del agua en una tubería”<sup>30</sup>.

**I. Válvula de purga**

“Es una estructura que no permite la sedimentación de arena en una tubería, dándole un libre paso del flujo del agua, también evita las patologías que se puedan presentar en la tubería como la erosión”<sup>30</sup>.

## **J. Cámara rompe presión**

“Son estructuras que ayudan a disipar la energía provocada por una presión hidrostática emergente del agua, dejando la presión en 0 y evitando que la tubería colapse, se le conocen como CRP tipo 6”<sup>30</sup>.

### **2.2.12.3. Reservorio de almacenamiento**

Según Loza<sup>31</sup> nos dice que es una estructura de concreto armado que sirve para juntar el agua y distribuir a la población de caseríos o centros poblados.

#### **A. Tipos de reservorio de almacenamiento**

##### **a. Reservorio elevado**

“Tienen forma esférica, cilíndrica y paralelepípedo son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc”<sup>31</sup>



*Figura 11.* Reservorio elevado

**Fuente:** Reservorios en el sistema de agua potable

### **b. Reservorio apoyado**

“Principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo”<sup>31</sup>.



*Figura 12.* Reservorio apoyado

**Fuente:** Reservorios en el sistema de agua potable

### **c. Reservorio enterrado**

“Son de forma rectangular y son construidos por debajo de la superficie del suelo (sistemas)”<sup>31</sup>



*Figura 13.* Reservorio Enterrado

**Fuente:** Reservorio agua potable.

## **B. Volumen de regulación**

“Se calcula con el diagrama de masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda, cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se considera del 15 al 25% del caudal promedio anual de la demanda, este porcentaje se aplica en sistemas de agua potable por gravedad.”<sup>32</sup>

## **C. Volumen de reserva**

“El volumen de reserva se considera el 20% del volumen de regulación, este volumen sirve como sustento en casos que el reservorio presente un caso de emergencia o tenga que realizarse algún mantenimiento”<sup>33</sup>.

## **D. Volumen contra incendio**

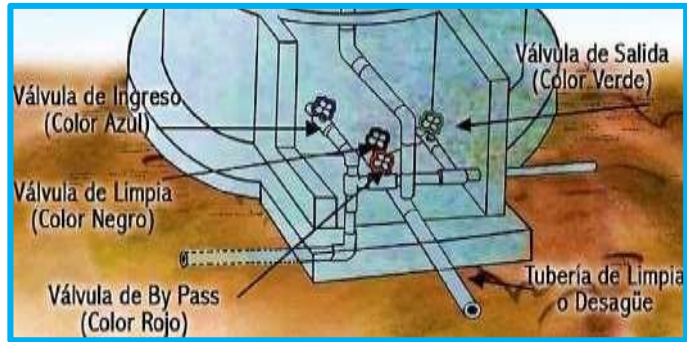
“Este volumen solamente aplica cuando nos encontramos en zonas industriales, comerciales y poblaciones que tengan más de 1000 habitantes, en zonas rurales no aplica”<sup>33</sup>.

## **E. Desinfección**

Es importante mantener el agua en óptimas condiciones para el consumo de nuestra población .

## **F. Caseta de válvulas**

Conjuntos de válvulas y tuberías que controlan el reservorio de almacenamiento



**Figura 14.** Componentes de la caseta de válvulas.  
**Fuente:** Manual de mantenimiento de sistema de agua.

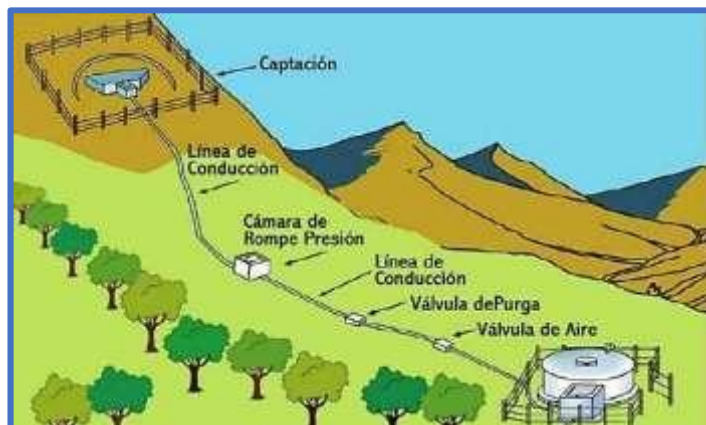
## G. Ubicación del reservorio

Según Agüero <sup>25</sup>, La ubicación del reservorio tendrá que ser dentro de un área libre del terreno. Ubicada estratégicamente para la correcta función del sistema. Se tomará la cota en donde se encuentra para elaborar los cálculos correspondientes.

### 2.2.12.4. Línea de Aducción

“Está constituida por la tubería que conduce agua desde reservorio hasta las redes de distribución, dándose accesorios, dispositivos y válvulas integradas a ella” <sup>35</sup>.

**Figura 15.** “línea de aducción”



**Fuente:** Manual de Operación y Mantenimiento

### **A. Caudal**

Se diseña con el caudal máximo horario, es el mayor caudal en la hora máxima del día máximo durante el año.

### **B. Diámetro**

El diámetro que se utilizó para la línea de aducción fue de 1" tubería de PVC – clase 10.

### **C. Velocidad**

Para hallar la velocidad máxima, se tiene que conocer el caudal máximo horario, la velocidad máxima de la línea de aducción es de 3,0m/s y una velocidad mínima de 0,60 m/s.

### **D. Presión**

Se encuentra sobre las áreas de las tuberías, que es producido por grandes desniveles durante su trayecto de la tubería.

#### **2.2.12.5. Red de distribución**

“Es el conjunto de tubería que tienen como función dotar de agua a cada beneficiario, ya sea mediante hidrante de toma pública o a base de toma domiciliaria”<sup>35</sup>.

**Figura 16.** cuadro de una línea de aducción



**Fuente:** Saneamiento básico.

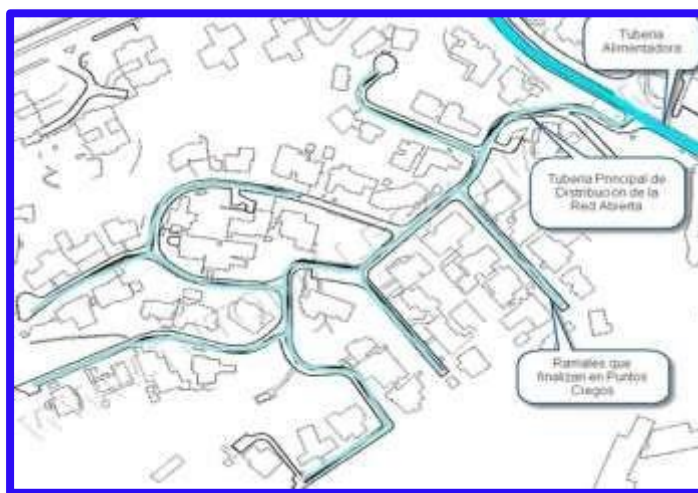


## A. Tipos de Red de distribución

### a. Sistema abierto o ramificado:

“Está formada por una tubería que se coloca en la zona de mayor consumo, conforme se aleja de la fuente de abastecimiento o del reservorio se reducirá el diámetro de la tubería”<sup>35</sup>

*Figura 17.* “Sistema de una red de distribución abierta”

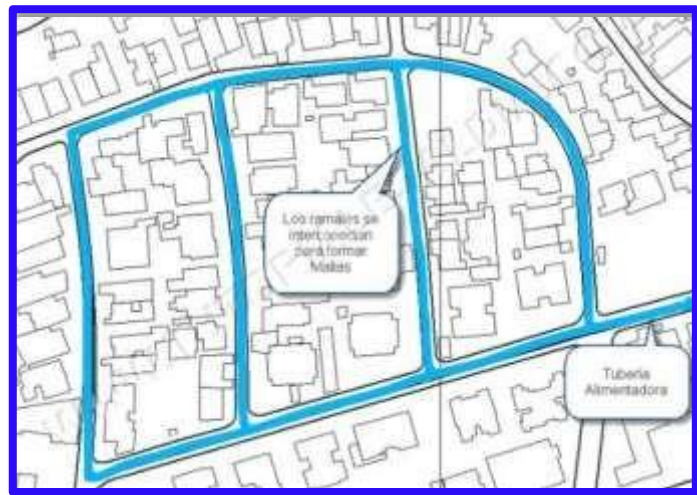


**Fuente:** “Taller de mantenimiento básico rural”.

### b. Sistema cerrado

“Este sistema está formado por un conjunto de tuberías que se instalan subterráneamente en las calles de una población y de las que se derivan las tomas domiciliarias que entregan el agua en la puerta de la casa del usuario”<sup>35</sup>.

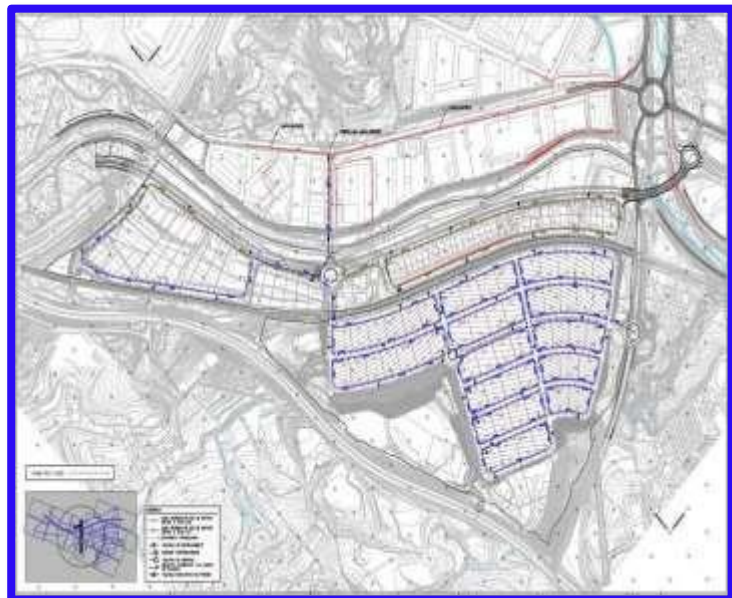
**Figura 18.** “Sistema de una red de distribución cerrada”



**Fuente:** “Taller de mantenimiento básico rural”.

### c. Sistema Mixto

“Como su propio nombre indica, las redes mixtas son una combinación de las características de las redes abiertas y cerradas”<sup>35</sup>



**Figura 19.** “Sistema de una red de distribución mixta”

**Fuente:** “Taller de mantenimiento básico rural”.

## B. Caudal

“La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Qmh), desde el reservorio hasta la red principal, el caudal de diseño será elcaudal unitario (Qunit.)”<sup>36</sup>.

### Formula:



..... (11)

### Leyenda de la formula:

- Qunit. : (Caudal unitario-caudal de diseño)
- Qmh : (Caudal máximo-horario)
- N°viviendas : ( Número de Viviendas)

## C. Tipo de tubería

“Existen varios tipos el cual se aprecia en el cuadro 7 líneasarriba, el tipo de tubería recomendable para redes de distribución son de PVC”<sup>36</sup>.

## D. Clase de tubería

Es recomendable trabajar con la PVC de clase 10

## E. Diámetro

“Para tubería en la red principal debe ser un diámetro mínimo a 1 pulg., si son redes secundarias el diámetro mínimo será de ¾ y si es para conexiones domiciliarias serácomo mínimo ½ pulg”<sup>36</sup>.

## **F. Velocidad**

“La velocidad máxima será de 2 m/s. y la velocidad mínima será de 0.5 m/s, todo esto depende del diámetro y caudal con la que se está calculando nuestra red”<sup>36</sup>.

## **G. Presión**

“La presión máxima no será mayor de 50 mts. en cualquier punto de la red mientras que la presión mínima no debe ser menor de 10 mts”<sup>36</sup>.

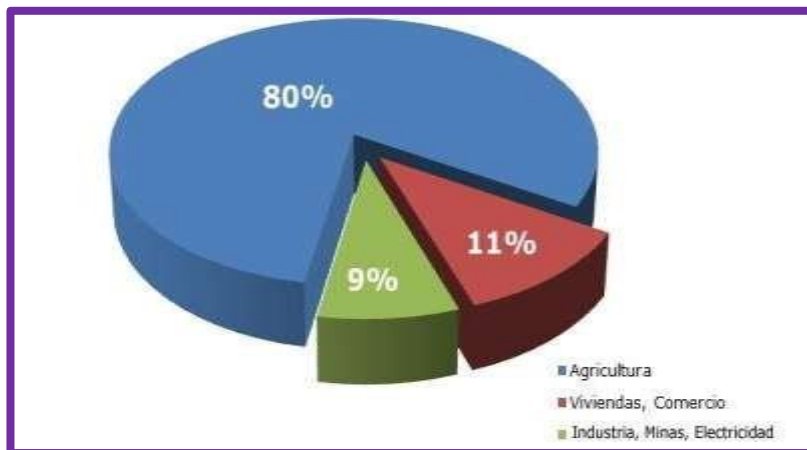
### **2.2.12. Condición Sanitaria**

“Se entiende por condición sanitaria al conjunto de características relacionadas a las infraestructuras de saneamiento básico como los sistemas de abastecimiento de agua potable que permiten protección frente a diversas patologías o enfermedades que se puedan ocasionar”<sup>37</sup>. “También son un conjunto de acciones, técnicas y medidas de intervención que tienen por objetivo alcanzar niveles adecuados de salubridad en el manejo del agua potable”<sup>38</sup>.

#### **2.2.12.1. Cobertura de servicio de agua potable**

“Es la proporción suministrada de agua potable hacia una población, esta tendrá que facilitar el abastecimiento del agua potable a toda la población, si esto falla se dice que nuestra cobertura de servicio no es sostenible”<sup>38</sup>.

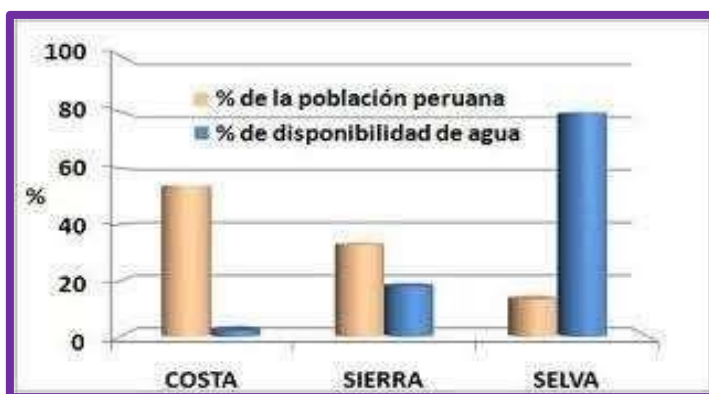
**Gráfico 1.** “Cobertura de servicio de agua potable en el Perú”



**Fuente:** “Saneamiento básico en Perú”.

### 2.2.12.2. Cantidad de servicio de agua potable

“La cantidad de agua que se provee y que se usa en sistemas de abastecimiento de agua potable es de aspecto importante ya que influye en la higiene y, por lo tanto, en la salud pública, esta cantidad depende de donde la tomemos o captemos para sistemas rurales se usa mayormente desde una fuente de manantial el cual se calculara el caudal para saber si cumple con los niveles de servicio de una población.”<sup>38</sup>.

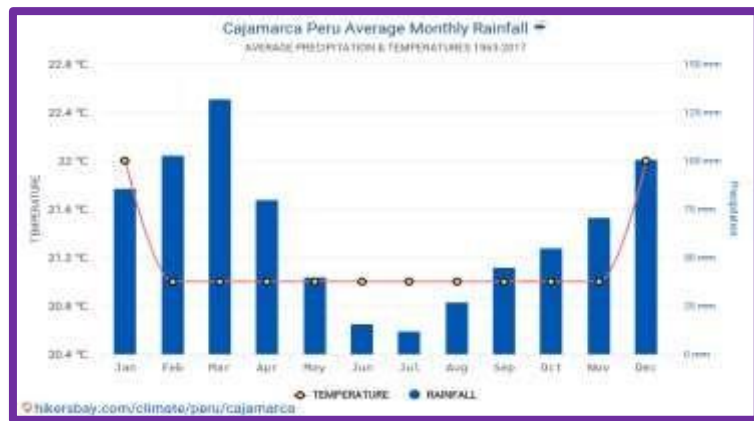


**Gráfico 2.** “Cantidad de agua potable en el Perú”

**Fuente:** ( MINAGRI )

### 2.2.12.3. Continuidad de servicio de agua potable

Según Castro<sup>1</sup> Este término significa que el servicio de agua debe llegar en forma continua y permanente. Lo ideal es disponer de agua durante las 24 horas del día. La no continuidad o el suministro por horas, además de ocasionar inconvenientes debido a que obliga al almacenamiento intra domiciliario, afecta la calidad y puede generar problemas de contaminación en las redes de distribución.



*Gráfico 3. "Precipitación anual en Cajamarca"*

**Fuente:** DIPRE – SIERD

### 2.2.12.4. Calidad de servicio de agua potable

“En términos simples, con las palabras calidad del agua de consumo nos referimos a que el agua se encuentre libre de elementos que la contaminen y conviertan en un vehículo para la transmisión de enfermedades”<sup>1</sup>.

“Por su importancia para la salud pública, la calidad del agua merece especial atención. Sin embargo y sobre todo en los países en desarrollo a este problema se le ha prestado poca atención en comparación con otros aspectos como la

cobertura”<sup>1</sup> .

Según Gonzalez<sup>12</sup> El caso de los Sistemas Rurales en el Perú: En un estudio de calidad de agua realizado en 80 sistemas de Abastecimiento Rural, en Perú, concluyeron que sólo el 37.5% realizan cloración y dentro de este grupo hay presencia de coniformes termo tolerantes en muestras tomadas y, esto genera preocupación pues las coniformes en un 12% están en las redes de distribución, pero, a nivel intra domiciliario, alcanzan un 67%. De igual modo señalan, que el 63% de los sistemas evaluados, presentan alto riesgo sanitario por la infraestructura y el manejo intra domiciliario del agua

**Figura 20.** “Estudio químico, físico y bacteriológico del agua”



**Fuente:** “Laboratorio de calidad de agua (ICA)”

### **2.3. Hipótesis**

No aplica.



## **2.4. Variables**

### **2.4.1. Variable independiente**

“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de aguapotable”.

### **2.4.2. Variable dependiente**

Incidencia en la condición sanitaria

### **III. Metodología**

#### **3.1. Tipo y nivel de la investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación es correlacional y transversal, la correlacional porque tendrá como propósito determinar la incidencia de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Primero de Mayo, la condición sanitaria de referida población; y transversal porque se examina los datos en un tiempo determinado.

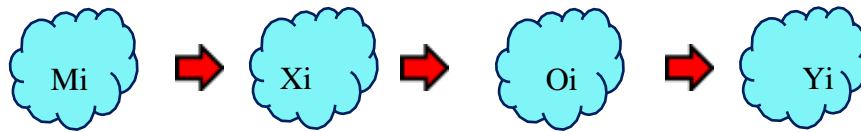
##### **3.1.2. Nivel de investigación**

El nivel de investigación se fue de carácter cualitativo y cuantitativo; cualitativo es cuando se recolecta la información del estado situacional vigente del sistema de abastecimiento de agua potable; y cuantitativo cuando los datos que se obtiene se cuantifican para poder procesarlos.

#### **3.2. Diseño de la investigación**

El diseño se grafica de la siguiente manera: En el centro poblado de Primero de Mayo se realizó la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, por lo tanto, su diseño fue no experimental el cual se aplicó de manera transversal, porque se describieron los hechos de todos los fenómenos sin alterar su contexto natural, además se aplicaron herramientas y técnicas argumentando creatividad propia del estudiante sin afectar las variables de estudio.

El diseño se graficó de la siguiente manera:



**Leyenda de diseño:**

**Mi:** Muestra: Sistema de abastecimiento de agua del centro poblado Primero de Mayo.

**Xi:** Variable independiente: Evaluación del sistema de abastecimiento de aguadel del centro poblado de Primero de Mayo.

**Oi:** Resultados de la evaluación.

**Yi:** Variable dependiente: Mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Primero de Mayo.

**Fuente:** Elaboración Propia (2021)

### 3.3. Población y muestra

#### 3.3.1. Población

Para el presente proyecto la población está conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

#### 3.3.2. Muestra

La muestra en esta investigación está constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región Junín.

### 3.4. Definición y operacionalización de variables e investigadores

**Cuadro 8.** Definición y operacionalización de variables e investigadores

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES		ESCALA DE MEDICIÓN	
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.	VARIABLE INDEPENDIENTE	Tiene como objetivo especificar si los componentes que conforman el sistema de agua potable actual cumplen perfectamente cada función, esto estará basado en los parámetros y lineamientos de las normas y reglamentos actuales. <sup>33</sup> Se realizará la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable que abarca desde la captación hasta	Se realizará la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua actual, empezando por el primer componente que es la captación hasta la red de distribución, dicha evaluación y ejecutara en base a fichas técnicas guiadas por reglamentos y normas vigentes.	“Evaluación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable”.	Captación	Tipo de Captación	Material de construcción	Nominal	Ordinal
						Caudal máximo de la fuente	Caudal máximo diario	Intervalo	Intervalo
						Antigüedad	Tipo de tubería	Intervalo	Nominal
						Clase de Tubería	Diámetro de tubería.	Nominal	Ordinal
						Cerco perimétrico	Cámara seca.	Nominal	Nominal
						Cámara Húmeda	Accesorios.	Nominal	Nominal
					Línea de Conducción	Tipo de línea de conducción.	Antigüedad.	Nominal	Intervalo
						Tipo de Tubería	Clase de tubería.	Nominal	Nominal
						Diámetro de Tubería	Válvulas.	Nominal	Nominal
					Reservorio	Tipo de Reservorio	Forma de reservorio.	Nominal	Nominal
						Material de construcción	Antigüedad.	Ordinal	Intervalo
						Accesorios	Volumen.	Nominal	Ordinal
						Tipo de Tubería	Clase de tubería.	Nominal	Nominal
						Diámetro de Tubería	Caseta de cloración	Nominal	Ordinal
						Cerco perimétrico.	Caseta de válvulas	Nominal	Nominal
					Línea de Aducción	Antigüedad	Tipo de tubería	Ordinal	Nominal
						Clase de Tubería			

							Diámetro de Tubería	Nominal	Nominal
		la red de distribución por piletas, a través de fichas técnicas.		“Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua potable”	<b>Red de Distribución</b>	Tipo de Sistema de Red	Tipo de tubería.	Nominal	Nominal
						Clase de Tubería	Antigüedad.	Nominal	Ordinal
						Diámetro de Tubería		Nominal	
					<b>Captación</b>	Tipo de Tubería	Diámetro de tubería	Nominal	Ordinal
						Clase de Tubería	Caseta de válvulas	Nominal	Nominal
						Cerco perimétrico.	Cámara húmeda	Nominal	Nominal
						Accesorios		Nominal	
					<b>Línea de Conducción</b>	Clase de Tubería	Tipo de tubería.	Nominal	Nominal
						Diámetro de Tubería	Velocidad.	Ordinal	Intervalo
						Presión	Pérdida de carga.	Intervalo	Intervalo
						Cudal máximo diario.	Válvulas.	Intervalo	Intervalo
					<b>Reservorio</b>	Tipo de Tubería	Clase de tubería.	Nominal	Nominal
						Accesorios	Cerco perimétrico.	Nominal	Nominal
						Caseta de Cloración	Diámetro	Nominal	Ordinal
					<b>Línea de Aducción</b>	Clase de Tubería	Tipo de tubería.	Nominal	Nominal
						Diámetro de Tubería	Velocidad.	Ordinal	Intervalo
						Presión	Pérdida de carga.	Intervalo	Intervalo
						Cudal máximo horario		Intervalo	
					<b>Red de Distribución</b>	Clase de Tubería	Tipo de Tubería	Nominal	Nominal
						Diámetro de Tubería	Velocidad	Ordinal	Intervalo
Presión	Pérdida de carga.	Intervalo	Intervalo						
Cudal máximo horario		Intervalo							
<b>INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN</b>	<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	Se realizará de fichas técnicas de acuerdo al compendio del sistema de información regional en agua y saneamiento según (Dirección Regional de Vivienda,	<b>Condición Sanitaria</b>	<b>Cobertura</b>	Viviendas conectadas a la red.			Ordinal	
					Dotación utilizada.			Nominal	
					Caudal Mínimo.			Intervalo	
				<b>Cantidad</b>	Caudal en época de sequía.			Intervalo	

<p>Construcción y Saneamiento, SIRAS y CARE), estudios realizados con equipos topográficos y medición, estudio de mecánica de suelos y análisis físico químico bacteriológico del agua.</p>				Conexión domiciliaria.	Ordinal
				Piletas.	Intervalo
			<b>Continuidad</b>	Determinación del estado de la fuente.	Nominal
				Tiempo trabajo de la fuente.	Intervalo
			<b>Calidad</b>	Colocancloro.	Intervalo
				Nivel de cloro residual.	Intervalo
				Como es el agua consumida.	Nominal
				Análisis, químico y bacteriológico del agua.	Intervalo
				Supervisión del agua.	Nominal

Fuente: Elaboración propia - 2021

### **3.5. Técnicas e instrumentos**

#### **3.5.1. Técnicas**

El uso de la observación directa fue lo principal para esta investigación, con ayuda de encuestas la cual permitió obtener datos e información acerca del lugar, se conoció el estado situacional del sistema de abastecimiento de agua potable existente del centro poblado de Primero de Mayo y su incidencia en la condición sanitaria del lugar.

Para la técnica de análisis de datos se tuvo que obtener muestras en campo, la tierra se obtuvo realizando calicatas de 1.00 mt de profundidad y el agua se obtuvo de la captación del manantial en envases, teniendo el propósito describir o explicar las características y cualidades en los estudios realizados en el laboratorio.

#### **3.5.2. Instrumentos**

##### **3.5.2.1. Encuestas.**

Es la recolección de información sobre la evaluación del sistema de agua potable actual y la condición sanitaria de la población, obteniendo también la satisfacción de los pobladores con su sistema de agua potable y quien son los encargados de gestionar y darle mantenimiento a dicho sistema.

##### **3.5.2.2. Fichas Técnicas**

Formato guiado por la norma o reglamentos vigentes que ayudaran a darle un puntaje a nuestra evaluación al sistema de

agua potable del centro poblado Primero de Mayo y la condición sanitaria confiable.

### **3.5.2.3. Protocolos**

El documento formal, que certifica los resultados obtenidos del muestreo in situ, estos documentos se fundamentan en el análisis físico químico y bacteriológico del agua y el estudio de mecánica de suelos en puntos estratégicos, así como la captación, reservorio y red de distribución.

## **3.6. Plan de análisis**

Se determinó el caudal de la fuente, con el método volumétrico, se censo a la poblaciones aplico el estudio de análisis d bacteriológico, físico, químico al agua, se realizó el levantamiento topográfico, luego se aplicó las encuestas y fichas técnicas según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS), para así determinar el estado en él se encuentra nuestro sistema y la condición sanitaria, los cuadros de evaluación del sistema es aquel que responderá a nuestro primer objetivo, las tablas nos representan el resumen del diseño hidráulico de cada componente otorgándonos resultado a nuestro segundo objetivo, también los cuadros de operacionalización nos dará conocer las dimensiones, indicadores y escala de medición, las conclusiones resultantes del análisis fundamentaran cada parte de la propuesta de solución al problema que dio un lugar al inicio de la investigación.



### 3.7. Matriz de consistencia

Cuadro 9. Matriz de consistencia

<b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN LA JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARA DE LA POBLACIÓN-2021.</b>				
Caracterización del problema	Objetivos de la investigación. Objetivo general	Marco teórico y conceptual. Antecedentes	Metodología	Bibliografía
<p>En nuestro planeta el agua es escaso para su consumición humano, viendo que el agua es de mar 98 % es salada, tan solo el 2 % es agua dulce, que mayor parte de agua se encuentra en polos y no es apta para consumición de la humanidad, 88%, está en nuestra amazonia. El obstáculo principal del centro poblado Primero de Mayo, es que carece de una captación de tipo ladera que genera la insuficiencia de agua para su consumo de la población y muchas veces se quedan sin agua o se consume agua sucia.</p>	<p>Desarrollar la "Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región de Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021".</p> <p><b>Objetivo específico:</b></p> <p>a. "Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de</p>	<p>Se consultó en diferentes tesis, internacionales, nacionales, también se asesoró en las tesis que existen en diferentes bibliotecas en el entorno de Chimbote.</p> <p><b>Bases teóricas:</b> Agua Tipos de fuente de agua Caudal</p>	<p><b>El tipo</b> de investigación es correlacional y transversal, la correlacional porque tendrá como propósito determinar la incidencia de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Primero de Mayo, la condición sanitaria de referida población; y transversal porque se examina los datos en un tiempo determinado.</p> <p><b>El nivel</b> de investigación será de carácter cualitativo y cuantitativo; cualitativo es cuando se recolecta la información del estado situacional vigente del sistema de abastecimiento de agua potable; y cuantitativo cuando los datos que se obtiene se cuantifican para poder procesarlos.</p> <p><b>El diseño</b> de la investigación para el presente estudio la evaluación será descriptivo no</p>	<p><b>Castro H.</b> Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las Comunidades de Timboicito y Ñancaroinza, región Chaco Chuquisaqueño - 2011. [Tesis para optar título], pg: [73;01-21- - 45]. La paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés; 2011.</p> <p><b>Zambrano C.</b> "Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia</p>

<p>"El del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región de Junín - 2021", tiene mencionado los problemas de las enfermedades digestivas como parasitosis a razón de la insuficiencia fundamental de agua potable. Este proyecto se detalla como uno de los preferentes entre los que se tienen en el desarrollo del distrito de Satipo teniendo en cuenta que los pobladores del centro poblado de Primero de Mayo desean que se haga una evaluación en el sistema de abastecimiento de agua potable.</p>	<p>Satipo, región de Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021".</p> <p><b>b.</b> "Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región de Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021".</p> <p><b>c.</b> "Determinar su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región de Junín - 2021".</p>	<p>Manantial Agua potable Calidad del agua Cantidad de agua Evaluación Mejoramiento Sistema de abastecimiento de agua potable Levantamiento topográfico Estudio de suelos Parámetros de diseño del sistema de agua potable Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable Condición sanitaria</p>	<p>experimental, por qué se describirá la existencia de la zona a investigar sin replantearla; se encaminará buscar antecedentes y elaboración del marco conceptual, procrear y detallar mecanismos que permitan el "Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región de Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021".</p> <p>El universo y Muestra de la investigación estará constituida por el "sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región de Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y operacionalización de variables</li> <li>- Variables</li> <li>- Definición conceptual</li> <li>- Dimensiones</li> <li>- Definición operacional</li> <li>- Indicadores</li> <li>. Técnicas e instrumentos</li> <li>. Plan de análisis</li> <li>. Matriz de consistencia</li> <li>. Principios éticos</li> </ul>	<p>colon, Cantón Portoviejo” [Tesis para optar título], pg: [106; 01-13-48-63-101].Samborondón, Ecuador: Universidad de Especialidades Espíritu Santo; 2017</p> <p><b>Souza JA, Águila D.</b> " “mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del centro poblado monte alegreirazola – padre abad -Ucayali " “informe técnico por experiencia profesional calificada para optar el título de ingeniero civil” [Internet]. [citado 2018 Oct 12]. Disponible de: <a href="http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/161">http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/161</a></p>
--	---	--	--	---

Fuente: Elaboración propia - 2021

### **3.8. Principios éticos**

Como futuros ingenieros civiles tenemos que empezar a ser responsables con nuestras obligaciones o deberes como profesional, por eso es que para el inicio de este proyecto se trabajó con mucha cautela, compromiso y madurez, ya que todo esto conllevó a la elaboración de un proyecto muy importante para nuestra carrera.

#### **3.8.1. Ética para el inicio de la evaluación**

Esta investigación se realizó de manera responsable, eficaz y ordenada desde que inició las investigaciones, encuestas a los pobladores y los estudios que se realizaron a las muestras obtenidas en campo para realizar su previo estudio hasta el final de la elaboración del proyecto con el fin se detalló el objetivo del estudiante y de los pobladores.

#### **3.8.2. Ética en la recolección de datos**

Al momento de la recolección de datos se debe aplicar la honestidad y responsabilidad para que nuestros resultados sean confiables y auténticos y como se encuentra en el lugar de estudio.

#### **3.8.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable**

Durante el cálculo hidráulico del mejoramiento del sistema de agua potable, leer y analizar los criterios dictados por los reglamentos para que los resultados obtenidos en gabinete sean igual al encontrarse al “sistema de agua potable”.

## **IV. Resultados**

#### 4.1. Resultados

**Dando respuesta al Objetivo N° 01:** Evaluar el “Sistema de abastecimiento de agua potable actual del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia Satipo, región Junín – 2021”.

**Cuadro 10.** Evaluación de la captación actual

ESTRUCTURA:	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
Tipo de línea conducción	Por gravedad	Se emplea este tipo de sistema, por la única razón de que: la captación se ubica a una altura más alto que el del pueblo. adecuadas.
Su antigüedad	10.00 años	El periodo de diseño se encuentra dentro del reglamento establecido en la Resolución Ministerial N° 192 - 2018.
Tipo de tubería	PVC	La tubería se encuentra expuesta al aire libre, pudiendo sufrir muchos daños y perjudicar parte del sistema. Se sugiere trabajar con ese tipo de tubería.
Clase de tubería	7.5	Lo recomendable es trabajar con la clase 10 en las zonas rurales.
Diámetro de tubería	2.00 plg	Se establecerá el diámetro óptimo en el mejoramiento de la línea de conducción.
Caseta de válvulas	No tiene	No tiene caseta de válvulas (válvula de purga, válvula de aire y cámara rompe presión), se establecerá en el mejoramiento de la línea de conducción.
Cámara rompe presión	No tiene	Se establecerá en el mejoramiento de la línea de conducción.

Fuente: Elaboración propia – 2021.



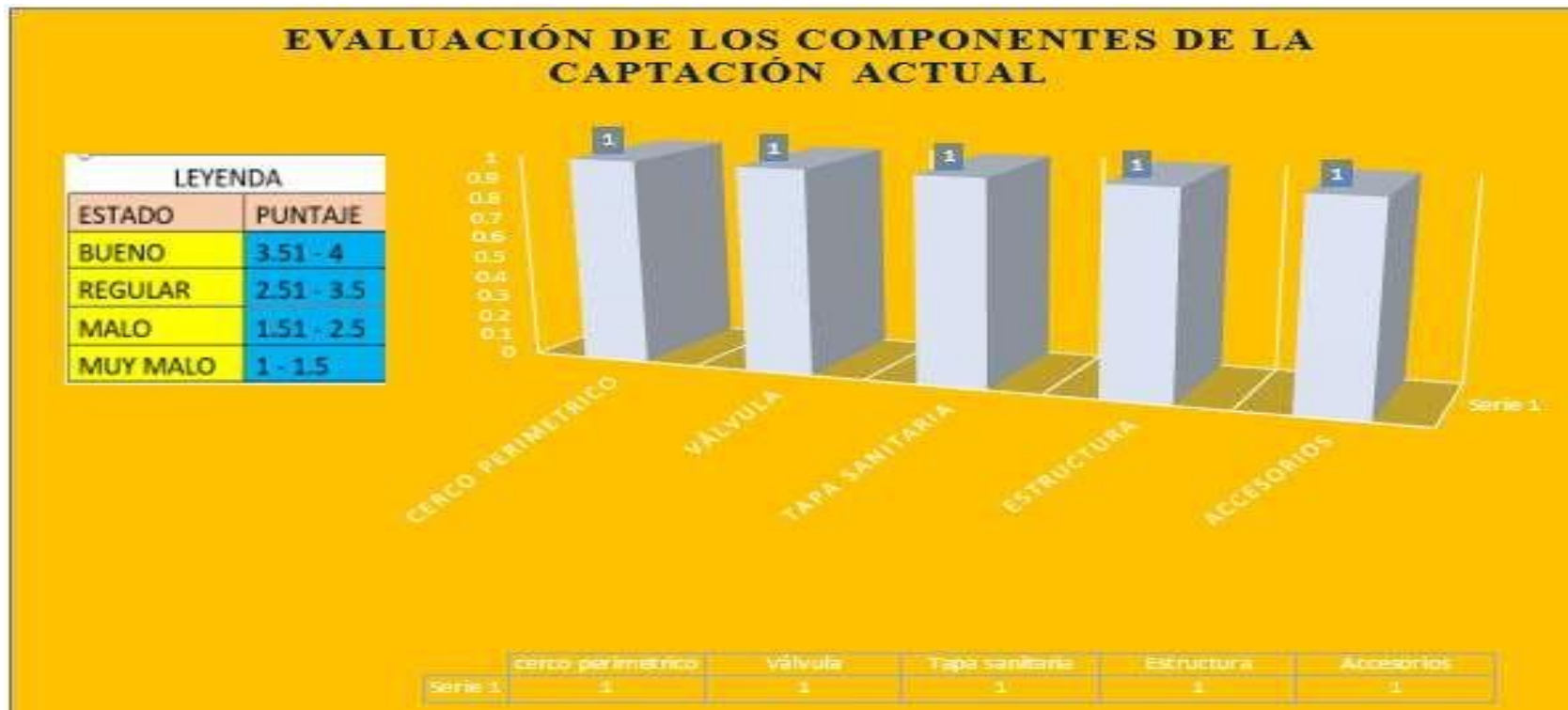


**Imagen 01.** Captación actual en el centro poblado Primero de Mayo en malas condiciones y sin cerco perimétrico



**Imagen 02.** Captación sin válvulas de control en malas condiciones.

**Gráfico 4.** Evaluación del estado de los componentes de la captación actual



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Gráfico 5:** Evaluación final de la captación actual



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:** En la evaluación de la estructura de la captación actual del centro poblado Primero de Mayo estuvo interpretada por 5 evaluaciones (**grafico 4**) empezando desde el cerco perimétrico, válvulas, tapa sanitaria, estructura y accesorios, obteniendo el resultado con una puntuación de 1.00 en el cerco perimétrico, una puntuación de 1.00 en las válvulas, una puntuación de 1.00 en las tapas sanitarias, una puntuación de 1.00 en la estructura y sus accesorios, se logró una puntuación de 1.00, promediando todos los resultados de la evaluación de sus componentes se obtuvo un resultado final de 1.00 puntos (**grafico 5**), obtenido un estado de evaluación “muy malo” o “muy crítico” y de categoría “No sostenible”, visualizar el cuadro N° 10 llamado “Evaluación de la cámara de captación actual”, para más detalles recurrir al (**anexo 6**).



**Cuadro 11.** Evaluación de la línea de aducción actual

ESTRUCTURA:	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
Tipo de línea conducción	Por gravedad	Se emplea este tipo de sistema, por la única razón de que: la captación se ubica a una altura más alto que el del pueblo. adecuadas.
Su antigüedad	10.00 años	El periodo de diseño se encuentra dentro del reglamento establecido en la Resolución Ministerial N° 192 - 2018.
Tipo de tubería	PVC	La tubería se encuentra expuesta al aire libre, pudiendo sufrir muchos daños y perjudicar parte del sistema. Se sugiere trabajar con ese tipo de tubería.
Clase de tubería	7.5	Lo recomendable es trabajar con la clase 10 en las zonas rurales.
Diámetro de tubería	2.00 plg	Se establecerá el diámetro óptimo en el mejoramiento de la línea de conducción.
Caseta de válvulas	No tiene	No tiene caseta de válvulas (válvula de purga, válvula de aire y cámara rompe presión), se establecerá en el mejoramiento de la línea de conducción.
Cámara rompe presión	No tiene	Se establecerá en el mejoramiento de la línea de conducción.

**Fuente:** Elaboración propia - 2021



*Imagen 03.* Tubería expuesta a las intemperies, “línea de conducción”



*Imagen 04.* Tubería expuesta a las intemperies , “línea de conducción”

**Gráfico 6.** Evaluación de la línea de conducción actual



**Fuente:** Elaboración propia - 2021

**Interpretación:** La apreciación de la línea de conducción actual en el centro poblado Primero de Mayo estuvo compuesta por 3 preguntas, iniciando con el estado de la condición de la tubería actual como se encuentra, si cuenta o no necesita puente aéreos a la necesidad, su estado de sus válvulas de aire o purga, recolectando las informaciones, se interpretó los resultados, la tubería se encuentra sobre el terreno natural estando expuesta al deterioro del material (**imagen 3 y 4**), la tubería actual de la línea de conducción no cuenta con puentes aéreos y se necesita dos que son de 21.00 m, otro de 35.20 m, por ultimo no tiene las válvulas de aire ni de purga por tanto se requiere de inmediato debido a que el terreno es accidentado, promediando todas las respuestas se obtuvo una puntuación de 2.00 tal y como muestra el **grafico6**, teniendo como estado de evaluación “mala” y categoría “No sostenible”, visualizar el cuadro N° (11) llamado “Evaluación de la línea de conducción actual” y el (**anexo 6**).

**Cuadro 12.** Evaluación del reservorio de almacenamiento actual.

ESTRUCTURA:	RESERVORIO	
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
Tipo de reservorio	Apoyado	Las dimensiones de la estructura son de 3.00 m de ancho x 3.00 m largo y 1.7 m de alto.
Forma del reservorio	Rectangular	La forma de la estructura es rectangular.
Material de construcción	Concreto de $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup>	El periodo de diseño se encuentra dentro del reglamento establecido en la resolución ministerial n° 192 - 2018.
Antigüedad	18 años	El periodo de diseño se encuentra dentro del reglamento establecido en la resolución ministerial n° 192 - 2018.
Accesorios	Falta accesorios	Se establecerán los accesorios en el mejoramiento del reservorio.
Volumen	15m <sup>3</sup>	El volumen es el indicado.
Tipo de tubería	Pvc	Se recomienda trabajar con ese tipo de material.
Clase de tubería	No tiene	Se establecerá en el mejoramiento del reservorio.
Diámetro de tubería	No tiene	Se establecerá en el mejoramiento del reservorio.
Cerco perimétrico	No tiene	Se establecerá en el mejoramiento del reservorio.
Caseta de cloración	No tiene	Se establecerá en el mejoramiento del reservorio.

**Fuente:** Elaboración propia - 2021



**Imagen 05.** Del Reservorio de almacenamiento actual sin cerco perimétrico que proteja la estructura.



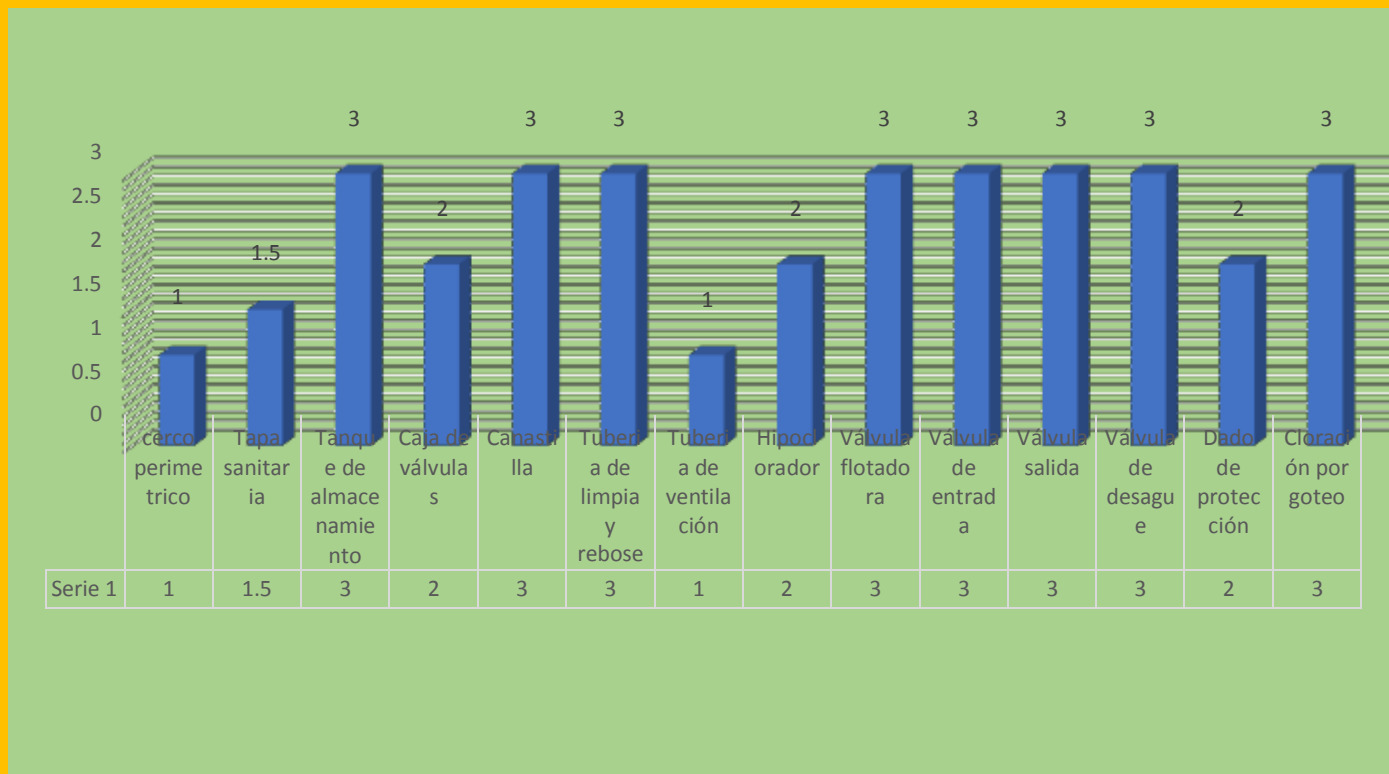
**Imagen 06.** Accesorios de la caseta de válvulas den malas condiciones



**Gráfico 7:** Evaluación de los componentes del reservorio de almacenamiento actual

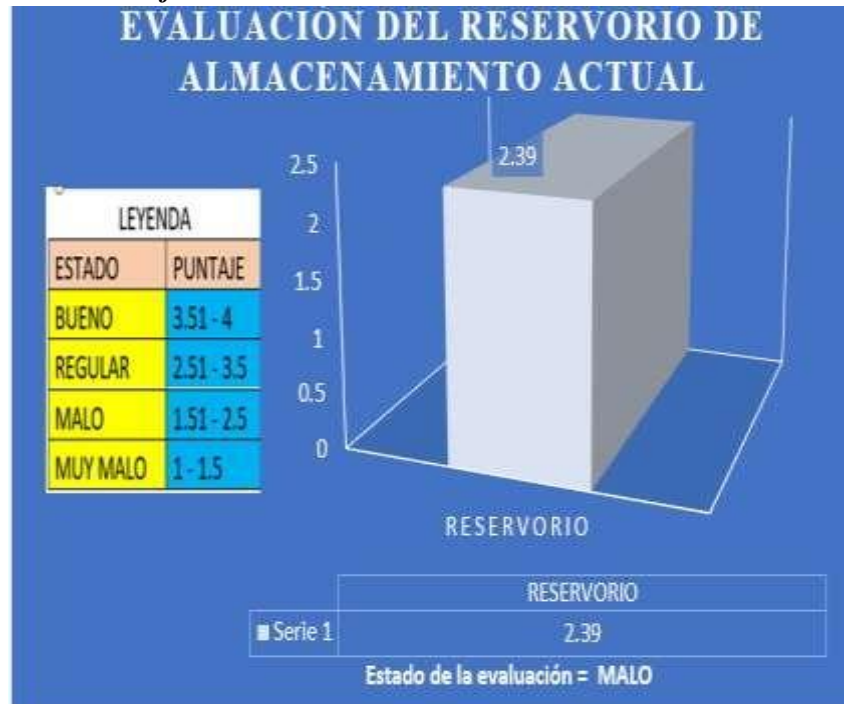
## EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES RESERVORIO ACTUAL

LEYENDA	
ESTADO	PUNTAJE
BUENO	3.51 - 4
REGULAR	2.51 - 3.5
MALO	1.51 - 2.5
MUY MALO	1 - 1.5



**Fuente:** Elaboración propia - 2021

**Gráfico 8.** Evaluación del reservorio actual



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:** La apreciación del reservorio de acumulación actual en el centro poblado Primero de Mayo, se realizó en base a 14 preguntas abarcando todas las partes de dicha estructura tal y como muestra el ( **grafico 7** ), **tanque** comenzando desde un cerco perimétrico, tapas sanitarias, tanque de aprovisionamiento, canastilla, tubería de limpia y rebose, caja de válvulas, ventilación, hipo clorador, válvula de entrada, válvula flotadora, válvula de salida, válvula de desagüe, nivel estático, cloración, grifo de enjuague, dado de protección, dichas respuestas tienen un resultado el cual se promedió y se llegó a un puntaje de 2.39 puntos (**gráfico 8**), teniendo un estado de evaluación “malo” y de categoría “no sostenible”, mayor información visualizar el cuadro N° 12 llamado “Evaluación del reservorio de almacenamiento actual” y el ( **anexo 6** ).

ESTRUCTURA:	LINEA DE ADUCCIÓN	
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
SU ANTIGUEDADA	10.00 años	El periodo de diseño se encuentra dentro del reglamento establecido en la Resolución Ministerial N° 192 - 2018.
TIPO DE TUBERIA	PVC	La tubería se encuentra expuesta al aire libre, pudiendo sufrir muchos daños y perjudicar parte del sistema. Se sugiere trabajar con ese tipo de tubería.
CLASE DE TUBERIA	7.5	establecerá en el mejoramiento de la línea de aducción.
DIAMETRO DE TUBERIA	2.00 plg	Se establecerá el diámetro óptimo en el mejoramiento de la línea de aducción.

**Fuente:** Elaboración propia – 2021.



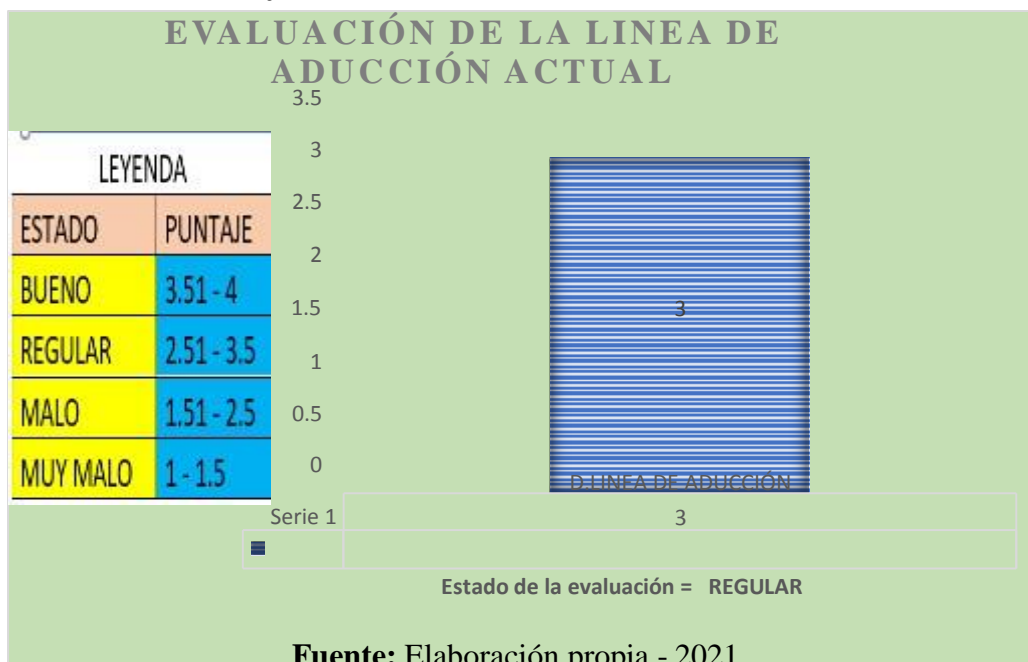
**Imagen 07.** Tubería de la línea de aducción expuesta a la intemperie.



**Imagen 08.** La tubería está expuesta a peligros en la zona presentando patologías en los empalmes de Línea de aducción.



**Gráfico 9.** Evaluación línea de aducción actual



**Fuente:** Elaboración propia - 2021

**Interpretación:** La apreciación de la línea de aducción actual en el centro poblado Primero de Mayo estuvo compuesta por 3 preguntas, iniciando con el estado de la condición en que la tubería actual se encuentra, seguidamente si cuenta o necesita pases aéreos y la necesidad o estado de las válvulas de aire o de purga, recolectando información se interpretó los resultados como que la tubería está sobre el terreno natural estando expuesta a contaminación (**imagen 7 y 8**), la línea de aducción no cuenta con puentes aéreos y no requiere, para finalizar no tiene sus válvulas de aire y purga por tanto se requiere de inmediato debido a que el terreno es accidentado, promediando todas las respuestas se obtuvo un puntaje de 3.00 tal y como muestra el **grafico 9**, teniendo como estado de evaluación “**regular**” y categoría “No sostenible”, visualizar cuadro N° 11 llamado “Evaluación de la línea de aducción actual” y el (**anexo 6**).

**Cuadro 14.** Valoración de la red de distribución actual.

<b>ESTRUCTURA:</b>	<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	
<b>INDICADORES</b>	<b>DATOS RECOLECTADOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Clase de red	Ramificada	Se presentó el sistema ramificado debido a que las viviendas se encuentran dispersas en toda el área que delimita al centro poblado.
Antigüedad	10.00 años	El periodo de diseño se encuentra dentro del reglamento establecido en la Resolución Ministerial N° 192 - 2018.
Tipo de tubería	PVC	Se recomienda trabajar con ese tipo de material
Clase de tubería	7.5	Se recomienda trabajar con ese tipo de material
Díámetro de tubería	2.00 a 3.00 plg	Se establecerá el diámetro óptimo en el mejoramiento de la red de distribución.

**Fuente:** Elaboración propia - 2021



**Imagen 09.** Dentro de la red de distribución se encuentra expuestas al peligro la línea principal



**Imagen 10.** Dentro de la red de distribución se encuentra expuestas al peligro la línea principal hacia la red secundaria.

**Gráfico 10.** Evaluación de la red de distribución actual



**Fuente:** Elaboración propia - 2021

**Interpretación:** La valoración de red de distribución actual en el centro poblado Primero de Mayo estuvo compuesta por medio de 2 preguntas comenzando por el estado de la línea principal de la tubería y la línea secundaria que cuenta la red de distribución y si dispones o necesita de válvulas que ayuden en su funcionamiento, como resultados se obtuvo que la tubería principal y la tubería secundaria están en diversos tramos encima del terreno natural (**imagen 9 y 10**) y que dicha red no necesita de válvulas de control debido a la mínima de cantidad de viviendas que cuenta, sumando y promediando los puntajes de ambas respuestas se obtuvo 3.00 puntos tal y como muestra el **grafico 10**, obteniendo un estado de evaluación “regular” y de categoría “No sostenible”, observar el cuadro N° 14 llamado “Evaluación de la red de distribución actual” y el (**anexo 6**).



*Cuadro 15.* Apreciación de la CRP 6 actual

ESTRUCTURA:	CAMARA ROMPE PRESIÓN	
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
Tipo de cámara rompe presión	Tipo 6	Se encontró en el trayecto de la tubería de la línea de conducción
Material de construcción	Concreto de $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$	Dato obtenido gracias al representante del caserío
Antigüedad	10 años	Cumple con el periodo de diseño recomendado por la Resolución Ministerial N° 192
Tapas Sanitarias	No tiene	Son complementos de concreto o metal que ayudan a proteger los accesorios que se encuentran en la CRP
Accesorios	No tiene	Se determinará en el cálculo del mejoramiento de la cámara rompe presión.

**Fuente:** Elaboración propia - 2021



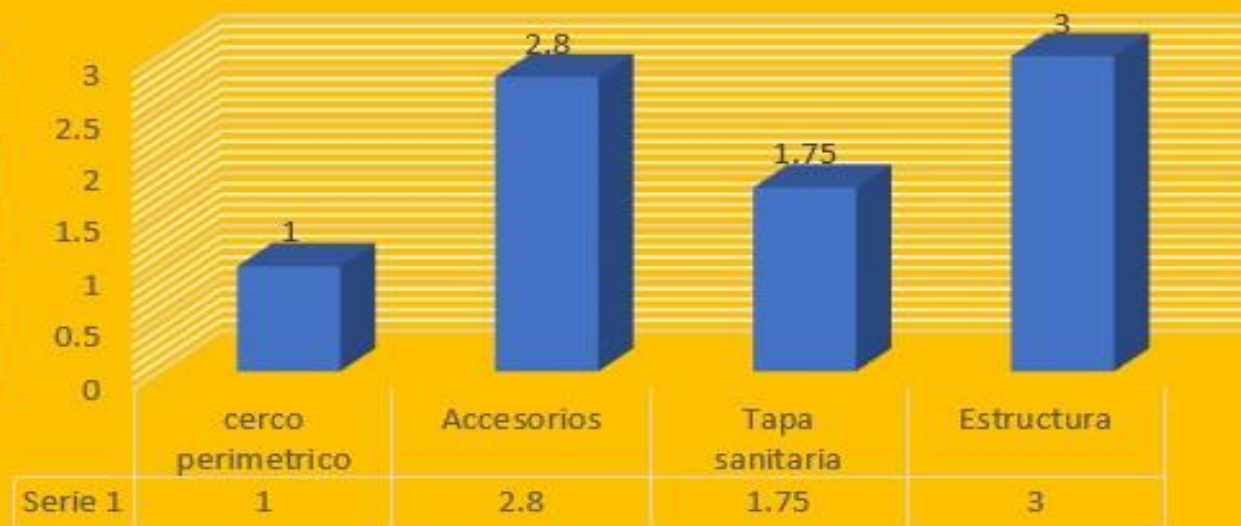
*Imagen 11.* Línea de conducción, encontrado el estado de la estructura de la CRP 6 .



*Imagen 12.* Caseta de válvulas CRP 6.

## EVALUACIÓN DE LA CÁMARA ROMPE PRESIÓN ACTUAL -CRP 6

LEYENDA	
ESTADO	PUNTAJE
BUENO	3.51 - 4
REGULAR	2.51 - 3.5
MALO	1.51 - 2.5
MUY MALO	1 - 1.5

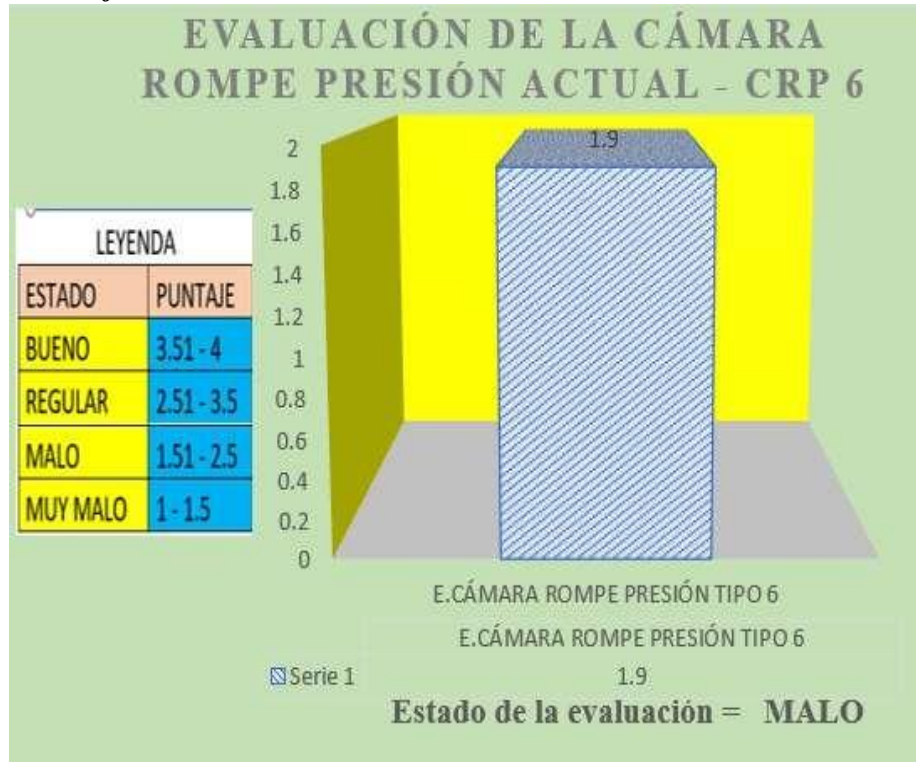


**Gráfico 11.** Valoración CRP 6 actual y sus componentes.

**Fuente:** Elaboración propia - 2021



**Gráfico 12.** Valoración CRP 6 actual.



**Fuentes:** Elaboración propia - 2021

**Interpretación:** La valoración CRP 6 actual en el centro poblado Primero de Mayo estuvo constituida en base a 4 preguntas que se presencia el estado de las partes de la cámara rompe presión tipo 6 (**grafico 11**), estos fueron, el cerco perimétrico, tapas sanitarias, estructura y accesorios, como resultado se obtuvo un puntaje de 1.00 para el cerco perimétrico, un puntaje de 1.75 para el estado de las tapas sanitarias, 3 puntos para el estado de la estructura y 2.80 puntos en el estado de los accesorios, sumando y promediando los resultados se llegó a un puntaje final de 1.8 (**grafico 12**), obteniendo como respuesta un estado de evaluación “malo” de categoría “No sostenible”, para precisar ver el cuadro N° 15 llamado “Evaluación de la cámara rompe presión actual - CRP 6” y el (**anexo 6**).

**Cuadro 16.** Estado actual de las estructuras del sistema de abastecimiento agua potable.

INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
CAPTACION	1 punto	Necesita mejoramiento
LINEA DE CONDUCCION	2 punto	Necesita mejoramiento
RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO	1.7 punto	Necesita mejoramiento
LINEA DE CONDUCCION	3 punto	Necesita mejoramiento
RED DE DISTRIBUCION	2 punto	Necesita mejoramiento
CAMARA ROMPE PRESIÓN	1.9 punto	Necesita mejoramiento

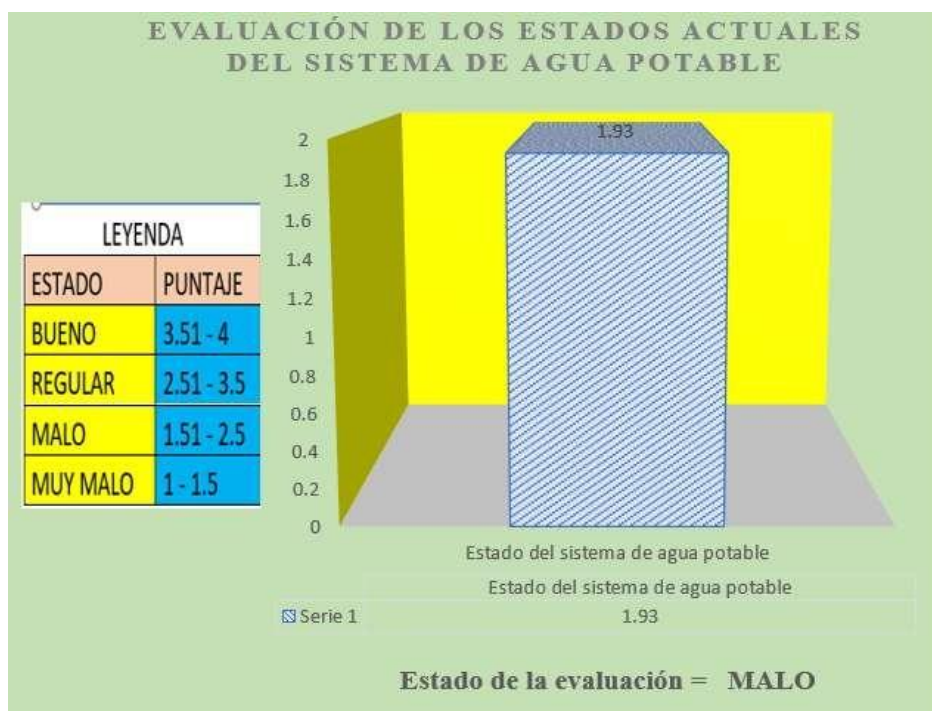
**Fuente:** Elaboración propia - 2021

**Gráfico 13.** Estado actual de las estructuras del sistema de agua potable



**Fuente:** Elaboración propia - 2021

**Gráfico 14.** El estado reciente del “sistema de abastecimiento de agua potable”.



**Fuentes:** Elaboración propia - 2021

**Interpretación:** Las apreciaciones actuales de la estructura del sistema de agua potable, está constituido por 6 estructuras que se hallaron en el sistema actual de agua potable tal y como nos indica el **grafico 13**, dicha apreciación inicia del punto de inicio que es la cámara de captación; seguidamente la línea de conducción y el reservorio de almacenamiento, seguidamente la línea de aducción y la red de distribución culminando en CRP 6 , cada estructura obtuvo un puntaje de evaluación el cual ayudo a promediar un puntaje final de 1.93 (**grafico 14**) obteniendo como estado de evaluación final “malo” de categoría “No sostenible”, para más detalles visualizar cuadro N° 16 llamado “Estado actual de las estructuras del sistema actual de agua potable” y el (**anexo 6**).

2.- Dando respuesta al Objetivo N° 02: sugerir el “mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región Junín– 2021”.

**Tabla 1.** Diseño hidráulico de la captación de manantial de ladera

<b>DISEÑO HIDRÁULICO DE LA CAMARA DE CAPTACIÓN</b>				
<b>MANANTIAL DE TIPO LADERA CONCENTRADO</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Simbología</b>	<b>Formula</b>	<b>Resultados</b>	<b>Unidad</b>
Nombre de la captación	N	-----	Quebrada	
Altitud	Alt.	-----	1134.00	m.s.n.m
Caudal máximo de la fuente	Qmax	$Q = \frac{V}{T_t}$	0.782	Lt/seg
Caudal mínimo de la fuente	Qmín	$Q = \frac{V}{T_t}$	0.730	Lt/seg
Material de construcción	Mc	-----	Concreto armado 280 KG/CM2	
Cerco perimétrico	Cp.	-----	4.00 x 5.00 x 1.90	
Caseta de válvulas	Cv	-----	0.80 x 0.90 x 0.45	
Caudal máximo diario (diseño)	Qmd	$Qmd = k1 \cdot Qm$	0.500	Lt/seg
Distancia entre el afloramiento y la captación	L	$L = \frac{hf}{0.30}$	1.27	mts
Diámetro del orificio de la pantalla	D	$D = \left(\frac{4 \cdot A}{\pi}\right)^{0.5}$	1 1/2	pulg
Ancho de la pantalla	b	$b = 2(6 \cdot D + NA \cdot D + 3D \cdot (NA - 1))$	0.90	mts
Número de orificios	NA	$NA = \left(\frac{D}{D_2}\right)^2 +$	3.00	und.
Diámetro de la tubería de rebose	Dr	$Dr = \frac{0.71 \cdot Qmax^{0.38}}{hf^{0.21}}$	3.00	pulg
Diámetro del cono de rebose	Dcono	$Dcono = 2 \cdot D$	3.00	pulg
Diámetro de la tubería de limpieza	Dr	$Dr = \frac{0.71 \cdot Qmax^{0.38}}{hf^{0.21}}$	3.00	pulg
Longitud de la canastilla	L		13.00	cm
Número de ranuras	Nr	$Nr = \frac{A_t}{A_r}$	65.00	ranuras
Diámetro de la tubería de salida	D	$D = \left(\frac{\left(\frac{Qmd}{1000}\right)^{0.38}}{0.2786 \cdot C \cdot S^{0.54}}\right)^{0.38}$	1.00	pulg
Altura de la cámara húmeda	H	$H = E + D + H + B + A$	1.00	mts

**Fuente:** Elaboración propia - 2021

**Interpretación:** Se hace la mejoría de la cámara de captación actual por

intermedio de un cálculo hidráulico, obteniendo resultados como, que el tipo de captación a mejorar fue de ladera concentrado, ubicada en las coordenadas UTM, E = 560079.342, N = 8768698.051, con una altura de 1134.0 m.s.n.m

El mejoramiento hidráulico de la captación está basado en los parámetros que nos indica la Resolución Ministerial N° 192 y acompañado de la fórmula de Hazen Williams, como resultados se obtuvo que el agua fluye de manera horizontal partiendo desde un solo punto (acuífero), se calculó los caudales de la fuente mediante el método volumétrico obteniendo caudal mínimo de 0.731 l/s y máximo 0.782 l/s, el máximo caudal de la fuente ayudo con el cálculo de la tubería , rebose , limpia, cono de rebose, el ancho de la pantalla y sus diámetros de ellos mismo, el caudal mínimo ayudo a la comparación de los caudales de diseño que se necesitan para continuar con el cálculo del espesor PVC de salida, por finalizar contara con un cerco perimétrico que protegerá toda la estructura, en la **tabla 1** se aprecia un resumen de todos los cálculos, en el **anexo 7** llamado “memoria de cálculo de la captación” se aprecia con más detalles y en el **anexo 12** “plano de captación” se puede observar la distribución de todas las partes de la estructura, con el mejoramiento de la estructura se generó un costo, todo ello se aprecia dentro del (**anexo 9**). Esta propuesta ayudara a la condición sanitaria de la población mejorando la calidad del sistema de agua potable y la calidad de vida de cada poblador.

**Tabla 2.** Diseño hidráulico de línea de conducción.

<b>DISEÑO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>				
<b>SITEMA DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD</b>				
Descripción		Formula	Resultados	Unidad
Longitud de la línea de conducción	L		1080.07	ml
Tipo de tubería	Tb	Recomendado	PVC	
Clase de tubería	Ctb	Recomendado	10.	plg
Caudal máximo diario	Qmd	$Qmd = k1 \cdot Qm$	0.50	Lt/s
Cota de la captación	Cp		1134.00	m.s.n.m
Cota del reservorio	Cr		1080.07	m.s.n.m
Diámetro de la tubería de conducción	D	$D = \left( \frac{1.486 Q}{0.4733 C - S} \right)^{0.384}$	1.00	pulg
Altura del agua	Ht	$Ht = c. mayor - c. menor$	56.00	m.c.a
Longitud del tramo	L1		1000.00	ml
Altura del agua en el tramo	H1	$H1 = c. p - c. crp6$	53.93	ml
Velocidad del flujo en el tramo	V1	$V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$	0.44	m/s
Presión en el tramo	P1	$P1 = H1 - hf1$	46.84	m/s
Válvulas de purga N° 01	Vp 1		1115.86	m.s.n.m
Válvulas de purga N° 02	Vp2		1113.6	m.s.n.m
Válvulas de aire N° 01	Va		1113.08	m.s.n.m
Cota Puente aéreo N° 01	Pa		1115.19	m.s.n.m
Long puente aéreo N° 01	lp		35.20	ml
Cota Puente aéreo N° 02	Pa		1103.17	m.s.n.m
Long puente aéreo N° 02	lp		21.00	ml

**Fuente:** Elaboración propia – 2021



**Interpretación:** En la línea de conducción actual hizo el mejoramiento hidráulico por tanto se ha utilizado el método directo y su sistema es por gravedad ya que la fuente de captación se encuentra en una cota mayor del reservorio, la tubería tendrá una longitud total de 1000.00 ml, iniciando desde una captación en la cota 1134.00 m.s.n.m. hasta un reservorio en la cota 1080,07 con la ayuda de la fórmula de Hazen Williams y el máximo caudal diario es de 0.50 m/s se calculó el diámetro de tubería, presión y velocidad, la Resolución Ministerial N° 192 ayudo a tener una tubería de tipo PVC y clase 1.0, tiene una carga disponible de 53.93 m.c.a, la tubería tendrá un diámetro 1.0 pulg. con velocidades de 0.68 m/s, para ayudar a que no se presenten patologías en las tuberías se agregaron 2 válvulas de purga ubicadas en las cotas 1115.86 m.s.n.m. y 1113.60 m.s.n.m. y 1 válvula de aire ubicada en la cota 1113,08 en la **tabla 2** se aprecia un resumen de todo el cálculo, también se considera el diseño de dos puentes aéreos con cotas 1115.19 m.s.n.m. con una longitud de 35.20 ml, el otro puente aéreo con la cota 1103.17 m.s.n.m. con una longitud de 21.00 en el **anexo 7** “memoria de cálculo de la conducción” se aprecia a más detalles y en el **anexo 12** “plano de conducción” se observa la estructura en planta y perfil, con el mejoramiento de la estructura se generó un costo el cual se aprecia en el **(anexo 9)**. La recomendación hacia condición sanitaria de la población mejoraría la calidad del sistema de agua potable y la calidad de vida de cada poblador.



**Tabla 3.** Diseño hidráulico del reservorio de almacenamiento

<b>DISEÑO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO</b>				
<b>RESERVORIO DE FORMA RECTANGULAR DE TIPO APOYADO</b>				
Descripción		Formula	Resultados	Unidad
Altitud	Alt.		1080.00	m.s.n.m
Volumen total del reservorio	Vt	$V_t = V_{reg} + V_i + V_r$	10.000	m <sup>3</sup>
Material de construcción	Mc	-----	Concreto armado 280 KG/CM2	
Ancho interno	b		3.000	mts
Largo interno	l		3.000	mts
Altura de agua	ha		1.21	mts
Cerco perimétrico	Cp	-----	7.00 x 7.80 x 2.30	
Tubería de entrada	Tc		1.00	pulg
Diámetro de la tubería de reboso	Dr	$0.71 \cdot \dots$	2.00	pulg
Diámetro del cono de reboso	Dcono Dr	$D_{cono} = 2 \cdot D_{Dr}$	4.00	pulg
Diámetro de la tubería de limpieza	Ov	$0.71 \cdot Q_{md}$	2.00	pulg
Orificios de ventilación			1.00	und
Diámetro de los orificios			1.00	pulg.
Diámetro de la tubería de salida	D <sup>o</sup> D	$D = \left( \frac{(-)}{0.2796 \cdot C^*} \right)$	1.00	pulg
Longitud de la canastilla	L		13.00	
Numero de ranuras		—	30.00	ranuras
Caseta de válvulas	Cv	-----	0.80 x 0.90 x 0.85	cm mts
Tiempo de llenado	Nr T <sub>LL</sub>	$\dots$	20000.00	seg.
Tiempo de vaciado	T <sub>va</sub>		7156.13	seg.
Caseta de desinfección	CD	-----	0.85 x 1.22	mts
Volumen de caseta de desinfección	VCD	-----	60.00	
Cantidad de gotas		-----	12.00	gotas

Its

qs

**Fuentes:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:** En el reservorio de almacenamiento actual se hizo el mejoramiento, mediante el cálculo hidráulico, obteniendo resultados como: reservorio apoyado de una apariencia rectangular, situado con las coordenadas, E 553162.972, N 8767471.429, con la elevación 1080.07 m.s.n.m. El reservorio de almacenamiento se hace la mejoría hidráulica se basó en los parámetros que nos indica la Resolución Ministerial N° 192 y la norma OS.030, dicho mejoramiento obtuvo los siguientes resultados, volúmenes, regulación y reserva, volumen contra incendios no se consideró ya que el centro poblado no existe una zona comercial e industrial, de tal forma el reservorio tendrá un volumen total de  $10 \text{ m}^3$ , con dimensiones de 3 mts. x 3 mts. X 1.21 mts de nivel de agua, su espesor de la PVC de entrada será de 1 pulg, los diámetros de los accesorios se calcularon en base a la fórmula de Hazen Williams y el caudal máximo diario, el reservorio tardara en llenarse en 2000 seg. (5.6 horas) y de vaciado 7367.02 seg. (2 horas), se tendrá un sistema de cloración el cual ayudara a mantener el agua clorada y de calidad, dicho sistema contara con 12 gotas/s, por último la estructura tendrá un cerco perimétrico que ayudara a protegerla de peligros de contaminación, en la **tabla 3** se aprecia un resumen de todo el cálculo, en el **anexo 7** “memoria de cálculo de reservorio de almacenamiento” se aprecia con más detalles, en el **anexo 12** se aprecia el plano nombrado “plano de reservorio de almacenamiento” el cual visualiza a la estructura en planta y elevación, con el mejoramiento de la estructura se generó un costo el cual se detalla dentro de los **anexos 9**. Esta proposición de la condición sanitaria ayudara a la mejoría a los pobladores.

**Tabla 4.** Mejoría de la línea de aducción

<b>DISEÑO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN</b>				
<b>SISTEMA DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD</b>				
Descripción		Formula	Resultados	Unidad
Longitud de la línea de aducción	L		409.00	ml
Tipo de tubería	Tb	Recomendado	PVC	
Clase de tubería	Ctb	Recomendado	10.00	plg
Caudal máximo diario	Qmd	$Qmd = k1 \cdot Qm$	0.50	Lt/s
Cota del reservorio	Cr		1080.07	m.s.n.m
Cota de la red de aducción	<del>Cr</del>		1005.90	m.s.n.m
Diámetro de la tubería de aducción	<del>Dt</del>	$D = \left( \frac{4 \cdot Qmd}{\pi \cdot 2.776 \cdot C \cdot V} \right)^{0.384}$	1.0	pulg
Longitud del tramo 1	L1		280.00	ml
Cota de la CRP6 N° 1	C.Crp6		1056.98	m.s.n.m
Presión del agua	Pa		19.76	m/s
Altura del agua	Ht	$Ht = c. mayor - c. menor$	74.17	m.c.a
Velocidad del flujo en el tramo 1	V1	$V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$	0.44	m/s
Longitud del tramo 2	L1		80.00	ml
Cota de la CRP6 N° 2	C.Crp6		1032.21	m.s.n.m
Presión del agua	Pa		41.98	m/s
Altura del agua	Ht	$Ht = c. mayor - c. menor$	24.77	m.c.a
Velocidad del flujo en el tramo 2	V1	$V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$	0.44	m/s
Válvulas de aire N° 02	Va		1076.33	m.s.n.m
Presión del agua	Pa		2.39	m/s
Válvulas de control N° 01	<del>Vc</del>		1005.90	m.s.n.m
Presión del agua	Pa		67.94	m/s

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:** La línea de aducción actual se hace la mejoría hidráulica, en el sistema por gravedad se utilizó el método directo ya que el reservorio se encuentra en una cota mayor que la población, la tubería tendrá una longitud total de 409.00 ml, iniciando desde el reservorio en la cota 1080.07 m.s.n.m. hasta el inicio de la red en la cota 1005.90 m.s.n.m., con la ayuda de la fórmula de Hazen Williams y el máximo caudal horario de 0.50 m/s se calculó el espesor de PVC es de 1.0 pulg., de tipo PVC, dentro del tramo se consideró la segunda válvula de aire en la cota 1076.33 m.s.n.m. que tiene una presión de 2.39 m/s y en la cota 1056.98 se consideró en el mejoramiento una CRP 6 con una presión de 19.76 m/s, en la cota 1032.21 m.s.n.m. la segunda CRP 6 con una presión de 41.98 m/s, en la cota 1005.90 m.s.n.m. se considera una válvula de control, tiene una presión de 67.94 m/s, la tubería de PVC y de clase 10, la velocidad de 0.44 m/s., en la **tabla 4** se aprecia el resumen de todo el cálculo, en el (**anexo 7**) “memoria de cálculo de la aducción” se aprecia con más detalles y en el (**anexo 12**) “plano de aducción” se observa la estructura en planta y perfil, con el mejoramiento de la estructura se generó un costo el cual se detalla dentro de los **anexo 9**. Esta proposición de la condición sanitaria ayudaría a los pobladores.

**Tabla 5.** Diseño hidráulico - red de distribución

<b>DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCION</b>			
<b>SISTEMA DE RED DE DISTRIBUCION ABIERTAS</b>			
Descripción		Resultados	Unidad
Caudal de diseño	Qmh	0.50	Lt/s
Caudal unitario	Qu	0.01135	Lt/s
Tipo de red de distribución	Trd	Red abierta	
Viviendas	Viv.	34	und
Diámetro principal	D.	29.40	mm.
Diámetro ramal	D	22.90	mm.
Tipo de tubería	Tb	PVC	
Clase de tubería	Ctb	10	
Presión mínima (nodo)	Pr	13.00	m/s
Presión máxima (nodo)	Pr	34.00	m/s
Presión de mínima (vivienda)	Pr	14.00	m/s
Presión de máxima (vivienda)	Pr	35.00	m/s
Cota válvula de aire N°3	Va	1008.31	m. s. n. m
Velocidad del flujo	Vfl	0.99	m/s
Presión	Pr	41.57	m/s
Cota de válvula de purga N°3	Cvp	974.72	m/s
Velocidad del flujo	Vfl	0.99	m/s
Presión	Pr	39.96	m/s
Cota de CRP 6 N°3		959.91	m. s. n. m.
Velocidad del flujo	Vfl	0.99	m/s
Presión	Pr	10.38	m/s
Cota de CRP 6 N°4	Ccrp	929.57	m. s. n. m
Velocidad del flujo	Vfl	0.99	m/s
Presión	Pr	-15.93	m/s
Cota de Válvulas de control N° 02	Vp2	911.09	m. s. n. m
Velocidad del flujo	Vfl	0.99	m/s
Presión	Pr	-5.63	m/s

**Fuentes:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:** La red de distribución actual hace su mejoría hidráulica, utilizando el Software WaterCAD Connetion, por ende satisface las normas ya mencionados en la Resolución Ministerial N°192, se empleó un sistema, abiertas debido a que las viviendas en el caserío no se encuentran en conjunto, con su máximo caudal horario se diseñó el (0.50 m/s), y el caudal unitario 0.01135 l/s, esta estructura beneficiará a 34 viviendas y 2 lugares públicos, el tipo de tubería será de PVC de clase 10, la línea principal contara con una tubería con el espesor de 1 pulg. y en la línea secundaria contara con la tubería de espesor de 3/4 pulg, en el diseño también se consideró dos CRP6 válvulas de purga y como también las válvulas de control, en la ( **tabla 5**) se aprecia un resumen de todo el cálculo, en el (**anexo 7**) llamado “memoria de cálculo de la red de distribución” se aprecia con más detalles y en el (**anexo 12**) “plano de la red de distribución” se observa la distribución de la red, con el mejoramiento de la estructura se generó un costo el cual se detalla dentro del (**anexo 9**). Esta proposición de la condición sanitaria ayudaría a la mejoría a los pobladores.

**Tabla 6.** Diseño hidráulico de la CRP-6

<b>CAMARA ROMPE PRESIÓN</b>			
Descripción		Resultados	m.s.n.m
Altitud de CRP 6 N°1	Alt.	1056.98	m.s.n.m
Altitud de CRP 6 N°2	Alt.	1032.21	m.s.n.m
Altitud de CRP 6 N°3	Alt.	959.91	m.s.n.m
Altitud de CRP 6 N°4	Alt.	929.57	m.s.n.m
Diámetro de cono de rebose	Dcono	4.00	pulg
Diámetro de tubería de limpieza	Dr	2.00	Pulg
Altura total de la cámara húmeda	Ht	0.90	mts
Diámetro de la tubería de salida	D	1.0	pulg
Longitud de la canastilla	L	13.00	cm
Número de ranuras	Nr	30	ranuras

**Fuentes:** Elaboración propia - 2021

**Interpretación:** En las 4 cámaras rompe presión tipo 6 se hace la mejoría hidráulica de: N°1 en las coordenadas 553274.555 E, 8767216.714 N, con una altura de 1056.98 m.s.n.m., en dirección con la tubería de la línea de aducción, N°2 en las coordenadas 5508796.270 E, 351954.449 N, con una altura de 1032.21 m.s.n.m., en dirección con la tubería de la línea de aducción, N°3 en las coordenadas 5508900.919 E, 351609.675 N, con una altura de 959.91 m.s.n.m., en dirección con la tubería de la línea de distribución, N°4 en las coordenadas 5509113.241 E, 315502.575 N, con una altura de 929.57 m.s.n.m. en una dirección de la tubería de la línea de distribución. La mejoría hidráulica de la CRP-6 se calculó con los parámetros dictados por la Resolución Ministerial N° 192 y el caudal máximo diario, sirviéndonos como base para el desarrollo del cálculo de diseño de la tubería de rebose y limpieza, sus dimensiones serán de 90.00 cm. de altitud de la cámara húmeda y la canastilla tendrá una distancia de 13.00 cm con 30 ranuras, en la (**tabla 6**) se aprecia un resumen todo el cálculo, en el (**anexo 7**) “memoria de cálculo de la CRP6” se aprecia con más detalles y en el (**anexo 12**) “plano de la CRP6” tiene todos sus detalles, con el mejoramiento de la estructura se generó un costo el cual se detalla dentro del **anexo 9**. En la proposición de la condición sanitaria ayudaría a la mejoría a los pobladores.



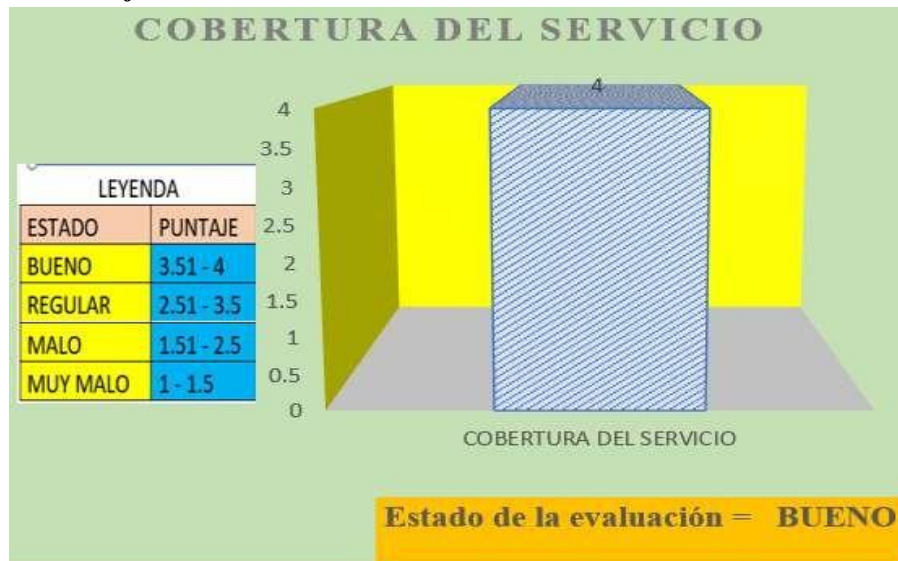
3.- **Dando respuesta al Objetivo N° 03:** Conocer la “incidencia en la condición sanitaria de la población en el centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia de Satipo, región Junín– 2021”.

**Tabla 7.** Ficha de la evaluación de la cobertura.

FICHA N° 01																																									
<b>TÍTULO:</b>																																									
EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGION JUNIN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.																																									
<b>TESISTA:</b>																																									
Bach. Lozano Mondargo, Marlom Dennys																																									
<b>ASESOR:</b>																																									
Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel																																									
<b>VARIABLE N°01 "VI": COBERTURA DEL SERVICIO DEL AGUA POTABLE</b>																																									
<b>Preg. 1</b>	¿Cuántas familias hay en el centro poblado?																																								
	34.00																																								
<b>Preg. 2</b>	Número de personas por familia promedio																																								
	4.00																																								
<b>Preg. 3</b>	¿Cuántas familias tienen acceso al agua potable?																																								
	27.00																																								
<b>DEMOSTRACIÓN PARA "VI"</b>																																									
<b>Tener en cuenta estos recuadros:</b>	<b>Número de personas atendibles:</b>																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Dotación según Resolución Ministerial</th> </tr> <tr> <th>Región</th> <th>Sin arrastre hidráulico</th> <th>Con arrastre hidráulico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Costa</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Sierra</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Selva</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Estado</th> <th>Situación</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno</td> <td>Sostenible</td> <td>3.51 - 4.00</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>Mediana</td> <td>2.51 - 3.50</td> </tr> <tr> <td>Malo</td> <td>No Sostenible</td> <td>1.51 - 2.50</td> </tr> <tr> <td>Muy Malo</td> <td>Colapsado</td> <td>1.00 - 1.50</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Puntaje de Cobertura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si A &gt; B</td> <td>= Bueno 4 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si A = B</td> <td>= Regular 3 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si A &lt; B &gt; 0</td> <td>= Malo 2 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si B = 0</td> <td>= Muy malo 1 punto</td> </tr> </tbody> </table>	Dotación según Resolución Ministerial			Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico	Costa	60	90	Sierra	50	80	Selva	70	100	Estado	Situación	Valoración	Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00	Regular	Mediana	2.51 - 3.50	Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50	Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50	Puntaje de Cobertura		Si A > B	= Bueno 4 puntos	Si A = B	= Regular 3 puntos	Si A < B > 0	= Malo 2 puntos	Si B = 0	= Muy malo 1 punto	$\text{Cob} = \frac{\text{Preg. 4} \times 86,400}{D}$ $\text{Cob} = \frac{0.78 \times 86,400}{80}$ $\text{Cob} = 842.40 \dots\dots\dots A$
Dotación según Resolución Ministerial																																									
Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico																																							
Costa	60	90																																							
Sierra	50	80																																							
Selva	70	100																																							
Estado	Situación	Valoración																																							
Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00																																							
Regular	Mediana	2.51 - 3.50																																							
Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50																																							
Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50																																							
Puntaje de Cobertura																																									
Si A > B	= Bueno 4 puntos																																								
Si A = B	= Regular 3 puntos																																								
Si A < B > 0	= Malo 2 puntos																																								
Si B = 0	= Muy malo 1 punto																																								
	<b>Número de personas atendidas:</b>																																								
	N° Pers. atendidas = Preg. 2 x Preg. 3																																								
	N° Pers. atendidas = 3 x 27																																								
	N° Pers. atendidas = 108.00																																								
	..... B																																								
	Observamos que la categoría A es mayor que la categoría B; por lo tanto, la cobertura es SOSTENIBLE para la cantidad de pobladores que cuenta el centro poblado de Primero de Mayo.																																								
	<b>A &gt; B Bueno</b>																																								
<b>Variable N° 01</b>	<b>Puntaje Total</b>																																								
<b>COBERTURA DEL AGUA</b>	<b>4</b>																																								

**Fuente:** “Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento”.

**Gráfico 15.** Evaluación de la Cobertura.



**Fuente:** Elaboración propia - 2021

**Interpretación:** El servicio de la cobertura se evaluó en base al número personas de tal forma se evalúa la fuente natural de agua potable mediante los datos obtenidos en campo y los parámetros, el mínimo caudal de la fuente 0.780 (l/s) y su dotación es 80 (l/hab./día), también se necesitó la cantidad de familias en el caserío (34 familias) y la densidad poblacional que fue 4 hab./viv., mediante la recolección de dicha información se realizó un cálculo para luego realizar una comparación entre el número de personas que la fuente natural de agua puede abastecer vs la cantidad de personas que se necesita abastecer en el centro poblado Primero de Mayo, teniendo como respuesta que la fuente supera el número de personas que se necesita abastecer y que la cobertura del servicio cumple los estándares al 100 % obteniendo un puntaje de 4 teniendo como estado de evaluación “bueno” de categoría “Sostenible”, en la **tabla 07** llamada “Ficha 07: “Evaluación Cobertura del servicio.” se aprecia a detalle todo lo mencionado.

**Tabla 8.** Ficha de la evaluación de la Cantidad del agua.

FICHA Nº 02																										
TÍTULO:																										
EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGION JUNIN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2021.																										
TESISTA:																										
Bach. Lozano Mondargo, Marlom Dennys																										
ASESOR:																										
Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel																										
VARIABLE Nº 02 "V2": CANTIDAD DEL SERVICIO DEL AGUA POTABLE																										
Preg. 4	¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?																									
	0.78 Lt/sg.																									
Preg. 5	¿Cuántas familias tienen acceso a conexiones domiciliarias?																									
	27.00																									
Preg. 6	¿Cuántas familias tienen acceso a piletas públicas?																									
	El centro poblado no cuenta con piletas públicas																									
DEMOSTRACIÓN PARA "V2"																										
Teniendo en cuenta los siguientes cuadros:																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Dotación según Resolución Ministerial</th> </tr> <tr> <th>Región</th> <th>Sin arrastre hidráulico</th> <th>Con arrastre hidráulico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Costa</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Sierra</td> <td>50</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Selva</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Dotación según Resolución Ministerial			Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico	Costa	60	90	Sierra	50	30	Selva	70	100	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Puntaje de Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>D &gt; C = Bueno 4 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si</td> <td>D = C = Regular 3 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si</td> <td>D &lt; C = Malo 2 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si</td> <td>D = 0 = Muy malo 1 punto</td> </tr> </tbody> </table>	Puntaje de Cantidad		Si	D > C = Bueno 4 puntos	Si	D = C = Regular 3 puntos	Si	D < C = Malo 2 puntos	Si	D = 0 = Muy malo 1 punto
Dotación según Resolución Ministerial																										
Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico																								
Costa	60	90																								
Sierra	50	30																								
Selva	70	100																								
Puntaje de Cantidad																										
Si	D > C = Bueno 4 puntos																									
Si	D = C = Regular 3 puntos																									
Si	D < C = Malo 2 puntos																									
Si	D = 0 = Muy malo 1 punto																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estado</th> <th>Situación</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno</td> <td>Sostenible</td> <td>3.51 - 4.00</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>Mediana</td> <td>2.51 - 3.50</td> </tr> <tr> <td>Malo</td> <td>No Sostenible</td> <td>1.51 - 2.50</td> </tr> <tr> <td>Muy Malo</td> <td>Colapsado</td> <td>1.00 - 1.50</td> </tr> </tbody> </table>	Estado	Situación	Valoración	Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00	Regular	Mediana	2.51 - 3.50	Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50	Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50											
Estado	Situación	Valoración																								
Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00																								
Regular	Mediana	2.51 - 3.50																								
Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50																								
Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50																								
Calculamos el Volumen Demandado																										
$Vdem = Preg. 5 \times Preg. 2 \times D \times 1.3$ $Vdem = 27 \times 4 \times 80 \times 1.3$ $Vdem = 11,232 \dots \dots \dots 1$	$Vdem = Preg. 6 \times (Preg. 3 - Preg. 5) \times Preg. 2 \times d \times 1.3$ $Vdem = 0 \times (27 - 27) \times 4 \times 80 \times 1.3$ $Vdem = 0 \dots \dots \dots 2$																									
Sumamos 1 y 2																										
$Vdem = 11,232 + 0$ $Vdem = 11,232 \dots \dots \dots C$	$Vofert = Preg. 4 \times 86,400$ $Vofert = 0.78 \times 86,400$ $Vofert = 67,392 \dots \dots \dots D$																									
Calculamos el Volumen Ofertado																										
$Vdem = 11,232 + 0$ $Vdem = 11,232 \dots \dots \dots C$	$Vofert = Preg. 4 \times 86,400$ $Vofert = 0.78 \times 86,400$ $Vofert = 67,392 \dots \dots \dots D$																									
Observamos que la categoría D es mayor que la categoría C; por lo tanto, la cantidad es SOSTENIBLE para los pobladores que cuenta el centro poblado de Primero de Mayo. <b>D &gt; C Bueno</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable Nº 02</th> <th>Puntaje Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CANTIDAD DEL AGUA</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Variable Nº 02	Puntaje Total	CANTIDAD DEL AGUA	4																					
Variable Nº 02	Puntaje Total																									
CANTIDAD DEL AGUA	4																									

**Fuente:** “Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento”.

**Gráfico 16.** Cantidad del servicio



**Fuentes:** Elaboración propia - 2021

**Interpretación:** La evaluación de la cantidad de agua que fue evaluado haciendo la comparación de su volumen ofertado y el volumen demandado, para la comparación del ofertado se realizó el cálculo con el mínimo caudal de la fuente y los segundos que tiene 1 día, mientras que para el demandado se utilizó las conexiones domiciliarias actualmente conectadas a la red y la dotación que dependió de la opción tecnológica, una vez calculado se realizó la comparación entre ambos obteniendo como resultado el mayor que el volumen que se necesita para abastecer a nuestra población por lo que se asignó un puntaje de evaluación de 4 ya que cumple al 100%, se calificó como un estado de evaluación “bueno” de categoría “Sostenible”, en la **tabla 08** llamada, Ficha 08: “Cantidad del servicio.” se aprecia a detalle todo lo mencionado.



Tabla 9. Ficha 09 “Continuidad del servicio”

FICHA N° 03																					
TÍTULO:																					
EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.																					
TESISTA:																					
Bach. Lozano Mondargo, Marlom Dennys																					
ASESOR:																					
Mgr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel																					
VARIABLE N° 03 "V3": CONTINUIDAD DEL SERVICIO DEL AGUA POTABLE																					
Preg. 7	¿Cómo se llama la Fuente de donde captan el agua?																				
LA QUEBRADA																					
Preg. 8	¿Cómo es el servicio de la fuente de agua en el centro poblado de Primero de Mayo?																				
	Permanente	No	Bueno 4 Puntos	Baja cantidad, pero no se seca Si	Regular 3 Puntos																
	Caudal	No	Muy malo 1 Punto	Se seca totalmente en algunos meses No	Malo 2 Puntos																
Preg. 9	¿Los pobladores con qué frecuencia disponen de agua potable para el consumo?																				
	Todo el día durante el año Si		Bueno 4 Puntos	En épocas de sequía, solo algunas horas No	Regular 3 Puntos																
	Solo unos días por semana No		Muy malo 1 Punto	Por horas todo el año No	Malo 2 Puntos																
DEMOSTRACIÓN PARA "V3"																					
<b>Puntaje de Continuidad</b> Bueno = 4 puntos Regular = 3 puntos Malo = 2 puntos Muy malo = 1 puntos			Para saber cuál es el puntaje de la Variable 3 se tiene que aplicar la siguiente fórmula:																		
			$C = \frac{\Sigma \text{ de Preg. 8 + Preg. 9}}{2} = \frac{3+4}{2} = 3.5$																		
			Observamos que la Variable 3 nos da como Puntaje de Continuidad 3.5 puntos, por lo tanto, como apreciación para esta variable es que se encuentra en el rango de un estado situacional: <b>Bueno - Sostenible</b> con una valoración de 3.51 - 4.00, por ende, la continuidad del servicio del agua en el centro poblado de Primero de Mayo es buena.																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estado</th> <th>Situación</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno</td> <td>Sostenible</td> <td>3.51 - 4.00</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>Mediana</td> <td>2.51 - 3.50</td> </tr> <tr> <td>Malo</td> <td>No Sostenible</td> <td>1.51 - 2.50</td> </tr> <tr> <td>Muy Malo</td> <td>Colapsado</td> <td>1.00 - 1.50</td> </tr> </tbody> </table>			Estado	Situación	Valoración	Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00	Regular	Mediana	2.51 - 3.50	Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50	Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50	<b>Variable N° 03</b>		<b>Puntaje Total</b>	
Estado	Situación	Valoración																			
Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00																			
Regular	Mediana	2.51 - 3.50																			
Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50																			
Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50																			
			<b>CONTINUIDAD DEL AGUA</b>		<b>3.5</b>																

Fuente: “Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento”.

**Gráfico 17.** Evaluación y Continuidad.



**Fuente:** Elaboración propia - 2021

**Interpretación:** Su apreciación dentro de la continuidad al servicio fue evaluada en base a las encuestas el cual se refiere al tiempo constante en que el sistema de abastecimiento actual abastece en los últimos 12 meses a todas las vivienda, por otro lado también se evaluó si la fuente natural de agua en épocas de sequía sigue abasteciendo o implementan otro método de abastecimiento, se llegó al resultado de que la fuente natural de agua en épocas de sequía llega abastecer a la población en pocas cantidades pero mantiene su función (no se seca), teniendo como puntaje de evaluación regular ya que no mantiene su caudal en todo el año ya que baja su cantidad, dicho puntaje fue 3.5 teniendo como estado de evaluación “bueno” de categoría “Medianamente sostenible”, en la **tabla 09** llamada, “Ficha 09: Continuidad del servicio.” se aprecia a detalle todo lo mencionado.

Tabla 10. Ficha 10 “Calidad del servicio”

FICHA N° 04																				
TÍTULO:																				
EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.																				
TESISTA:																				
Bach. Lozano Mondargo Marlom Dennys																				
ASESOR:																				
Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel																				
"V4" VARIABLE N°04: CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE																				
Preg. 10	¿Colocan cloro en el agua?																			
	Si	Bueno 4 Puntos	No X	Muy malo 1 Punto																
Preg. 11	¿Cómo es el agua que consumen?																			
	Agua clara	No	Bueno 4 Puntos	Agua turbia Si	Regular 3 Puntos															
	Agua con elementos extraños	No	Malo 2 Puntos	No hay agua No	Muy malo 1 Punto															
DEMOSTRACIÓN PARA "V4"																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Puntaje de Calidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno</td> <td>= 4 puntos</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>= 3 puntos</td> </tr> <tr> <td>Malo</td> <td>= 2 puntos</td> </tr> <tr> <td>Muy malo</td> <td>= 1 puntos</td> </tr> </tbody> </table>		Puntaje de Calidad		Bueno	= 4 puntos	Regular	= 3 puntos	Malo	= 2 puntos	Muy malo	= 1 puntos	<p>Para saber cuál es el puntaje de la Variable 4 se tiene que aplicar la siguiente fórmula:</p> $C = \frac{X \text{ de Preg. 10} + \text{Preg. 11} \dots}{2} \quad C = \frac{1 + 3}{2} \quad C = 2$								
Puntaje de Calidad																				
Bueno	= 4 puntos																			
Regular	= 3 puntos																			
Malo	= 2 puntos																			
Muy malo	= 1 puntos																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estado</th> <th>Situación</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno</td> <td>Sostenible</td> <td>3.51 - 4.00</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>Medianam. Sostenible</td> <td>2.51 - 3.50</td> </tr> <tr> <td>Malo</td> <td>No Sostenible</td> <td>1.51 - 2.50</td> </tr> <tr> <td>MuyMalo</td> <td>Colapsado</td> <td>1.00 - 1.50</td> </tr> </tbody> </table>		Estado	Situación	Valoración	Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00	Regular	Medianam. Sostenible	2.51 - 3.50	Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50	MuyMalo	Colapsado	1.00 - 1.50	<p>Observamos que la Variable 4 nos da como Puntaje de Calidad 2 puntos, por lo tanto, como apreciación para esta variable es que se encuentra en el rango de un estado - situacional: <b>Malo - No sostenible</b> con una valoración de 1.51 - 2.50, por ende, la calidad del agua del centro poblado de Primero de Mayo no es buena.</p>			
Estado	Situación	Valoración																		
Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00																		
Regular	Medianam. Sostenible	2.51 - 3.50																		
Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50																		
MuyMalo	Colapsado	1.00 - 1.50																		
				Variable N° 04	Puntaje Total															
				CALIDAD DEL AGUA	2															

Fuente: “Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento”.



**Gráfico 18.** Evaluación de calidad.



**Fuente:** Elaboración propia - 2021

**Interpretación:** La evaluación de la calidad del servicio se basó en 5 interroganticas que indican la calidad que tiene el sistema de agua potable y las características del agua que llegan hacia las viviendas, estas preguntas iniciaron desde la colocación de cloro periódicamente, el nivel de cloro, las características del agua cuando llegan a las viviendas, la realización de un estudio físico químicobacteriológico del agua y quien se hace responsable del sistema de abastecimiento de agua potable actual, se obtuvo resultados de que no se hecha ninguna cantidad de cloro, a la vez no se realizó un estudio físico químico bacteriológico del agua, el agua llega con características no potables hacia las viviendas y que los encargados del sistema es la JASS, sepromedió con un puntaje de 2 teniendo como estado de evaluación “mala” de categoría “no sostenible”, en la **tabla 10** llamada “Ficha 10: Calidad del servicio.” se puede apreciar a detalle todo el procedimiento de la evaluación.



**Tabla 11.** Estado de la condición sanitaria

<b>TÍTULO:</b>		
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGION JUNIN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2021.		
<b>TESISTA:</b>		
Bach. Lozano Mondargo Marlom Dennys		
<b>ASESOR:</b>		
Mgr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel		
<b>ESTADO DE LA CONDACION SANITARIA</b>		
Comprende de P1 a la P50		
1 ) cobertura del servicio	= 4.0 puntos	P39 a P39
2) cantidad del servicio	= 4.0 puntos	P40 a P43
3) continuidad del servicio	= 3.5 puntos	P44 a P45
4) calidad del servicio	= 2.0 puntos	P45 a P50
El puntaje de la evaluación de la condición sanitaria será		
Puntaje c.s = $V1+V2+V3+V4/4 = 3.37$		
<b>Condición Sanitaria =3.37 puntos</b>		

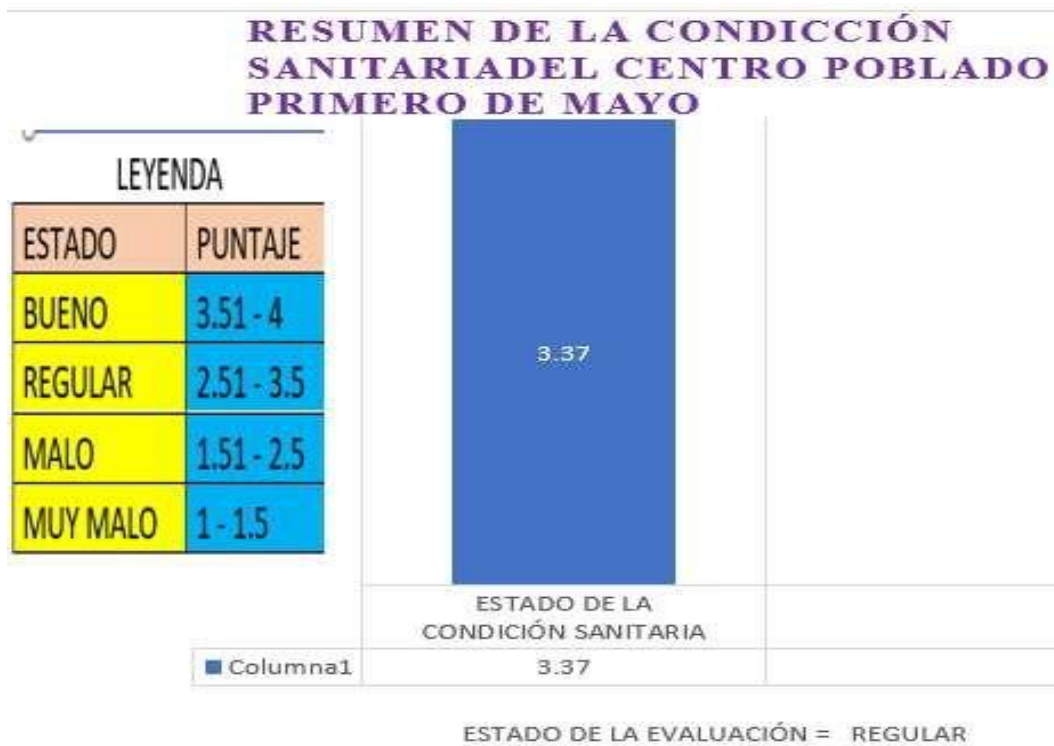
**Fuente:** Elaboración propia - 2021

*Gráfico 19.* Evaluación de la condición sanitaria



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Gráfico 20.** Evaluación total de la condición sanitaria



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Interpretación:** La condición sanitaria y su evaluación, se basó en 4 componentes importantes que se debe tener en cuenta en un sistema de agua potable y una población tal y como muestra el **gráfico 19**, aquellos componentes inicia de la cobertura del servicio, cantidad del servicio, continuidad del servicio y la calidad del servicio, cada uno de componentes obtuvo sus resultados por ello se promedia, logrando alcanzar a un puntaje de 3.37 (**gráfico 20**), con un estado de evaluación “regular” de categoría “medianamente sostenible”, en la **tabla 11** llamada “Estado de la condición sanitaria.”, todo esto se puede apreciar a detalle todo el procedimiento de la evaluación.

## **4.2. Análisis de Resultados**

### **4.2.1. Evaluación del sistema de agua potable existente**

Se determinó la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable actual en el centro poblado Primero de Mayo, donde cada estructura encontrada fue evaluada dándole un puntaje a cada una de ellas, promediando todos los puntajes se llegó a un resultado final que la evaluación del sistema actual tiene un puntaje de 1.93 teniendo como estado de evaluación “malo” de categoría “no sostenible”, analizando que todo el sistema necesita de un mejoramiento, así brindar una mejor función y calidad hacia el centro poblado, y a la vez mejorando la condición sanitaria de la población del centro poblado. Se mencionará a continuación los análisis de las evaluaciones y sus resultados de cada estructura encontrada.

#### **4.2.1.1. Captación**

Esta infraestructura tiene un puntaje 1.00 se localiza en un aspecto “Muy malo”, porque no tiene los accesorios correspondientes que indica la Resolución Ministerial N°192, no tiene su cerco perimétrico el cual proteja de cualquier peligro que amerite alrededor y no tiene las dos cámaras que cuenta una captación, la cámara seca y húmeda. En la tesis de Melgarejo<sup>7</sup> titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro

poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Áncash - 2018”, “ se observa que el manantial donde se capta el agua no cuenta con una estructura que la proteja según lo establecido en el reglamento, además se halló arbustos que cubrían la fuente de agua. ”<sup>7</sup>

#### **4.2.1.2. Línea de conducción**

Se determinó en un estado “Malo”, el tramo que se emplea es de mucha longitud de tubería, de diámetro de 2.00 plg, clase 7.50, tipo PVC, el cual disminuye la velocidad de caudal, esta tubería presenta fisuras, no tiene las válvulas purga y de aire. En la tesis de Cervantes M<sup>8</sup>. “Evaluación de los sistemas de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Áncash- 2019. ” “En toda la línea de conducción se encuentran tramos de tuberías expuestas a la intemperie, en algunos casos parchados, asimismo se ha observado que la profundidad de excavación de la zanja no supera los 30 cm., no se ha tenido en cuenta la profundidad reglamentaria”<sup>8</sup>.

#### **4.2.1.3. Reservorio de almacenamiento**

La evaluación del reservorio de almacenamiento actual tuvo como resultado un puntaje de 1.7 teniendo como estado de evaluación “malo” de categoría “no sostenible”, debido a que se pudo encontrar diversas partes de la estructura en mal estado, partiendo desde la falta de un cerco perimétrico que

pueda proteger a la estructura, la faltas y desgastes de algunos accesorios encontrados en la caseta de válvulas, la falta de un sistema de cloración, el mal estado de las tapas sanitarias de la estructura y no contando con un seguro que pueda protegerlas, en la tesis de Carlos A<sup>13</sup>. “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Nueva Esperanza, distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, región Huánuco – 2020” la falta de accesorios y la falta cerco perimétrico, tapa sanitaria, tanque de almacenamiento, caja de válvulas, canastilla, tubería de limpia y rebose, tubo de ventilación, hipo clorador, válvula flotadora, válvula de entrada, válvula de salida, válvula de desagüe, nivel estático, dado de protección, analizando también en mejorar las condiciones de la estructura para abastecer agua de calidad a la población.<sup>13</sup>

#### **4.2.1.4. Línea de aducción**

Se determinó en un estado “Regular”, de categoría “no sostenible”, debido a que se pudo encontrar que la tubería que comprende la línea se encuentra en diversos tramos encima del terreno natural, a su vez la línea de aducción no tiene las válvulas de purga de y aire, donde puede generar las patologías en la tubería debido a que la superficie es accidentado, el tipo de tubería fue encontrada fue de 7.5 el cual

no es la recomendada en zonas rurales, toda la evaluación nos dio el análisis de que la estructura actual necesita de un mejoramiento para brindar un sistema óptimo hacia el caserío. En su tesis de Melgarejo.Y<sup>7</sup>, titulada: “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash – 2018”, el autor realizó la valoración de la línea de aducción hallando las deficiencias en todo el trayecto, ya que se encontró tramos de tubería expuesta a la intemperie pudiendo generar contaminación del agua captada, por lo que se llegó al análisis de que la estructura requiere de un mejoramiento<sup>7</sup>.

#### **4.2.1.5. Red de distribución**

Se determinó en un estado “malo” de categoría “no sostenible”, debido a que se pudo encontrar que la tubería principal y la tubería secundaria que conecta tanto con la tubería principal y las conexiones domiciliarias se encuentran expuestas en diversos tramos a contaminación debido a que no están enterradas, existen diversidad de diámetros en todo el sistema de la red debido a que por ciertas roturas los pobladores del caserío optaron de realizarle empalmes con distintos tipos y diámetros de tuberías que pudieron encontrar en su vivienda o unatienda cercana perjudicando así su función de llevar el agua potable a las viviendas, llegando analizar que

si se necesita realizarle un mejoramiento para mejorar la calidad de vida del centro poblado Primero de Mayo y la condición sanitaria de la población. En su tesis de Ledesma C<sup>5</sup>. titulada: “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del sector Parva del Cerro, caserío el Espino, distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión, departamento La Libertad – 2018”, se realizó la evaluación de la red de distribución dando como resultado que en algunos tramos el agua potable no llega a las viviendas ya que la falta de una ampliación en su red de distribución es necesaria, además que ciertas partes de la tubería secundaria que son los ramales se pudieron encontrar fugas y patologías en los empalmes por lo que genera descontento hacia los moradores de su caserío<sup>5</sup>.

#### **4.2.1.6. Cámara rompe presión tipo 6**

Se determinó en un estado “malo”, de categoría “No sostenible”, partiendo del mal estado de las tapas sanitaria que cuenta la caseta de válvulas y la cámara húmeda, la falta de un cerco perimétrico que proteja la estructura. En la tesis de Moreno J<sup>39</sup> titulada, “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad - 2018”, se realizó la evaluación a la CRP6 encontrando como respuesta la falta de una caseta de válvulas para mantener en



buenas condiciones su función, la falta de un cerco perimétrico y la falta de accesorios , por lo que el autor opto en realizarle un mejoramiento para mejora la calidad de vida para la población<sup>39</sup>.

#### **4.2.2. Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable**

Al necesitar el mejoramiento de las estructuras actuales que cuentan el centro poblado se realizó una propuesta de mejoramiento hidráulico del “sistema de abastecimiento de agua potable”, dicho mejoramiento inicia de la captación de la ladera su cálculo hidráulico, de igual forma la línea de conducción, reservorio, línea de aducción, red de distribución y finalizando la cámara rompe presión tipo 6.

##### **4.2.2.1. Calculo hidráulico de la captación**

Para el cálculo de este componente es necesario aforar el caudal en época de lluvia, la fuente tiene un máximo caudal de 0.782 l/s máx. 0.730 l/s mín. Tomamos un caudal máximo diario de diseño de 0.50 lt/s de los cuales se calcularon con el método volumétrico, contará con una caseta de válvulas de 0.80 x 0.90 x 0.85, tendrá una la distancia afloramiento es 1.20 mts, contara con una cámara húmeda de 1.00 mt de alto y de ancho pantalla de 0.90 mt. (ancho de pantalla), también contará con tuberías de limpieza de diámetro de 3 pulg. y salida de diámetro de 1.0 pulg. y un cono de rebose de diámetro de 3 pulg. con 65 ranuras. Todos los cálculos realizados cumple los estándares y parámetros estandarizados

en la Resolución Ministerial – 192; al realizar el cálculo hidráulico de dicha estructura se analizó que ayudara a la calidad de vida del centro poblado y mejoría de la de la población en su condición sanitaria. La tesis de Zambrano C<sup>2</sup> titulada: “Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo – 2017”, se hizo el cálculo hidráulico de la estructura partiendo desde los métodos volumétricos para descubrir la cantidad del caudal de la fuente tanto el máximo y mínimo, esta estructura tendrá dimensiones de 1 mt. X 0.76 mt. de altura en la cámara húmeda con tuberías rebosede 2.00 pulg, y de limpieza de 2.00 pulg, la tubería de salida es 1 pulg., por último, los cálculos planteados mejoraran la condición y calidad de vida de la población<sup>2</sup>.

#### **4.2.2.2. Calculo hidráulico de la línea de conducción**

La línea de conducción se realizó a base del caudal máximo diario de diseño 0.50 l/s, la tubería de 1 pulg. de diámetro de tipo PVC y de clase 10. y de, dándole su rugosidad a 140, las velocidades deben de respetar un rango no deben ser menores a 0.60 m/s ni mayores a 3.00 m/s tramo de la tubería, la carga disponible en todo el tramo es de 53.93 mts. con 1000.00 ml de longitud, el tramo total de la tubería de conducción contara con 1 válvula de purga y 2 aire por tener un terreno accidentado, por ello se consideró de dos puentes aéreos con

las dimensiones de 35.20 mts, y el otro puente aéreo con las de 21.00 mts. El mejoramiento hidráulico de la estructura cumple los parámetros normados por la Resolución Ministerial – 192, por último, los cálculos planteados mejoraran la condición y calidad de vida de la población. En la tesis de Moreno J<sup>39</sup> titulada “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil- Otuzco-La Libertad”, aplica el mismo diámetro en su nuevo diseño, con una tubería Tipo PVC, y las fórmulas de Hazen Y Williams, respetando lo establecido en el RM-1921-2018 vivienda<sup>39</sup>.

#### **4.2.2.3. Calculo hidráulico del reservorio de almacenamiento**

El reservorio tendrá un volumen de 10 m<sup>3</sup> distribuido con un volumen de regulación y un volumen de reserva, contara con una caseta de cloración el cual ayudara a tener un agua almacenada y distribuida hacia la tubería de aducción de calidad, contara con un cerco perimétrico ayudando asi a peligros de contaminación, por ultimo tendrá una caseta de válvulas en donde se podrá controlartanto la cloración como el agua que llega y sale de la estructura, tales resultados calculas cumplen con la resolución mencionada línea arriba. En la tesis de Zambrano C<sup>2</sup> titulada: “Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo – 2017”, se

hizo el cálculo hidráulico de un reservorio de almacenamiento de forma rectangular de tipo apoyado el cual tendrá un volumen de  $52 \text{ m}^3$  y un sistema de cloración mejorando así la calidad de agua que se almacenará en la estructura<sup>2</sup>.

#### **4.2.2.4. Calculo hidráulico de la línea de aducción**

la línea de aducción se realizó la mejoría en base al caudal de diseño de  $0.50 \text{ l/s}$ , teniendo en cuenta sobre lo que establece el Reglamento Magisterial-192- 2018 vivienda, se da el resultado de tubería de 1 pulg. de tipo PVC y de clase 10, con una longitud de 409.00 mts. Y que tiene la velocidad de flujo de  $0.44 \text{ m/s}$  dentro del tramo contara dos CRP6 y válvula de aire. En su tesis de Ledesma C<sup>5</sup> titulada: “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del sector Parva del Cerro, caserío el Espino, distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión, departamento La Libertad – 2018”, la línea de aducción tiene un cálculo del caudal máximo horario de  $1.13 \text{ l/s}$ , una tubería de tipo PVC de 2 pulg. De diámetro, el cálculo hidráulico de la línea de aducción cumplió con los parámetros que estipula la Resolución magisterial – 192 y mejoró el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío el Espino<sup>5</sup>.

#### **4.2.2.5. Calculo hidráulico de la red de distribución**

Para el cálculo del componente es necesario contar con el caudal máximo de diseño  $0.48 \text{ lt/s}$  teniendo en cuenta sobre lo

que establece el Reglamento Magisterial-192- 2018 vivienda, por tanto, la velocidad de debe estar en 0.60 m/s hasta 3.00m/s y la presiente en un rango mínimo de 5.00 m.c.a y máximo a 50.00m.c.a., los diámetros mínimos para la tubería principal son 1.00 plg y en ramales  $\frac{3}{4}$  plg. En la tesis de Chirinos<sup>6</sup> titulada “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del caserío Anta, Moro - Áncash 2017”, aplica al sistema de red en su investigación, diseña con el caudal máximo horario, su diseño conecta con todas las viviendas y los diámetros, velocidad y presión cumplen con los reglamentos<sup>6</sup>.

#### **4.2.2.6. Calculo hidráulico de la CRP- 6**

El cálculo de la cámara rompe presión tipo 6 se mejoró en base a la Resolución Ministerial – 192, las estructura N°1 se encuentra en las a cota 1056.98, la estructura N°2 se encuentra en las a cota 1032.21, la estructura N°3 se encuentra en las a cota 959.91, las estructura N°4 se encuentra en las a cota 929.57, el mejoramiento y las partes desde una altura de cámara húmeda de 0.90 mts, una tubería de limpia y rebose con diámetros de tubería de 2.00 pulg, un cono de rebose de 4.00 pulgy una longitud de canastilla de 13.00 cm con 30 ranuras. Los resultados de la cámara rompen presión tipo 6 cumple los estándares de los reglamentos y la resolución ministerial. En la tesis de Zambrano<sup>2</sup> titulada: “Sistema de

abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo – 2017”, se realizó la proyección de una CRP 6 para disipar la energía que tendrá la tubería con el paso del agua, ya que al momento de la evaluación dicho sistema no contenía una CRP 6 por lo que a corto tiempo causará patologías en todo el tramo<sup>2</sup>.

#### **4.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria**

La determinación, califica 4 p. estándares, comenzando por cobertura, cantidad, continuidad y calidad, cada uno de ellos obtuvieron un puntaje el cual ayudo a calcular el promedio de la incidencia en la condición sanitaria de la población en el centro poblado Primero de Mayo, este puntaje fue de 3.37 encontrándose en el estado de evaluación “regular” de categoría “medianamente sostenible”, determinado que su estado sanitaria se encuentra “regular” por ello requiere realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Primero de Mayo. A continuación, se detallará a continuación el análisis de la evaluación de los resultados de cada uno de los 4 estándares de condición sanitaria.

##### **4.2.3.1. Cobertura del Servicio**

Se obtuvo un resultado en la cobertura del servicio de 4 puntos, teniendo un estado de evaluación “Bueno” de categoría “Sostenible”, este resultado se basó en que la cantidad de

personas que la fuente natural de agua puede abastecer es superiora la que se necesita abastecer a futuro y actualmente. En su tesis de Herrera M<sup>40</sup> titulada: “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Huancapampa, distrito Recuay. Provincia de Recuay, región de Áncash, agosto - 2019”, este autor tomo en cuenta la cantidad de conexiones domiciliaras que se encuentran abastecidas por el “sistema de agua potable” actual que obtiene un puntaje de valoración de 4 obteniendo una clasificación “buena” con categoría de evaluación “sostenible”, según lo estandarizado en el “Sistema de Información Regional de Agua y Saneamiento”.

#### **4.2.3.2. Cantidad del Servicio**

Se obtuvo un resultado con un puntaje 4, con estado de evaluación “bueno” de categoría “Sostenible”, teniendo como respuestas que el volumen de agua que puede abastecer la fuente natural utilizada para el sistema de abastecimiento de agua potable actual es de gran demanda por lo que el volumen que se necesita para el diseño hidráulico es menor por lo que la fuente utilizada y a utilizar a futuro es confiable. En su tesis de Verde Y<sup>41</sup> titulada: “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del

Perú, provincia del santa, región Ancash – 2019”, el autor realizo la evaluación de la cantidad del servicio en su caserío mediante la comparación del volumen que le puede ofrecer la fuente natural de agua vs el volumen que necesita abastecer a la población actualy a futuro, teniendo un puntaje perfecto de 4 ya que la demanda de agua que tiene la fuente es superior al que se necesita.

#### **4.2.3.3. Continuidad del Servicio**

Se obtuvo un resultado con un puntaje de 3.5 teniendo un estado de evaluación “regular” de categoría “medianamente sostenible”, teniendo como resultado que la fuente que se está utilizando para la función del sistema deabastecimiento actual en épocas de sequía es permanente, pero existe el problema de que la cantidad de agua varia por lo que se observó que es de baja cantidad en la temporada donde no llueve,pero mantiene a la población abastecida del suministro de agua. En su tesis de Melgarejo<sup>7</sup> titulada: “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash - 2018”, el autor evaluó el caudal de la fuente teniendo como resultado que el caudal en época de sequía es bajo y se seca algunos meses por lo que se le asignó un puntaje de 2, teniendo como análisis al problema que se debería buscar otra fuente con la que se pueda cumplir este estándar de condición



sanitaria.

#### **4.2.3.4. Calidad del Servicio**

Se obtuvo un resultado con un puntaje 2.00 teniendo como estado de evaluación “malo” de categoría “no sostenible”, con resultados de que el agua al momento de llegar hacia las viviendas presenta características no potables (agua turbia) debido a que no existe cloración en todo el sistema actual. En su tesis de VerdeY<sup>42</sup> titulada: “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del santa, región Ancash – 2019”, el agua que consume la población no es apta para el consumo humano, ya que al momento de llegar a las conexiones domiciliarias estas presentan características como turbidez y notándose a simple vista que no es apta para consumo humano.

## V. Conclusiones y recomendaciones

### 5.1. Conclusiones

1. Se concluye que la captación del centro poblado de primero de Mayo cuenta con problemas que fueron ocasionados por los desastres naturales, por el cual este componente del sistema no cuenta con cámara húmeda, cámara seca, cerco perimétrico, tuberías de rebose y de limpieza, el siguiente componente, la línea de conducción no cuenta con el diámetro, tipo, clase de tubería recomendada en zonas rurales, esta tubería se encuentra a la intemperie expuestas a peligros, esta línea de conducción no cuenta válvulas de purga y aire, el reservorio no cuenta con un cerco perimétrico, accesorios y caseta de cloración, la línea de aducción no cuenta con el diámetro, tipo, clase de tubería recomendada, la red de distribución no conecta con 7.00 viviendas.
2. Concluyendo la mejoría hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primero de Mayo, así mismo cumpliendo en su totalidad los requisitos que menciona la Resolución ministerial – 192-2018, así dando la mejoría a la incidencia en la condición sanitaria del centro poblado, inicia el mejoramiento desde su captación de tipo ladera donde se inicia la fuente concentrado, el máximo caudal de la fuente es 0.782 l/s, máx. 0.730 l/s, mín. tendrá la cámara húmeda que tendrá sus medidas de 1.00 mts x 0.90 cm, cámara seca de (0.5mts 0 x 0.50 mts), tuberías de rebose y limpia con diámetros de 2 pulg. y tendrá su cono 4 pulg., una tubería de salidade 1 pulg., todas de tipo PVC de clase 10, por último, tendrá un cerco perimétrico de 4.00 mts. de ancho x 5.00 mts de

largo y 1.90 mts. de alto, en la línea de conducción tiene una longitud total de 1000.00 ml, de tipo PVC y de clase 10 con un diámetro de tubería en todo el tramo de 1 pulg., , contara con 2 válvulas de purga y 1 de aire, también contara dos puentes aéreos de 21.00 mts. y otro de 35.20 mts. en el reservorio de almacenamiento se tendrá un volumen de 10.00 m<sup>3</sup>, cumpliendo con la demanda a futuro (abastecer a la población futura), poseerá las tuberías de limpieza 2.00 pulg y la tubería de rebose 2.00 pulg, de, obteniendo su cono de rebose de 4 pulg., tendrá su caseta de válvulas de ancho 80 cm. de largo 90 cm de y de alto 85 cm., se agregará su caseta de cloración con dimensiones de 1.22 metros por 85 centímetros. Su tanque será de 60 litros, que tendrá un sistema de clorado de 12 gotas por segundo, la línea de aducción teniendo una longitud total de 409.00 ml, con un diámetro de tubería de una pulgada en todo el tramo su tipo PVC y su clase 10, contara con 1 válvula de aire en todo el tramo de la tubería, contara con 2 CRP 6, así mismo contara con una válvula de control por último, en la red de distribución se calculó en base al caudal máximo horario de 0.50l/s y caudal unitario de 0.0152, aquel componente tendrá el sistema ramificado a causa de que las viviendas se encuentran dispersas, serán conectara a 34 viviendas y 3 lugares públicos, el diámetro en la tubería principal será de 1 pulg. con una longitud de 1080.07 ml y en la tubería secundaria tendrá un diámetro de ¾ de pulg. con una longitud de 491.280 ml, ambas tuberías serán de tipo PVC y de clase 10 entando enterradas a 0.80 cm debajo del terreno natural.

3. Se concluye la evaluación de la incidencia de la condición sanitaria de la

población con un puntaje de 3.37 teniendo un estado de evaluación regular” de categoría “medianamente sostenible”, dándonos a entender que la incidencia se puede mejorar gracias al mejoramiento hidráulico del sistema de abastecimiento actual, se empezó evaluando la cobertura del servicio el cual se tuvo como resultado un puntaje de 4 con un estado de evaluación “bueno” de categoría “sostenible” ya que es menor cantidad de pobladores que se abastece, la fuente es superior en ya que puede abastecer satisfactoriamente a la población actual y futura, en la cantidad del servicio se obtuvo un puntaje de 4 puntos, su estado de evaluación “bueno” con una categoría “sostenible”, a consecuencia que el volumen que nos oferta la fuente de agua es muy superior al volumen que se necesitamos para abastecer a la población del centro poblado Primero de Mayo, en el servicio de la continuidad se obtuvo un puntaje de 3.5 puntos, en su estado de evaluación “regular” de categoría “medianamente sostenible”, a consecuencia que la fuente donde se acopia el agua en épocas de sequía, mantiene a toda la población suministrada del agua potable “no se seca”, por último en la calidad del servicio se obtuvo un puntaje de 2.0 el estado de evaluación es “malo” de categoría “no sostenible” por lo que se determina que las características que nos presenta el agua al llegar hacia los pobladores no es potable, ya que los moradores informan que no se realizó ningún estudio físico químico bacteriológico del agua, tampoco se realizó un clorado, debido a que no se ejecutó ningún mantenimiento .

## 5.2. Recomendaciones

- Para dar inicio la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable se recomienda que se debe realizar la evaluación mediante las fichas técnicas que es guiada por un reglamento u otro tipo de documento que facilite a demostrar los resultados y que puedan ser muy confiables, dentro de la evaluación de una cámara de captación es recomendable saber con qué tipo de captación funciona en el sistema, sabemos que existen 2 tipos, uno de ellos es de ladera el cual tiene una cámara húmeda, cámara seca y su protección al afloramiento o caso contrario si es de fondo, tiene una cámara húmeda y seca, verificar si la estructura está protegida por un cerco perimétrico, una caseta de válvulas (cámara seca), su tipo de afloramiento y la distancia del afloramiento y la estructura, para la línea de conducción y aducción es recomendable reconocer el sistema que se emplea, percatar sobre las alturas de la estructura y las tuberías, en la línea de conducción debemos conocer la cota de la captación y la cota del reservorio, así ver si se trabaja con un tipo de sistema por gravedad o por bombeo, en la aducción se debemos conocer la cota del reservorio y la cota del inicio de la red para así conocer los dos tipos ya mencionados líneas arriba, en ambas tuberías se debe evaluar el tipo, clase y diámetro de tuberías para ver si son las recomendables dentro de las zonas rurales, asimismo debemos verificar en que clase de terreno se encuentran los tramos de las líneas de tubería, verificar si existen válvulas de purga y aire de en ambas líneas, verificar si existen las cámara rompe presión, aquella estructura podrá ayudarnos a conocer los niveles de agua que supera

en mención al reglamento, para conducción son las cámara rompe presión tipo 6 y para la aducción son las cámaras rompe presión tipo 7 a lavez si es que tienen, se debe realizar una evaluación para conocer el estado de dichas estructuras, se recomienda para la evaluación del reservorio de almacenamiento verificar el tipo y forma de reservorio que se está empleando, conocer el volumen actual, evaluar el estado de sus accesorios y tapas sanitarias y si es que la estructura cuenta con un cerco perimétrico que la proteja, por último en la red de distribución se recomienda verificar como se encuentran las viviendas, si están en conjunto será un sistema cerrado y si se encuentran dispersas será un sistema ramificado, también se debe evaluar el tipo, diámetro y clase de tuberías para así conocer si es que cumple lo mencionado en los reglamentos.

- Se recomienda para el mejoramiento para el mejoramiento hidráulico de un sistema de abastecimiento de agua potable, se debe conocer los parámetros, reglamentos y fórmulas para su cálculo, esto se encuentra en la Resolución Ministerial – 192, en el mejoramiento hidráulico de la captación se debe realizar el cálculo mediante el método volumétrico para conocer de la fuente el máximo y mínimo caudal, así ayudara con el cálculo de su anchura de pantalla y el espesor de las tuberías tanto limpieza y rebose, también se deberá conocer el caudal máximo diario con el cual se podrá calcular el espesor de la tubería de salida, finalizando toda la estructura tiene que tener una caseta de válvulas y un cerco perimétrico que proteja a la estructura, la línea de aducción y conducción se debe calcular con el caudal máximo diario (conducción) y el caudal máximo horario (aducción), ambas

tubería tendrán que utilizarla fórmula de “Hazen Williams” para los calcular las velocidades, pérdidas de carga, diámetros, presiones, también se debe realizar un perfil longitudinal para observar todo el tramo del terreno y así sabe si los componentes necesitaran de válvulas de aire, purga o cámara rompe presión, por ultimo las velocidades mínimas que deben tener es 0.60 m/s y máxima de 3.000 m/s, las presiones mínimas deben ser de 10 m.c.a. y máxima de 50 m.c.a., la clase es de 10 y su tipo de tubería PVC de clase 10 y un diámetro mínimo de 1 pulg., en el cálculo hidráulico del reservorio de almacenamiento se recomienda conocer el caudal que se necesita para su cálculo el cual es caudal promedio, conocer la zona que contempla el centro poblado a si luego detallar los volúmenes que se necesitaran para su diseño (volumen de reserva y volumen de regulación), también dicha estructura debe tener una caseta de cloración para que el agua almacenada se encuentre siempre en óptimas condiciones, una caseta de válvulas de ingreso y partida del suministro de agua y un cerco perimétrico que pueda proteger la estructura de contaminación, en la red de distribución y su mejoramiento, se debe calcular con el máximo caudal horario y el caudal máximo diario, porque se sabe el tipo de sistema que se empleara, esta estructura contemplara con una tubería y sus diámetros mínimos de 1 pulg., y una tubería secundaria con diámetros de  $\frac{3}{4}$  pulg., ambas tuberías debes ser de tipo PVC de clase 10, las presiones que deben tener ambas tuberías deben estar de 5.00 m.c.a. a 60 m.c.a., las velocidades también deben estar en los parámetros de 0.60 m/s a 5.00 m/s., para el mejoría hidráulica de CRP 6 se deberá calcular el caudal máximo diarios ya que dependiendo de ese caudal

se calculara el espesor de las tuberías de entrada, salida, rebose, cono de rebose y limpia, dicha tubería también debe tener una caseta de válvulas que ayude con el control de ingreso y partida del suministro de agua y su cerco perimétrico que pueda proteger la estructura.

- Se recomienda realizar una evaluación a todo el sistema de abastecimiento de agua potable y a la fuente natural de agua, verificando los estados de las estructuras, la fuente y la condición sanitaria de la población, teniendo en cuenta que para tener una buena cobertura se debe tener una mayor cantidad de personas que la fuente que se está utilizando pueda darnos actualmente y a futuro, en cantidad se recomienda calcular el volumen que brinda la fuente natural de agua para ver si es mayor al que se necesita, en base a la continuidad se recomienda realizar una evaluación periódica del caudal mínimo de la fuente en épocas de sequía para saber si es que en tiempos que no llueve la fuente natural de agua sigue brindando dicho suministro o se seca, por ultimo para la calidad de la condición sanitaria se recomienda encuestar a los encargados del mantenimiento del sistema de agua potable para conocer la cantidad de cloro que se hecha en las estructuras de almacenamiento o captación, ysi es que se realizó un estudio físico químico bacteriológico que pueda avalar que la fuente usada cumple los parámetros para ser de consumo humano.



## Referencias bibliográficas

- 1) Castro H. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las Comunidades de Timboicito y Ñancaroinza, región Chaco Chuquisaqueño - 2011. [Tesis para optar título], pg: [73;01-21-34-45]. La paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés; 2011.[citado 2021 jul.15]. Disponible en:<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/10660/P-G-658-Castro%20Endara%2c%20Hermin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 2) Zambrano C. Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo [Tesis para optar título], pg: [106; 01-13-48-63-101]. Samborondón, Ecuador: Universidad de Especialidades Espíritu Santo; 2017 [citado 2021 jul.15]. Disponible en: <http://repositorio.uees.edu.ec/123456789/644>
- 3) Souza JA, Águila D. &quot; “mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del centro poblado monte alegre irazola – padre abad -Ucayali &quot; “informe técnico por experiencia profesional calificada para optar el título de ingeniero civil” [Internet]. [citado 2021 jul.15]. Disponible de: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/161>.
- 4) Cobeñaz Ruiz JR, Vasquez Ruiz EH. Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento rural de los caseríos de Pampa de Arena, Caracmaca y Hualangopampa; de distrito de Sanagoran - Sánchez Carrión – La Libertad [Internet]. Universidad César Vallejo. Trujillo: Universidad César Vallejo; 2016 [citado 2021 jul.15]. Disponible en: <http://www.novapdf.com>

- 5) Ledesma C., Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del sector Parva del Cerro, caserío el Espino, distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión, departamento La Libertad - 2018 [Tesis para optar título], pg. [200;01-18-32-41-86-89]. Trujillo. Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018. [citado 2021 jul.15].  
Disponible en:  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25209/ledesma\\_ac.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25209/ledesma_ac.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 6) Chirinos S. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Áncash 2017 [Tesis para optar título], pg: [218;01-25- 27-33-51]. Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017. [citado 2021 jul.15]. Disponible en:  
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/12193>
- 7) Melgarejo Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Áncash - 2018 [Tesis para optar título], pg: [262;01-41-55-74-87]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018.[citado 2021 jul.15]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/23753>
- 8) Cervantes M. Evaluación de los sistemas de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Áncash-2019. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Huaraz, Perú. Universidad Católica de Chimbote; 2019. [citado 2021 jul.15].Disponible en:  
<Http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13778> .

- 9) Guamán J, Taris M. Diseño del Sistema para el Abastecimiento del agua potable de la Comunidad de Mangacuzana, Canton Cañar, Provincia de Cañar. [Trabajo de Investigación]. Riobamba. Ecuador, Universidad Nacional de Chimborazo; 2017. .[citado 2021 jul.15]. Disponible en:  
[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_3296\\_C.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3296_C.pdf)
- 10) García M, Sánchez F, Marín R, Guzmán H, Verdugo N, Domínguez E, Vargas O, Panizzo L, Sánchez N, Gómez J, Cortes G. El Agua. [Seriado en línea]. El Medio Ambiente en Colombia.[citado 2021 jul.15]. Disponible en: P.2.
- 11) Julio O., Ciclo Hidrológico. GWP Perú; [seriada en línea]; 2011.[citado 2021 jul.15]. Disponible en: [44 pg; 06]. Disponible en:  
[https://www.gwp.org/globalassets/global/gwpsam\\_files/publicaciones/vari- os/ciclo\\_hidrologico.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/gwpsam_files/publicaciones/vari- os/ciclo_hidrologico.pdf).
- 12) Gonzales A., Sistemas convencionales de abastecimiento., SlideShare [Seriada en línea] 2013 .[citado 2021 jul.15]: [40 pg.; 33]. Disponible en:  
<https://es.slideshare.net/AneuryGonzalez/sistemas-convencionales-de- abastecimiento-de-agua>.
- 13) Carlos A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Nueva Esperanza, distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, región Huánuco – 2020. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil] pg. [41-42]. Perú. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2020.[citado 2021 jul.15]. Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19764>

- 14) Hernández C. Evaluación de la calidad del agua para consumo humano y propuesta de alternativas tendientes a su mejora, en la Comunidad de 4 Millas de Matina, Limón. [Tesis para optar título], pg: [130; 01-19-69]. Heredia, Costa Rica: Universidad Nacional; 2016. .[citado 2021 jul.15]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11056/13212>
- 15) García S., Mapa del Déficit de Agua y Saneamiento Básico a Nivel Distrital, 2007– INEI. 2ª ed. Perú; 2007. .[citado 2021 jul.15].
- 16) Jorge A. Características del agua. En: UTN – FRRO. Ingeniería Sanitaria. 1ª Edición; Buenos Aires, Argentina: UNT; 2015. pg. [07; 01-02-03]. .[citado 2021 jul.15]. Disponible en: [https://www.fro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing\\_sanitaria/Ingenieria\\_Sanitaria\\_A4\\_Capitulo\\_09\\_Conduccion\\_de\\_Liquidos\\_Residuales.pdf](https://www.fro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_09_Conduccion_de_Liquidos_Residuales.pdf).
- 17) Grinaldo S. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua. CourseHero [Seriada en línea] 2016 [Citado 2021 Jul. 15]: [11 pg; 01]. Disponible en: <https://www.coursehero.com/file/p64bu7g/Seg%C3%BAAn-la-Real-Academia- Espa%C3%B1ola-Evaluar-significa-1- e%C3%B1alar-el-valor-del-algo/>
- 18) Gobierno Nacional de Cajamarca. Sistema de información regional en agua y saneamiento. SIRAS. 2010; pg. [397; 05]. [citado 2021 jul.15].
- 19) Real Academia Española., Caudal., Consejo general del poder Judicial [Seriada en línea] 2015 [citado 2021 jul.15]: [05 pg; 02]. Disponible en: <https://dej.rae.es/lema/caudal>

- 20) Guerrero V. Sistema de Abastecimiento de Agua. Presi; [Seriada en línea]; 2017; [citado 2021 jul.15]: [32 pg; 03]. Disponible en:  
<https://prezi.com/a8pbpjfvew3n/unidad-1-sistema-de-abastecimiento-de-agua/>
- 21) Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria. [OS. 100]; [05 pg; 01]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.; 2016. [citado 2021 jul.15]: Disponible en:  
[https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE\\_Actualizado\\_Solo\\_Saneamiento.pdf](https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf)
- 22) Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Ley N° 30156. Resolución Ministerial N°192 (16-05-2018). [citado 2021 jul.15]:
- 23) Comisión nacional del agua. Manual para el diseño de sistema de agua potable y alcantarillado sanitario; 3ra ed. México DF: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2007. pg. [85; 07]. [citado 2021 jul.15]: Disponible en: <https://files.conagua.gob.mx/conagua/mapas/SGAPDS-1-15-Libro4.pdf>
- 24) Conza A., Paucar J. Manual de Operación y Mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento en zonas rurales., 1ª ed. Perú;2013. ].[citado 2021 jul.15]: Disponible en:  
[http://www.ser.org.pe/files/manual\\_de\\_operacion\\_y\\_mantenimiento.pdf](http://www.ser.org.pe/files/manual_de_operacion_y_mantenimiento.pdf)

- 25) Agüero pittman. Agua potable para\_poblaciones\_rurales\_roger aguero pittman [Internet]. 14 de febrero. 1870 [citado 2021 jul.15]. p. 37–165. Disponible de: <https://es.slideshare.net/yanethyovana/agua-potable-arapoblacionesruralesroger-aguer> .
- 26) Fragoso L, Ruiz J, Juárez A. Sistema para control y gestión de redes de agua potable de dos localidades de México. [Internet]. Ingeniería Hidráulica y Ambiental, Vol. XXXIV, No.1. 2013 [citado 2021 jul.15]: Disponible en:<http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v34n1/riha09113.pdf>
- 27) Ruiz B. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento – Comisión nacional del agua., 1ª ed. Perú; 2017
- 28) Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. Captación Conducción de Agua para Consumo humano. [OS. 010]; [09 pg; 06-07]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento; 2016.
- 29) Mejía A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019 [Tesis para optar título], pg: [262; 47]. Chimbote, Perú: Universidad Católica de los Ángeles; 2019.[citado 2021 jul.15]: Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14571>
- 30) Pinedo C. Eficiencia técnica del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Namballe - San Ignacio, 2016. [Tesis para optar el título] pg: [76;29- 30]. Universidad Nacional de Cajamarca; 2017.[citado 2021 jul.15]: Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1087>

- 31) Loza J. Evaluación técnica en diseño de bombas para sistema de agua potable en el distrito de Paucarcolla – Puno [Tesis para optar título], pg: [81; 17]. Puno, Perú: Universidad Nacional de Altiplano; 2016.[citado 2021 jul.15]: Disponible en:  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2880/Loza\\_Tito\\_Juan\\_Carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2880/Loza_Tito_Juan_Carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 32) Morales L. Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín – El Cenepa – Condorcanqui - Amazonas. [Tesis para optar el título] pg: [167;50- 51-56-57]. Universidad Nacional Agraria la Molina; 2016. [citado 2021 jul.15]: Disponible en:
- 33) Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. Almacenamiento de Agua para Consumo humano. [OS. 030]; [09 pg; 03]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento; 2016.
- 34) agüero pittman. Agua potable para\_poblaciones\_rurales\_roger aguero pittman [Internet]. 14 de febrero. 1870 [citado 2018 Oct 12]. p. 37–165. Disponible de: <https://es.slideshare.net/yanethyovana/agua-potable-arapoblacionesruralesroger-aguer>
- 35) Ulises A. Propuesta de sistema de abastecimiento de agua y saneamiento en el centro poblado de Huaraccopata, distrito de Secclla – Angaraes – Huancavelica [Tesis para optar el título], pg: [154;39]. Universidad Nacional de San Cristobal; 2014.[citado 2018 Oct 12]: Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/907>

- 36) Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. Red de Distribución de Agua para Consumo humano. [OS. 050]: [156 pg; 02]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.; 2016. [citado 2021 Oct 12]: Disponible en:  
[https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE\\_Actualizado\\_Solo\\_Saneamiento.pdf](https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf)
- 37) Rubina C. Condiciones sanitarias del sistema de abastecimientos de agua de parasitosis intestinal de niños menores de 5 años de la comunidad de Taulligán, distrito de Santa María del Valle, provincia y departamento de Huánuco, mayo – junio 2018. [Tesis para optar el título], pg: [141; 36]. Universidad de Huánuco; 2018.[citado 2018 Oct 12]: Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/1410>
- 38) Ministerio de Salud, Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones rurales y urbano-marginales. Norma Técnica [MINSA], pg: [42; 11]. Lima: Ministerio de Salud; 1994 . [citado 2021 Oct 12]: Disponible en: [http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/356\\_NOR16.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/356_NOR16.pdf).
- 39) Moreno J. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad [Tesis para el título profesional], pg. [ 269; 1-27-28-68-81-87-90-218]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018. [citado 2021 Oct 12]: Disponible en:  
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/27172>.



- 40) Herrera M. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Huancapampa, distrito Recuay, provincia de Recuay, región de Ancash, agosto – 2019 [Tesis para el título profesional], pg. [293; 66-72-176-172-177-198]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019. . [citado 2021 Oct 12]: Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14622>
- 41) Verde Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Ancash – 2019[Tesis para el título profesional], pg. [363; 65-77-178-180-177-198]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019.[citado 2021 Oct 12]: Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16833>

## **Anexos**

**Anexo 01: Análisis Químico, Físico y  
Bacteriológico del agua**





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERU  
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO



**REPORTE DE ANÁLISIS  
BACTERIOLÓGICO DE AGUA**

SOLICITA : Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primero de Mayo, distrito de Satipo, provincia Satipo, Región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población -2021.

MUESTRA : Anua de manantial	Nº DE REFERENCIA : 121 • 2021
FUENTE : La quebrada	FECHA DE MUESTREO : 4/10/2021
DISTRITO : Sauoc	FECHA DE ANÁLISIS : 5/11/2021
PROVINCIA : Satipo	MUESTREADOR : Marlom D. Lozano Mondargo
REGION : Junín	

Alf...: Ing Cns-men Vet" Vdlun:uf  
Muc...ro ...Mjrc,1onndtt por el eneme

METOD<) TUBOS MJI.TIPI.FS (NM...  
MEDIOS )i,i CULTIVO:

- ...RATO CROMO<i-NI(:() x...GAL ,C(>HF(>~MF.~ -roTAI.FS)
- SIJSTRATO FI.UUROGLNICU MUU (I t.:O.I.)

, NALIMS H,\CTt:RIOLOGI(O:

MUESTRA	COLIFORMES TOTALES	ÉOLIF. FECALES (E.C'OU,
...	Ni-IP/1001\II	Ni\11-'/tHt ;\f
...	:U Hr"137"~..	24 Hr.t./17°C
ftc...iduul	~..x 10"	...e Ifl"

Huancayo, 06 de octubre del 2021

**Dr. Demetrio Salazar Mauricio**  
JEFE DEL LAQ



**Evidencias del recojo de muestras de agua con los envases correspondientes.**



## **Anexo 02: Estudio de mecánica de suelos**

.

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

CO:ISULTORES & EJECITORES A1 SATIPO S.A.c

**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

***ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS***

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO. DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO. REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SITUATORIA DE LA POBLACIÓN - 2021"

**SOLICITANU:**

MARLOM DENNYS LOZANO (HONORARIO)

**EMPRESA CONSULTORA RESPONSABLE:**

CONSULTORES & EJECUTORES A1 SATIPO S.A.c

**UBICACIÓN**

LOCALIDAD : CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO

DISTRITO : SATIPO

PROVINCIA : SATIPO

REGION : JUNÍN

OCTUBRE DEL 2021

  
POL RAIM AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81023  
CONSULTOR - REC. C4009



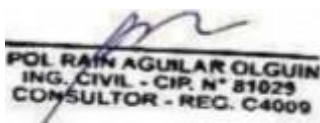
# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CONSULTORES & EJECUTORES SAY1 SATIPO S.A.C

## ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

### INDICE

- I. INTRODUCCIÓN
  - II. SITUACIÓN ACTUAL
  - III. OBJETIVO
  - IV. MARCO LEGAL
  - V. UBICACIÓN DEL PROYECTO
    - 5.1. LOCALIZACIÓN
  - VI. VULNERABILIDAD SISMICA DEL ÁREA DE ESTUDIO
    - 6.1 SISMICIDAD
  - VII. EXPLORACIÓN DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO
    - 7.1. EXPLORACIÓN DE CAMPO
    - 7.2. ENSAYOS DE LABORATORIO
    - 7.3. NIVELES DE NAPA FREÁTICA
  - VIII. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN
    - 8.1. EN LA ZONA PARA INSTALACIÓN
    - 8.2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE
    - 8.3. EFECTO DE SISMO
  - IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
  - X. REFERENCIAS
- ANEXO I: PERFILES ESTRATIGRAFICOS  
ANEXO II: ENSAYOS DE LABORATORIO  
PERFILES ESTRATIGRAFICOS  
PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (DPL)  
CAPACIDAD PORTANTE)  
PANEL FOTOGRÁFICO  
PLANO DE UBICACIÓN DE SONDAJES



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES AYI SATIPO S.A.c**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

---

---

I. INFORMACIÓN DESCRIPTIVA,

PROYECTO:

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO. PROVINCIA SATIPO. REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"


I. INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de proporcionar un sistema de almacenamiento de agua (reservorio) a los pobladores del Centro poblado de Primero de mayo en el distrito de Supo debido a que el servicio actual nos brinda el servicio a la totalidad de la población. Por lo que ha iniciado los trámites para encargarse de la elaboración de los estudios del proyecto denominado: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO. REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021". Atendiendo lo solicitado se ha solicitado a la empresa CONSULTORES & EJECUTORES AYI SATIPO S.A.C, para que proceda a realizar el presente estudio de Mecánica de Suelos a fin de proporcionar los datos sobre las características físicas y mecánicas del suelo que sirven para el diseño de dicha obra.

II. SITUACIÓN ACTUAL

Atendiendo lo solicitado por el J. Alcalde Municipal de Supo, el equipo de mecánica de suelos se desplazó al lugar de obra verificando que en los espacios donde se realizaron las excavaciones.

Por lo que se procedió a realizar los trabajos de sondaje por medio de la Excavación y calkatas y por el Método de ensayo normalizado para la auscultación con penetrómetro dinámico ligero de punta cónica (OPL) en las áreas sobre correspondientes a las futuras construcciones,

  
POL RAIN AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REG. C4009

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES A./J SATIPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

m, OBJETIVO

El presente estudio de suelos tiene como objetivo principal proporcionar la información técnica necesaria sobre las propiedades físicas y mecánicas del subsoelo donde se desarrollará la obra: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANTTARJA DE LA POBLACIÓN - 2021" El estudio fue realizado por medio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio, necesarios para definir el perfil estratigráfico del área en estudio, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionando las recomendaciones necesarias.

Para alcanzar el objetivo principal, previamente se requiere lograr los siguientes objetivos secundarios:


- ./ Realización de los ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos especiales.
- ./ Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- ./ Elaboración de los perfiles geotécnicos del área del estudio.

IV. MARCO LEGAL

El presente estudio de Mecánica de Suelos con fines de cimentación, se encuentra enmarcado dentro de la Norma E-050 sobre Estudio de Suelos y Cimentaciones, la cual forma parte del Reglamento Nacional de Edificaciones.

V. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se encuentra ubicado en el Centro Poblado de Primero de mayo de, distrito de Sillipito, Sotipo, Junín.

  
POL RAIN AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REG. C4009

# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C

## ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

### 5.1. LOCALIZACIÓN:

Región	Junín
Provincia	Satipo
Distrito	Satipo
Localidad	Primer de Mayo.

### VI VULNERABILIDAD SISMICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### 6.3. SISMICIDAD.

Respecto a este ítem lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región de más alta Sismicidad en el Perú en la Zona III cuyo factor es  $Z = 0.4$  - el cual se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad del 10% a ser excedida en 50 años.

Los sismos en el área de estudio presentan el mismo patrón general de distribución espacial que el resto del territorio peruano; caracterizado por la concentración de la actividad sísmica en el litoral, paralelo a la costa, por la subducción de la Placa de Nazca. Los sismos de mayores intensidades registrados en el área de influencia del estudio son:

- Sismo del 24 de mayo de 1940, que afectó las localidades de la costa central, norte y sur del Perú, alcanzando intensidades máximas de VII y VIII en la escala de Mercalli Modificada (MM).
- Sismo del 10 de noviembre de 1946, que afectó al Departamento de Arequife, alcanzando una intensidad máxima de VIII MM.
- Sismo del 18 de febrero de 1956, con intensidad promedio de VIII MM, afectando el Callejón, de Huaylas.

  
POL RAY AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81025  
CONSULTOR - REG. C4009

Av. San Martín Mz. N5- Lote 16

SATIPO contactar. 923-62

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUCIONES AYI SA I IPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

- Sismo del 17 de octubre de 1966, con Intensidades máximas entre VII y VIII MM, afectando las localidades de Lima, Cuzco y Chimbote.
- Sismo del 31 de mayo de 1970, que ha sido un terremoto catastrófico en las localidades de Chimbote y Tarma, alcanzando intensidades máximas de VIII MM.
- Sismo del 21 de agosto de 1985, que afectó los estados de Chimbote y Chiclayo, alcanzando una intensidad promedio de V MM.
- Sismo del 10 de octubre de 1987, con intensidad máxima de IV y V MM, sentido en las ciudades de Chimbote y Sullista de Oroya.
- Sismo del 23 de Junio del 2001, con intensidades máximas de VII MM, sentido en las ciudades de Nazca, Arequipa y Tacna.
- Sismo del 15 de Agosto del 2007, con intensidades máximas de VI y VII MM, sentido en las ciudades de Ica y Lima.

El análisis de los sismos históricos nos permite aseverar que 106 sismos más destructivos alcanzaron una intensidad de VIII MM, los mismos que se caracterizaron por ser de tipo intermedios y profundos. La información histórica o instrumental no ha registrado sismos de tipo superficial en las ubicaciones del área de estudio. Considerando lo expuesto se recomendará tomar un sismo base de diseño de VIII MM y adoptar aceleraciones sísmicas entre 0.15g o 0.30g. Esta información servirá para la aplicación de criterios normativos en el diseño,



- a) Terrenos Colindantes. Adyacentes al lugar donde se ejecutará el proyecto se hallan terrenos eriazos.

**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81023**  
**CONSULTOR - REG. C4009**

Av. San Martín 1111 - Lote 16 - SA I IPO - celular: 923&J6867

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES AYI SATIPO S.A.c**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

VD. EXPLORACIÓN DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO:

7.1. EXPLORACIÓN DE CAMPO.

La exploración de campo se efectuó con la ayuda de los planos respectivos de **distribución general realizándose lo siguiente:**

a) Sondaje con OPL

**Penetrómetro dinámico ligero de punta cónica (DPL), consiste en** introducir una sonda en el suelo empleado un martinete de 10 kg, con una altura de 50 cm, registrando la resistencia a la penetración cada 10 cm (Normas PNTP 339.159, DIN 4020). Se realizó 01 (Una) prueba, con profundidades alcanzadas de 0.90m.

b) Calleatas

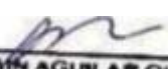
Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico en la obra, se realizaron 02 pozos calleatas de 1.00m y 0.80m. de profundidad respectivamente conforme a la norma ASTM D-420

e) Muestreo Disturbado

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de **clasificación e identificación de suelos.**

d) Registro de Sondaje y Excavaciones

Paralelamente al avance de los **sondajes y excavaciones de las calleatas, se** realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM 02488, describiéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, **compacidad, etc.**

  
POL RAIN AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81023  
CONSULTOR - REC. C4009

Av. Seln Martín M.J.N. - Lve 16 - SATIPO - Celular: 923696862

7.2. ENSAYOS DE LABORATORIO. -

Los ensayos de laboratorio realizados fueron conforme a las normas establecidas. Entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Análisis Granulométrico. ASTM D 422
- Contenidos de Humedad. ASTM O 2216
- Límites de Consistencia. ASTM O 4318
- Densidades Máximas y Mínimas. ASTM O -1253
- Clasificación de los suelos SUCS, ASTM O 2-187
- Peso Volumétrico. ASTM O 4254
- Descripción visual de los suelos ASTM D 2487

Se adjunta en el anexo los diferentes perfiles estrabgráficos y descripciones del suelo de las calicatas.

7.3. NIVELES DENAPA FREÁTICA.-

La napa freática no ha sido localizada, pudiendo esta condición variar en épocas del fenómeno del niño.

VM ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

De los trabajos realizados en campo y los análisis practicados a las muestras se ha podido elaborar el perfil del suelo, generándose en términos generales como sigue:

8.1. EN LA ZONA PARA DISTALACIÓ:1 DEL SISTEJ1A ALMACENAI\fiENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO PRIMERO DE .\1AYO SATIPO:

En la excavación de las calicatas C-01 se ha encontrado en las calicatas, que iniciando a partir de 0.00 m (nivel de rasante) cuenta ron un estrato de un espesor de 1.00 metros de profundidad que presenta básicamente una mezcla de grava y arena; no plástico, y la clasificación del suelo hallado de

... clasificación SUCS tiene una denominación GP, y según la

ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REG. C4009

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES A\SATIPOS.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

clasificación AASHTO es A-1-a (0). Posteriormente se puede distinguir que el suelo está constituido básicamente por roca granodiorita. En la excavación de las calicatas C-02 se ha encontrado en las calicatas, que iniciando u partir de 0.00 m (ruvel de rasante) cuenta con un estrato de un espesor de 0.80 metros de profundidad que presenta básicamente una mezcla de grava y arena; no plástico, y la clasificación del suelo hallado de acuerdo a la clasificación SUCS tiene una denominación GP, y según la clasificación AASHTO es A-1-a (0). Posteriormente se puede distinguir que el suelo está constituido básicamente por roca granodiorita.

**8.2 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA CDPLI**

*fú,savo DPL N°01 aoua dy Besro Qrio Prorrctado/:*

Of.	Profundidad (m)	Profundidad (ft)	Resistencia (kg/cm²)	Resistencia (lb/in²)	Resistencia (psi)	Resistencia (ksi)	Resistencia (MPa)	Resistencia (ksi)	Resistencia (ksi)
	0.00	0.0	-	-	-	-	-	-	-
	0.4	15.00	-	-	-	-	-	-	GP
01	0.8	26.00	-	-	-	-	-	-	GP

**8.3. EFECTO DE SISMO**

De acuerdo a los antecedentes de sismicidad del área de estudio, se

**recomienda utilizar los siguientes factores sísmicos**

Aceleración (d) = 0.15 a 0.20 m/s²

Factor de suelo (s) = 1.00

Factor de zona (z) = 0.4 g (zona 3)

Periodo predominante de vibración del suelo (T<sub>v</sub>) = 0.40



Av. S(in MillUn MI,N5' LOU: 16 ... SATIPO - Celular 923696862

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES A1 SATIPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

XIV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

EN LA ZONA PARA CONSTRUCCIÓN DE RESEBYQBIQ P'lc CENTRO POPULADO PE P'ffRO PE MAYO:

CALICATA	CLASIFICACION					Profundidad (m)
	Sucs	Aashto	LL	IP	Humedad	
C-01	GP	A-1... (0)	NP	NP	3.21	1.00
	<b>Estrato Rocoso</b>					
C-02	GP	A-1-a (0)	NP	NP	2.63	0.50
	<b>Estrato Rocoso</b>					
C-03	GP	A-1... (0)	NP	NP	2.36	1.00
	<b>Estrato Rocoso</b>					
C-04	GP	A-1... (0)	NP	NP	2.40	1.00
	<b>Estrato Rocoso</b>					
C-05	GP	A-1-a (0)	NP	NP	2.59	1.00
	<b>Estrato Rocoso</b>					
C-06	GP	A-1-a (0)	NP	NP	3.30	0.90
	<b>Estrato Rocoso</b>					
C-07	GP	A-1-a (0)	NP	NP	3.99	1.00
	<b>Estrato Rocoso</b>					
C-08	GP	A-1-a (0)	NP	NP	2.43	0.80
	<b>Estrato Rocoso</b>					
C-09	GP	A-1-a (0)	NP	NP	2.82	1.20
	<b>Estrato Rocoso</b>					
C-10	GP	A-1-a (0)	NP	NP	2.30	1.10
	<b>Estrato Rocoso</b>					
C-11	GP	A-1-a (0)	NP	NP	2.43	1.10
	<b>Estrato Rocoso</b>					

En la excavación de las calicatas C-01 al C-11 se ha encontrado en las calicatas, que iniciando a partir de 0.00 m (nivel de rasante) parte superficial desde 0.50 hasta 1.20 metros de profundidad respectivamente se presenta básicamente grava mal graduada, y la clasificación del suelo

  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81025  
 CONSULTOR - REG. C4009

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORIA, SATIPO S.A.c**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

hallado de acuerdo a la clasificación SUCS tiene una denominación GP, y según la clasificación AASTfTO es A-1-a (0).

Posteriormente se puede distinguir que el estrato siguiente, el suelo está constituido básicamente por roca granodiorita.

- La capacidad portante del suelo tiene valor ,gual a:

Capacidad Portante:

$Q_u = 2.362 \text{ Kg/cm}^2$ , a una profundidad de -0.90m. (Según Ensayo DPL-01).

#### RECOMENDACIONES

##### EN LA ZONA PARA EL RESERVOIRJO PROYECTADO

- Para la cimentación se recomienda utilizar la capacidad portante del suelo adoptada será la mínima o la más desfavorable que tiene valor igual a  $Q_{ad} = 2.362 \text{ Kg/cm}^2$  hallada a la profundidad de -0.90m (Según Ensayo DPL-01).
- La profundidad mínima de cimentación deberá ser a partir de -1.00m, según los ensayos realizados, en la calicata C-1.
- Se recomienda realizar un solado de 0.10 m. de espesor mínimo sobre el cual descansa la cimentación.
- Se recomienda realizar una estructura de cimentación por medio de una platea de cimentación armada.
- Se recomienda al proyectista utilizar las tablas de capacidad portante a diferentes profundidades para determinar la cimentación definitiva del proyecto.

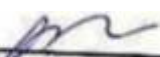
  
POL. RAÍN AGUILAR OLGUÍN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REG. C4009

6 - SATIPO - celub\_r 923696862

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

- 1. Se recomienda retirar el material superficial compactado y llegar siempre al **terreno natural**
- 2. Se recomienda al proyectista tener en cuenta en sus partidas de excavación la presencia de estrato rocoso, las cuales tener que ser martilladas para su eliminación, por lo que bajara el rendimiento de dichas partidas (Según Cálculos C-01 y C-02).
- 3. El concreto a utilizarse para las estructuras deberá ser preparado con cemento Portland tipo MS, con la resistencia prevista por el proyectista.

Finalmente se acompaña con los perfiles estratigráficos del suelo, certificados de los ensayos de laboratorio y vistas fotográficas, que amplían el presente informe de verificación del suelo para la cimentación exclusivamente **del proyecto**.


  
POL RAIM AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REG. C4009

Av. San Martín M, N° lote 16 - \$ATIPO - C.k.II-r. 923696862

" EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRJMERO DE MAYO, DISTRITO DESATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021".

## ANEXO01:

### PERFILES ESTRATIGRAHCOS

  
POL RAIN AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81025  
CONSULTOR - REG. C4009

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTOR.ES A V1 SATIPO S.A.c**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

r-o), Cto N'~y--., DIL'IIImlIMirt. D I — ,O11&1'4: APOIA&I.D&ce.:r.)

N: \*A00~OIM.,\to OHRrODIM.twQ ~WIGAMtWO ~ ,u.a.,; tu

~ INU.CICN)ICIONM.MTMlo)C."" ~ . mi

\ICA(I- D)roTOOIMTU'0 PIQI,t'(1.ASAfPO IICIOeiA.1'~;..

<AUC.1" C-4l

NUfftu -If

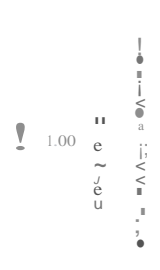


r~wir,.. ~•u.v.uo, .. t••

tottr 1 LO~'IOMO~.U.OOMM.1.0WO~"JI  
 'OOUODiLlOH

.....SO,~.."

**REGISTRO DE SONDAJE**

	S.MOO<O	OCSCRIPC OIOE.I.MAl't.RIAL	
---	---------	----------------------------	--

		<p>GRAVAS MM. GAAOUAO.U                  f.t.....                  h ffiWHIUC.,- ,PI"..... •• -iis. 6' r-                  ..... et .....                  0ff e, ~ a Cl:lb- ..... -., - b!!9': -...o                  w,ldl.                  SJ66'ir.deGnff                  UOI'Jr.de- .. V~                  l.l2'1ldt ..... ~</p>	
---	---	--	--

Ob~I		<p>.VI)iqLliiUrFO AOCOSO                  ~lgrJN ..... _ll                  Cor6ocr, ~ .....                  Rt,Sl.,x,~ ..... -.,-toe</p>	
------	---	--	--

**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81025**  
**CONSULTOR - REG. C4009**

# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

## CONSUL FOR: S & F. JECIR FORES AVI SATIPOS.A.C

### ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

ta011.0:10 ||| ——— ,MIJE)-OILmmMAOI.-11:'n'OW-tvr.ut.aD&CC'-.DO  
 fOIIA00\_...DI.M4'WVO mmtnOClak1WO. ,-,r^"HCIAMnIO. ac:mN ~'11 9L:  
 ».CIDC«:IA IN LACCINON-Hn'Al:l.4. DaIA - .L"l  
 „IU1.16:t mnnoDI1ADPO. ~ u(l(lt"  
 c,,u(Ar.. C-C  
 N(UU )Lf  
 uOILKn., LOIA."O-CtO WJU.O.MImo.'VII  
 Iecl14 .MIOffO DIL aZJ

**PROFUNDIDAD DE LA CALICATA: -0.80 m**  
**NAPA PRÁCTICA: NO PRESENTA**

#### REGISTRO DE sondeo

Nº	Profundidad (m)	Descripción del Muestreo	Observaciones	Tipo de Suelo	Estado	Observaciones
1	0.00 - 0.20	GRAVASMAI. — \$ &s ...	...	...	e	U
2	0.20 - 0.40	...	...	...	U	
3	0.40 - 0.60	...	...	...	U	


~ " ~ .....  
 y-, .can ~ Itw Mveet E4111wc...  
 , " !

u . . . . .

SGt9 Jlo+ Gurt~ 0' . . . . .

. S,l "'- - ,-.O»

.....  
..... AfLOAAMIBITO ROCOSO  
..... Fb.:av-- -\_-~ .....  
..... (.o,dao,111^),....  
..... ' ~ -\_j:0c f ...  
.....

  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81029**  
**CONSULTOR - REG. C4009**



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES A.I. SATIPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

"-O1C1O s,-~1 1'om:plf,tl aa,m, .e.n:l.&AOI-O ~NJ.:A,vf.Aa& O&CII-111)  
 l'Oml.ADO...\_Ol: .....C> DIALitOIX-nJIIQ.--s.\IUQ llmai~1 -.:;"  
 ~ e,, ""CQMloIOC>ItrA.-mJl.A TICIL :a:w,, .ma  
 l'!-.oc::10,, mnmom.M.m> P'IO\N:LA M.TWO 1.1moDtA..-sr-  
 cauc..... e\_.,  
 ...ll,,... )LJ P1OfI\_(N ..... =1.1A(~t\* .t M\*  
 .-.len... ~WMCF<OAaQ) NAaLOMOC..TI <e,,y, ni..o.nc. NOP-DIT4  
 f<.... AOSIOIU. 't'ltl

**REGISTRO DE SONDADOS:**

J	1	i	1	5'MOOIO	OCSCRFICIOtc OCL ...TCRW.	~	jo	i;	!	{
i!	i!	i!	3	GRAVAS- GRAOUAMS EP.ofor...OOR, .~-	cliabiiede-1	~	i!	~	%	~
!	!	!	!							

"8Tef9 -P° "10 -~ • Va- 19A !"

SC3~-----

EICIIIIFPI&.kr. -ff«boly.GIICMe  
0.1.....,~°O



Av. San Manin Mz.NS- Lote 16 - SATIPO - Celular: 923696862

  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81629  
 CONSULTOR - REC. C4009

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES AYI SATIPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

tao, i-CTOa-AWM:XIN — '10DII.-OII~DI"loCI:AJIOr~DII.Ce,..nIO

ICIII.AOOnist«II.OOIIIMA K>.Dm"III'OOI"" Iffit'°°TJOAMIIIQ ~ ~y,u

INCIDIINCAIN L.Aca.,a,DON""°°NT.AXV. C. t. JCIIIa-coN J,t

(If...CI- Gn1mOOI"417<1 nO\'7fCV.'-TTOQcjlONA.-

CALICATA :C-04

MEJORA :MF


LOLM n" LOLJ);O MCN>—O)M,"11,0r,I 00.1,"YS

,U... Mii01TODII.>III

PROFUNDIDAD DE LA CALICATA :1.00 m

NAPA FREATICA :NO PRESENTA

**REGISTRO DE SONDATE**

JJ	i	11	i	jj	5M8CJ.O	OCSCRIPCIÓN EL MATERIAL	ja 1\$ t { i
!	...	e	~	M""I		GRAVAS MN. CAAQUADAS &••toriftado par ..... ffflllf,,di.iNN. iH fff#''111+ ~ 10' PlifOP1111'ffil. -1.dN cl+ 11'9... CIOH 0#1PMtcot El oolOI ~ '*' •• tt t:.bt ~ •'llliwlt'l' ..... 5/ ,. M Orw• Jf 11 'li ft ..... dlO11letW,..CITM 10 '7 T- Ot twlot, nO pl=INII)•	ti 1: ,,,, 'j' ..
00••	•••••	•••••	•••••	•••••	Alt. ORAMI (Nfo ~050 Mota O1* 11111 11 CondiCMn II, 11 '....._nuoa en" llr,j,-lt:11 ...Dil*. S-C,f,n:t,óid		

  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81025**  
**CONSULTOR - REC. C4009**

Av. 5al'l MIUU\ MZ.N)- Lote 16 - SATIPO - ce4ultu: 923696862

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES AYI SATIPO S.A.c**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

... crn:cro t("AI..UAOÓNVMq;).IMII:EN'TODfLSt!ITf.MAee ^ e;:no DI N':I.JP0tASU. Dfl.C'On'to  
 POIL.ADO!'SIIMDIODIMA'IQ.-DI!SA1170, FSIOT'NCJ.As.tu'0 — J\,NN\ 5J  
 NCCOEit("CSA fN LACONDaA,..<SN<tffAlt.1-' DfSA 1'08I.AC'ION- IIC1  
 ..-1('1oJ0.)' a:mnoOESAID'OiPkO\^r.CASADO.I.EOIOHJU?'-UJ

**CALIGATA** C-05  
**MUESTRA** M-F  
**SOLICITA** LOZANO MONDARGO MARLON DENNIS  
**FECHA** AGOSTO DEL 2021

..,of"~aO..00a; ~ c..l,c,,,,, .OIO...\_  
 ;f,,,;U:AUC XQPIa,CL,TA

**REGISTRO OE SONI>AJE**

Simbolo	DESCRIPCION DE MATERIAL
'''	GRAVAS MAL GRADUADAS &ll'ail>f(Nf!l'NOpor ~11a+matglllduald~
it\	~* mttl»* (uu' ton prlMp,alm",ld'MIeln d• ll'i''' bbpla1tit0IJ a ~pi.~ ..... i.lg. Ola.lto. e. e
■	y .rna llOr! p.irllQllas fillilS d• 9f4nulOmf'b'Q b,,- cilfl'd6l
0.1.Wi••	en bbc:neonodlo " ;
•	
••••	
J <	63 56 % de Cti,ya
" •	3 20 de MUE no pliot.1icve



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CO:\SULTORES & EJECUFORESA YI SAIPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

to C\ — IIQIF a:mtia.lG?DCAw~o. N7.:AI'vFAAII00.c:1:"TIO  
 f'CIIL.ADO.....MM11o'tl0.Dm1tn0tcs,,mo. — "NOAM.FDIQ.Ulal.l.NJL.9U  
 — S'ii,A — — DII,A — — JD:]  
 t. = C.Mt.fed DCSDnODEUIII'Ofil.O\~UIlfo U<mSJ,~'IS  
 e,,UK.a..... e°  
 ,,ll:'-ff..... )C..f  
 \$0IICfT• \OIASO-OOMALLOM~I'S  
 nea. AOO\$'OII?I

PROFUNDIDAD DE LA CALICATA: 0.90 m.  
 MAPA FREATICA: NO PRESENTA

**REGISTRO DE SONDAJE**



**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81025**  
**CONSULTOR - REG. C4009**

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES S.A. SATIPO S.A.S**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

1.- UBICACIÓN: DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN  
 e, u. I ~, ... C. Ol  
 J. I (f f l l), ...  
 I O L. K n... MAJ. OJ 00. I Y I U, Z, U, O w o t O A L C I O  
 , ... c. ... A C O f f O O I L ~

UBICACIÓN: DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN

e, u. I ~, ... C. Ol  
 J. I (f f l l), ...  
 I O L. K n... MAJ. OJ 00. I Y I U, Z, U, O w o t O A L C I O  
 , ... c. ... A C O f f O O I L ~

**REGISTRO DE SONDAJE**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----



Af1 (RAM) 9' FO ROCOSO  
 A. x. a 1 Q' ON III fl. w. l Gr. n. do, t. 1  
 Condiaon ln -.. Mceonl. ad. t • Y al petk. l  
 Ri Mo 9 flle • Of ON III O d l d

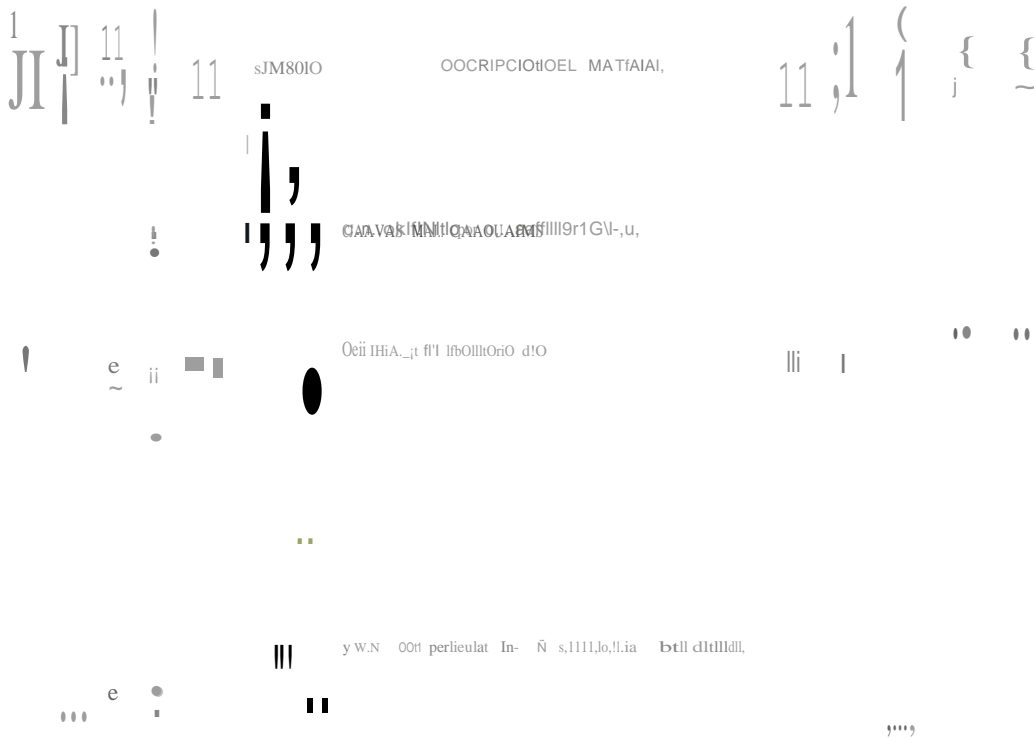
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81025**  
**CONSULTOR - REG. C4009**



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES A YI SATIPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

I'IO\rc,o H\AICAOC."N \~ oa.S&TIIILAD!AIA!TICt,td!NTO oe ACJUIFOIAa.l or:t.CIINTH()  
 POllw\DO rMM:taO Dt MAVO, mTHITOUH IM TIKI ...,f,IGA ShtaO. H:IC'D#VMc',Y sII  
 ~ !!NIA <N>~SI.!>nAaIA k\*,\,c.'!N.~!!  
 I'N(~IO\_ DImrTOO& \$ATI,0 novtl"Cl.A \$ATIPOPJ<IO~JUNIN  
 ...uL0,\* (~  
 )PI -.: )t,l' ,ao,-H,!--o llr"" c..IC\*T"" .OIOSIII  
 J~L~IT" LOJ'.Nl.'OM01\1)M00,—LOMce,,">.VS ..... Di;"""" N"OP!Utl~"FA  
 n:(d.l. AOO#ODtl .:Oll

**REGISTRO DE SONDAJE**





		-	-		No plNIc:» l!l ooi(ii PrtdOmhwni. ot .. ti.lQ• OIWIO	€				
		e	•		35 M tll, do e,1111• 119 011no 11No,m1					
			•		J,c,J .- ~ fitIOt no (AMICIOt					
				00>••	Al'.ORAMI,N TO ROC-					
					Reltl IQ'lefr lllll\itVII Qrll'<OIA-1 C',oiClCion llllllll M«toIllJO. tn • tllf)t!eic					

~tlo)fl!• • P,o!-!-lld

*[Handwritten Signature]*  
**POL RAÍN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81023  
 CONSULTOR - REC. C4009

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**COXSM,TORES & EJECVTORES AY1 SATIPO S.A.c**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

non<TO r\~-,MnC&.-tm.S5m4AtIEA&\.-"ft>tEAO:..NOTAJLEDI1.cr,..,ml)  
 K\*..ADO...,ont. ""o msmrom 5";mo,tID"t<l,\ "" "" 0. IIIIGION .t.'I'ro:, 'JU'  
 ~e:LA~SoOffAZADIIA---%1:t

I-Hc...ci0!I mntoOf.U1WONO\ku.S.AT90 I:I<IOSJI-

(-U<Af4 Ctt

Mttffa..L J.I.S


MLKF-4 LOZA.\OIItCNU&(i) MAIJ.ON~""YI

<<<... AOOffODIIa~

PROFUNDIDAD DE LA CALICATA: -0.80 m

NAPA FREATICA: NO PRESENTA

**REGISTRO DE SONDAJE**

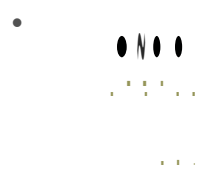
Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (ASHSTO)	HUMEDAD (w%)
			MUESTRA CIELO BIERTO	Mab-01		<p><b>GRAVAS MAL GRADIADAS</b></p> <p>Estrato formado por gravas mal graduadas, las mismas que son principalmente mezclas de gravas y arena con partículas finas de granulometría bien definida. No plásticas. El color predominante es el beige oscuro.</p> <p>Del análisis en laboratorio dio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>61.52 % de Grava</li> <li>37.33 % de arena de grano uniforme</li> <li>1.15 % de finos no plásticos.</li> </ul>	GP	A-1-a (6)	11
				Obs-1					

  
**POL RAÍN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
 CONSULTOR - REG. C4009





~ • 56.82 % • GrWii



< 40.15 % • arona di, grano urtlorm,  
3 0L'üi, • lirltl5 no ptkllai,  
Miperkot

•  
>

AfLORAMit:H10 ROCOSO  
Condicao In ... Mloon;ada ~ la  
Rmit:lffite a porun6dad

  
**POL RAIM AGUILAR OLGUIN**  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REG. C4009

# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

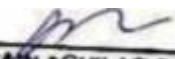
CONSULTORES & EJECUTORES AVISA TIPO S.A.C

## ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INODENEA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"

### ANEXO02:

### ENSAYOS DE LABORATORIO

  
POL RAIN AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REG. C4009

# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

## CONSULTORES & F.JECUIORf.S AYISATIPO S.A.c

### ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

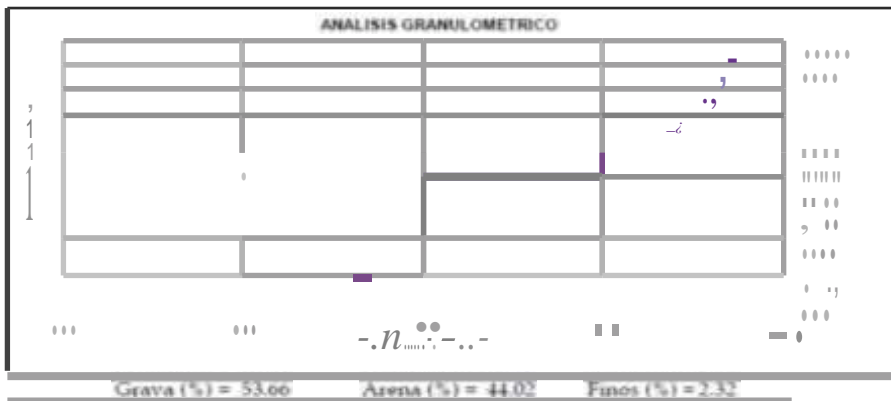
PKO\l;:C'FO EVAI.IIACION \ -ie,JORA.\UE}\(fO DeL.sasrr;tA De AeASTI\!c-L\|!l.'-r'OOI! AGUA POr A8U!  
 Dr:tLC:E'-IRO POtt.ADO PRO.f.EROOEt.IA\Q DISTrRITO OIISA.TrPC>, PROVtNCIA SAnPO.  
 RtGJON J~ YSU INCIdf.NCIA 'EN LACQ(DICION SA.,,ttAIUA Df LA POt.LACION • IOI'M

**UBICACIÓN** : DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN C\,UCATA C.OI  
**MUESTRA** : NAPA f"IU:ATI CA : NOPII.ESV-1 A  
**SOLICITA** : f tSPCSOR. DC 1:5111.ATO100•  
**FECHA** : I PROFoiDID.ADDC CAUCATA!-I 00a

### RESULTADO DE ENSAYOS EST ANDAR DE LABORA TORIO

1 ANAi 1s1\$ ARANJI AMUBISA POR TAMIZADA (MIM • 0121)

~	INDIC: I SECO, 19rl	3583000			
Pl,so Inecial S<<O.					
...			RE.IEMIDO		
3"	30800	24130	7.75	0.75	9327
3.75"	188	17880	10.18	22.89	77.11
4.5"	25.100	45250	12.00	35.66	111.5
5.25"	19050	9120	2.71	3826	6114
6"	0.500	7540	2.10	4738	62.64
6.75"	4.750	22570	5.10	5366	4634
7.5"	2000	34420	0.61	63.26	36.74
8.25"	1000	401.50	11.21	7447	2553
9"	0.425	399.60	11.5	85.62	1438
9.75"	0.11.0			41	1111
N° 200	007A	152.20	425	9768	2.32
<			2	1	0~



O,0° 02e C,us  $\frac{0.}{0.}$  8023 C< (Q.L  
 O,., 140  
 O.° 1800 0" . O.

-r:- VA ,h/  
 SCC\$



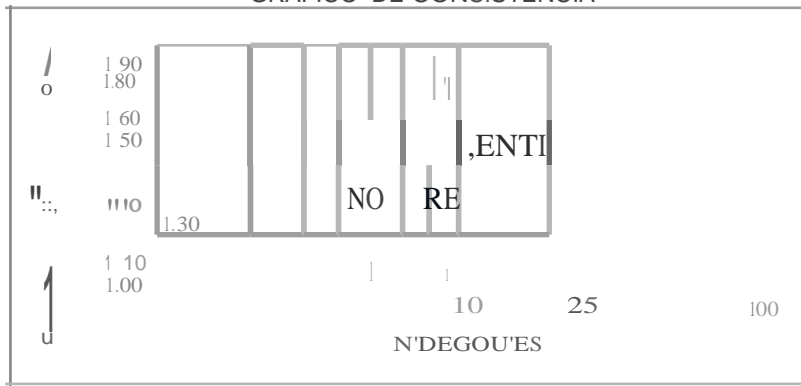


**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & INGENIEROS AVILA SAIZ IPO S.A.c**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

2. INTENSIFICACION DE CARGA (A.SIN. Q:1318)

DESCRIPCION	W <sub>o</sub>	H <sub>cl</sub>	T <sub>an</sub>	UM. PLAmCO TtnN°O&	CONSISTENCIA
1. Probeta					
2. Probeta					LL-NP
3. Probeta					t <sub>p</sub> =1.1'
4. Probeta					
5. Probeta					
6. Probeta					
7. Probeta					D' = 1.1'

GRAFICO DE CONSISTENCIA



3. CONJUNTO DE HUNTER PAPIASJM - 02216

DESCRIPCION	W <sub>o</sub>	W <sub>p</sub>
1. Probeta	293.00	20.00
2. Probeta	253.21	237.33
3. Probeta	246.08	23.90

**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81023**  
**CONSULTOR - REG. C4009**

Av. san Martin Mz.Nlt- Lote 16 - SATIPO - celular: 923696862

# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

## CONSULTORES & EJECITTORES ANTI SATIPO S.A.C

### ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

FRONTO E, ALVACIÓ Y TIEJQMMIENODELSISr&tA OEABASTEcn. m:;,-roDE.AOVA POTABLE  
 DELCENTFO J'Q51.AOO f'KO.mtOD5t.tAYO. DISTIUTODESATUQ, PftOVL....\_OA 5Anf'Q. R.fQQN  
 JUNJNYSUINCCDENCIA EN LA CO.,DJOONSANITAKIA DE 1A POBLA OOX 2021

L'8ICACIÓ." O i 11UTODESATIPO PRO'JNCIA SAnPO R.fGJ)N ru:;,,s

**MUESTRA**  
**SOLICITA**  
**FECHA**

C-02.  
 " )  
 LOIZ.A.NO-10NDAJWO MA.R.LOM Df.2,-\_ '1'S  
 AGOSTO :OJI

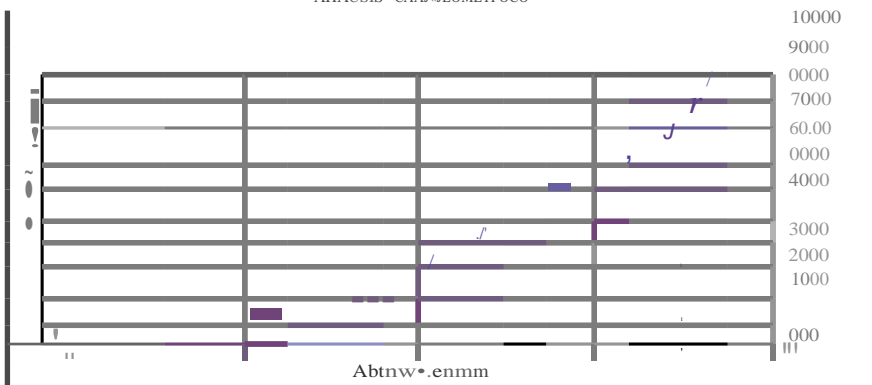
!lr:APA1:xt\IICA: NOPRU.ENTA  
 t:SrESO.R DE .ESTRATO:., HIOa  
 PR:OFO?"DIDAD OC CALICATA .:OIOia

#### RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

~ NAI 1\$ \$ CBANYLONEIBKio PORTAMtliPO CASTM • 0421)

Peso tnc,al Seco.		4182.200			
M...			1'AETT>IOO		
Peso Inicial	8.36	91			
		d.50			
	8.38	2120			
	18.82	3733			
314"	19050	125.70	301	026	5964
110"	23.40	38500	822	958	5942
218"		125.10	3.00	63.57	
	17.50	18500			401
f-iO	2000	25.00	1018	6717	3283
1j20	1.000	5.30	1223	79.39	2061
11*40	0.425	325.10	1n	8717	12.83
O 150	0.150	251.70	802	9319	6.81
t~100	0U74	178	4.26	v7.<W	2...

AHAUSIS CAAJLOMETFOCO



Grava(")= 56.99    Arena(>)= .W.47    Finos (%) = 2.54

O<sub>w</sub>= 0.27    Cu =  $\frac{D_{60}}{D_{10}}$  = 74.07    Ce = (O...:2!.....) = 0.54

D<sub>10</sub> = 1.70    D<sub>10xDeo</sub> = 20.00

SNCS	GP	CIRAVAS)IAI GRADUADAS. #CEZQ..AS DE GR.AYA Y AIL:ESA CONNXOS #IN05
AASUI"O	A-1-a (0)	#INCIPAU,IENT'E.GRAYAS SC7PARTICL:IAS #INAS 00 GR.ALID.IE#JUAS BIEN DEJ'D..IDAS

VY

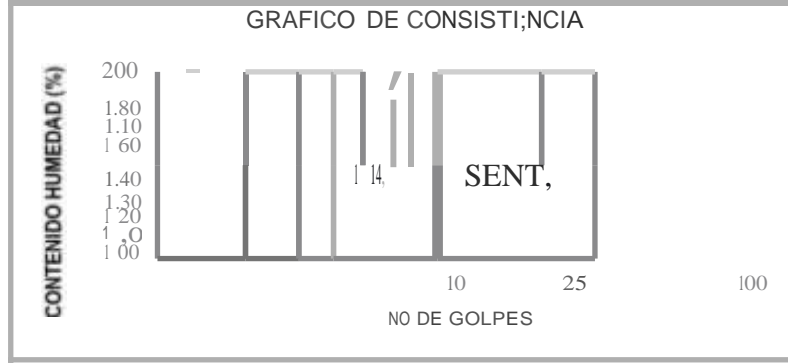
ING. VJt:~vCt:~#Q-CU...  
CO LTOlt•ltEO.C40o9

Av. San Martn Hz.NS. Lote 16- SATIPO Celular. 923696862

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES AYISAI IPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

Z. LIMITE DE CONSISTENCIA DE AREBAIER (AUM • 94318)

UMITE UOUIOO				UM. PLASTICO	CONSISTENW
filM,t	fan1,tit02	le,,itl,,03	la,aN'OA	Tai.N'06	
1	...	de			LL-NP
2	PISO Tlin• Inll				
3	PcsOTIU'II+ 9.td.ol-amedO.fgil				
	• Pe:o Tat* • Sudo Seco (Of)				LP-NI'
S	P:e,o				
I	PC!O&.do Seco. IC7l				IP-JIP
7	ConWfido de ti:medad. 1%l				



	t;n Ho0l	l.ataNo02	
P:ux:edl 1•110	27870	28150	
1 Peso T-J. Iqfl	289 **	296 '6	
2. Peso Tara• Suelott.)medo ter1	28210	2118 34	
3 ~Tarai+SudoSea:>,k,l)	6..	7.12	
•••••	25483	2fil 19	PROMEDIO:
5 Pe90 Sueb SEGO			

**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81023**  
**CONSULTOR - REC. C4009**



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

## CONSULTORES & EJECUTORES A1 SATIPO S.A.c

### ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

PROYECTO: E:\ALIJAC.IQ: Y MEJQ-1L"TI"OEOEL SISTDIA OE:A.9A5ll;CD,O:C,-n;J OE AGUA i'OTA.a.a.E Df.I.C&"fil!O PON.A00  
 PCD:ERO OE:IAYO, OL'STIQ1@ESATIPO. PIIO"INCLA 5ATiro IW:iiONJUN[N YSU -fNOA ENLAcA-ro1CION  
 S,\..TrARIA DI! LA POI!!LAC.O,... 2011  
 (IBICACION: IXSTIUODE SANPOI PJDYISCIASAJIPO REGION\1.'1S  
 MUESTRA SOLICITA: \*\*\*\* CALICATA: C-0J  
 FECHA: ACOSTO 10, 2011 PKO(I:'I>IIMDO( CA.uéATA 1.O to\*  
 :?iAIt.LQ.100.,\_"\s LOZA.",O ?t.FONDtJtOO NA.PA FILL. TIC: : NOPtDD,ia'A  
 CSPDOROC ont.ATO:0.80sia

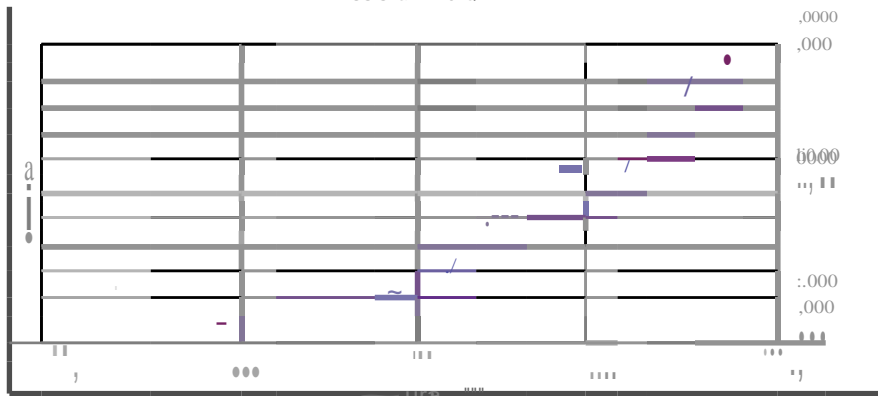
#### RESULTADOS DE FUNDACIONES DE LABORATORIO

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR JAMVAP9 (MIM • P:121,

ASOCIACIÓN	Seco. k, l	<0.25>00	P-0.075 (mm)	RETEHDO	W	L
/	50.600	24550	610	610	9390	
1112	38100	20	12.15	15-20	81.75	
314	25	(14 10)	7.14	3600	64	
1	1	1-48 MJ	3-			
1	12.500	42980	10.67	5036	0000	
W-	9.500	11000	335	5371	4" 29	
W	4750	175.00	<35	58.11	41.9"1	
L	2.000	41560	0.55	68.38	31.62	
	0.425	210.40	5.23	89.5	10.46	

N° 100      u1      105=      :t.61  
 N°200      0074      8940      222      9437

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



Ctava (~) 58.1 lb	An.Ht. (\) 36.31	Finos (%) = 5.63
O~ • 043	Cu • j } 10 • 44.30	Ce • (D!!L 0.49
1111 200	O <sub>s</sub> •	O10-.0e): •
O.. • 19 015		

SUCS	OP	C.aA\AS!.IALGMDUADAS !.CUCLASDEGM\AY.ut:ENA CONPOCOS~CIIIi
MSIITO	Aol•• (O)	nu,K'IPA.L!!IV,"T!! GMV'AS ,- PAATICtL.u PINA! De QIALV).IFIU.A.SBIEN' DUIND:>A \$

  
**POL. RAÍN AGUILAR OLGUÍN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
 CONSULTOR - REG. C4009

Av. Stln Mllrtn Mi.NS- LOlli IO - SATIPO - C•tulor- 923696862



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSIL TORES & EJECUTORES AVI SATIPO S.A.c**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

2. LÍMITES PLÁSTICIDAD PI AUJRQ118 (ASIN P:1318)



3. CONTENIDO DE HUMEDAD PE MUW:DAP (ASIN DW01)

Procedimiento	Peso Húmedo	Peso Seco
1. Peso Tara, [gr]	28.150	27.890
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	2915.44	287.4
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	287.36	287.36
4. Peso Agua, [gr]	SSM	6.17
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

**POL RAÍN AGUILAR OLGUÍN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81029**  
**CONSULTOR - REG. C4009**

Av. Son Martín, Mt.N> LotQ 16- SATIPO - Celula.; 923696862

# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

## CO-1SULTORES & EJECUTORES AYI S.-TIPO S.A.c

### ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

PROYECTO **EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO**

Plm,tEFO DE MAYO. DISTR(TODf:SATiPO# PjiiO\ 'CICIA SEITSO,REGfó!l- Y SE:;-OD- e-l LA C°°1CI»:

SA.NJTARIA DE U. POILAC10"1 - 202:1

¡HICACÍÓ." OIS'nuTOOEDISTRITOSATIPOPJt0"U,"QASATIJO REGIO~

C'AUC'ATA C().a

MUESTRA ).i-F

SOLICITA LQZA-"l<> -IOXDA!IOG-IAIU.OM00..-"Y'S

FECHA AGOSTO on. ~21

S.,\..PA-FRLADC\; ~PBESD.,""IA

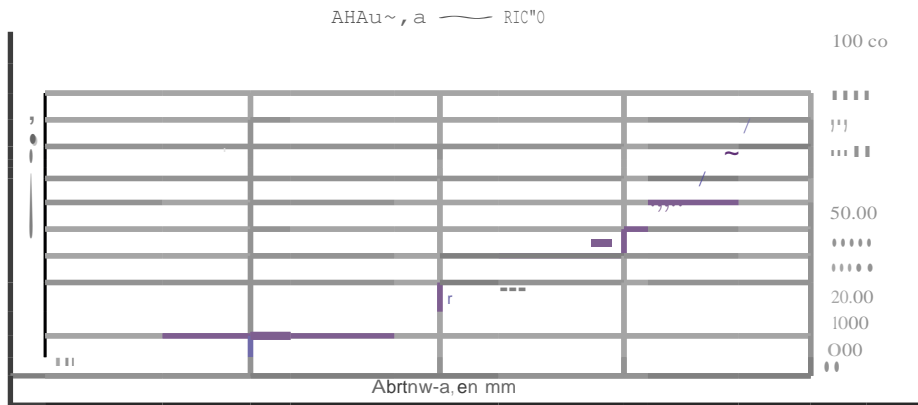
CSPCSOII D( ts'l'IUTO:l ODm.

PROF\..~HM.DDCCA.LICATAI OC>\_

#### RESULTADOS DE LOS ENSAYOS ESTABILIZADOS EN LABORATORIO

##### I. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO PAB Jé: MVAPP (ASIM • P:f21)

Porcentaje	Grava	Medio	Fino	Grava	Medio	Fino
2-	50800	42200	989	989	11	
11-	38100	601-20	14 10	23.99	16.01	
1-	25.400	5"810	1381	3780	62.20	
314-	19060	17540	• 11	•191	00000	
112-	12600	28821	&78	0000	51 51	
318-	9500	20160	473	5342	4858	
11-	4756	3960	4.08	57.51	4245	
10	2.000	3"941	913	0000	3338	
10	7000	10050	048	70.16	2530	
1040	0425	244 10	688	8201	1708	
N° 100	0150	11560	4 13	0700	12.08	
tr	0014	1<X258	700	89<3	10.,	



Grava (%) = 57.51      Fmo. (-) = 105.7

$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 287.14$        $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = 0.58$

$O_{.0} = 0.07$        $O_{.6} = 0.90$        $O_{20} = 20.10$

SUCS	OP	Clasificación: CLAYEY SILTY CLAY (CE)
AAS.81'0	(O)	GR. ALID. r.BJA.. "SBIEN Df. fn., "DAS

py-

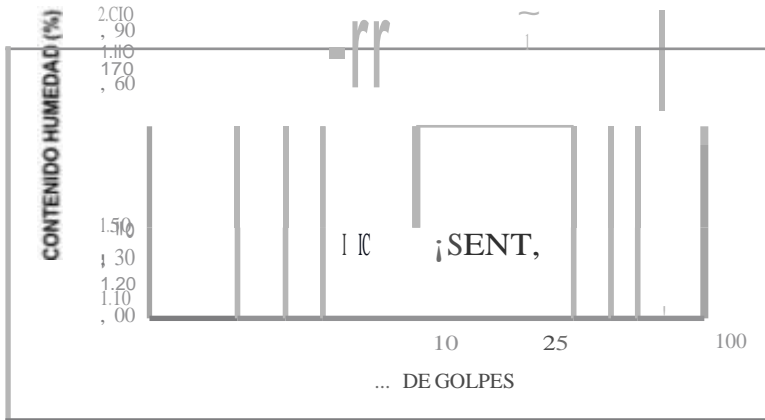
ING. fvtL C..n N. G. r. e...  
e ILLr • • C., c • 00 •

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CO: "ISUL TORES & EJECUTORES ANSATIPO S.A.C"**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

2. LUNIF\$ Qf SQN\$STNSIA 9f AffIBAIEB <AUN -RFJ18,

		UMTIUOUDO			PI:ASTI-	COHSISTB<Q.O
p 1 .....		f;q H'OI	,,;,;,;,0',	lnN''O)	..-.WOS	
1	tbde-s					
2	Pe.oT....r...1					LL="(?"
1	Peo 1'a * 9.telo ~ fs,j					LP
..	PfsoI-; -\$Ko,KW1					
9	PeO&ei) Seco -1					11'-XP
7	c.onlftdo el!:- ,,,,					

GRAFICO DE CONSISTENCIA



3 CONTENIR9 DE HUMIPAP IASTM - 02216\

Purice6 - IG		.....	T-No02
1	Peso Tara.	29,10	2tt9'1
2	p= Tara * s.18) ~mm100'igu	218,3	21541
3	Peso L.n - s.100' Seco P1	112,0	29' --
		***	621

**POL RAÍN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81029**  
**CONSULTOR - REG. C4009**

Av. San Mar'UnMI: NS- Lote 16 - SATIPO- C8J4ar: 923696862

# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

## CONSULTORES & EJECUTORES AYI SATIPO S.A.C

### ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

**PROYECTO** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO

PKIMEAO OE).IAYO, DISIITU OESATIPO. JIROVINCIA 5A.11K>,KEGION JUNIN Y 5U INCLDENCIA t.-LA CONOICXIN

SANITAIUA DeU POIL\,CM:IN \* ,021

I'SI C,\CÍÓ0. DISTRITO DE SATIJO PIVOVNCIA SATIJO, ILEGÓN JUNIN

CAUC'ATA C-bf

MOUSTR A M-f

SOLICITA I.OZANO-IO~IIGO ~L\,IIIai..tD~

tit'IIA AOOiTOOEL IOII

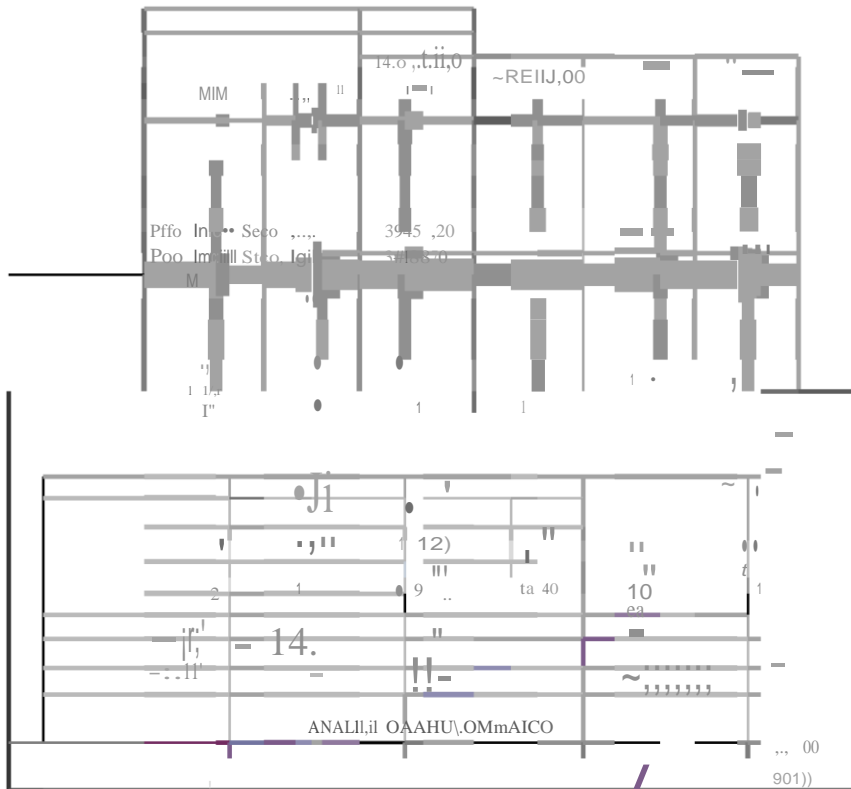
~PA t'KEAIIICAI NOPKES2NTA

[SPUORDEESTRATO:OIOIII.

IKOt'11"01IM.O O& CALICAI A :-4Mm.

#### RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

~ ANAYSII ABANYLOMIJBICO POR IAMRAPO (IIMM • 0121)




000

Ati.11|||\*tn mm

Cl.tv.t (-) = 63.55		Ariena(-) = 15		Fh^0 ;a  = 1.20	
0 0.	0.07	Cu•	P00.	362.86	Cc•(O~ 3.52
O,o•	2.50		O ..		0 '0"0 80
O~•	2s.40				

	-811'!!J:ET	!!EII:III P°C
SUCS	O!	GJIA\^AS).af. G!eAOOADAS -U:ZCl..ASDEO U\^A VAU}rr. A CON POCOS FINO!
AASITO	A.I.. (0)	PIUNCIPAU1ENTEGR.AV^AS SIN PAA'ICVIE .ASFINAS DE QVJ.\,t~1ETUASIN ()UJNDMS

  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
 CONSULTOR - REC. C4009

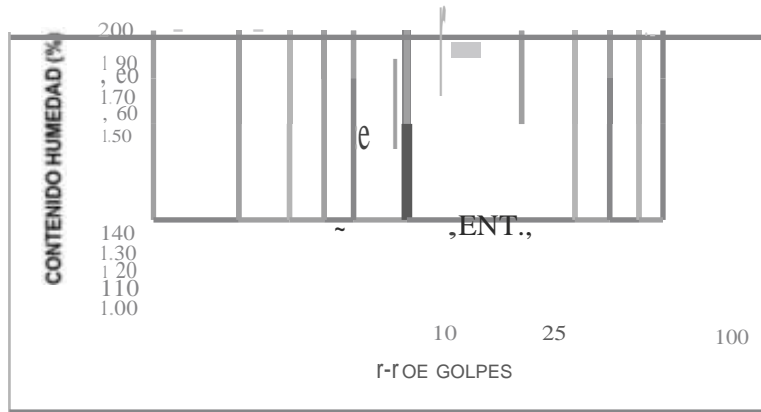
Av. Sott MorUn M.t,NS- Ilolé 16 - SATIPO -- C4!lul!: 923696862

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUCIONES AYI SAIPOS.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

2. RESULTADOS DE CONSISTENCIA DE MUESTRAS DE SUELO (91:U 1)

Punto	UMIT. UOUIOO				UM. PLASTICO CONSISTENCIA	
	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>	W <sub>4</sub>	W <sub>p</sub>	W <sub>L</sub>
1. Uede...						
2. Pesor ....						LL=21r
3. Peso Tara - Sucto (Medio 101)						
4. Peso Tara - Sucto Seco (101)						LP=21r
5. Peso Tara - Sucto Seco (101)						
6. Peso Tara - Sucto Seco (101)						LP=NP
7. Concreto de fbnclacl. 191						

GRAFICO DE CONSISTENCIA



3. RESULTADOS DE HEMERAG (ASIN - PVifi)

Punto	Tara > 01	Tara Q1
1. Peso Tara,	27510	28630
2. Peso Tara - Sucto (Medio 9')	292.35	292.35
3. Peso Tara - Sucto Seco (1W)	287.16	286.22
4. Peso Tara - Sucto Seco (1W)	7.29	6.13

  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81029**  
**CONSULTOR - REG. C4009**

---

Av. San Maftil\ MZ,N5. Lote 16 - SATIPO- celular: 923696862



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

## CONSIL. TORES & EJEC. TORES AVI SATIPO S.A.c

### ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

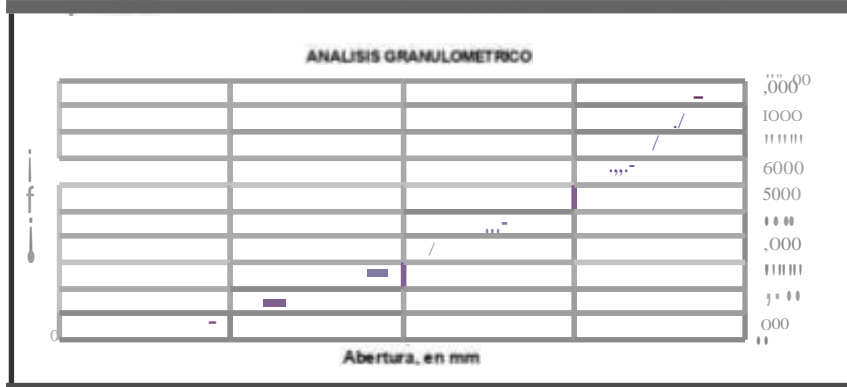
PISO (U)TO IN ALIACION) )-:L:ENTOD!! 581"DiA Oe ASAS"!!ICD,IIEN'JO Oe AOJA POTAIILt Dfl. CINTItOP081..ADO  
 flm.tJII) DE)tA\0 D!!ffIIJ10 DE: SATIPO ni0\1N(ctA 5o\TIJIO.UICIO-S-y 5U INCJDINCA~ U~  
 IA."-ITA&IA DeLA POIACION -  
 I'SJ (X)t msnuom IATDO ...o\1: CIA M.TD'O UGK'IN """"N'  
 e...uJé.AIA C...  
 )KUnt.A )I.f  
 \$OUOTA 1.DI.A.'tO~ M.Alt.I.C>.IOtxttn araOMD: DTIATO Cito•  
 If.alA AGOSTO.io:t ,Kot'1N>IUAOOI;(AUCAI \-0to•

NAPA FREATICA: NO PRESENTA

### RESULTADOS DE LOS SAYOS F. STA. 1.1.1. DE LABORATORIO

I. ANALISIS QFT & NYI WFIPIHA PAFT I: HRAQQ (6 SIN • 0121)

Peso Inicial Seco, [gr]		3845.620			
Peso Inicial Seco, [gr]		3529.820			
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% RETENIDO	% Material Acumulado	% pasa
2"	50.800	289.20	7.52	7.52	92.48
1 1/2"	38.100	402.30	10.46	17.98	82.02
1"	25.400	522.00	13.27	31.25	68.44
3/4"	19.050	105.60	3.43	34.30	65.70
1/2"	12.500	289.20	7.52	41.82	58.18
3/8"	9.500	175.50	4.58	46.39	53.61
Nº 4	4.750	185.00	4.88	51.20	48.80
Nº 10	2.000	384.20	10.46	61.19	38.81
Nº 20	1.000	377.10	10.46	70.99	29.01
Nº 40	0.425	315.10	8.52	79.19	20.81
Nº 100	0.150	284.52	7.52	86.58	13.42
Nº 200	0.075	200.10	5.42	91.79	8.21



Grava (%) = 51.20		Arena (%) = 40.59		FILTIN (") = 8.21	
O10 =	0.09	Cu =	0.10	140.00	Ce = (0.11) 0.55
D» =	1.00	O» =	0.00		O» .. O»
O.. =	12.60				

SISIDL\		QV.\AS MAI(GJAI:..AD)A.S MUct,ASQeCk,A.YAY AJIt.NA
SCCS	GP	CCIS' POCOS FINOS
.usoTO	A.L... (O)	GE. AN'ASIS PA.IIICVLM. IISAS DE
		GtAl. t."MERIAS tle tle fXI>AS

**POL RAM AGUILAN OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
 CONSULTOR - REG. C4009

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & ENCUEROS AVISATIPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

~ 11HITISPI CAN\$IFNCae PI AUIB91E8 (A\$1N-PG18)

	UM.	CONSISTENCIA
1 Hoeltr--		
2 Pesol--		LL=1'-P
3 Paol.- • SldoKlimeclO. IP'I		
• Peo 1.a • S.do Se-co VI		t.P - i...-
SP.O.....		
B Peo&... &m    rf		iP= ~"P
7 CoMeNdo de tuneclM4.		



**3 CONTENIDO DE HUMEDAD (ASIN • 0?21\$)**

1 Potso T.n. kJl	29.50	284.0
2 Pt:90Teni • SUDottil'nedo tq,J	Z15SI	29120
3 Peso T.n • SitC'> SEEE. k,l	26910	2116.34
	750	••••

*[Handwritten Signature]*  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81029**  
**CONSULTOR - REG. C4009**

Av. san Martin MZ.N~ Lote 16 - SATIPO- celular: 923696862

# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

## CONSULTORES & EJECUTORES S.A. SATIPO S.A.C

### ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

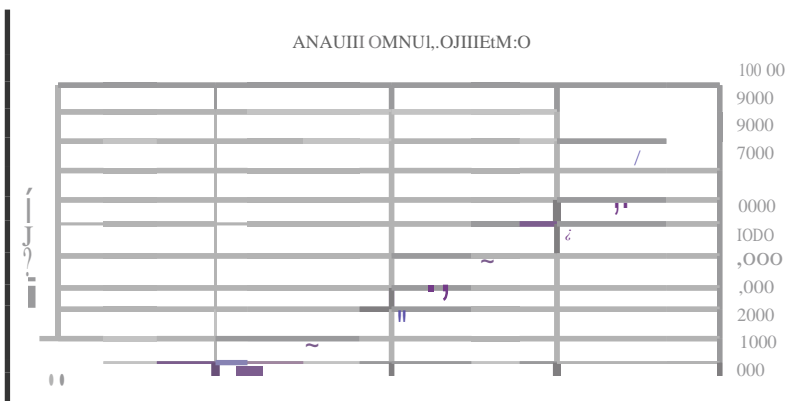
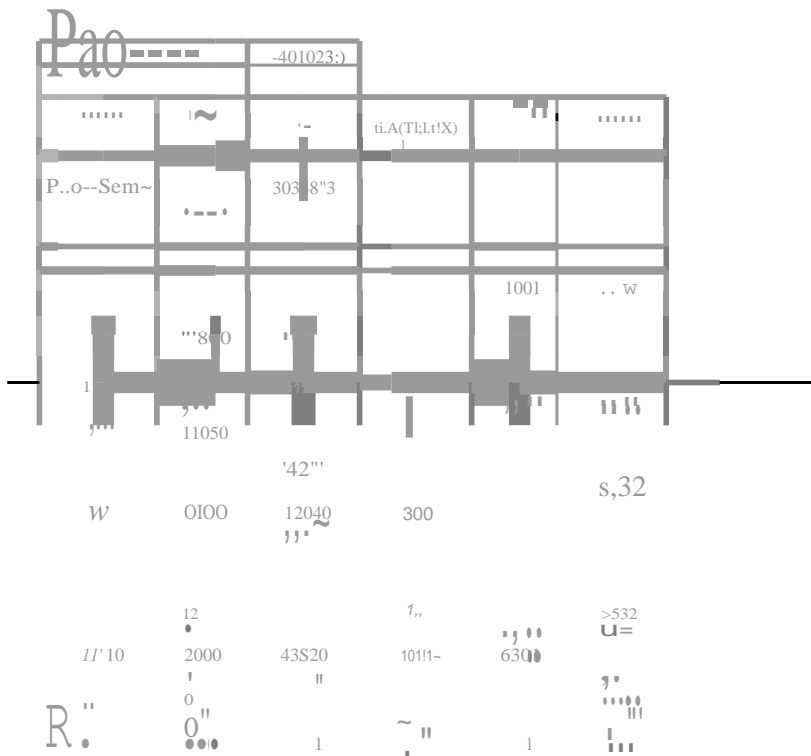
PLO" C. CIO rVAUJACINMEJORAMIN"O DEL JAor AIIIASTEX: D.itENJO Uf AGUA POTABLE DILCENTRO POBUJX->  
 P&n. !DO DfMA)Q. DS!1UIO OI!SATIPO, PRO\C>ICJA SA.TIPO,R.REGION)tr.,1[N Y\$U rnCmENCIA EN IJ. CO)!. DICDN  
 ~\,TrABIA DELAPOIA...ACDN \* I:UI  
 ra,~ tism>CIE 1170( PLO"ICIA SATIPO.ROO<XJ ru.,-r.,:  
 GU.IC\TA C-6!  
 ).LUTIL-\ >H  
 50UatA LQU."")~ )f.AALOM~

NAPA rR.f.ATICA: NOPRESENTA  
 fS:P~Ok ot t:s!RA TO :-90 III  
**PROFUNDIDAD DE CALICATA : 0.80 m**

FECHA : AGOSTO DEL 2021

#### RESULTADOS DE ENSAYOS ESTAJ\ DARDE LABOR,\ TORIO

I. ANAYSI& 98ANUL9MUBISO POR JANJZAPO tASIM • R421)



O"ta 0.2,  
 III , ..0  
 O,,• 1900

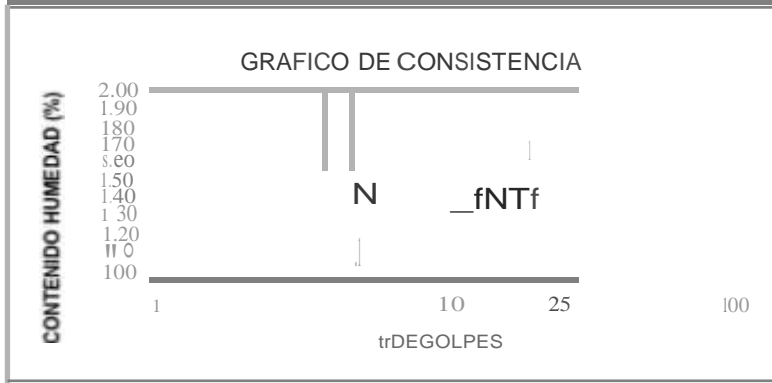
AA>rwre. • "''''''



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**coxsrt, TORES & EJ[c] TORES AVI S.\1 IPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

z, IINIf\$ PE CONSISTENCIA PE Am891EB fAUN •P:4318)

UIMTEUQIM>O					UM.
T.:aH"OI	la,H"Q2	TaraH"OI	TóWIIH"Ool	Ta:II,,CIS	
1. rhdrr°*"					U=:li-P
2. Ptlkt Γ- l9'1					
3. Peso Tara.. \$Mfo ~medo					LP-!'O'
4. A!9o Talla • Sud) s!lal, fgrJ					
5. Peso- .,.					
6. Ptl5o5udt> Seco fg.J					LP= :..7
7. CCW-.,,.....,.,.,.					



3 COHIEHIPO DE tNMfDAO fA\$IN • 02210)

Procedimiento	Tara No 01	Tara No 02	
1. Peso Tara, [gr]	28.460	29.770	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	274.63	291.70	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	265.20	281.65	
4. Peso Agua, [gr]	9.43	10.05	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	236.74	251.88	<b>PROMEDI</b>
6. Contenido de Humedad, [%]	<b>3.983</b>	<b>3.990</b>	<b>3.987</b>

**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81023**  
**CONSULTOR - REC. C4009**

# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

## CONSULTORES & EJECUTORES AYI SATIPO S.A.C

### ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

PROYECTO: EL ALUACJCN V ~reroRÁ., a~ DELSISI'e-ta DE ABASTECP. — 10 DE AGUA POTABLE...f.DEL.C'fil."(X) P08LU)Q  
 PRIMERO OeL(A\0. DISTRITO Ot?SATI]10, PRO\INC(A SAnPO. R.F.GION~ y \$U ~ ~ LACX>t("DICIOS  
 SANTARIA DE LA POTILACION • IO?I

RESUMEN

NAPAJEJ: \TIC'A ~PUse."TA

UBICACIÓN: DISTRITO DE SAN PO PRO\INCIA SATIPO W. rONn.r., "S"

CALCULOS: C-OI

SOLICITA: 1.OZA.-O 1-toXDAROO, ~LAL0..I DENNVS

esPt.sORDE ESTRATO: Oto•

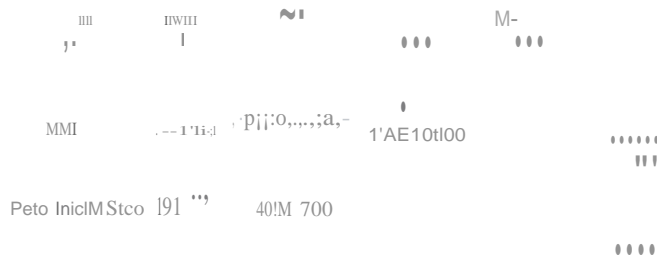
FECHA: ACIOSTO DEL 2021

Pk0Ftf.\1)11MD DE CALFCATA --0 10111

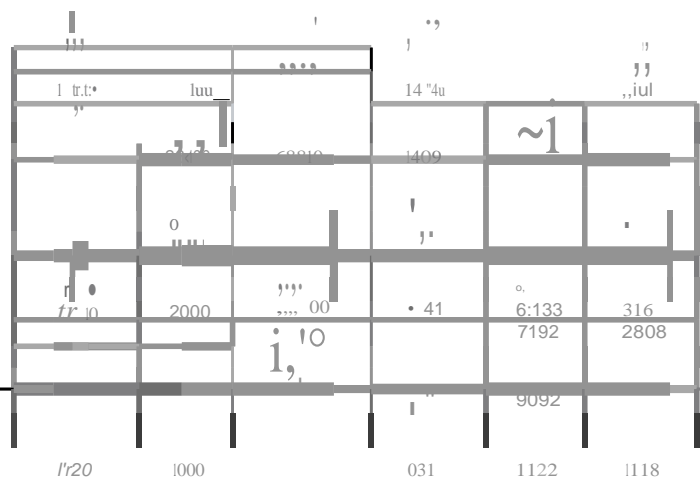
#### RESUMEN DE ESTADOS ESTANDAR DE LABORATORIO

##### ANÁLISIS ARANYLOMETRICO POR TAMBAPO (MIM • Pi21)

Peso Inicial Seco (mn) 4182200



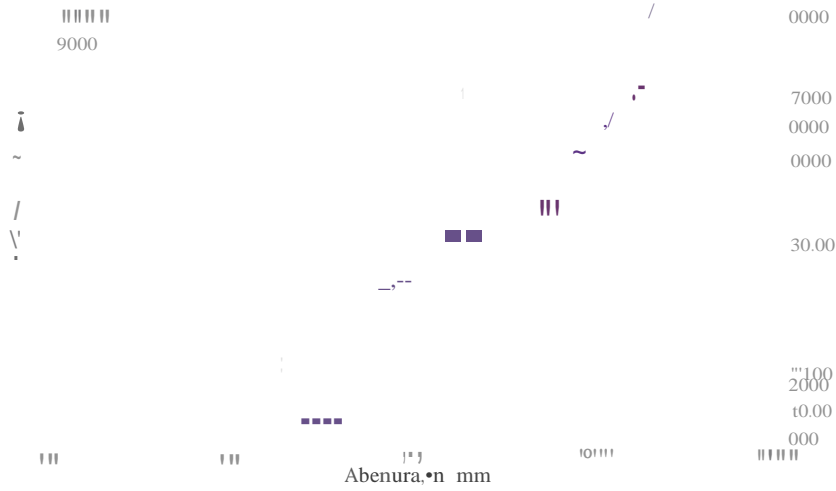
Peso Inicial MStco 191 401M 700



75	1000	031	1122	1118
150	0150			
300	0070	16670	309	791

ANÁLISIS GAAM. IICMETAL: 0

Av. Sni\ MBRON MZM.- Lote 16 - SATIPO - Celular: 923696862



Grava (%) = 62.33		Arena (%) = 35.58		Finos (%) = 2.09	
D <sub>0.05</sub> =	0.30	Cu =	Pt <sub>0.075</sub> =	75.00	Cc = (Pt <sub>0.075</sub> - Pt <sub>0.0075</sub> ) / (Pt <sub>0.075</sub> - Pt <sub>0.0075</sub> ) = 0.85
D <sub>0.075</sub> =	2.40		D <sub>0.075</sub>		
D <sub>0.25</sub> =	22.50				

SISTEMA DE REGISTRO	GP	GABRIEL GRADADO SANCHEZ - BOGOTÁ - POCOS FINOS
AASRTO	A-t... (0)	MUNICIPIO DE BOGOTÁ SIN PARTICIPACIÓN DE GRABACIÓN DE BIEN DE EJECUCIÓN

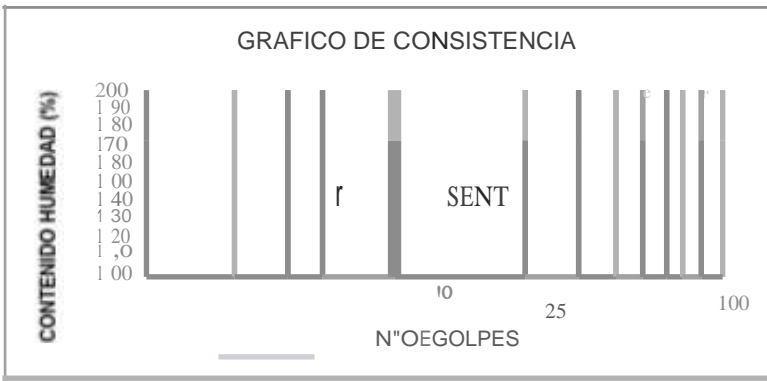
  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81025  
 CONSULTOR - REG. C4009



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES AYI SATIPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

Z. UNIJIS Ali CONSISJfficia DJS ATTERQ81;6 (ASIM • PPI 8)

UMITE UOUIOO		UM. PLA.filit'. ' CONSISTENCU
Tn If"OI	T... T...02	T... T...111
1 f,bd,t: 0		LL=14,
2 Pe50 Tara., fgrl		LP=1)
3 Pelo Tara - Suelo t...:		
4 Peso Tara - Sudo Seco. fgl		
5 ..... .....		
8 Peo SUI:IO SECO (9)		IP=NP
1 O:Inicndoc: Hurredad,C.,J		



3 CONTENIPR Q§ HYMF RAP fAIIIM - PZ?10\

Procedimiento			
1. Peso Tara, [gr]		29 129	27 88'2
2. Peso Tara + Suelo Humedo, [gr]		275 36	289 11
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		269 10	283 31
4. Peso Agua, [gr]		6 26	5 80
5. Peso Suelo Seco, [gr]		240 97	256 43
6. Contenido de Humedad, [%]		<b>2.598</b>	<b>2.271</b>
			<b>PROMEDIO 2.434</b>

**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81025**  
**CONSULTOR - REG. C4009**

# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

## CO-SII. I ORES & EJECUTORES A \I SA IPO S.A.c

### ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

PROYECTO: EL ALIJAQUE DE LA EJECUCION DEL SISTEMA DE OEA & ASTEC, UET, 10 cr; /G.L.A. J'Q'IAILE DEL CANTON INTROPOSILO  
 PRONOMBRE: DESARROLLO DE PROYECTO DE INICIATIVA SA IPO, REGION JIJUNY: INCIDENCIA EN LA COORDINACION  
 MANTENIMIENTO DE LA POBLACION IIII  
 LUBRICACION: (MANTENIMIENTO SA IPO) Pa.O. SA ID'ORF.G.Q.~  
 CANTON: JACATA e-O,  
**MUESTRA** >1\$ N.º Anu: ATICA: NOPIESANTA  
**SOLICITA** LQZA: (0) IONDAI.00 )IAI.LQ.I D.EN?I'S CSPCSOI\DCDIII<IO :OJO a  
**FECHA** AOSIO-:0 PIWF\..""WIIAD DE CALICATA :-O IOa

#### RESULTADOS DE ENSAYOS ESTABILIDAD LABORATORIO

##### I. ANALISIS SI BANYLPMEJRICOPOR TAMPAOO IASIM-9'21)

Peso	SecD	kFT	3966200
2"	50800	30220	761
	28100	60100	1540
	25400	54820	1480
	19	10	57.72
	12500	40160	10.15
	9.500	22.10	57.80
	4.750	11.20	31.57
	2000	32560	821
	1000	40150	10
			14
			0.1
	0.150	18950	79
	0.01	256.00	845
			9240
			9885
			115



Ctív. l(°) • 61.52		At. ...., • 31. JJ		fino • (°) • 115	
O.0°	0.24	Cu •	0.90	Cc • (O~	0.71
0.0.	2.00				
0.0.	22.10				

PRINCIPALMENTE GRAVAS SIN PARTICULAS FINAS DE GRALUMETRIAS BIEN DEFINIDAS

**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP N° 81025  
 CONSULTOR - REG. C4009

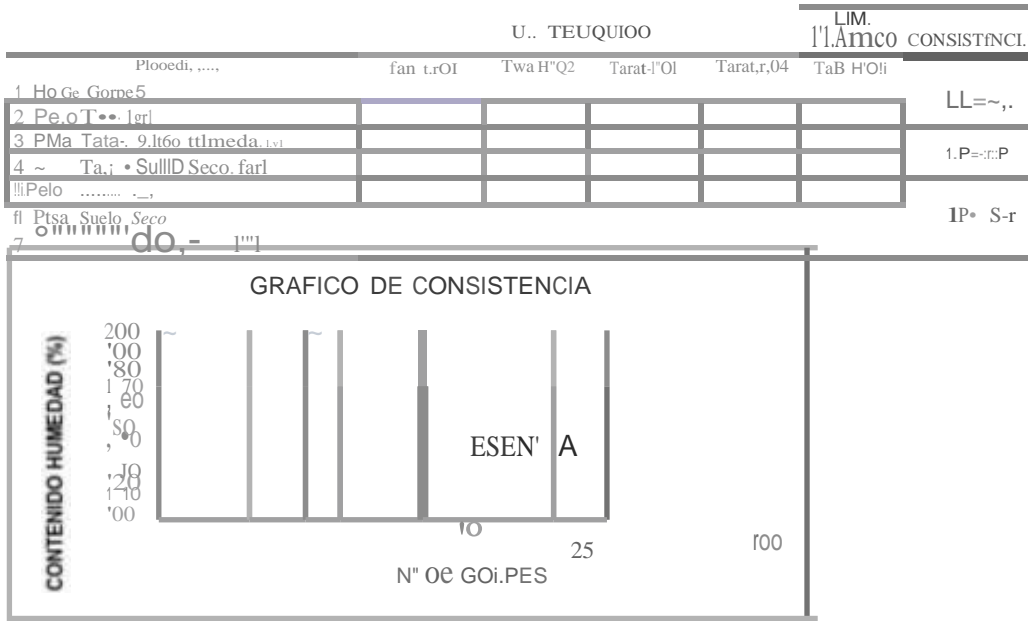
(IP  
 A-l .. (0)

Ga\AS ).. G.RAWAIM.S.&I!Za...AS DEGMI\A YAJENA  
 CON\_OC 06 F~OS

Av. San Martín Mi. N.º 16- SAnPO - Cédula: 92369(,862

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES AYI SATIPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

2.. 1JMfTES PE CONSISTENCIA PE ATTERGREB (AIIM • 01318)



1 CONIINI>O PI HYMIPAPIMIN • 02210)

p i W-	T... ttoOI	111•r.ao02
t Peta y... ..		28""5
2 P~T•• • 5'.leloHumtdo.(9'J	295 ...	2BB00
PfIO 1.-a .: Suelo Seco .....	299~	281 12
.....	1 ..	3"1
6 P~O Sias Saas 10"	241 11	2"2 16

**POL RAÍN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81029**  
**CONSULTOR - REG. C4009**

# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

## CO-SUL TORES & EJECUTORES ASESORADOS S.A.C

### ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

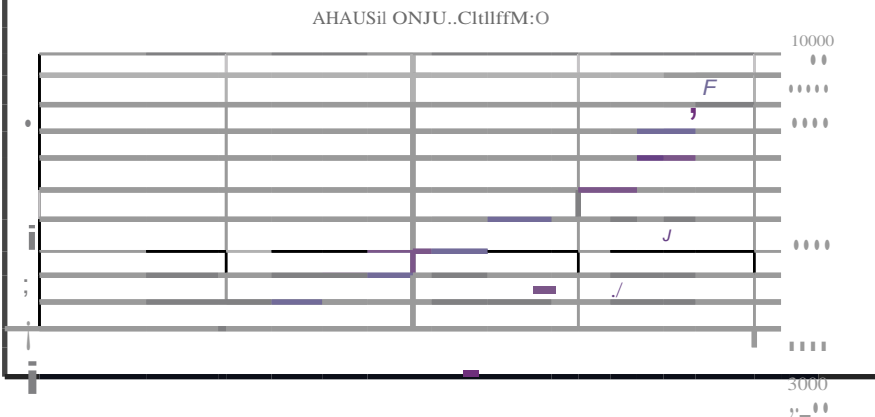
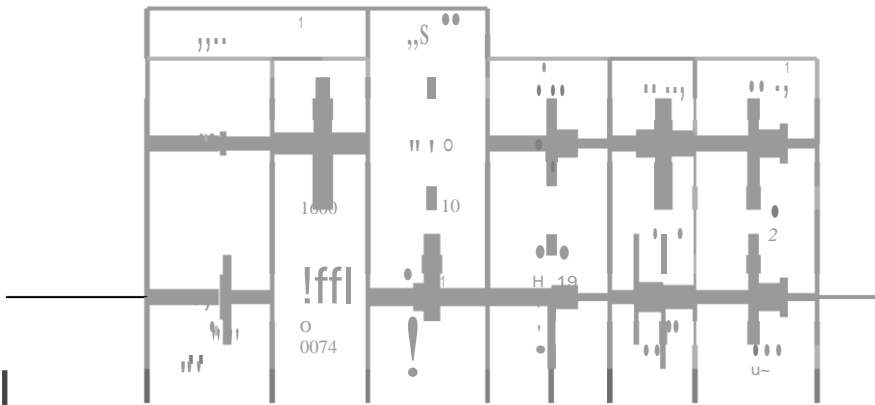
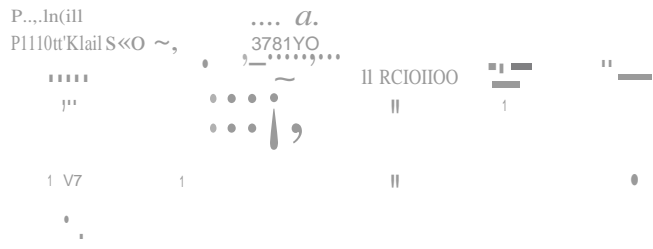


PLOTONTO EV.MILAOON y~,QORA,nENTOon \$\$\$"Dta 0E \,~UC,,"1'0 eE AGUA FOTA-Z DELa:NI'PO ,ce.LADO  
 fR.L(O:IID De.l.IA)"O DI5IUTODESA.nfQ PRO°C"JCIAMTIPO.&a::a0SJUNINY5U ~ EN'~CO!t,'DICJON  
 SA.."TAla.A01.I.A ~ \*2Cm

)IIIU'LA' U'AfflfATICA: NOPRESn'A  
 X.  
 CSPCSOIOE UTItATO.I  
 UBJC..ACIO..T' DISTUTO DE -IDO PIONs"CIA SA.1110 U:CIION JUSIS  
 CAJCATA C IO  
 SOUOTA I.Olt,\~O)toNDU.GO, ).IAJU.Q.J 00..."-YS IOa  
 ft.:CUA AOO!TODn~JI PROfit!\DfD.\,Ddt; c..u.J(:.ATA :-I IO•

### RESULTADOS DE ENSAVOS ESTIM'DARDE LABORATORIO

1 6HAI ISIS GBAHYL ANURIC:9 PAB TAMIZADO (ASIN •0421)





Crev. (~) • SS.79		Arena (%) = 39.55		Finos (%) = 4.66	
$D_{10}$	0.15	$C_u$	$D_{60}$ 130.00	$C_c = (D_{60} - D_{10}) / D_{30}$	0.67
$D_{30}$	1.0	$D_{50}$		$D_{10}$	0.10
$D_{60}$	19.50				

SISN:.,u.		
SCCS	OP	GR. AVAS-LIL GMDC).DAS. )crz.(U.S OE.G&A'A. Y A.IE.'A t'OS POCOS rt,;05
. usRTO	A-l-a (0)	~AUE?.,.ttGU'ASSS' PARYD."LU FO.'AS DE Cl..AL.mErlIAS aze.; CIEID.ID.U

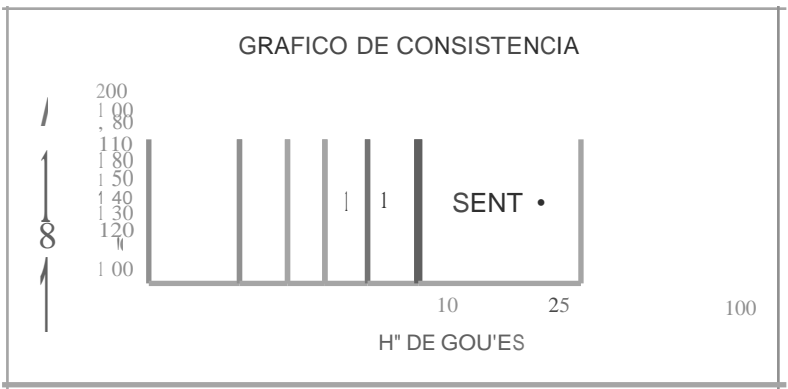
  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81023  
 CONSULTOR - REC. C4009



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES ASOCIADOS S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

2. INTENSIFICACION DE CARGA (ASTM - P-18)

D	UMITEUOLIOO				UM.	CONSISTENCIA
	fMiH'OI	fMII H'OI	f#iIN'OI	far*N'Ot	fiLiH'OI	
1 -bdrt						LL - 1/P
2 PaoJ,...						
3 Pao foto - &ielO 4-tiMldO						
4 ~ fati! • &IMO Sea, --						U' = 1/P
5 ~ .....						
6 ~ Sulic) 5eco uv						IP = 1/P
7 Con•ndOdo MInlNllld .....						



3. GPNTINPP Pi MUMIRAP IMIM • P?210)

	Taa No0I	faQNo0;
1 Pe,oT	21563	28012
2 Pe,oT, a - SueloT, modo:	267 12	10000
3 Pe,o l'a ... Suelo Seco. uv,	26133	21022
4 p-int		
5 ...ESO StcIO	5,000	251Mei

**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81023**  
**CONSULTOR - REC. C4009**

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSIT, FORES & EN:CU TORES AVI S, FILPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

PROYECTO: ESTRUCTURA DE FUNDACIONES PARA EDIFICIO DE ALTAZONA EN ZONA DE ALTA RIESGO SISMICO, ORDENANZA POTABLEDD. CENITOPOLADO  
 PROYECTO: TAVO. DISTRITO DE SAN JUAN DE LOS RIOS. PLATAFORMA DE SATIPO. - VIVIENDA EN EL ACCESO A LA ZONA  
 SAN JUAN DE LA POBLACION Q2-J

UBICACION: DISTRICTO DE SAN JUAN DE LOS RIOS, PROYECTO: SATIPO NEGRILLO, S  
 CAUCALITA: C-11  
 NAPA: JUBILACION: NOPRES.0.7A

**MUESTRA SOLICITA FECHA:** LOZA. (OND), g. OO. ~1 D ~ i "S J:SP[S.O]H)C [SYJLUO :110\*  
 AOSTO DEL 2011 PRbFL'«)IDAODEC\JJCATA...I IOa

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTABILIDAD DE LABORATORIO**

1 ANA \ ISIS GRANULOMEFICO P<m TAMIZADO IASIN • Q121)

see, <7l	4201 625				
..... see, (Q)	of 074.100				
.....		~	~	~	~
		~	~	~	~
		~	~	~	~
		~	~	~	~
		~	~	~	~
		~	~	~	~
		~	~	~	~
		~	~	~	~
$T$		894	8.94	91.06	
$11/T$	38100	52230	12.77	1137	71183
314	25400	1638			
	19060	3 ...			

5858

			3775	82.25
318°	• 500	121.50	290	3202
40	4750	112.50	4.20	50.82
rr	~	~	10.10	82.22
tr 40	0 ...	5	.52	8666
N100	0 150	260	884	9000
,100	00111	16642		

AHASISGRAH.LCNIDRIOO

			lc,,c»
			9000
			8'100
			tOOO

Ar. Son MarUn Mt.N!,- Lote 16 - SATIPO - Celiular: 923696862

208





e, v. ...	56.82	Arena (%) = 40.15	Fuw f') = 301
-----------	-------	-------------------	---------------

$O_o = 02S$      $Cu = Peo. 7800$      $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$      $OI,$   
 $O_{2.5} = 1.90$      $D_o$   
 $D_{60} = 19.50$

SCCS	OP	GL\^ASM\L GAADUADAS>JIZCI.AS DII Ga.\^AYiiCoA COS POCOS ~-OS
MSIITO	A-14(0)	AUE~9nGRA\^AS \IN P>JrTJ:\11.A.BIS.U DE GIIAUj)&11UA.\$ DJES DIUL^S>AS

  
**POL RAIM AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81023  
 CONSULTOR - REC. C4009

**LABORATORJO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES ASOCIADOS SATIPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

2 UNIDADES DE CONSISTENCIA (PE AUCR G B E S I A S T M • Q:4318)

UN.	COHESIVIDAD
1	U. = 0.1
2	LP = SP
3	IP = SP



UN.	COHESIVIDAD	RESISTENCIA
1	U. = 0.1	28.54
2	LP = SP	28.64
3	IP = SP	28154
6	IP = SP	2122

**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81023**  
**CONSULTOR - REG. C4009**

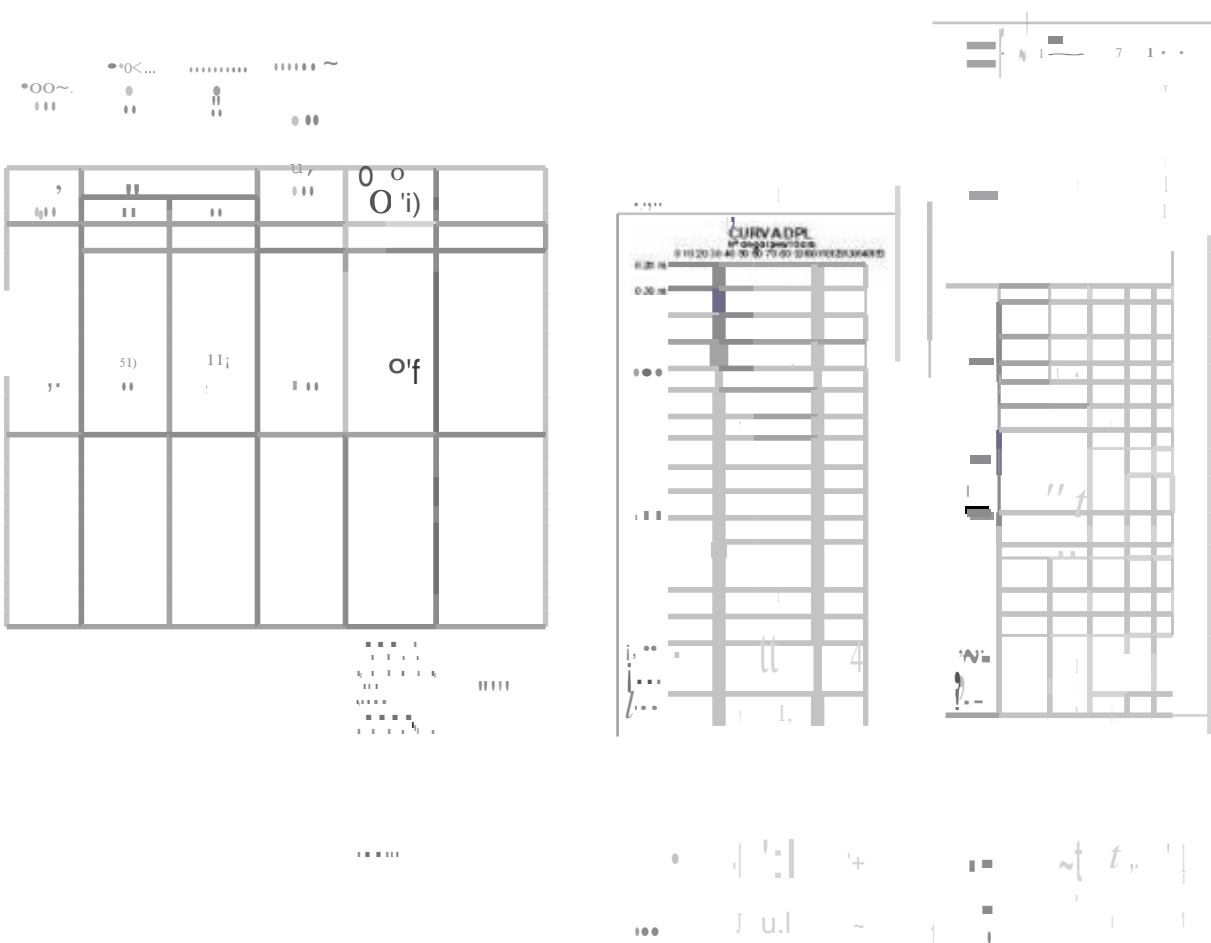
# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS


## CONSULTORIOS & INGENIEROS ASOCIADOS S.A.C

### ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

**PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERIO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2021**

UBICACION: Comuna SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGION JUNIN  
 SOCUJTA: LOZANOMONDAACO MARICOMUNY  
 fecha: AGOSTO 2021  
 DPL: 01  
 NIVU FUNDACION: NO FUNDACION  
 IMICIO (HORA): 000m



  
**POL RAIM AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81629  
 CONSULTOR - REG. C4009

# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

## CONSULTORES & EJECUTORES A.I. SATIPO S.-A.C

### ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE

UBICACIÓN: DIST. DE SAN ANTONIO DE LOS BAÑOS, MUNICIPIO DE SAN ANTONIO DE LOS BAÑOS, ESTADO DE VERACRUZ

UBICACIÓN: CANTONAMIENTO DE SAN ANTONIO DE LOS BAÑOS, MUNICIPIO DE SAN ANTONIO DE LOS BAÑOS, ESTADO DE VERACRUZ

SOLICITA: LICENCIADO EN INGENIERIA CIVIL

FECHA: AGOSTO DEL 2020

NO. DE PROYECTO: 01

HONORARIOS: NO

VALOR: \$ 66,000.00

#### RESUMEN DE ENSAYOS REALIZADOS

No.	Categoría	Tipo de Suelo	Profundidad (m)	Carga (kg)	Carga (ton)	Carga (kN)	Carga (kPa)	Carga (MPa)
01								

**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
 ING. CIVIL - CIP. N° 81023  
 CONSULTOR - REC. C4009

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES SAY1 SATIPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

PROYECTO	EVALUACION Y MEJORA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL DISTRITO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRINCIPAL DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNO Y SU CIRCUNSCRIPCION EN LA COORDINACION SAUTARLA DE LA POBLACION - 2021
UBICACION	: DISTRITO DE SATIPO- PROVINCIA DE SATIPO -JUNO
FECHA	: AGOSTO DEL 2021
CALICATA	: C-S (RESERVIORIO)
MUESTRA	: C-S
NAPA FREATICA	: NP

	DESCRIPCION	VALOR
1	Profundidad de la muestra	1.50m. P,oc
2	Profundidad de la muestra	1.50m. P,oc
3	Profundidad de la muestra	1.50m. P,oc
4	Profundidad de la muestra	1.50m. P,oc
5	Profundidad de la muestra	1.50m. P,oc
6	Profundidad de la muestra	1.50m. P,oc
7	Profundidad de la muestra	1.50m. P,oc
8	Profundidad de la muestra	1.50m. P,oc

**CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D-2216-80)**

	DESCRIPCION	VALOR	UNIDAD
1	Profundidad de la muestra	1.50m. P,oc	
2	Profundidad de la muestra	1.50m. P,oc	
3	Profundidad de la muestra	1.50m. P,oc	
4	Profundidad de la muestra	1.50m. P,oc	
5	Profundidad de la muestra	1.50m. P,oc	
6	Profundidad de la muestra	1.50m. P,oc	
7	Profundidad de la muestra	1.50m. P,oc	
8	Profundidad de la muestra	1.50m. P,oc	

**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81025**  
**CONSULTOR - REG. C4009**

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CO: CONSULTORES & EJECUTORES ASATIPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

DENSIDAD MAXIMA Y MINIMA (ASTM 04254: ASTM 04253)

DENSIDAD (g/cm³)		
0.0000	101GZ	
1.0000	11 705	
.....	..	
Pt10d11 twlo	..	IS.S0000
h. defm19		

Altitud molde

hlo did 1111>Ide+ awlo    ..    SS0000

4030000

\.obnna dnl moldr    ..    9S611.t  
D,auW    1 6.'0

Dr. ~ d, n, ....    ..    >    1A?0

O...ndfl.    moldt    ..    01.Ql:

A1hnl    DEN:SIDAD ~IA.'~I..

f1.+dfm1}0	1	
dc-	1	11705
Dil>ldt	11	1030000
h10 dtl		
Peso del molde+ uelo		5762000
Pno*la atlo	..	1731 (0)
\'olao:wtdel moldt	..11	95640.f
0.0.dad	.....	

**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. 11973**  
**CONSULTOR - REG. C4009**

AY. San Martín M7.NS- 1o<e 16 - SATIPO- Celular: 913696862

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES AYI SATIPO S.A.c**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

**PROYECTO**

E\AWJ'tCIQ'II'f..II)CiltA' — "1001.5151DDe\ — "I'DeAGUAPOTABUWEL.cr.,TSC roBU.00  
 PRr-reRODe&L\YO..rr;nzroDeSAltJ'O.PIHO',~SATIPQm:rr;jJl.~\ **S U** — ES"1ACQ.IDIOO.J  
 S,U,..TTARL'DII' LA POlf..AC'KN m:1  
 OI'S'BITO.SATIPOf"IO~ SATIPO IfGtmo:A...."1:S  
 CISCAC'16:11  
 t1:CJIA  
 CAIJG\IA  
 ~n;vn.i\_~  
 NAPA — ATICA

**CALICATA W01**

$$Cr = (Yduat - Ydnli11Y( Ydmax - Yd11u11)" (Ydmruc/Ydunl)x 100$$

Ydriftl • 1.71,...c,n'  
 Ydmn • 1.6l ,r1:ln\*  
 Ydre)l ... 1.81 ~-et>'

$$Cr = 5.72$$

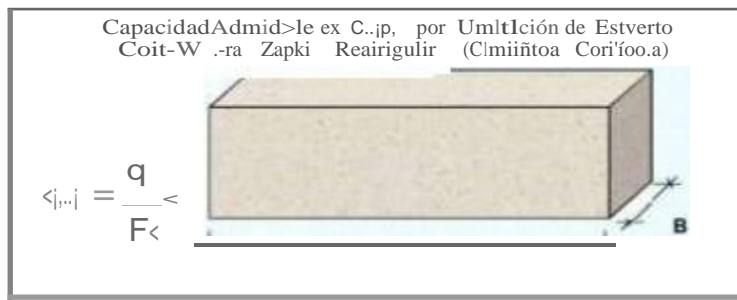
$$0 - 25 \cdot 0.15 \cdot Cr = 33.21$$

$$q.i- 1/F.S(y.DfN'q + 0.5.y.B.N'y)$$

- qacl:: Capacidad admisible de caJ:B lunjtc en Kg.'cml.
- y- Peso vchanétrico del suclo en Kg.cml.
- Df = Profundidad de de51>lan"de la arn.,nració en os(mirumo).
- e = Allebo de la zapata cuadrada. o dunensió III<l« de la upata recl&11p,larco eattimeiro, (IIIÍllllllo)
- N'q- CofcicUlcde capacidad de c-arp relari,-o a la sobn:carp. por c<raelocal
- Ny- Cceficiemedc: capacidadde: ca.rp. relativo al peso ,-olumétrico del sudo. poc cortelocal
- F.S = Factor de Seguridad

**DATOS:**

y= 1.72 wicm'  
 B= 120 cm,  
 N'cr 10.89  
 },,)- 6.51  
 N'c= 22.67  
 e= 0.0080 kgicml  
 F.S= 3



$$q_{adm} = 1/F.S(c.N'c+ y.DLN'q + 0.5.y.B.N.y)$$

$$q_{adm} = 1.0JJ \text{ kg/m}^2$$



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES AYI SATIPO S.A.c**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

**CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO**

PROYECTO: ...  
 LOCALIDAD: ...  
 FECHA: AOSTO DEL 2021  
 CALICATA: C-8 (RESERVIORIO)

para Zapata Cuadrada

Condiciones:

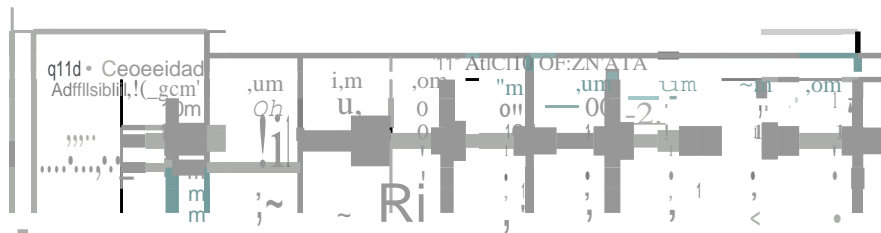
- qc • Capacidad última de carga
- qed • Capacidad admisible de carga
- Fe • Factor de seguridad
- y = Peso específico Total

$$q_d = \frac{q_c}{F} \left[ \frac{L}{B} \right]$$

- B • Ancho de Zapata en m.
- Df • Profundidad de cimentación en m
- e • Cohesión
- Angulo de fricción interna

$$q_c = 1.3cN_c + \gamma D N_q + 0.4 \gamma B N_y$$

- Si:
- y • 1.72 ar cml'
  - 33.2 •
  - Nq • 10.9
  - Nc • 22.7
  - Ny • 66
  - e • 00050kg/can
  - Fe • 3.00



Capacidad Admisible de Carga por Unitario de Elemento Concreto pa...

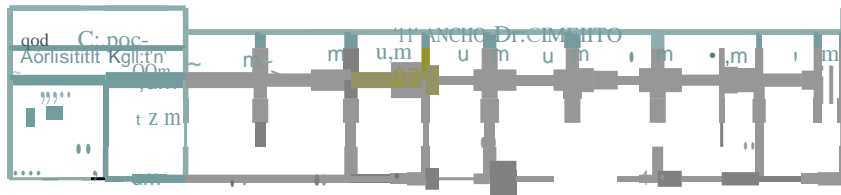
condiciones:

- qc • Capacidad última de carga
- qed • Capacidad admisible de carga
- Fe • Factor de seguridad
- t = Peso específico Total
- B • Ancho de Zapata en m.
- Df • Profundidad de cimentación en m
- e • Cohesión
- Angulo de fricción interna

$$q_d = \frac{q_c}{F} \left[ \frac{L}{B} \right]$$

$$q_c = \gamma D N_q + t_0 \gamma B N_y$$

- Si:
- y • 1.72 kg/cm.,
  - 33.2 •
  - Nq • 10.9
  - Nc • 22.7
  - e • 8.6
  - Ny



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CO~St!LTOR.ES & EJECUTORES AYI SATIPO S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

**CALCULO DEL ASENTAMIENTO DE CIMENTACIONES**

**PROYECTO:** EV- YMQOF,~,o DE:51STE14A 06 — '10 ot AQ:A POI'AI'II.EDR.~"TJIOPOIII.AOOPIIIMEITO  
 C.:)t.-OO DISTI11@:sAJ'!PO. PkJ'"N:IA Sil.J110 II:EGIONJt,...~'rSU — L"JIA~SA....n.!!tL.61. CCLA  
 — -XII'

**LUGAR, OEI, & ISA. YO:** DISTI110 S. "TIPO PIIO\''IXa...SA.DPO.JtfGDX JL...~  
 AOOSTODEL10:?!  
 WESTM C.&(II.SII\ t:JRJ0t  
 H\13. ~EA neO. ,~ X.

**CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS CUADRADAS**

**S** Aseman'Mf'IO Totalen un.  
**qod** • Copecldod-de corgœnTontm'  
**E** • Modulode-ticidlld  
 • Modulode Passcn  
**B** = Ancho de Zapata enm.  
**lw** • taetot de frntuenda

$$S = \frac{qnd}{E} \cdot 8(1 - \mu^2) J_u$$

**<11** • ProMddod

**SI:**  
**B** • 0.20 S • ,r Af,a«) DE ZAPATA  
**E** • 2000T~ — o ,S ..  
**lw** • 160 CfMn &-ucan EDIFICICIOf<

**Dt** • 1 Sm qed 117 qon2



**CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS RECTANGULARES ( Cimientos Corridos )**


**CJont»:**  
**s** • AMntllff'Mf'IO Tomlencm w  
**qld** • C~Idec.,,itlledecargeenTodm>  
**E** • Modub di etlll'fic:tdect  
 • Módulo de Pasen  
**B** • Ancllo cl. Z . onm  
 factor di t,tyende  
**fw** •  
**df** • ProfN'ddlld

$$S = \frac{qnd \cdot B(1 - \mu^2)}{E} J_w$$

**SJ:**

**B** • 0.20  
**E** • 2000 r(1/√ff) VN.ro>>OE"O., ElnO

**lw** • 210CrMn  
**Dt** • 0.9m



**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81025**  
**CONSULTOR - REG. C4009**

Av. son Mbr-Un MI:NS- IOte 16 - SATIPO ceiutor: 923696862

# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CONSULTORES & EJECUTORES AYI SATIPO S.A.c

## ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE

### RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICO MUESTRA - CAPTACIÓN A e-OS STO ENSAYO 2560

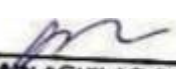
#### ANÁLISIS

MUESTRA	pH	SALES TOTALES ppm	CLORUROS ppm Cl	SULFATOS ppm SO <sub>4</sub>
TIL:RRA	1,04	2 600	56,72	439, 388

1	Peso de la cápsula de porcelana	38,5487
2	Peso cápsula + agua + sal	62,3534
3	Peso cápsula seca + sal	38,6137
4	Peso sal	0,0650
5.	ppm sales solubles totales	2 600

#### SULFATOS

1	Peso de la cápsula de porcelana	37,8904
2	Peso cápsula seca + sulfatos	37,9974
3	Peso sulfatos	0,1070
4	ppm de sulfatos	439,888

  
POL RAIN AGUILAR OLGUIN  
ING. CIVIL - CIP. N° 81029  
CONSULTOR - REG. C4009

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**CONSULTORES & EJECUTORES AYISA mPo S.A.C**  
**ESTUDIOS DE CAPACIDAD PORTANTE**

**RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICO**  
**MUESTRA - PUEBLO • A**

MUESTRA	ANÁLISIS			
	pH	SALES TOTALES ppm	CLORUROS ppm Cl	SULFATOS ppm. SO.-
TIERRA	7,62	3 556	35,45	622,010

1	Peso de la cápsula de porcelana	52,7464
2	Peso cápsula + agua + sal	77,4201
3	Peso cápsula acca + sal	52,8353
4	Peso sal	0,0889
S.	ppm sales solubles. totales	3 556

**SULFATOS**

1	Peso de la cápsula de porcelana	55,0332
2	Peso cápsula seca+ sulfatos	55,1835
3	Peso eulferce	0,1513
4	pprn ele sulíatos	622,010

  
**POL RAIN AGUILAR OLGUIN**  
**ING. CIVIL - CIP. N° 81029**  
**CONSULTOR - REG. C4009**

## **Anexo 03: Encuestas.**

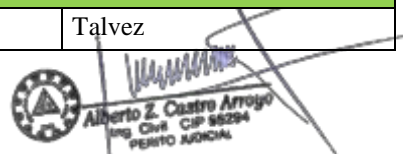
ENCUESTA N° 01					
TITULO					
<b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN JUNIN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARA DE LA POBLACIÓN – 2021.</b>					
<b>Tesista:</b>					
<b>BACH. MARLOM DENNYS LOZANO MONDARGO</b>					
<b>Asesor:</b>					
<b>MGTR.GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS</b>					
UBICACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE PRIMERO DE MAYO					
Departamento	Provincia	Distrito	Centro poblado	Altitud m.s.n.m	
Junín	Satipo	Satipo	Primero de Mayo	1135.00 m	
COMO LLEGAR AL CENTRO POBLADO DE PRIMERO DE MAYO					
Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de transporté	Distancia	Tiempo
Satipo	Puente mirador	Asfaltada	Auto	10	20 min
Puente mirador	C.P primero de Mayo	Trocha carrozable	Camioneta	18	50 min
INFORMACION SOBRE LAS FAMILIAS					
preg.1	persona encuestada:				
	padre	madre	hijo (as)	Otros	
preg.2	¿Cuál es su edad?				
	de 18 a 25		de 36 a 45		
	de 26 a 35		de 46 a 65		
preg.3	¿Cuántas personas habitan en una vivienda?:				
	hombres		mujeres	total	
CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE DE AGUA POTABLE					
Preg.4	¿La red de distribución conecta con su vivienda ?:				
	Si			No	
Preg.5	¿La ubicación de la fuente de presenta una pendiente adecuada?:				
	Si			No	
Preg.6	¿Con que tipo de fuente de agua cuenta el centro poblado?:				
	Pluvial		Superficial		Subterránea
Preg.7	¿Con que frecuencia dispone de agua para el consumo humano?:				
	Nunca			Siempre	
	Una vez al día			Una vez a la semana	
Preg.8	¿La fuente cuenta con suficiente cantidad de agua?:				
	Si			No	
Preg.9	¿La cantidad de agua que Ud. Recibe en su vivienda es				



Alberto Z. Castro Arroyo  
 Ing. Civil CIP 95294  
 PERITO AJUDICIAL

	Muy bueno	Bueno	Regular	Mala
Preg.10	¿El tiempo de servicio de agua que Ud. Recibe en su vivienda es ..?:			
	De 3 a 5 horas diarias		De 5 a 7 horas por día	
	De 3 a 5 días por semana		Permanente	
Preg.11	¿La calidad de agua que Ud. Consume es ..?:			
	Muy bueno	Bueno	Regular	Mala
Preg.12	¿De qué manera Ud. Consume el agua ..?:			
	Directo del depósito donde almacena		Hervida	
	Directo del grifo ( agua clorada por la JASS)		Lo desinfecta antes de tomar	
	Directo del grifo ( agua sin clorar)		Otro	
Preg.13	¿cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema ...?:			
	De 1 a 3 veces al año		No se hace	
	Mas de 4 veces al año		No sabe	
Preg.14	¿en que epoca de invierno y verano ,el color del agua mantiene ..?:			
	Si		Poco	No
Preg.15	Según la comunidad ¿el sabor, color y olor del agua es aceptable?:			
	Si		Poco	No
Preg.16	¿Cuenta con algún tipo de clorador?:			
	Si		No	
Preg.17	¿La fugas en la línea de conducción son frecuentes?:			
	Si	Pocas veces	No	No sabe
Preg.18	¿La capacidad del reservorio es la adecuada para satisfacer la demanda?:			
	Si	Pocas veces	No	No sabe
Preg.19	¿Cree que se debe mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable?:			
	Si		No	
Preg.20	¿Cuáles son las enfermedades que causan al consumir el agua sin desinfección ?:			
	Colera		Tifoidea	
	diarrea		Hepatitis	
	Fiebre		Otros	
Preg.21	¿Ud. Cree que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorara la cobertura del agua ?:			
	Si	No	Talvez	
Preg.22	¿Ud. Cree que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorara la cantidad del agua ?:			
	Si	No	Talvez	
Preg.23	¿Ud. Cree que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorara la continuidad del agua ?:			
	Si	No	Talvez	
Preg.24	¿Ud. Cree que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorara la calidad del agua ?:			
	Si	No	Talvez	

Fuente: (Elaboración propia).





ENCUESTA N° 01				
TÍTULO				
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO. PROVINCIA OTUSLIPATI, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA				
Tabla:				
BACH. MARLOM OENNY LOZANO MONOARGO				
A.sor:				
MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS UBICACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE PRIMERO DE MAYO				
Departamento	Provincia	Distrito	Centro poblado	Altitud m s.n.m
Junín	Satipo	Satipo	Pueblo de Satipo	1135
COMO LLEGAR AL CENTRO POBLADO DE PRIMERO DE MAYO				
Desde	Tipología	VIA	Medio de transporte	Tiempo
sauro	Puente mirador	Asfaltada	AUTO	10
Puente mirador	En p. p. de Mayo	Trocho carrozable	Camioneta	18
INFORMACION SOBRE LAS FAMILIAS				
Categoría				
= Are madre hijas Otros				
— 2	iCu61 - 2 - 1			
	de 18 a 25		de 36 a 45	
	de 26 a 35		de 46 a 65	
— 1	... cada...			
	hombres		mujeres	
CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE DE AGUA POTABLE				
Pr-4	¿La fuente de agua potable es adecuada?			
	Si		No	
Pr-5	¿La fuente de agua potable es segura?			
	Si		No	
PT-6	¿La fuente de agua potable es limpia?			
	Pluvial		Subterránea	
Pr-7	¿Con qué frecuencia se consume?			
	Nunca		Siempre	
	Una vez al día		Una vez a la semana	
	¿La fuente cuenta con un sistema de cloración?			
	Si		No	
— 9	¿La calidad de agua que Ud. Recibe en su vivienda es adecuada?			
	Muy bueno		Bueno	
	Regular		Mala	



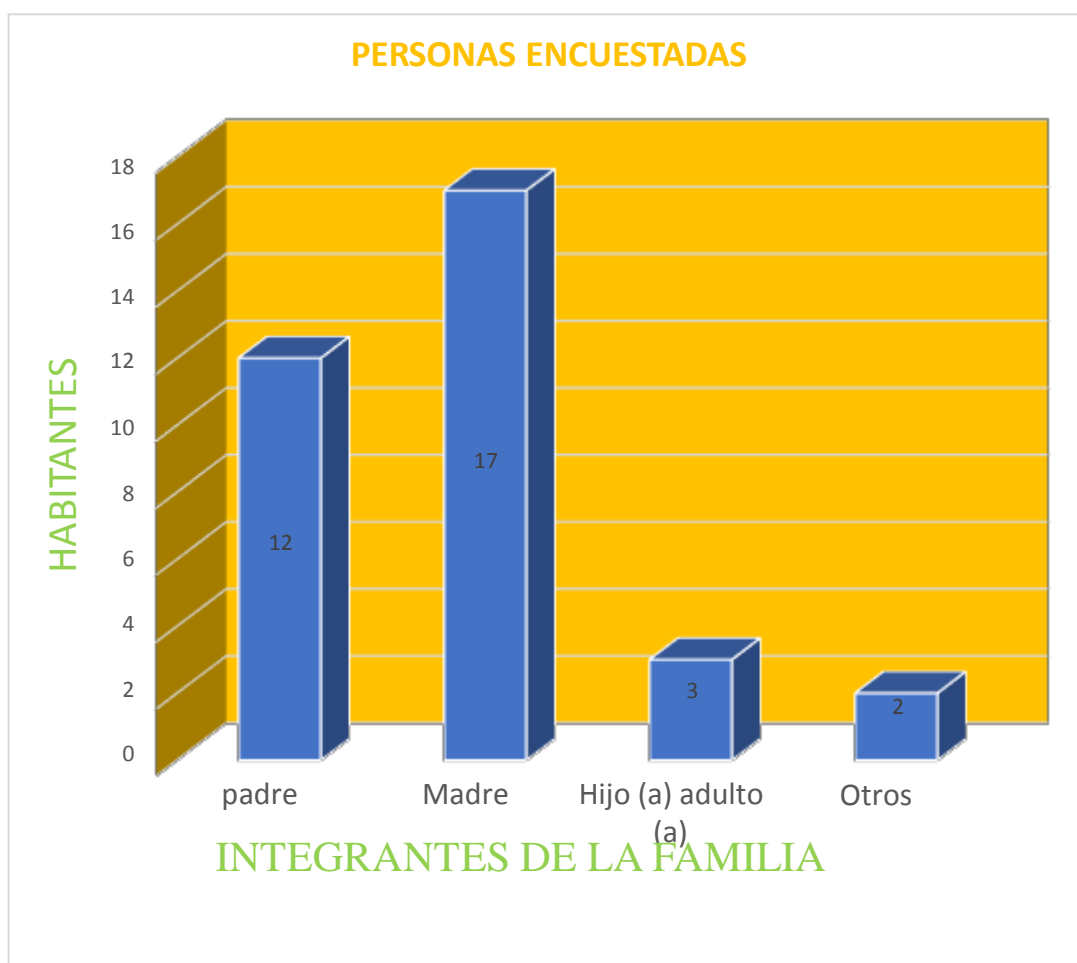
Pro• 10	El tiempo que la familia pasa...				¿Cuánto tiempo pasa...
	De 3 a 5 horas diarias				De 3 a 1 hora - día
	De 3 a 5 días por semana				1 a 3 veces por semana
Pr• 11	Muy bueno		Bueno		R••ar Mala
Pr• 12					
Pr• 13	De 1 a 3 veces al año				No se hace
	Más de 4 veces al año				No sabe
Pr• 14	Si		Poco		No
Pr• 15	Si		Poco		No
Pr• 16	Si		No		
Pr• 17	Si	Pocas veces	No		No sabe
Pr• 18	Si	Pocas veces	No		No sabe
Pr• 19	Si		No		
Pr• 20	Si		No		
Pr• 21	Si	No	Talvez		
Pr• 22	Si	No	Talvez		
Pr• 23	Si	No	Talvez		
Pr• 24	Si	No	Talvez		

Fuente: (Elaboración propia).



## **Anexo 04: Gráficos de encuestas.**

**Gráfico 1.** Personas encuestadas.

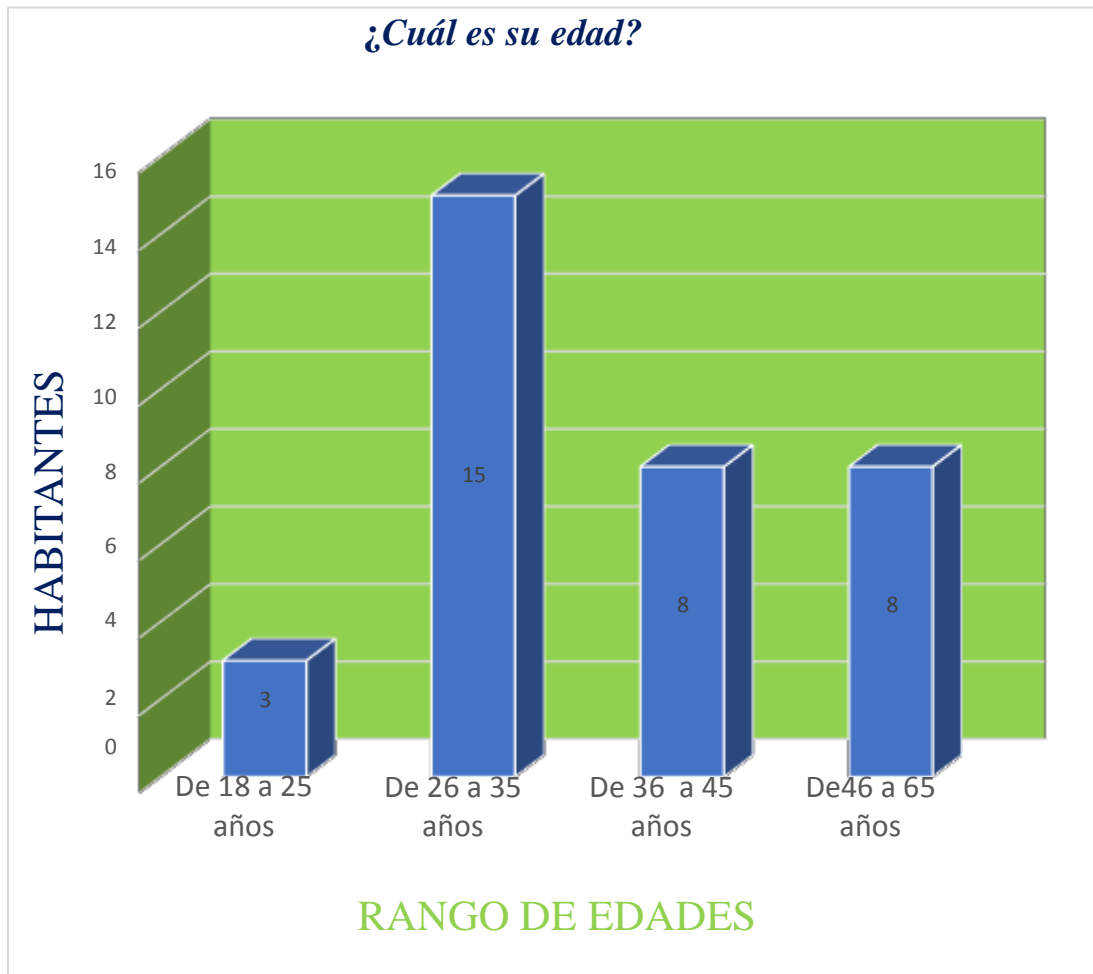


**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 1* se observa los resultados obtenidos en la pregunta No 1 fueron 34 viviendas que conforma el centro poblado Primero de Mayo, se logró encuestar a cada representante de hogar dividido por 12 padres de familia, 17 madres de familia y 3 hijos (as), otros son 2 personas más.

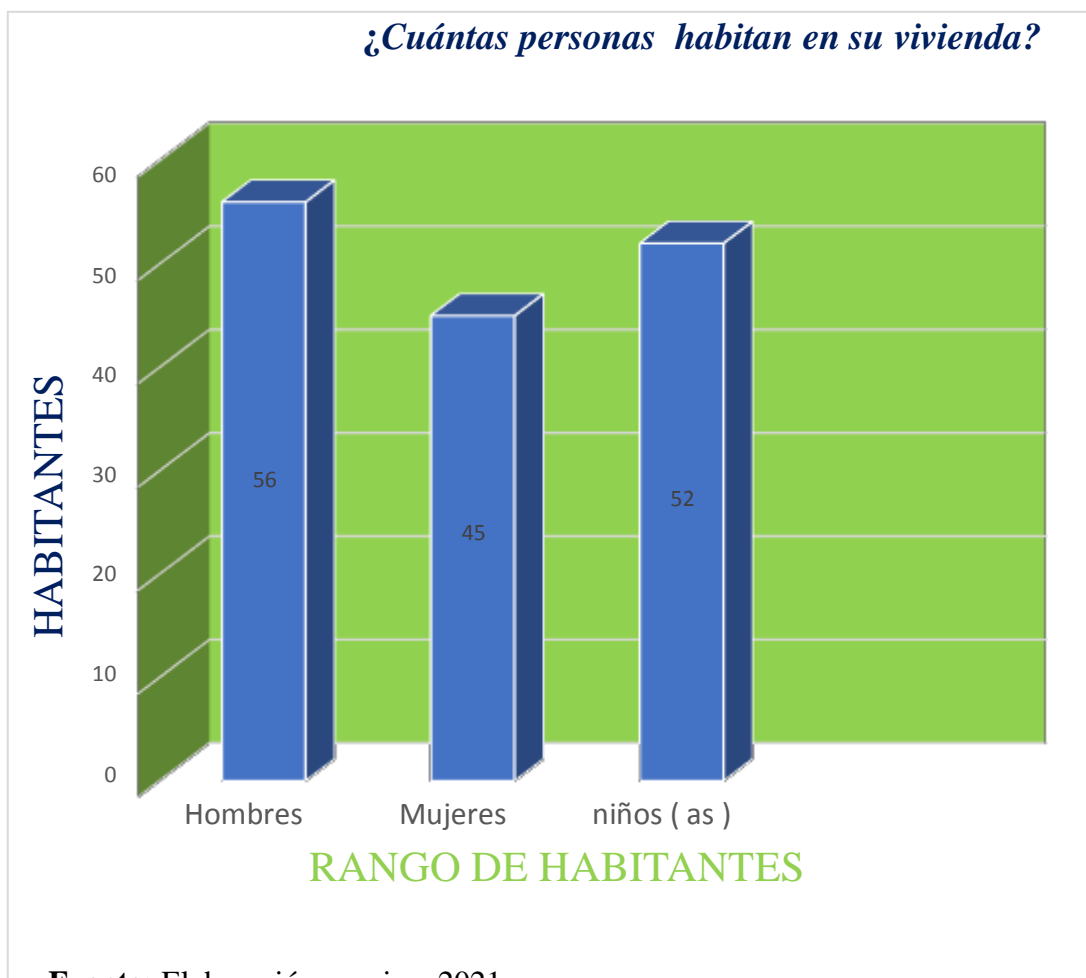
**Gráfico 2. Edad.**

**¿Cuál es su edad?**



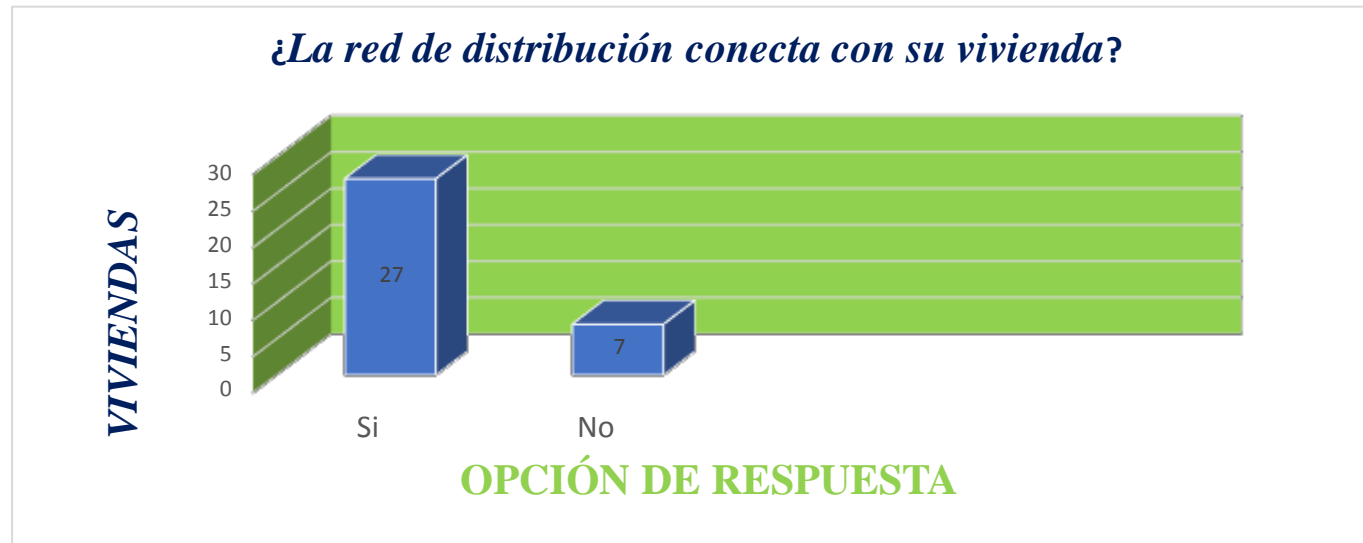
**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 2* se aprecian los resultados obtenidos en la pregunta No 2 la edad de las personas encuestadas varía desde 3 personas que tienen entre 18 a 25 años, 15 personas entre 26 a 35 años y 8 personas entre 36 a 45 años, 8 personas entre 46 a 65 años.



**Interpretación:** En el *Gráfico 3* se aprecian los resultados obtenidos en la pregunta No 3 fueron del centro poblado Primero de Mayo está constituido por 56 personas que son hombres, 45 personas que son mujeres, y 52 personas que son niños(a), sumando un total de 153 personas que habitan en el centro poblado Primero de Mayo.

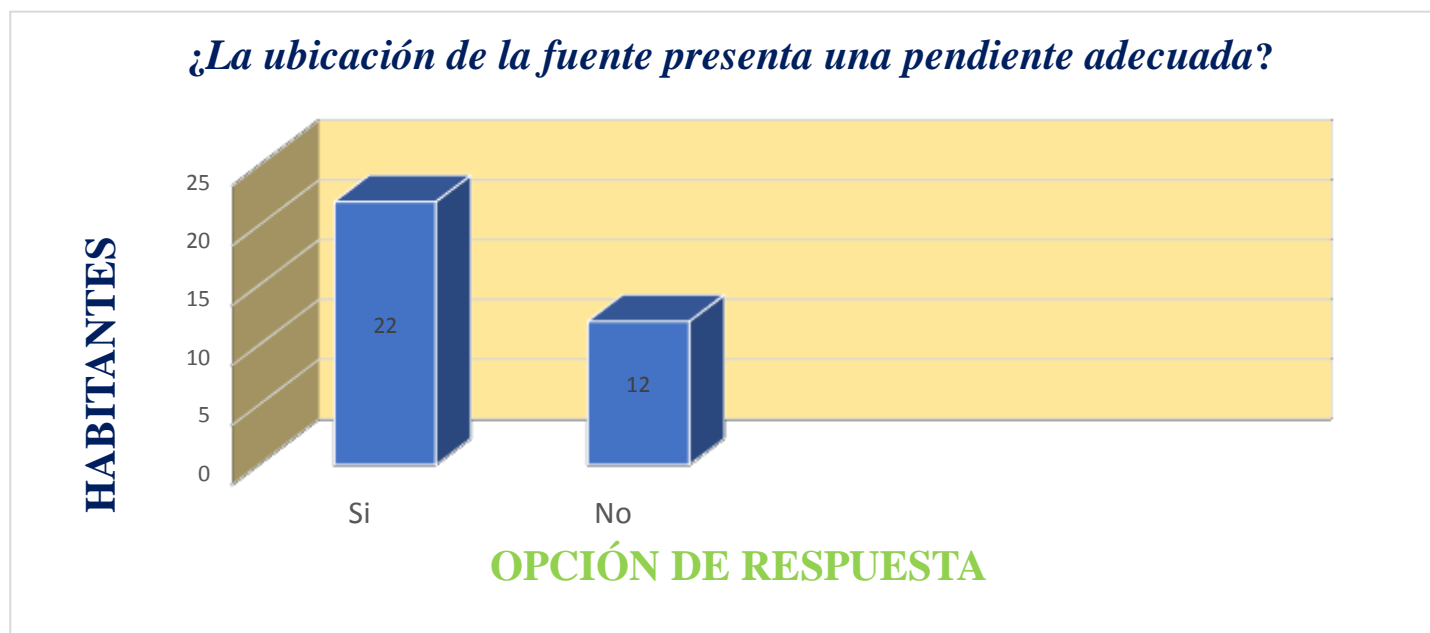
**Gráfico 4.** ¿La red conecta con su vivienda?



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 3* vemos el resultado de la cantidad de viviendas que conectan con la red distribución del agua potable, las opciones de respuestas son (Si o No) y vemos que 27 viviendas si conectan con la red de distribución, es decir, si cuentan con agua y 7 viviendas no conectan con la red de distribución, por lo tanto, estas nueve familias o viviendas no cuentan con agua potable.

**Gráfico 5.** ¿La fuente presenta una pendiente?

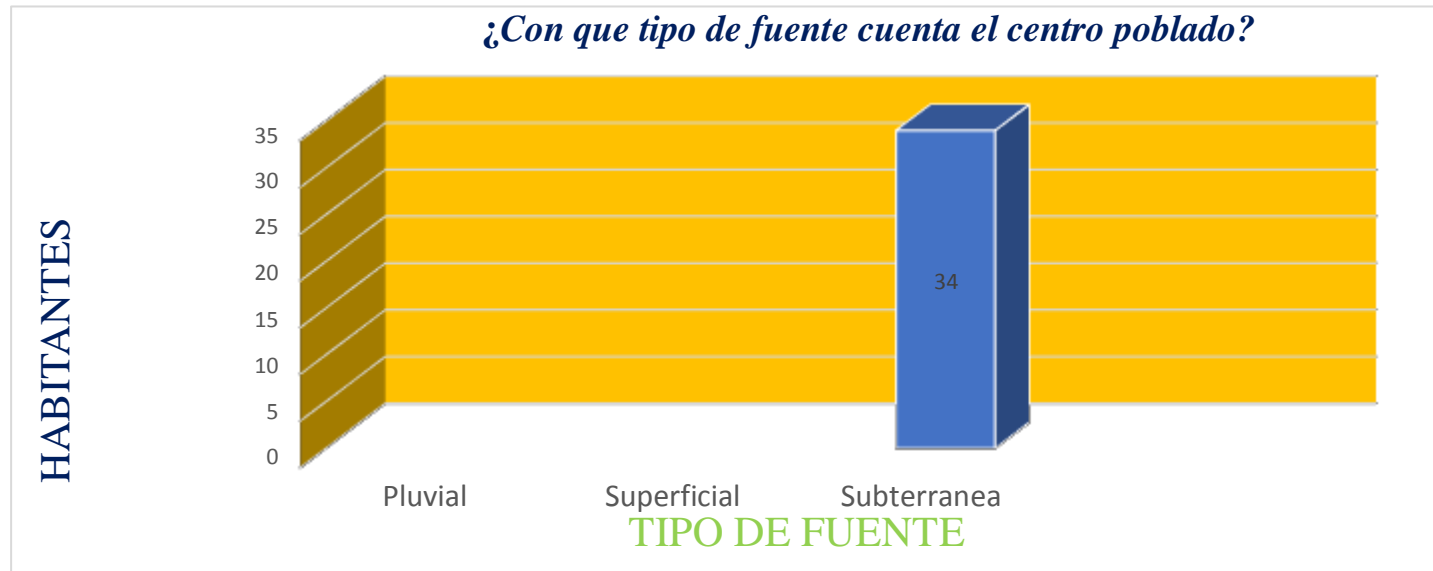


**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 5* apreciamos la respuesta total de los habitantes de acuerdo a la pregunta que se le realizaron, y como respuesta hubo dos opciones (Si o No), dentro de las 34 familias que habitan en centro poblado, 22 si están de acuerdo con la pendiente que presenta la fuente y 12 familias no están de acuerdo.



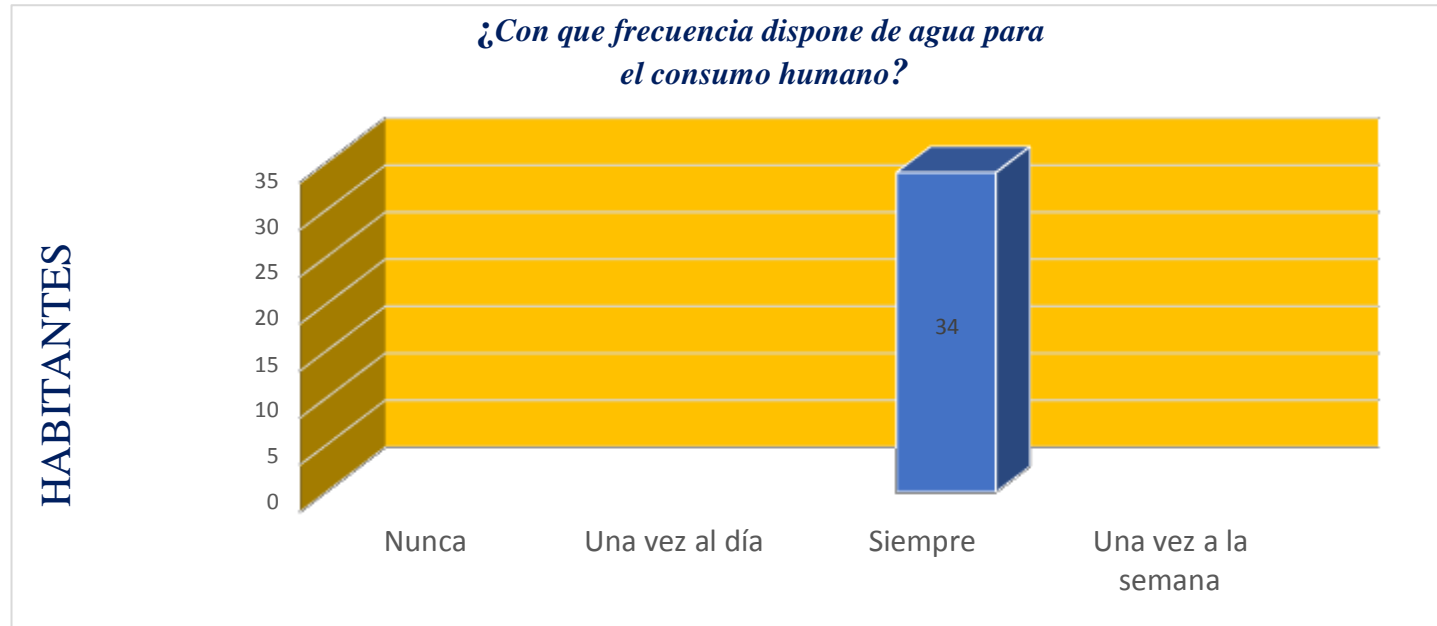
**Gráfico 6.** ¿La fuente del centro poblado?



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 5* apreciamos Los resultados obtenidos en la pregunta No 6 fueron que los 34 representantes de hogar que tiene el centro poblado Primero de Mayo conocen el tipo de fuente que es subterránea donde captan el agua potable para su consumo los pobladores.

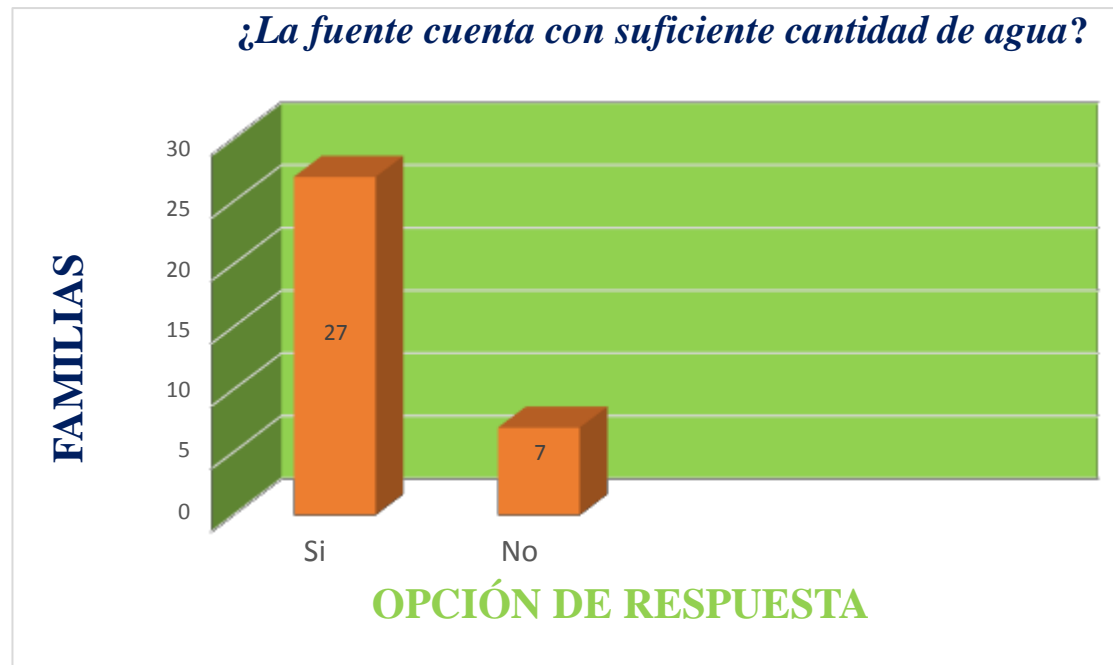
**Gráfico 7. ¿La frecuencia dispone de agua para el consumo humano?**



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 7* apreciamos Los resultados obtenidos en la pregunta No 7 nos dice que 34 representantes de hogar tienen frecuencia permanente de la disposición de agua potable para su consumo los pobladores.

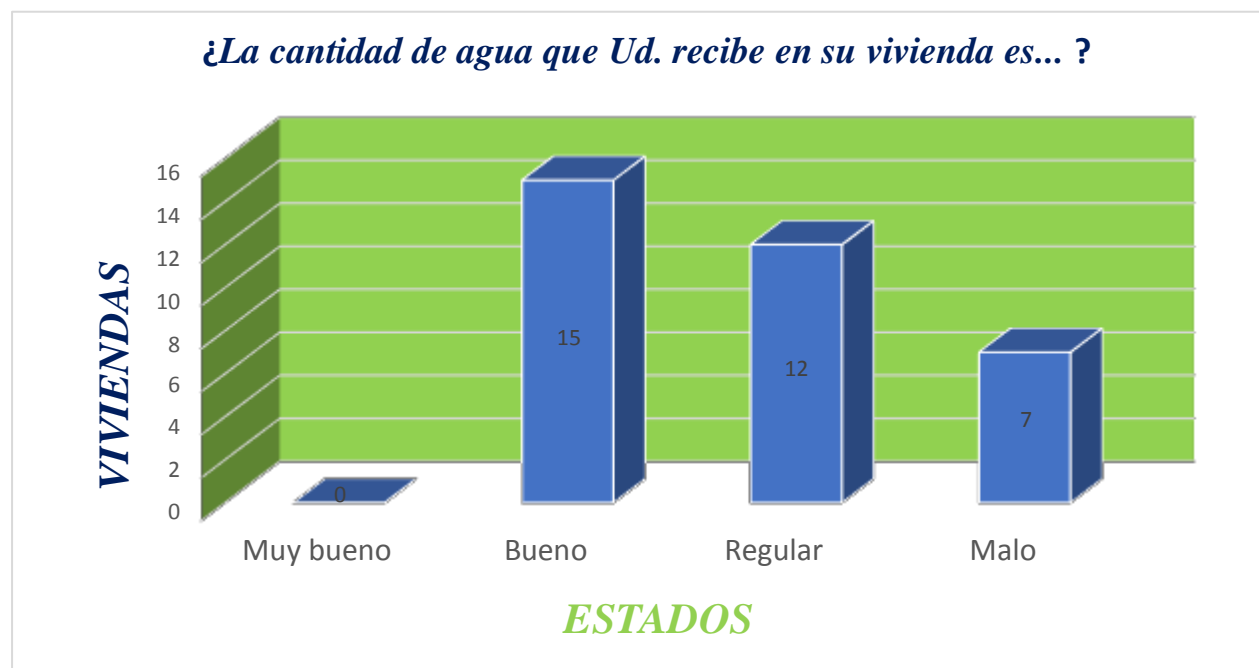
**Gráfico 8.** ¿La fuente cuenta con suficiente agua



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 8* observamos los resultados totales de acuerdo a las preguntas que se les hizo, y por tal motivo 27 familias nos dijeron que, si cuentan con suficiente agua para el consumo que ellos crean conveniente, mientras que 7 familias no estuvieron de acuerdo con la cantidad de agua que reciben.

**Gráfico 9.** ¿La cantidad de agua que recibe es?



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 9* vemos el resultado total de la pregunta realizada a los habitantes y 15 viviendas o familias nos dijeron que la cantidad de agua que ellos reciben se encuentra en un estado "Bueno", 12 nos dijeron que la cantidad es "Regular", 7 nos hicieron saber que la cantidad que reciben es "Malo" y por último ninguno nos dijo que la cantidad de agua que reciben fuera "Muy bueno".

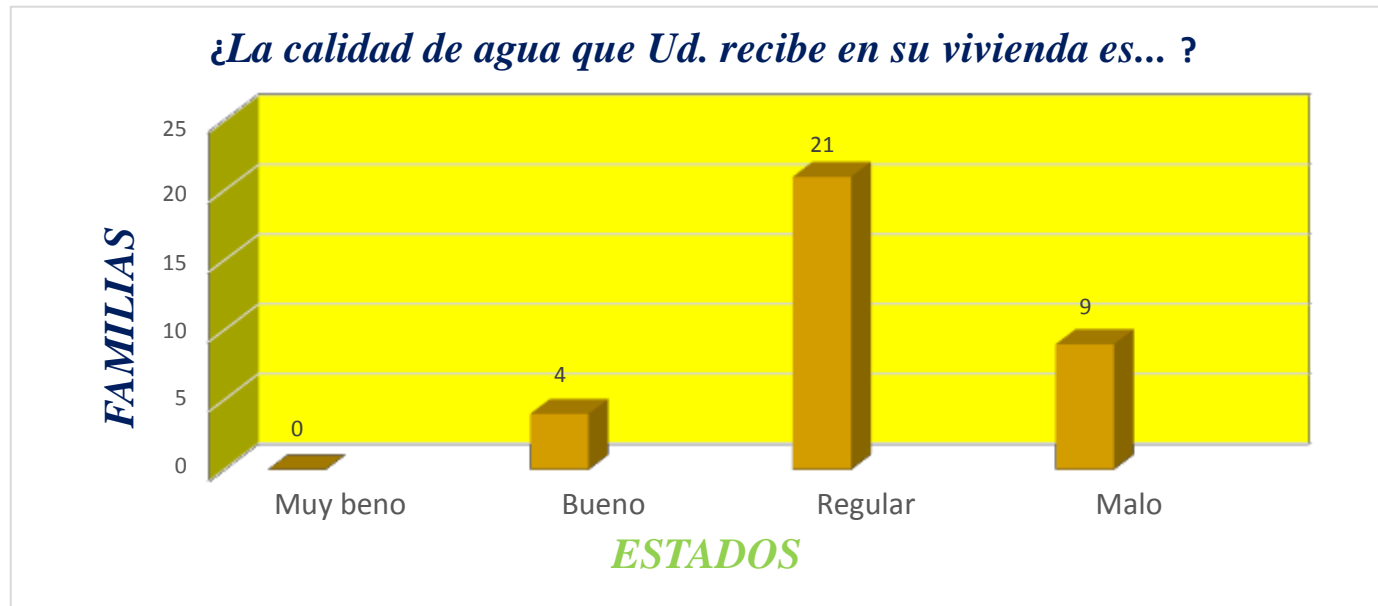
**Gráfico 10.** ¿El tiempo de servicio de agua es?



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 10* apreciamos el resultado total de la pregunta realizada sobre el tiempo de servicio de agua que reciben y como respuesta obtuvimos que 17 viviendas o familias tienen servicio de agua de 5 a 7 horas por día, 11 nos dijeron de 3 a 5 horas por día, mientras que 6 nos dijeron de 3 a 5 días por semana y por último ninguno tiene servicio de agua permanente.

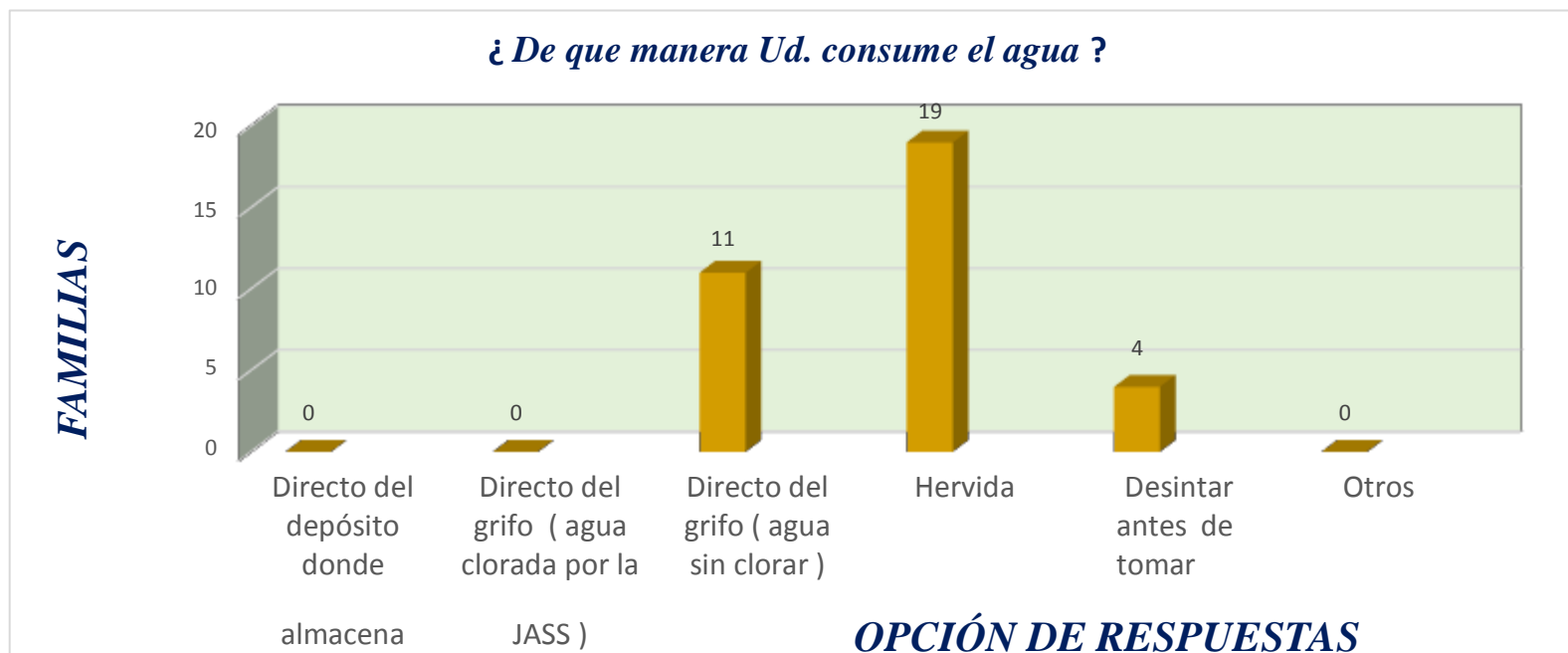
**Gráfico 11.** ¿La calidad de agua que Ud. Consume es?



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 8* vemos los resultados totales de la pregunta realizados a los pobladores sobre la calidad de agua que consume y 21 familias nos dijeron que la calidad del agua se encuentra en un estado "Regular", 9 nos dijeron que se encuentra en un estado "Malo", 4 nos dijeron que se encuentra en un estado "Bueno" mientras que ninguno nos menciona que la calidad del agua es "Muy bueno".

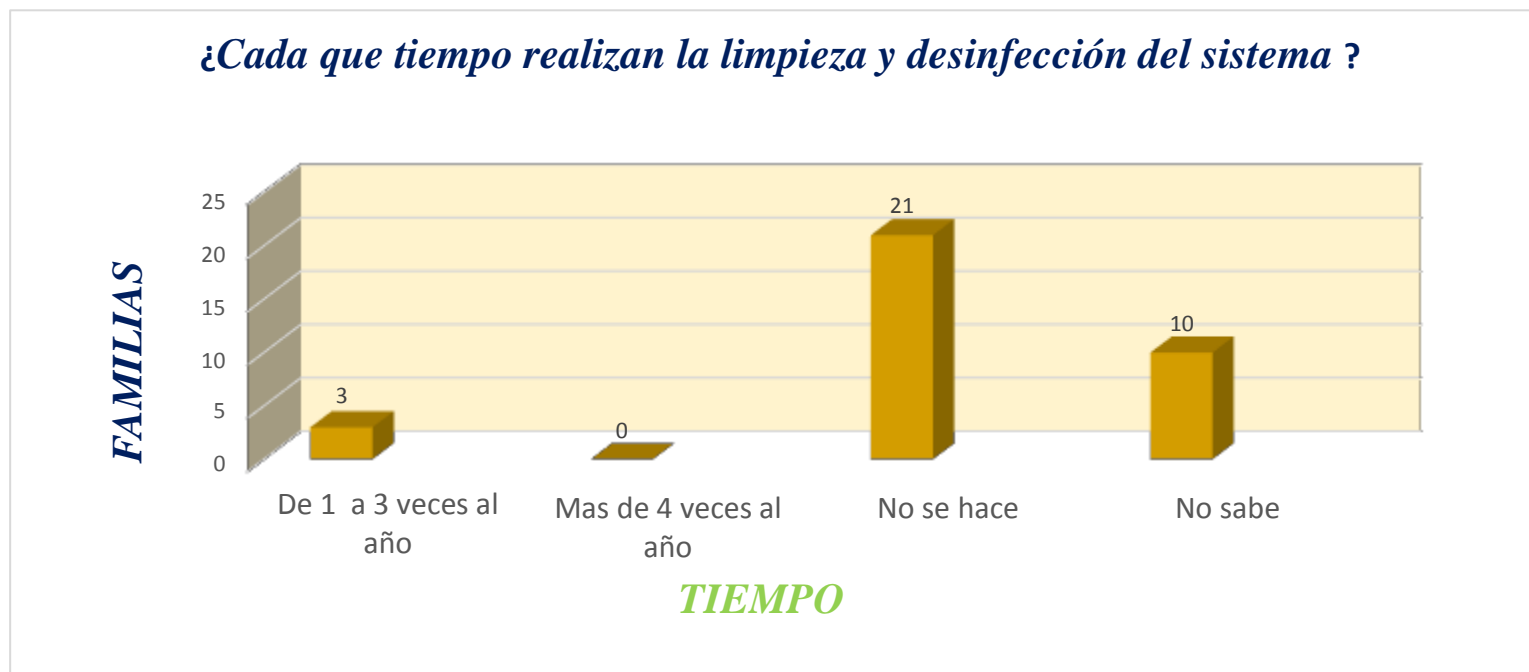
Gráfico 12. ¿De qué manera consume usted el agua?



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 12* visualizamos los resultados totales de las preguntas realizadas a los pobladores sobre de qué manera consumen el agua, y 19 familias nos dijeron que consumen el agua "Hervida", 11 nos dijeron que consumen "Directo del grifo (agua sin clorar)", 4 nos respondieron que "Lo desinfecta antes de tomar".

**Gráfico 13.** Limpieza de desinfección

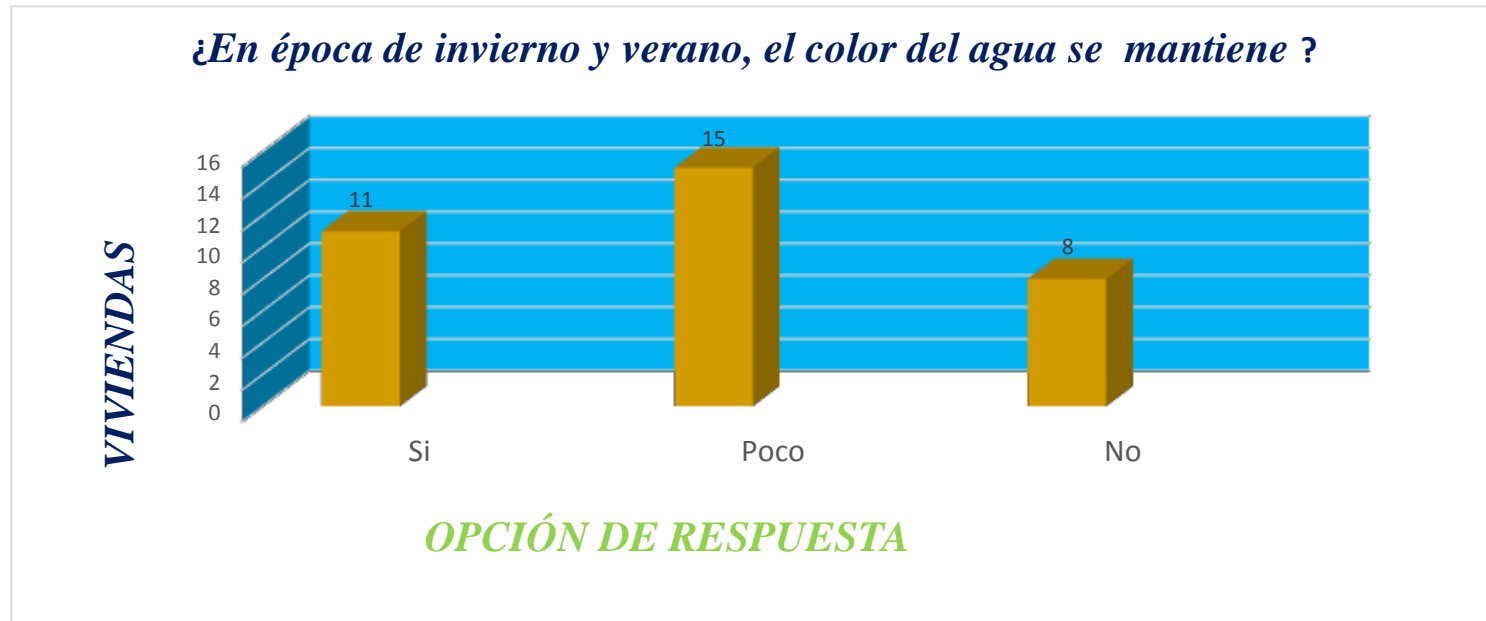


**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En este *Gráfico 13* observamos los resultados de las respuestas de los pobladores sobre el tiempo que realizan la limpieza y desinfección del sistema y 21 familias nos dijeron que "No se hace", 10 familias nos dijeron que "No sabe", solo 3 familias nos dijeron que "De 1 a 3 veces al año" realizan la limpieza, mientras que ningún poblador nos menciona que la limpieza lo hacen "Mas de 4 veces al año".



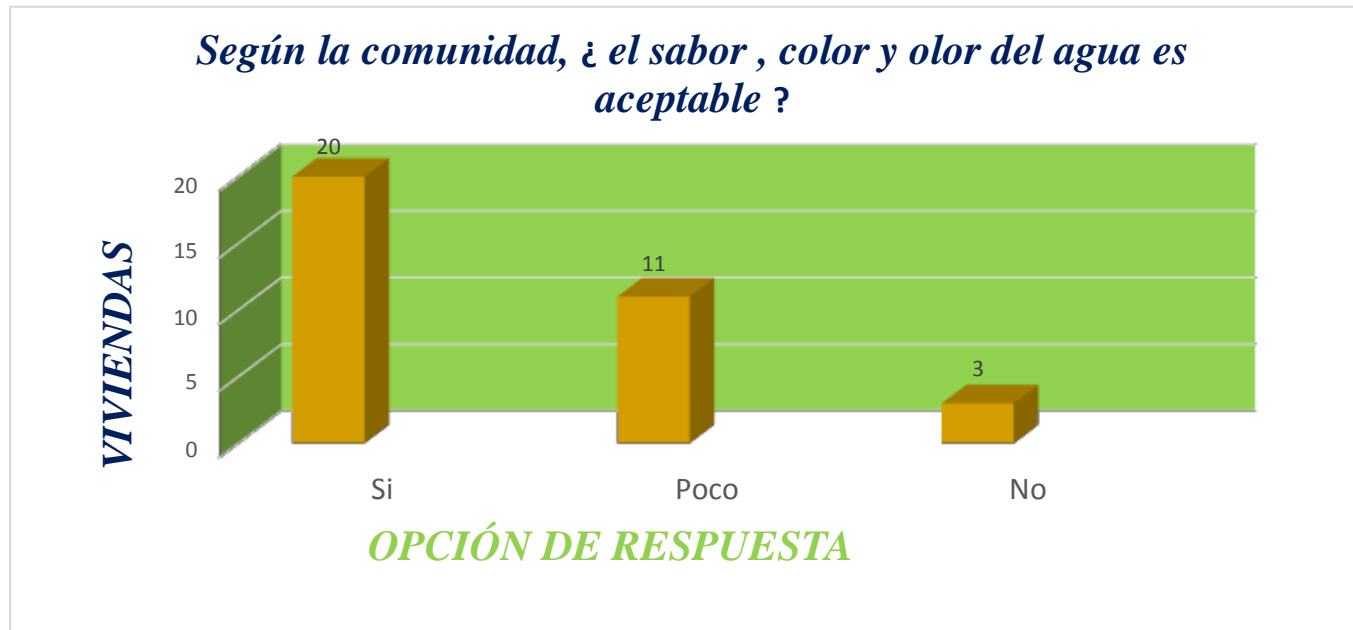
**Gráfico 14.** ¿Se mantiene el color del agua?



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 14* vemos las respuestas del interrogante realizado sobre el color del agua según su época, y 15 familias nos dijeron que el color del agua se mantiene "Poco" de acuerdo a las épocas de invierno y verano, 11 nos dijeron que "Si" se mantiene el color y 8 familias nos dijeron que "No" se mantiene el color del agua.

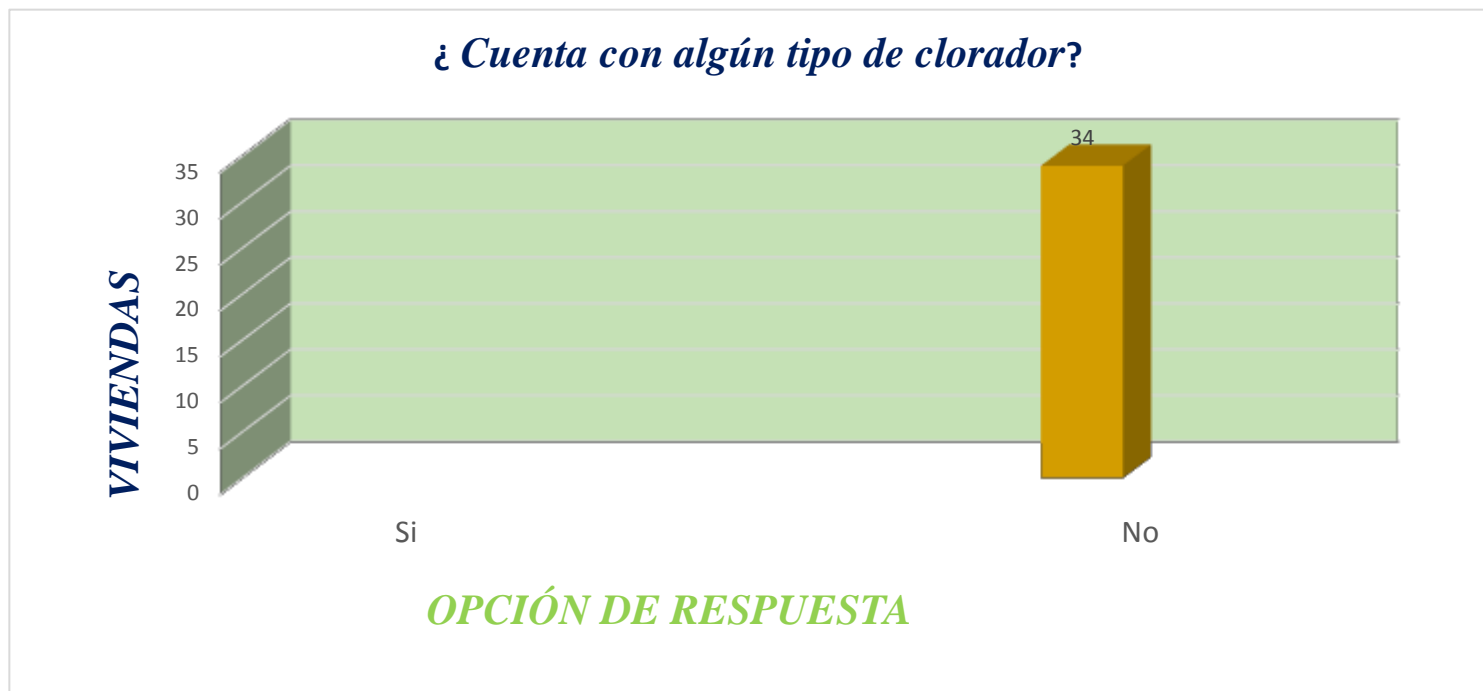
*Gráfico 15. ¿Es aceptable el agua?*



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 15* observamos los resultados de la pregunta realizada a los pobladores de Primero de Mayo sobre la aceptación del sabor, color y olor del agua y 20 viviendas o familias nos dijeron que "Si" es aceptable, 11 nos dijeron que es "Poco" aceptable mientras que solo 3 familias nos dijeron que "No" es aceptable ni el sabor, ni el color, ni su olor del agua.

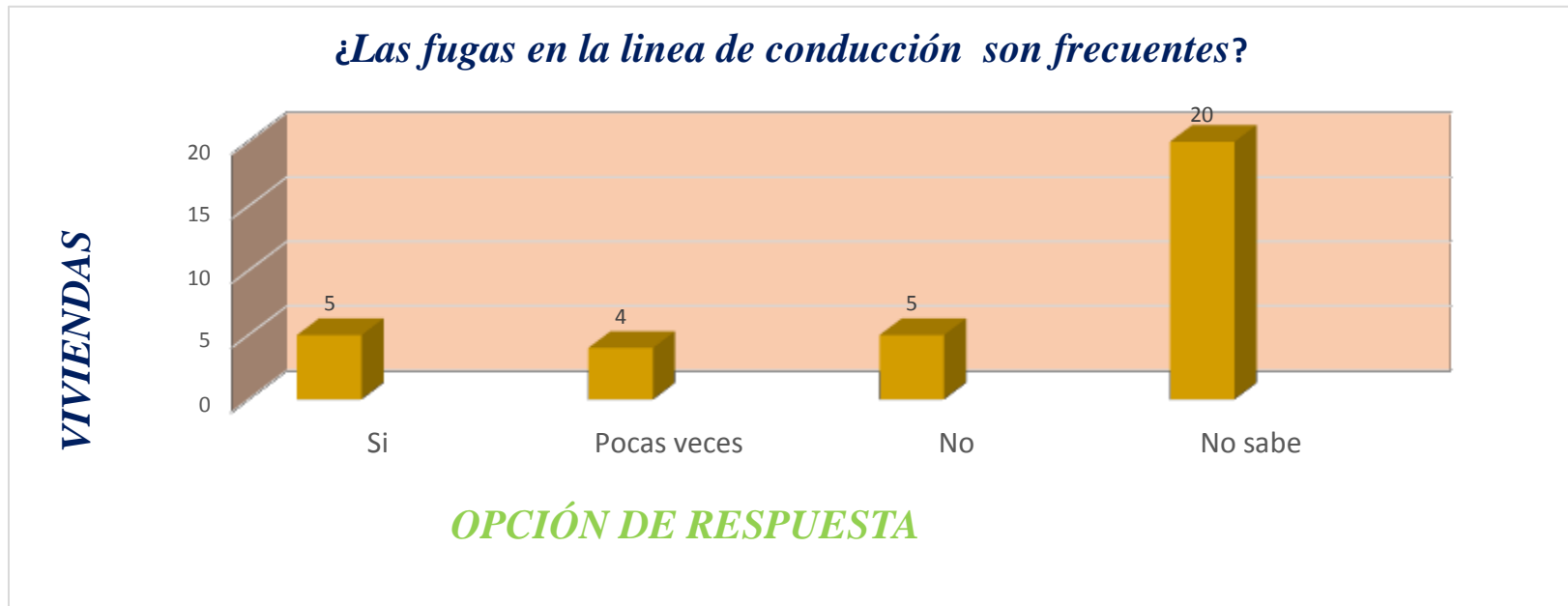
*Gráfico 16. ¿Algún tipo de clorador?*



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 16* Los resultados obtenidos en la pregunta No 16 nos muestra que 34 representantes de hogar dicen que no existe ningún sistema de cloración en su reservorio.

**Gráfico 17.** ¿Hay fugas en la línea de conducción?



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 17* observamos los resultados de la pregunta realizada a los pobladores del centro poblado Primero de Mayo sobre la frecuencia de las fugas en la línea de conducción y 20 familias nos respondieron que "No sabe", 5 nos dijeron que "Si" son frecuentes las fugas y 5 nos dijeron que "No" 4 familias nos dijeron que "Pocas veces" son las fugas en la línea de conducción.

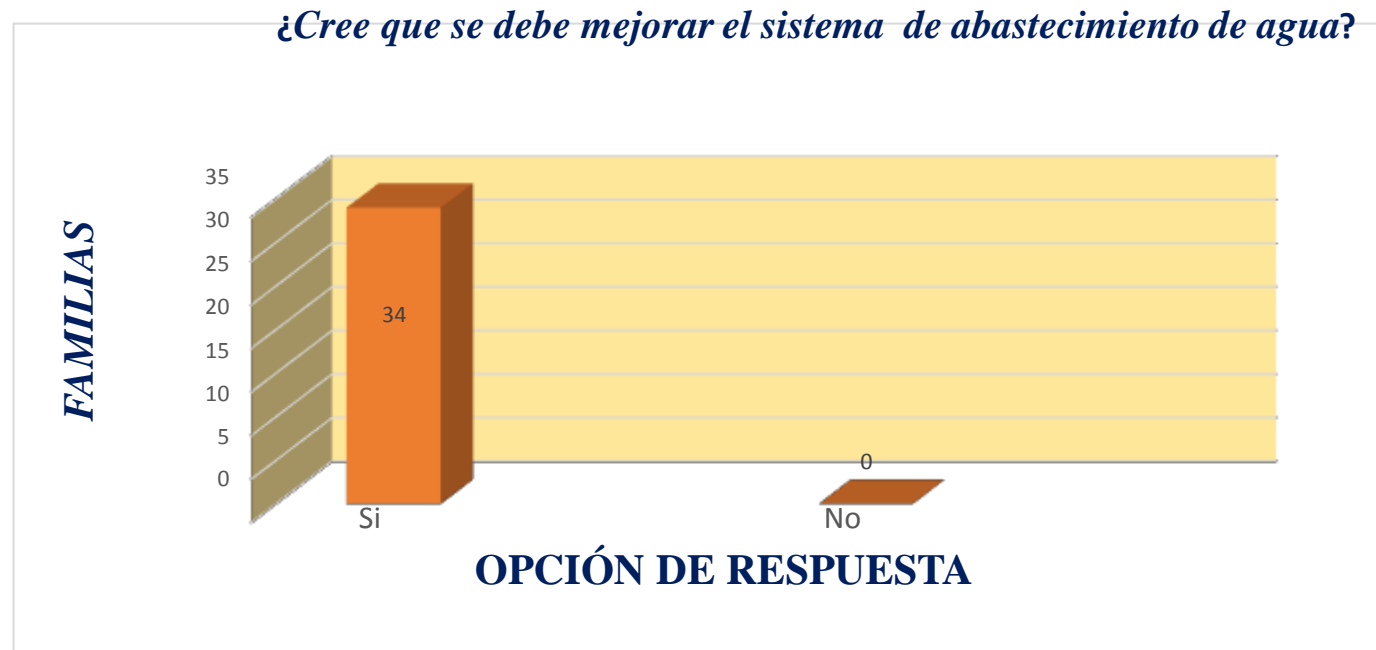
**Gráfico 18.** Capacidad del reservorio



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 18* observamos los resultados de la pregunta realizada a los pobladores del caserío sobre la capacidad del reservorio para satisfacer la demanda y 24 viviendas o familias nos mencionan que la capacidad "Si" es la adecuada para satisfacer la demanda, 5 nos dijeron que la capacidad "No" es la adecuado y 5 nos dijeron que es "Poco" adecuado.

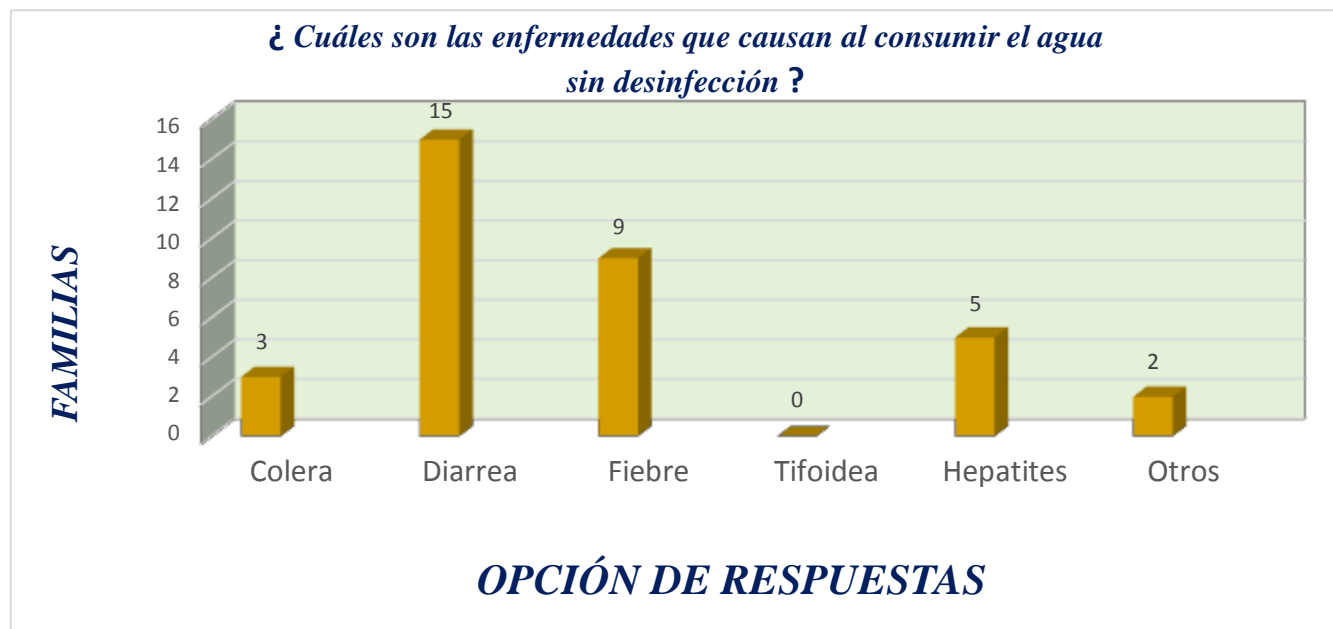
**Gráfico 19.** ¿Debe mejorar el sistema de abastecimiento?



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 19* observamos el resultado de la pregunta realizados a los pobladores del centro poblado Primero de Mayo sobre el mejoramiento que se debe hacer al sistema de abastecimiento de agua y las 34 viviendas nos respondieron que "Si" creen que sería bueno hacer un mejoramiento al sistema para un buen servicio a la población mientras que ninguno respondió que "No".

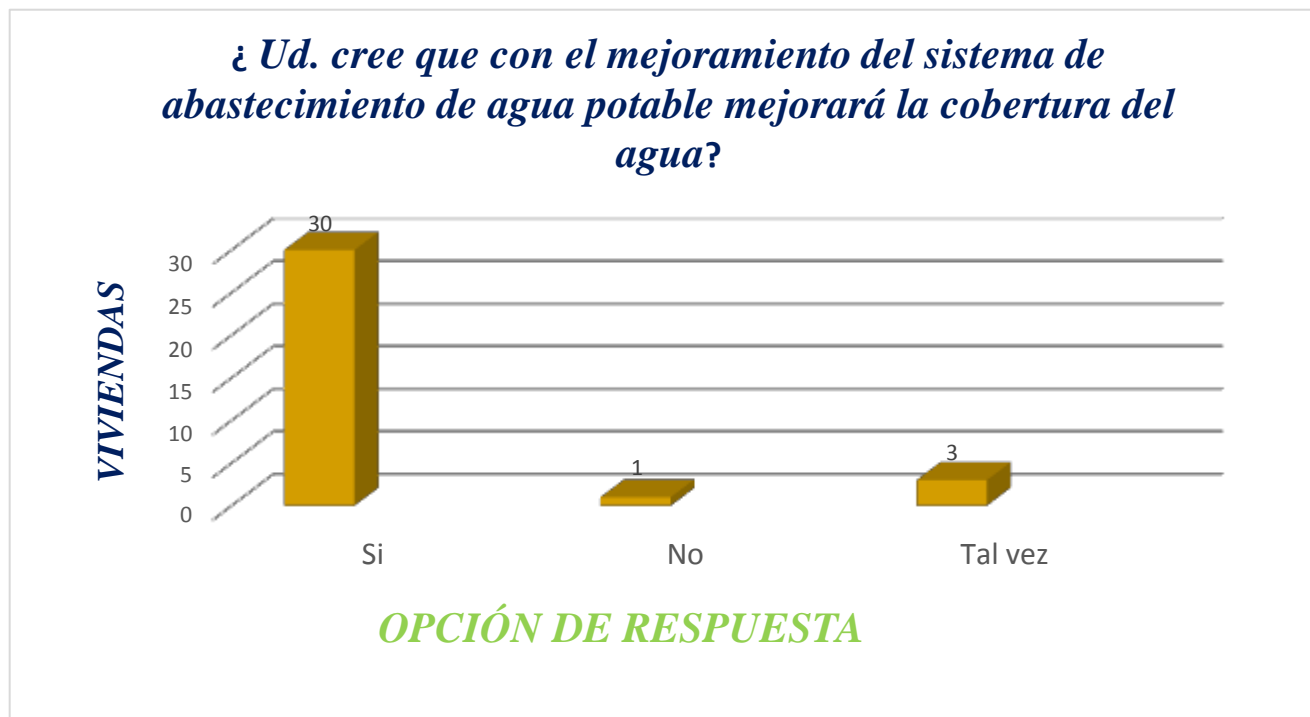
**Gráfico 20.** Enfermedades



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 16* observamos el resultado de la pregunta realizada a los pobladores del centro poblado de Primero de Mayo sobre las enfermedades que causan al consumir el agua sin desinfectar y 13 familias nos respondieron que la "Diarrea", 9 familias nos dijeron la "Fiebre", 5 nos dijeron la "Hepatitis", 3 nos dijeron la "Cólera" mientras que 2 familias nos dijeron "Otros" enfermedades.

**Gráfico 21.** ¿Mejorará la cobertura del agua?

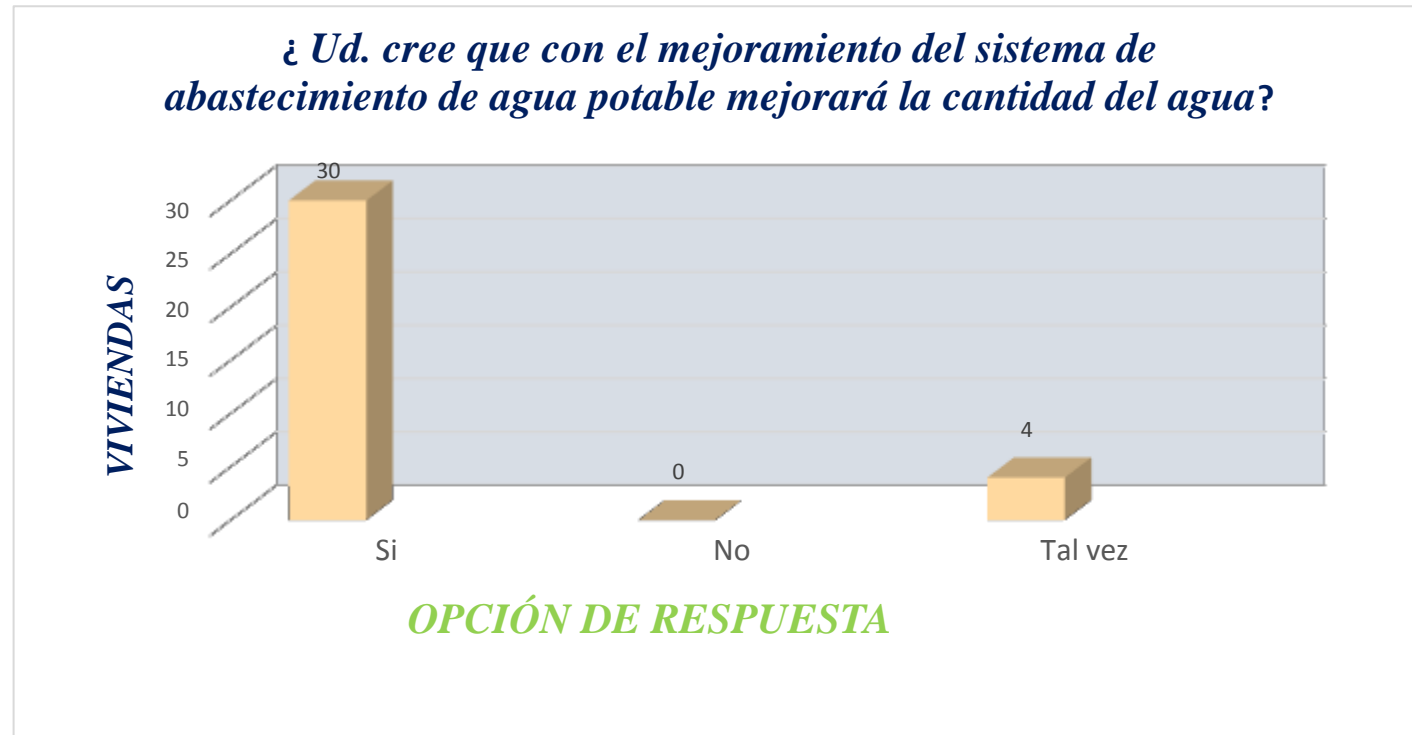


**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 21* observamos las respuestas de la pregunta realizada a los pobladores del centro poblado de Primero de Mayo y 30 viviendas o familias nos dijeron que "Si" mejorará la cobertura al realizar el mejoramiento al sistema, 3 nos dijeron que "Tal vez" mientras que solo 1 familias nos dijeron que "No" mejorará la cobertura.



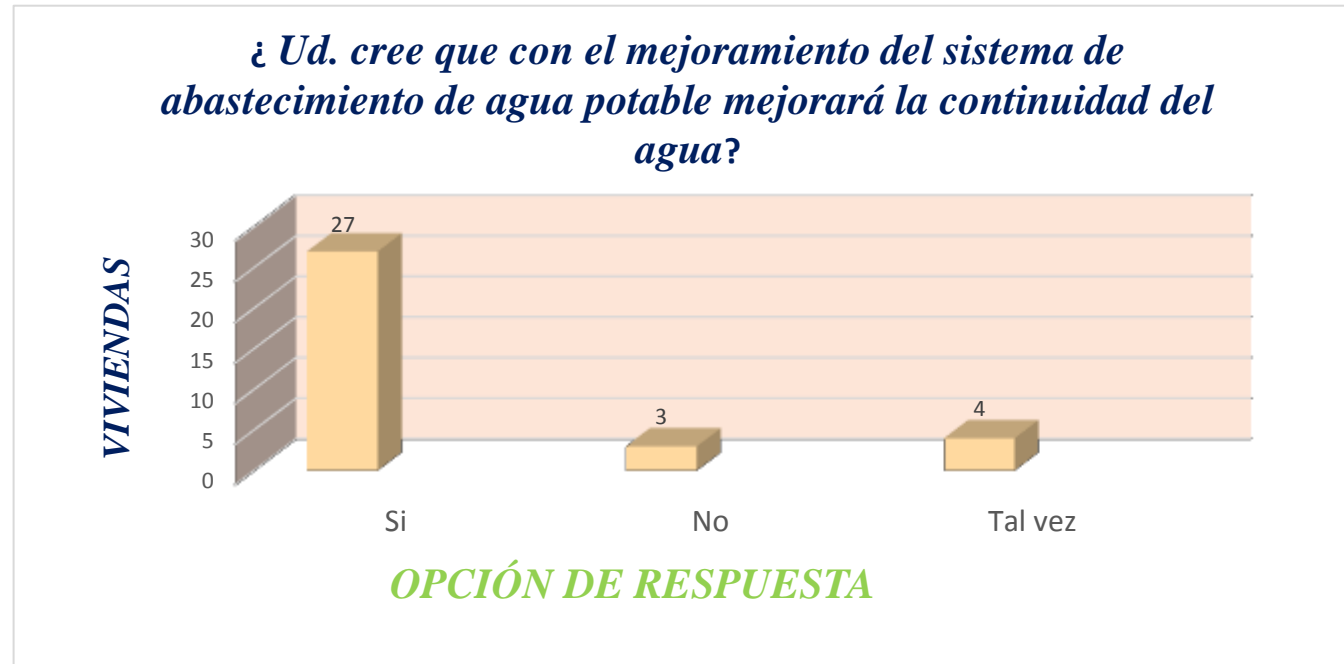
**Gráfico 22.** ¿Mejorará la cantidad del agua?



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 18* observamos el resultado de la pregunta realizada a los pobladores del centro poblado de Primero de Mayo y 30 viviendas o familias nos dijeron que "Si" mejorará la cantidad al realizar el mejoramiento al sistema, 4 nos dijeron que "Tal vez" mientras que ninguno dijo que "No" mejorará la cantidad del agua.

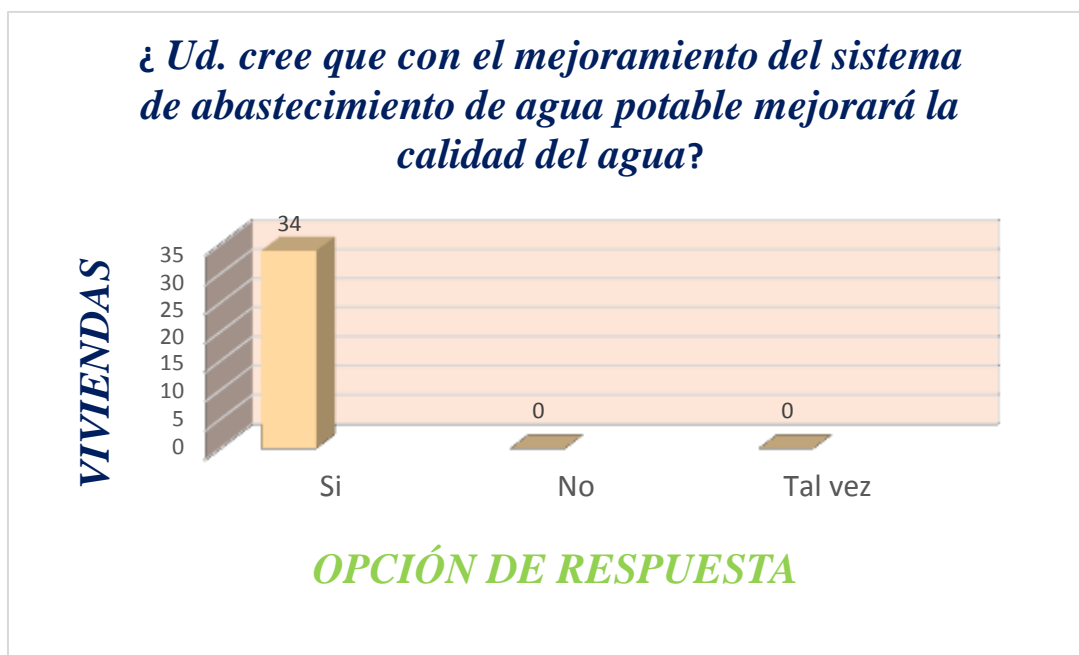
**Gráfico 23.** ¿Mejorará la continuidad del agua?



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el **Gráfico 23** observamos el resultado de la pregunta realizados a los pobladores del centro poblado de Primero de Mayo y 27 viviendas o familias nos dijeron que "Si" mejorará la continuidad al realizar el mejoramiento al sistema, 4 nos dijeron que "Tal vez" mientras que 3 familias dijeron que "No" mejorará la continuidad del agua.

**Gráfico 24.** ¿Mejorará la calidad del agua?



**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** En el *Gráfico 24* observamos las respuestas de la pregunta realizada a los pobladores del centro poblado de Primero de Mayo y las 34 viviendas o familias nos dijeron que "Si" mejorará la calidad del agua al realizar el mejoramiento al sistema, mientras que las otras 2 opciones no respondieron nada.

**Anexo 05:** Elaboración de las fichas en la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable mediante las guías del sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS).

FICHA N° 01																																																												
<b>TÍTULO:</b>																																																												
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.																																																												
<b>TESISTA:</b>																																																												
Bach. Lozano Mondargo, Marlom Dennys																																																												
<b>ASESOR:</b>																																																												
Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel																																																												
<b>VARIABLE N° 01 "V1": COBERTURA DEL SERVICIO DEL AGUA POTABLE</b>																																																												
<b>Preg. 1</b>	¿Cuántas familias hay en el centro poblado?																																																											
	34.00																																																											
<b>Preg. 2</b>	Número de personas por familia promedio																																																											
	3.00																																																											
<b>Preg. 3</b>	¿Cuántas familias tienen acceso al agua potable?																																																											
	27.00																																																											
<b>DEMOSTRACIÓN PARA "V1"</b>																																																												
<b>Tener en cuenta estos recuadros:</b>	<b>Número de personas atendibles:</b>																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Dotación según Resolución Ministerial</th> </tr> <tr> <th>Región</th> <th>Sin arrastre hidráulico</th> <th>Con arrastre hidráulico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Costa</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Sierra</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Selva</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Buena</th> <th>Sostenible</th> <th>Mediana</th> <th>Situación</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.51 - 4.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.51 - 3.50</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>Sostenible</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Malo</td> <td>No Sostenible</td> <td></td> <td></td> <td>1.51 - 2.50</td> </tr> <tr> <td>Muy Malo</td> <td>Colapsado</td> <td></td> <td></td> <td>1.00 - 1.50</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Puntaje de Cobertura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si A &gt; B</td> <td>= Bueno 4 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si A = B</td> <td>= Regular 3 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si A &lt; B &gt; 0</td> <td>= Malo 2 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si B = 0</td> <td>= Muy malo 1 punto</td> </tr> </tbody> </table>	Dotación según Resolución Ministerial			Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico	Costa	60	90	Sierra	50	80	Selva	70	100	Buena	Sostenible	Mediana	Situación	Valoración					2.51 - 4.00					2.51 - 3.50	Regular	Sostenible				Malo	No Sostenible			1.51 - 2.50	Muy Malo	Colapsado			1.00 - 1.50	Puntaje de Cobertura		Si A > B	= Bueno 4 puntos	Si A = B	= Regular 3 puntos	Si A < B > 0	= Malo 2 puntos	Si B = 0	= Muy malo 1 punto	$\text{Cob} = \frac{\text{Preg. 4} \times 86,400}{D} \quad \text{Cob} = \frac{0.78 \times 86,400}{80}$ <p><b>Número de personas atendidas: 842.40 ..... A</b></p> <p><b>N° Pers. atendidas = Preg.2 x Preg.3</b></p> <p>N° Pers. atendidas = 3 x 27</p> <p>N° Pers. atendidas. = <b>81.00</b> ..... B</p> <p>Observamos que la categoría A es mayor que la categoría B; por lo tanto, la cobertura es SOSTENIBLE para la cantidad de pobladores que cuenta el centro poblado de pauriali.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable N° 01</th> <th>Puntaje Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>COBERTURA DEL AGUA</b></td> <td><b>4</b></td> </tr> </tbody> </table>	Variable N° 01	Puntaje Total	<b>COBERTURA DEL AGUA</b>	<b>4</b>
Dotación según Resolución Ministerial																																																												
Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico																																																										
Costa	60	90																																																										
Sierra	50	80																																																										
Selva	70	100																																																										
Buena	Sostenible	Mediana	Situación	Valoración																																																								
				2.51 - 4.00																																																								
				2.51 - 3.50																																																								
Regular	Sostenible																																																											
Malo	No Sostenible			1.51 - 2.50																																																								
Muy Malo	Colapsado			1.00 - 1.50																																																								
Puntaje de Cobertura																																																												
Si A > B	= Bueno 4 puntos																																																											
Si A = B	= Regular 3 puntos																																																											
Si A < B > 0	= Malo 2 puntos																																																											
Si B = 0	= Muy malo 1 punto																																																											
Variable N° 01	Puntaje Total																																																											
<b>COBERTURA DEL AGUA</b>	<b>4</b>																																																											

**Fuente:** (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento).

FICHA N° 02																																	
TÍTULO:																																	
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.																																	
TESISTA:																																	
Bach. Lozano Mondargo, Marlom Dennys																																	
ASESOR:																																	
Mgr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel																																	
VARIABLE N° 02 "V2": CANTIDAD DEL SERVICIO DEL AGUA POTABLE																																	
<b>Preg. 4</b>	¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?																																
	0.78 Lt/sg																																
<b>Preg. 5</b>	¿Cuántas familias tienen acceso a conexiones domiciliarias?																																
	27.00																																
<b>Preg. 6</b>	¿Cuántas familias tienen acceso a piletas públicas?																																
	El centro poblado no cuenta con piletas públicas																																
DEMOSTRACIÓN PARA "V2"																																	
Teniendo en cuenta los siguientes recuadros:																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Dotación según Resolución Ministerial</th> </tr> <tr> <th>Región</th> <th>Sin arrastre hidráulico</th> <th>Con arrastre hidráulico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Costa</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Sierra</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Selva</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		Dotación según Resolución Ministerial			Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico	Costa	60	90	Sierra	50	80	Selva	70	100	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Puntaje de Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>D &gt; C = Bueno</td> <td>4 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si</td> <td>D = C = Regular</td> <td>3 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si</td> <td>D &lt; C = Malo</td> <td>2 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si</td> <td>D = 0 = Muy malo</td> <td>1 punto</td> </tr> </tbody> </table>		Puntaje de Cantidad			Si	D > C = Bueno	4 puntos	Si	D = C = Regular	3 puntos	Si	D < C = Malo	2 puntos	Si	D = 0 = Muy malo	1 punto
Dotación según Resolución Ministerial																																	
Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico																															
Costa	60	90																															
Sierra	50	80																															
Selva	70	100																															
Puntaje de Cantidad																																	
Si	D > C = Bueno	4 puntos																															
Si	D = C = Regular	3 puntos																															
Si	D < C = Malo	2 puntos																															
Si	D = 0 = Muy malo	1 punto																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estado</th> <th>Situación</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno</td> <td>Sostenible</td> <td>2.51</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>Medianam. Sostenible</td> <td>2.51</td> </tr> <tr> <td>Malo</td> <td>No Sostenible</td> <td>1.51</td> </tr> <tr> <td>Muy Malo</td> <td>Colapsado</td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>		Estado	Situación	Valoración	Bueno	Sostenible	2.51	Regular	Medianam. Sostenible	2.51	Malo	No Sostenible	1.51	Muy Malo	Colapsado	1.00															
Estado	Situación	Valoración																															
Bueno	Sostenible	2.51																															
Regular	Medianam. Sostenible	2.51																															
Malo	No Sostenible	1.51																															
Muy Malo	Colapsado	1.00																															
Calculamos el Volumen Demandado																																	
$Vdem = Preg. 5 \times Preg. 2 \times D \times 1.3$ $Vdem = 27 \times 3 \times 80 \times 1.3$ $Vdem = 8,424 \dots\dots\dots 1$		$Vdem = Preg. 6 \times (Preg. 3 - Preg. 5) \times Preg. 2 \times d \times 1.3$ $Vdem = 0 \times (27 - 27) \times 3 \times 80 \times 1.3$ $Vdem = 0 \dots\dots\dots 2$																															
Calculamos el Volumen Ofertado																																	
$Vdem = 8,424 + 0$ $Vdem = 8,424 \dots\dots\dots C$		$Vofert = Preg. 4 \times 86,400$ $Vofert = 0.78 \times 86,400$ $Vofert = 67,392 \dots\dots\dots D$																															
<p>Observamos que la categoría D es mayor que la categoría C; por lo tanto, la cantidad es SOSTENIBLE para los pobladores que cuenta el centro poblado de Primero de Mayo.</p> <p><b>D &gt; C Bueno</b></p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable N° 02</th> <th>Puntaje Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>CANTIDAD DEL AGUA</b></td> <td><b>4</b></td> </tr> </tbody> </table>		Variable N° 02	Puntaje Total	<b>CANTIDAD DEL AGUA</b>	<b>4</b>																										
Variable N° 02	Puntaje Total																																
<b>CANTIDAD DEL AGUA</b>	<b>4</b>																																

**Fuente:** (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento).

FICHA N° 03																			
TÍTULO:																			
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.																			
TESISTA:																			
Bach. Lozano Mondargo, Marlom Dennys																			
ASESOR:																			
Mgr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel																			
VARIABLE N° 03 "V3": CONTINUIDAD DEL SERVICIO DEL AGUA POTABLE																			
<b>Preg. 7</b>	¿Cómo se llama la Fuente de donde captan el agua?																		
	LA QUEBRADA																		
<b>Preg. 8</b>	¿Cómo es el servicio de la fuente de agua en el centro poblado de Primero de Mayo?																		
	Permanente	No	Baja cantidad, pero no se seca	Regular 3 Puntos															
	Caudal	No	Se seca totalmente en algunos meses	Malo 2 Puntos															
<b>Preg. 9</b>	¿Los pobladores con qué frecuencia disponen de agua potable para el consumo?																		
	Todo el día durante el año	Bueno 4 Puntos	En épocas de sequía, solo algunas horas	Regular 3 Puntos															
	Solo unos días por semana	Muy malo 1 Punto	Por horas todo el año	Malo 2 Puntos															
DEMOSTRACIÓN PARA "V3"																			
<b>Puntaje de Continuidad</b> Bueno = 4 puntos  Regular = 3 puntos Malo = 2 puntos Muy malo = 1 puntos		Para saber cuál es el puntaje de la Variable 3 se tiene que aplicar la siguiente fórmula:																	
		$C = \frac{\Sigma \text{ de Preg. 8 + Preg. 9}}{2} = \frac{3+4}{2} = 3.5$																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estado</th> <th>Situación</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno</td> <td>Sostenible</td> <td>3.51 - 4.00</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>Medianam.</td> <td>2.51 - 3.50</td> </tr> <tr> <td>Malo</td> <td>No Sostenible</td> <td>1.51 - 2.50</td> </tr> <tr> <td>Muy Malo</td> <td>Colapsado</td> <td>1.00 - 1.50</td> </tr> </tbody> </table>		Estado	Situación	Valoración	Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00	Regular	Medianam.	2.51 - 3.50	Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50	Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50	Observamos que la Variable 3 nos da como Puntaje de Continuidad 3.5 puntos, por lo tanto, como apreciación para esta variable es que se encuentra en el rango de un estado situacional: <b>Bueno-Sostenible</b> con una valoración de 3.51 - 4.00, por ende, la continuidad del servicio del agua en el centro poblado de Primero de Mayo es buena.		
Estado	Situación	Valoración																	
Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00																	
Regular	Medianam.	2.51 - 3.50																	
Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50																	
Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50																	
		<b>Variable N° 03</b>	<b>Puntaje Total</b>																
		<b>CONTINUIDAD DEL AGUA</b>	<b>3.5</b>																

**Fuente:** (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento).

FICHA N° 04																						
<b>TÍTULO:</b>																						
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.																						
<b>TESISTA:</b>																						
Bach. Lozano Mondargo Marlom Dennys																						
<b>ASESOR:</b>																						
Mgtr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel																						
<b>"V4" VARIABLE N° 04: CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE</b>																						
<b>Preg. 10</b>	<b>¿Colocan cloro en el agua?</b>																					
	Si	Bueno 4 Puntos	No X	Muy malo 1 Punto																		
<b>Preg. 11</b>	<b>¿Cómo es el agua que consumen?</b>																					
	Agua clara	Bueno 4 Puntos	Agua turbia	Regular 3 Puntos																		
	No		Si																			
	Agua con elementos extraños	Malo 2 Puntos	No hay agua	Muy malo 1 Punto																		
	No		No																			
<b>DEMOSTRACIÓN PARA "V4"</b>																						
<table border="1"> <tr> <td>Puntaje de Calidad Bueno</td> <td>=</td> <td>4 puntos</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>=</td> <td>3 puntos</td> </tr> <tr> <td>Malo</td> <td>=</td> <td>2 puntos</td> </tr> <tr> <td>Muy malo</td> <td>=</td> <td>1 punto</td> </tr> </table>		Puntaje de Calidad Bueno	=	4 puntos	Regular	=	3 puntos	Malo	=	2 puntos	Muy malo	=	1 punto	<b>Para saber cuál es el puntaje de la Variable 4 se tiene que aplicar la siguiente fórmula:</b>								
Puntaje de Calidad Bueno	=	4 puntos																				
Regular	=	3 puntos																				
Malo	=	2 puntos																				
Muy malo	=	1 punto																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estado</th> <th>Situación</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno</td> <td>Sostenible</td> <td>3.51 - 4.00</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>Medianam.</td> <td>2.51 - 3.50</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sostenible</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Malo</td> <td>No Sostenible</td> <td>1.51 - 2.50</td> </tr> <tr> <td>Muy Malo</td> <td>Colapsado</td> <td>1.00 - 1.50</td> </tr> </tbody> </table>		Estado	Situación	Valoración	Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00	Regular	Medianam.	2.51 - 3.50		Sostenible		Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50	Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50	$C = \frac{\sum \text{de Preg. 10 + Preg. 11 ...}}{2}$ $C = \frac{1+3}{2}$ $C = 2$		
Estado	Situación	Valoración																				
Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00																				
Regular	Medianam.	2.51 - 3.50																				
	Sostenible																					
Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50																				
Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50																				
<p>Observamos que la Variable 4 nos da como Puntaje de Calidad 2 puntos, por lo tanto, como apreciación para esta variable es que se encuentra en el rango de un estado - situacional: <b>Malo - No sostenible</b> con una valoración de <b>1.51 - 2.50</b>, por ende la calidad del agua del centro poblado de Primero de Mayo no es buena.</p>																						
<b>Variable N° 04</b>				<b>Puntaje Total</b>																		
CALIDAD DEL AGUA				2																		

**Fuente:** (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento).



**FICHA N° 05**

**TÍTULO:**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.**

**TESISTA:**

Bach. Lozano Mondargo, Marlom Dennys

**ASESOR:**

Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

**DESCRIBIMOS LAS CARACTERÍSTICAS DE LA PRIMERA ESTRUCTURA**

**ESTRUCTURA : CAPTACIÓN**

**Preg. 12** ¿Cuántas captaciones tiene el Centro Poblado Primero de Mayo? **Preg. 12.1** ¿Qué nombre tiene la estructura?

1

Quebrada

**Preg. 13** Especificar si la estructura cuenta con cerco perimétrico y su material de construcción

**Preg. 14** ¿Cuáles son los peligros que ha sufrido la estructura?

Huayco	Si	Desprendimiento de rocas	Si	Deslizamiento	Si
Inundación	No	Hundimiento de terreno	No	Contaminación del agua	No

**Preg. 15** Determinamos el estado de la Infraestructura - Captación

<b>Puntajes:</b>		La <b>Preg. 15</b> está conformada por 4 sub preguntas con respecto a:			
Bueno = 4 puntos	Malo = 2 puntos	- Válvulas	- Estructura		
Regular = 3 puntos	No tiene = 1 punto	- Tapas sanitaria	- Accesorios		

**Preg. 15.1 VÁLVULAS**

Si tiene		No tiene	
Bueno	Regular	Malo	Muy malo
			X

**Preg. 15.2 ESTRUCTURA**

Si tiene		No tiene	
Bueno	Regular	Malo	Muy malo
		X	

**Preg. 15.3 TAPAS SANITARIAS**

<b>A. Tapa Sanitaria 1 (Cámara colectora)</b>		<b>B. Tapa Sanitaria 2 (Caja de Válvulas)</b>		<b>C. Tapa Sanitaria 3 (Filtro)</b>	
Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene
	X		X		X

**Preg. 15.4 ACCESORIOS**

**A. Canastilla**

Si tiene		Bueno	
		Malo	
No tiene	X	Muy malo	X

**B. Tubería de limpia y rebose**

Si tiene		Bueno	
		Malo	
No tiene	X	Muy malo	X

**C. Dado de protección**

Si tiene		Bueno	
		Malo	
No tiene	X	Muy malo	X

**DEMOSTRACIÓN: SITUACIÓN DE LA ESTRUCTURA**

<b>Preg. 15.1</b> Calculamos el puntaje total de las Válvulas:	<b>Preg. 15.2</b> Calculamos el puntaje total de la Estructura:
Válvula ✓ = 1 1 Punto	Estructura II = 2 2 Puntos

**Preg. 15.3** Calculamos el puntaje total de las Tapas Sanitarias:

--	--	--	--

**Preg. 15.4** Calculamos el puntaje total de los Accesorios:

$$A = \frac{\Sigma A + B + C}{3} = \frac{1 + 1 + 1}{3} = 1$$

Accesorios  
↓  
1 Punto

**Calculamos el Promedio:**

$$Prom = \frac{\Sigma V + E + TS + A}{4} = \frac{\Sigma 1 + 2 + 1 + 1}{4} = 1.25$$

Promedio → 1 Punto

**Calculamos el puntaje total de la primera estructura - Captación:**

$$Capt = \frac{\Sigma Preg. 13 + Prom}{2} = \frac{1 + 1}{2} = 1$$


CAPTACIÓN → 1 Punto

FICHA N° 06									
TÍTULO:									
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.									
TESISTA:									
Bach. Lozano Mondargo, Marlom Dennys									
ASESOR:									
Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel									
DESCRIBIMOS LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SEGUNDA ESTRUCTURA									
ESTRUCTURA : LÍNEA DE CONDUCCIÓN									
Preg. 16	¿El sistema cuenta con tubería de conducción?		Para las siguientes preguntas tener en cuenta el cuadro de Puntajes:						
	Si		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Puntajes:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno = 4 puntos</td> <td>Malo = 2 puntos</td> </tr> <tr> <td>Regular = 3 puntos</td> <td>No tiene = 1 punto</td> </tr> </tbody> </table>	Puntajes:		Bueno = 4 puntos	Malo = 2 puntos	Regular = 3 puntos	No tiene = 1 punto
Puntajes:									
Bueno = 4 puntos	Malo = 2 puntos								
Regular = 3 puntos	No tiene = 1 punto								
Preg. 17	¿Cuáles son los peligros que ha sufrido la estructura?								
	Desprendimiento de rocas	Si	Deslizamiento Si						
	Hundimiento de terreno	Si	Contaminación del agua No						
	Inundación	No	Huayco Si						
Preg. 18	¿La tubería de conducción se encuentra...?								
	Enterrada completamente	Bueno	Al aire libre Si Malo						
	Semi enterrada	Regular	Colapsado No Muy malo						
Preg. 19	¿La tubería de conducción tiene...?								
	NOTA:								
	- Si la respuesta es <b>SI</b> , se calcula este puntaje con la P.34.								
	- Si la respuesta es <b>NO</b> , no se considera pases aéreos, por lo tanto, el puntaje de la Línea de Conducción será el de la P.32.								
	Cruces		Pase aéreo						
	Si	No	Si No						
		X	X						
Preg. 20	¿En que estado o situación se encuentra el cruce / pase aéreo?								
	Bueno	Regular	Malo Colapsado						
DEMOSTRACIÓN: SITUACIÓN DE LA ESTRUCTURA									
Calculamos el puntaje total de la segunda estructura: Línea de Conducción									
LC = Preg.18= 2	LÍNEA DE CONDUCCIÓN		➡ 2 Puntos						

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento).

FICHA N° 07																								
TÍTULO:																								
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.																								
TESISTA:																								
Bach. Lozano Mondargo, Marlom Dennys																								
ASESOR:																								
Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel																								
DESCRIBIMOS SUS CARACTERÍSTICAS DE LA TERCERA ESTRUCTURA																								
ESTRUCTURA					RESERVORIO																			
<b>Preg. 21</b>		¿El Sistema cuenta con un Reservorio?			Para las siguientes preguntas tener en cuenta el cuadro de Puntajes:																			
		Si			<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Puntajes:</th> </tr> <tr> <td>Bueno = 4 puntos</td> <td>Malo = 2 puntos</td> </tr> <tr> <td>Regular = 3 puntos</td> <td>No tiene = 1 punto</td> </tr> </table>					Puntajes:		Bueno = 4 puntos	Malo = 2 puntos	Regular = 3 puntos	No tiene = 1 punto									
Puntajes:																								
Bueno = 4 puntos	Malo = 2 puntos																							
Regular = 3 puntos	No tiene = 1 punto																							
<b>Preg. 22</b>		Especificar si la estructura cuenta con cerco perimétrico y su material de construcción																						
		<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">ESTADO DEL CERCO PERIMÉTRICO</th> <th>SI TIENE</th> <td>En buen estado</td> </tr> <tr> <th>NO TIENE</th> <td>En mal estado</td> </tr> </table>			ESTADO DEL CERCO PERIMÉTRICO	SI TIENE	En buen estado	NO TIENE	En mal estado	<b>1 Punto</b>		<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN</th> <td>Concreto</td> <td style="text-align: center;"><b>X</b></td> </tr> <tr> <td>Artesanal</td> <td></td> </tr> </table>			MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Concreto	<b>X</b>	Artesanal						
ESTADO DEL CERCO PERIMÉTRICO	SI TIENE	En buen estado																						
	NO TIENE	En mal estado																						
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Concreto	<b>X</b>																						
	Artesanal																							
<b>Preg. 23</b>		<b>Describimos el estado situacional de la estructura - Reservorio</b> La <b>Preg. 23</b> está conformada por 13 sub preguntas con respecto a: <table border="0" style="width: 100%; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 33%;">- Tapas sanitarias</td> <td style="width: 33%;">- Tubo de ventilación</td> <td style="width: 33%;">- Válvula de desagüe</td> </tr> <tr> <td>- Reservorio</td> <td>- Hipoclorador</td> <td>- Dado de protección</td> </tr> <tr> <td>- Caja de Válvulas</td> <td>- Válvula flotadora</td> <td>- Cloración por goteo</td> </tr> <tr> <td>- Canastilla</td> <td>- Válvula de entrada</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Tubería de limpia y rebose</td> <td>- Válvula de salida</td> <td></td> </tr> </table>								- Tapas sanitarias	- Tubo de ventilación	- Válvula de desagüe	- Reservorio	- Hipoclorador	- Dado de protección	- Caja de Válvulas	- Válvula flotadora	- Cloración por goteo	- Canastilla	- Válvula de entrada		- Tubería de limpia y rebose	- Válvula de salida	
- Tapas sanitarias	- Tubo de ventilación	- Válvula de desagüe																						
- Reservorio	- Hipoclorador	- Dado de protección																						
- Caja de Válvulas	- Válvula flotadora	- Cloración por goteo																						
- Canastilla	- Válvula de entrada																							
- Tubería de limpia y rebose	- Válvula de salida																							
<b>Preg. 23.1 TAPAS SANITARIAS</b>																								
<b>A. Tapa Sanitaria 1</b>					<b>B. Tapa Sanitaria 2</b>																			
(Reservorio)					(Caja de Válvulas)																			
Si tiene					No tiene																			
<b>X</b>					<b>X</b>																			
<b>A.1 Concreto</b>					<b>B.1 Metal</b>																			
Bueno	Regular	Malo			Bueno	Regular	Malo																	
<b>X</b>					<b>X</b>																			
<b>Preg. 23.2 RESERVORIO</b>				<b>Preg. 23.3 CAJA DE VÁLVULAS</b>																				
Si tiene				No tiene																				
Bueno	Regular	Malo	Muy malo	Bueno	Regular	Malo	Muy malo																	
<b>X</b>				<b>X</b>																				
<b>Preg. 23.4 CANASTILLA</b>				<b>Preg. 23.5 TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE</b>																				
Si tiene				No tiene																				
Bueno	Regular	Malo	Muy malo	Bueno	Regular	Malo	Muy malo																	
<b>X</b>				<b>X</b>																				

**Fuente:** (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento).

Preg. 23.6 TUBO DE VENTILACIÓN				Preg. 23.7 HIPOCLORADOR			
Si tiene			No tiene	Si tiene			No tiene
Bueno	Regular	Malo	Muy malo	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
			X				X
Preg. 23.8 VÁLVULA FLOTADORA				Preg. 23.9 VÁLVULA DE ENTRADA			
Si tiene			No tiene	Si tiene			No tiene
Bueno	Regular	Malo	Muy malo	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
	X				X		
Preg. 23.10 VÁLVULA DE SALIDA				Preg. 23.11 VÁLVULA DE DESAGÜE			
Si tiene			No tiene	Si tiene			No tiene
Bueno	Regular	Malo	Muy malo	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
	X				X		
Preg. 23.12 DADO DE PROTECCIÓN				Preg. 23.13 CLORACIÓN POR GOTEÓ			
Si tiene			No tiene	Si tiene			No tiene
Bueno	Regular	Malo	Muy malo	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
			X				X
DEMOSTRACIÓN: SITUACIÓN DE LA ESTRUCTURA							
<b>P23.1</b> Tapas sanitarias	=	2 puntos	<b>P23.6</b> Tubo de ventilación	=	1 punto		
<b>A.</b> Tapa 1	=	2 puntos	<b>P23.7</b> Hipoclorador	=	2 punto		
<b>B.</b> Tapa 2	=	2 puntos	<b>P23.8</b> Válvula flotadora	=	3 punto		
<b>P23.2</b> Reservorio	=	3 puntos	<b>P23.9</b> Válvula de entrada	=	3 puntos		
<b>P23.3</b> Caja de válvulas	=	2 puntos	<b>P23.10</b> Válvula de salida	=	3 puntos		
<b>P23.4</b> Canastilla	=	3 punto	<b>P23.11</b> Válvula de desagüe	=	3 punto		
<b>P23.5</b> Tubería de limpia y rebose	=	3 punto	<b>P23.12</b> Dado de protección	=	2 punto		
			<b>P23.13</b> Cloración por goteo	=	3 punto		
Preg. 23 Calculamos el puntaje total de las 13 sub preguntas:							
$PT = \frac{\sum \text{Preg. 23.1 al Preg. 23.13}}{13} = \frac{2 + 3 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 3 + 3 + 1 + 1 + 1}{13} = \frac{22}{13}$							
PT = 1.69 ≈ 2				Puntaje Total  2 Puntos			
- Calculamos el puntaje total de la tercera estructura: Reservorio							

**Fuente:** (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento).

FICHA N° 08									
TÍTULO:									
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.									
TESISTA:									
Bach. Marlom Dennys Lozano Mondargo									
ASESOR:									
Mgtr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos									
DESCRIBIMOS LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CUARTA Y QUINTA ESTRUCTURA									
ESTRUCTURA		LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN							
Preg. 23	¿El Sistema cuenta con tubería de aducción y red de distribución?	Para las siguientes preguntas tener en cuenta el cuadro de Puntajes:							
	Si	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Puntajes:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno = 4 puntos</td> <td>Malo = 2 puntos</td> </tr> <tr> <td>Regular = 3 puntos</td> <td>No tiene = 1 punto</td> </tr> </tbody> </table>		Puntajes:		Bueno = 4 puntos	Malo = 2 puntos	Regular = 3 puntos	No tiene = 1 punto
Puntajes:									
Bueno = 4 puntos	Malo = 2 puntos								
Regular = 3 puntos	No tiene = 1 punto								
Preg. 24	¿Cuáles son los peligros que ha sufrido la estructura?								
	Desprendimiento de rocas	Si	Deslizamiento						
	Hundimiento de terreno	No	Contaminación del agua						
	Inundación	No	Huayco						
Preg. 25	¿La tubería se encuentra...?								
	Enterrada completamente	Bueno	Al aire libre						
	No		No						
	Semi enterrada	Regular	Colapsado						
	Si		Muy malo						
Preg. 26	¿La tubería de conducción tiene...?								
	NOTA:								
	- Si la respuesta es <b>SI</b> , se calcula este puntaje con Preg.27.								
	- Si la respuesta es <b>NO</b> , no se considera pases aéreos, por lo tanto, el puntaje de la Línea de Aducción y Red de Distribución será el de la Preg. 25.								
	Cruces		Pase aéreo						
	Si	No	Si						
		X	No						
			X						
Preg. 27	¿En que estado o situación se encuentra el cruce / pase aéreo?								
	Bueno	Regular	Malo						
			Colapsado						
DEMOSTRACIÓN: SITUACIÓN DE LA ESTRUCTURA									
- Calculamos el puntaje total de la cuarta y quinta estructura: Línea de Aducción y Red de Distribución <b>3 Puntos</b>									

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento).

**Anexo 06:** Memoria de cálculos.

## CÁLCULO DEL CAUDAL DE LA FUENTE MEDIANTE EL MÉTODO VOLUMÉTRICO

### METODO VOLUMETRICO

$$Q = \frac{V}{T_t} \quad \begin{array}{l} V = \text{Volumen del recipiente} \\ T_t = \text{Tiempo promedio} \end{array}$$

**Tabla 13.** Cálculo del caudal de la fuente en época de estiaje

1.- Cálculo del caudal de la fuente en época de estiaje	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	
Volumen del recipiente	V	-	-	4	litros
Pruebas realizadas "n" → 5	1	t <sub>1</sub>	-	-	5.49 seg.
	2	t <sub>2</sub>	-	-	5.48 seg.
	3	t <sub>3</sub>	-	-	5.47 seg.
	4	t <sub>4</sub>	-	-	5.44 seg.
	5	t <sub>5</sub>	-	-	5.42 seg.
				27.30	seg.
Tiempo promedio	T <sub>t</sub>	$T_t = \frac{\sum t_t}{n}$	$T_t = \frac{27.30}{5}$	5.46	seg.
caudal en época de estiaje (junio)	Q <sub>mín</sub>	$Q_{min} = \frac{V}{T_t}$	$Q_{min} = \frac{4}{5.46}$	0.732	l/s

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Tabla 14.** Cálculo del caudal de la fuente en época de lluvia

2.- Cálculo del caudal de la fuente en época de lluvia	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	
volumen del recipiente	V	-	-	4	litros
Pruebas realizadas "n" → 5	1	t <sub>1</sub>	-	-	5.15 seg.
	2	t <sub>2</sub>	-	-	5.12 seg.
	3	t <sub>3</sub>	-	-	5.08 seg.
	4	t <sub>4</sub>	-	-	5.09 seg.
	5	t <sub>5</sub>	-	-	5.06 seg.
				25.50	seg.
Tiempo promedio	T <sub>t</sub>	$T_t = \frac{\sum t_t}{n}$	$T_t = \frac{25.50}{5}$	5.288	seg.
caudal en época de lluvia (marzo)	Q <sub>max</sub>	$Q_{max} = \frac{V}{T_t}$	$Q_{max} = \frac{4}{5.10}$	0.783	l/s

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

## CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA MEDIANTE EL MÉTODO ARIMÉTICO

### FORMULAS DEL CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA POR EL MÉTODO ARIMÉTICO

$$r = \frac{P_f - P_o}{t}$$

$$P_f = P_o(1 + r \cdot t)$$

$\diamond = \text{Cálculo de la población futura}$   
 $\diamond = \text{Cálculo de la densidad poblacional}$   
 $\diamond = \text{Cálculo de la vivienda}$   
 $\diamond = \text{Cálculo de la densidad de vivienda}$

*Tabla 15.* Cálculo de la densidad poblacional

Datos	Formula	Resultados
N° de hab.	Hallando	136 Hab.
Vivienda	Hallando	34
Densidad	Hab./vivienda	4

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

*Tabla 16.* Datos censales de la población

POBLACIÓN FUTURA			
AÑO	Mujeres	Varones	Total
2011	41	49	90
2013	50	53	103
2016	57	58	115
2018	63	64	127
2021	67	69	136

**Fuente:** Elaboración propia – 2021



**Tabla 17.** Cálculo del coeficiente de crecimiento poblacional

<b>POBLACIÓN FUTURA</b>			
<b>AÑO</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Varones</b>	<b>Total</b>
<b>2011</b>	41	49	<b>90</b>
<b>2013</b>	50	53	<b>103</b>
<b>2016</b>	57	58	<b>115</b>
<b>2018</b>	63	64	<b>127</b>
<b>2021</b>	67	69	<b>136</b>

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Tabla 18.** Cálculo de la población futura

<b>COEFICIENTE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL</b>				
<b>AÑO</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>FÓRMULA</b>	<b>COEFICIENTE DE CRECIMIENTO</b>	<b>TIEMPO</b>
<b>2011</b>	90 Hab.	$r = \frac{\frac{P_f}{P_o} - 1}{t}$	<b>0.01060</b>	<b>4 años</b>
<b>2013</b>	103 Hab.		<b>0.00790</b>	<b>2 años</b>
<b>2016</b>	115 Hab.		<b>0.00650</b>	<b>2 años</b>
<b>2018</b>	127 Hab.		<b>0.003350</b>	<b>2 años</b>
<b>2021</b>	136 Hab.		<b>PROMEDIO</b>	<b>0.0284</b>

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

## CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA

**Cuadro 17.** Dotación de agua para centros educativos

Dotación de agua para centros educativos	
Descripción	Dotación
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20 lt/alum. x día
Educación secundaria y superior (sin reside.)	50 lt/alum. x día
Educación en general (con residencia)	25 lt/alum. x día

**Fuente:** Resolución Ministerial - 192 - 2018 vivienda

**Cuadro 18.** Dotación de agua para establecimientos




Dotación de agua para establecimientos	
Tipo de establecimiento	Dotación
Cines, teatros y auditorios	3 lt/asiento
Discotecas, casino y salas de baile y similares	30 lt/m <sup>2</sup> de area
Estadios, velódromos, autódromos, plaza de toros y similares.	1 lt/espectador
Círcos, hipódromos, parques de atracción y similares	1lt/espec. + dot. anim.

**Fuente:** Resolución Ministerial - 192 - 2018 vivienda

**Cuadro 19.** Dotación según la opción tecnológica

Región	Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab x d)	
	Sin arrastre hidráulica (compostera y hoyo seco ventilado)	Con arrastre hidráulica (tanque séptico mejorado)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

**Fuente:** Resolución Ministerial - 192 - 2018 vivienda

<b>Dotación de agua para Instituciones Educativas en Zona Rural</b>						
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nº de alumnos</b>	<b>Horas de consumo</b>	<b>Dotación (l/alum x d)</b>	<b>Formula</b>	<b>Q. Consumo l/s</b>
1	LE nivel primaria	25	7	20	$\frac{25 \cdot 7 \cdot 20}{86400 \cdot 24} =$	0.001688
<b>1</b>	<b>Consumo total (Qnd)</b>					<b>0.001688</b>
<b>Dotación de agua para iglesias</b>						
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nº de asientos</b>	<b>Horas de consumo</b>	<b>Dotación (l/asiento.d.)</b>	<b>Formula</b>	<b>Q. Consumo l/s</b>
1	IGLESIA	30	4	3	$\frac{30 \cdot 4 \cdot 3}{86400 \cdot 24} =$	0.000174
<b>1</b>	<b>Consumo total (Qnd)</b>					<b>0.000174</b>
<b>Dotación de agua para parques de atracción y áreas verdes</b>						
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Área (m2)</b>	<b>Horas de consumo</b>	<b>Dotación (l/m2.d.)</b>	<b>Formula</b>	<b>Q. Consumo l/s</b>
1	Campo de futbol	366	3	2	$\frac{366 \cdot 3 \cdot 2}{86400 \cdot 24} =$	0.001059
<b>1</b>	<b>Consumo total (Qnd)</b>					<b>0.001059</b>

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

**Tabla 19.** Cálculo del consumo no doméstico

<b>Resumen de consumo no domestico</b>			
<b>Descripción</b>	<b>cantidad</b>	<b>Qnd</b>	<b>Q. unitario</b>
Estatal	1	0.001688	<b>0.00169 l/s</b>
social	2	0.001232	<b>0.000620l/s</b>

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Tabla 20.** Cálculo del consumo doméstico

<b>Resumen de Consumo domestico</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Dato</b>	<b>Cantidad</b>
Densidad poblacional	Den.	4
Número de viviendas	Nº viv.	30
Población al año "0"	P <sub>a</sub>	120
Población al año "20"	P <sub>r</sub>	192
Dotación	Dot	80
Q.consumo doméstico(Po)	??	0.111 l/s
Q.consumo doméstico(Pf)	??	0.178 l/s

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**VARIACIONES DE CONSUMO**

**FORMULA DEL CALCULO DEL CAUDAL PROMEDIO**

$$\begin{aligned}
 & \frac{86400 \times 6 \times 80}{86400} \\
 & \frac{86400 \times 6 \times 80}{86400} \\
 & \frac{86400 \times 6 \times 80}{86400}
 \end{aligned}$$

**Cuadro 20.** Datos para el cálculo de las variaciones de consumo “k1 y k2”

Descripción	Unidad	Cantidad	Unid	Fuente
Tasa de crecimiento Densidad poblacional	<i>r</i>	2.840	<i>háb/</i>	Calculada Inci/Calculada
	<i>D</i>	4	<i>viv.</i>	
Nº de personas	<i>viv.</i>	136	<i>viv.</i>	Catastro

**Cuadro 21.** Parámetros de diseño para el cálculo de las variaciones de consumo “k1 y k2”

Descripción	Unidad	Cantidad	Unid	Fuente
Dotación	<i>r</i>	2.840	%	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de variación diaria	<i>k1</i>	1.3		RM. 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de variación horaria	<i>k2</i>	2		RM. 192 2018 VIVIENDA

**Cuadro 22.** Criterios técnicos para el cálculo de las variaciones de consumo “k1 y k2”

Descripción	Unidad	Cantidad	Unid	Fuente
Crecimiento Estatal	<i>Ce</i>	1.00%	%	Criterio Propio
Crecimiento Social	<i>Cs</i>	0.50%	%	Criterio Propio
Crecimiento comercial	<i>Cc</i>	1.50%	%	Criterio Propio
% Perdida al año "0"	Per "0"	30.00%	%	Criterio Propio
% Perdida al año "20"	Per "20"	15.00	%	Criterio Propio

Tabla 21. Cálculo de las variaciones de consumo

Año	Pf (Met. Arimetic)	Conex.		Conex. Estatal	Conex. Social	Domesticación			Cons. Total (l/s)	% de pérdida	Qp. (l/s)	Qmd.	Qmh.
		Dome.	Est.	Estatal	Social	Cons. D. (l/s)	Cons. Est.	Cons. Soc.				(l/s)	(l/s)
2021	0	120	30	1.00	2.00	0.11111	0.00169	0.00123	0.114	30.00%	0.163	0.212	0.326
2022	1	124	31	1.00	2.00	0.11481	0.00169	0.00123	0.118	29.25%	0.166	0.216	0.333
2023	2	128	32	1.00	2.00	0.11852	0.00169	0.00123	0.121	28.50%	0.170	0.221	0.340
2024	3	131	33	1.00	2.00	0.12130	0.00169	0.00123	0.124	27.75%	0.172	0.224	0.344
2025	4	135	34	1.00	2.00	0.12500	0.00169	0.00123	0.128	27.00%	0.175	0.228	0.350
2026	5	138	35	1.00	2.00	0.12778	0.00169	0.00123	0.131	26.25%	0.177	0.230	0.354
2027	6	142	36	1.00	2.00	0.13148	0.00169	0.00123	0.134	25.50%	0.180	0.235	0.361
2028	7	146	37	1.00	2.00	0.13519	0.00169	0.00123	0.138	24.75%	0.184	0.239	0.367
2029	8	149	37	1.00	2.00	0.13796	0.00169	0.00123	0.141	24.00%	0.185	0.241	0.371
2030	9	153	38	1.00	2.00	0.14167	0.00169	0.00123	0.145	23.25%	0.188	0.245	0.377
2031	10	156	39	1.00	2.00	0.14444	0.00169	0.00123	0.147	22.50%	0.190	0.247	0.380
2032	11	160	40	1.00	2.00	0.14815	0.00169	0.00123	0.151	21.75%	0.193	0.251	0.386
2033	12	164	41	1.00	2.00	0.15185	0.00169	0.00123	0.155	21.00%	0.196	0.255	0.392
2034	13	167	42	1.00	2.00	0.15463	0.00169	0.00123	0.158	20.25%	0.198	0.257	0.395
2035	14	171	43	1.00	2.00	0.15833	0.00169	0.00123	0.161	19.50%	0.200	0.260	0.401
2036	15	174	44	1.00	2.00	0.16111	0.00169	0.00123	0.164	18.75%	0.202	0.262	0.404
2037	16	178	45	1.00	2.00	0.16481	0.00169	0.00123	0.168	18.00%	0.205	0.266	0.409
2038	17	181	45	1.00	2.00	0.16759	0.00169	0.00123	0.171	17.25%	0.206	0.268	0.412
2039	18	185	46	1.00	2.00	0.17130	0.00169	0.00123	0.174	16.50%	0.209	0.271	0.417
2040	19	189	47	1.00	2.00	0.17500	0.00169	0.00123	0.178	15.75%	0.211	0.275	0.422
2041	20	192	48	1.00	2.00	0.17778	0.00169	0.00123	0.181	15.00%	0.213	<b>0.276</b>	<b>0.425</b>

Fuente: Elaboración propia – 2021

**Cuadro 23.** Criterios para los caudales hallados según las variaciones de consumo

	<b>Q. md real</b>	<b>Se diseña con</b>
<b>1</b>	< de 0.50 l/s	0.50 l/s
<b>2</b>	0.50 l/s hasta 1.00 l/s	1.00 l/s
<b>3</b>	> de 1.00 l/s	1.50 l/s

**Fuente:** Resolución Ministerial - 192 - 2018 vivienda

**Cuadro 24.** Resumen del cálculo de los caudales de diseño

<b>Resumen de calculo de caudales de diseño</b>		
<b>Descripción</b>		
<b>P. futura</b>	Pf	240 hab.
<b>Q. máx. diario</b>	Qmd	0.36 l/s
<b>Q. máx. Horario</b>	Qmh	0.425 l/s
<b>Q. unitario</b>	Qu	0.014 l/s

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

## CÁLCULO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN

**Cuadro 25.** Periodo de diseño para el cálculo de la cámara de captación

Periodo de diseño en estructuras	
Componente	Período de diseño
Obras de captación	20 años
Conduccion	10 a 20 años
Reservorio	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

**Fuente:** Resolución Ministerial - 192 - 2018 vivienda

**Cuadro 26.** Dotación para el cálculo de la cámara de captación

Región	Dotación según el tipo de opción tecnológica (l/hab x d)	
	Sin arrastre hidráulico (compostera y hoyo seco ventilado)	Con arrastre hidráulico (tanque septico mejorado)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

**Fuente:** Resolución Ministerial - 192 - 2018 vivienda

**Cuadro 27.** Coeficiente de rugosidad “Hazen Williams” y coeficiente de descarga en orificios

Coeficiente de rugosidad "Hazen-Williams"		Coeficiente de descarga en orificios	
Tipo de Material	" C "	Tipo de orificio	Cd
Pvc	10.0	Total Sumergido	0.8

**Fuente:** Resolución Ministerial - 192 - 2018 vivienda

Coeficiente de variación diaria	
Dia – Hor.	kl
diaria	1.30

**Cuadro 28.** Coeficiente de variación diaria

Fuente : Elaboración propia.



**Cuadro 29.** Datos para el diseño hidráulico de la cámara de captación

1. Datos para el diseño:	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado
Caudal máximo época de lluvia	<b>Q<sub>rm</sub></b>			
Caudal mínimo época de estiaje	<b>Q<sub>re</sub></b>			
Población Actual	<b>P<sub>a</sub></b>			
Dotación	<b>Dot</b>			
Tiempo de diseño	<b>t</b>			
Coefficiente de crecimiento	<b>r</b>			
Población futura	<b>P</b>	$P_f = P_a \cdot \left(1 + \frac{r \cdot t}{1000}\right)$	$136 \text{ hab.} \cdot \left(1 + \frac{2.84\% \cdot 100}{100}\right)$	213.00 hab
Caudal máximo	<b>Q<sub>p</sub></b>			0.213 l/s
Coefficiente de varia. diaria	<b>K<sub>1</sub></b>			1.30
Caudal Máximo diario	<b>Q<sub>md</sub></b>	$Q_{md} = K_1 \cdot Q_p$	$1.30 \cdot 0.213$	0.5000 l/s
Coefficiente de descarga en orificios sumergidos	<b>C<sub>d</sub></b>			0.80
Perdida de carga para tubería de rebose y limpia	<b>H<sub>f</sub></b>			1 %
Cota del afloramiento	<b>C<sub>1</sub></b>			1134.00 m.s.n.m

**Fuente:** Elaboración propia - 2021

**Tabla 22.** Cálculo de la cota número 2

2 . Cálculo de C2		Fórmula	Calculo	Resultado
	<b>Ht</b>	se considera una "Ht" de 1.00 m		<b>1.00 m</b>
<b>C2</b>	<b>C2</b>	$C2 = C1 - Ht$	$C2 = 1135.000 - 1.00$	1134.000 m.s.n.m

**Fuente:** Elaboración propia - 2021

## CÁLCULO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN

**Cuadro 25.** Periodo de diseño para el cálculo de la cámara de captación

Periodo de diseño en estructuras	
Componente	Período de diseño
Obras de captación	20 años
Conduccion	10 a 20 años
Reservorio	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

**Fuente:** Resolución Ministerial - 192 - 2018 vivienda

~~**Cuadro 26.** Dotación para el cálculo de la cámara de captación~~

Región	Dotación según el tipo de opción tecnológica (l/hab x d)	
	Sin arrastre hidráulico (compostera y hoyo seco ventilado)	Con arrastre hidráulico (tanque séptico mejorado)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

**Fuente:** Resolución Ministerial - 192 - 2018 vivienda

**Cuadro 27.** Coeficiente de rugosidad "Hazen Williams" y coeficiente de descarga en orificios

Coeficiente de rugosidad "Hazen-Williams"		Coeficiente de descarga en orificios	
Tipo de Material	" C "	Tipo de orificio	Cd
Pvc	100	Total Sumergido	0.8

**Fuente:** Resolución Ministerial - 192 - 2018 vivienda

**Cuadro 28.** Coeficiente de variación diaria

Coeficiente de la variación diaria	
Día – hor. diaria	K1
	1.30

**Fuente:** Resolución Ministerial - 192 - 2018 vivienda

**Cuadro 29.** Datos para el diseño hidráulico de la cámara de captación

<b>1 . Datos para el diseño:</b>	<b>Simbolo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Resultado</b>
Caudal máximo época de lluvia	<b>Q<sub>rm</sub></b>			0.756 l/s
Caudal mínimo época de estiaje	<b>Q<sub>re</sub></b>			0.740 l/s
Población Actual	<b>P<sub>a</sub></b>			120 hab
Dotación	<b>Dot</b>			100.0 l/hab/dia
Tiempo de diseño	<b>t</b>			20 años
Coefficiente de crecimiento	<b>r</b>			2.99%
Población futura	<b>P<sub>f</sub></b>	$P_f = P_a \cdot \left(1 + \frac{r \cdot t}{1000}\right)$	$P_f = 136 \text{ hab} \left(1 + \frac{2.84\% \cdot 20}{100}\right)$	192.00 hab
Caudal máximo	<b>Q<sub>p</sub></b>			0.213 l/s
Coefficiente de varia. diaria	<b>K1</b>			1.30
Caudal Maximo diario	<b>Q<sub>md</sub></b>	$Q_{md} = k1 \cdot Q_m$	$Q_{md} = 1.30 \cdot 0.213$	0.5000 l/s
Coefficiente de descarga en orificios sumergidos	<b>C<sub>d</sub></b>			0.80
Perdida de carga para tubería de rebose y limpia	<b>H<sub>f</sub></b>			1 %
Cota del afloramiento	<b>C1</b>			1135.5 m.s.n.m


**Fuente:** Elaboración propia - 2021

**Tabla 22.** Cálculo de la cota número 2

2 . Cálculo de C2		Fórmula	Calculo	Resultado
	<b>Ht</b>	se considera una "Ht" de 1.00 m		<b>1.00 m</b>
<b>C2</b>	<b>C2</b>	$C2 = C1 - Ht$	$C2 = 1135.5054 - 1.00$	1134.5054 m.s.n.m

**Fuente:** Elaboración propia - 2021




Tabla 23. Cálculo de la distancia de afloramiento y la cámara húmeda

Cálculo del la distancia del afloramiento y la cámara humedad	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado
Altura del afloramiento al orificio de entrada debe cumplir los siguientes parámetros " $0.40 > H > 0.50$ "	$H$	Se asume un H de 0.40	cumpliendo los parámetros	0.40 m
Velocidad de paso del orificio	$V$	$V = \left( \frac{2g \cdot H}{1.56} \right)^{1/2}$	$V = \left( \frac{2(9.81) \cdot 0.40}{1.56} \right)^{1/2}$	2.243 m/s
La velocidad de paso del orificio debe cumplir los siguientes parámetros cuando $V < 0.6$ m/s se asume una velocidad de paso de  $V = 0.50$ m/s				<b>0.50 m/s</b>
Perdida de Carga en el orificio	$h_i$	$h_i = \frac{1.56 \cdot V^2}{2g}$	$h_i = \frac{1.56 \cdot 0.50^2}{2 \cdot 9.81}$	0.020 m
Pérdida de carga entre el afloramiento y el orificio de entrada	$h_f$	$h_f = H - h_i$	$h_f = 0.40 - 0.02$	0.380 m
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda	$L$	$L = \frac{h_f}{0.30}$	$L = \frac{0.38}{0.30}$	1.270 m

Fuente: Elaboración propia - 2021

Tabla 24. Cálculo del ancho de la pantalla

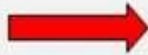
4. Cálculo del ancho de la pantalla	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado
Tomando el mismo "L = 1.27 m" del punto de afloramiento y de la pantalla húmeda, se calculará las velocidades de entrada "V3" y de salida "V2" teniendo en cuenta que la velocidad de entrada tiene <b>"L" calculado= 1.27 m</b> que cumplir el siguiente parámetro " <b>V2 &lt; 0.60 m/s</b> " de no ser así se aumentara "L"				
Velocidad de salida	V3	$V_3 = \left( \frac{2g \cdot h}{1.56} \right)^{1/2}$	$v_3 = \left( \frac{2(9.81) \cdot 0.020}{1.56} \right)^{1/2}$	0.502 m/s
Velocidad de entrada	V2	$V_2 = \frac{V_3}{Cd}$	$V_2 = \frac{0.502}{1.00}$	0.627 m/s
Evaluamos si cumple la condición " <b>0.627 &lt; 0.60 m/s</b> " <b>No Cumple...!</b> Se recalculará los datos anteriores asumiendo un "L" <b>"L" = 1.30 m</b>				
Pérdida de carga entre el afloramiento y el orificio de entrada	hf	$hf = L \cdot 0.3$	$hf = 1.30 \cdot 0.3$	0.390 m
Pérdida de carga en el orificio	hi	$hi = H - hf$	$hi = 0.40 - 0.39$	0.010 m
Velocidad de salida	V3	$V_3 = \left( \frac{2g \cdot h}{1.56} \right)^{1/2}$	$v_3 = \left( \frac{2(9.81) \cdot 0.010}{1.56} \right)^{1/2}$	0.355 m
Velocidad de entrada	V2	$V_2 = \frac{V_3}{Cd}$	$V_2 = \frac{0.35}{0.80}$	0.443 m
Evaluamos si cumple la condición " <b>0.443 &lt; 0.60 m/s</b> " <b>¡Cumple...!</b> Cumpliendo la condición se pasará a calcular los siguientes datos				

Área del orificio	A <sub>2</sub>	$A_2 = \frac{\left(\frac{Q_{max}}{1000}\right)}{cd \cdot V_2}$	$A_2 = \frac{\left(\frac{0.78}{1000}\right)}{0.80 \cdot 0.443}$	0.0022 m <sup>2</sup>
Diámetro del orificio	D	$D = \left(\frac{4 \cdot A}{\pi}\right)^{0.5}$	$D = \left(\frac{4 \cdot 0.0022}{\pi}\right)^{0.5}$	0.0529 m
Convertimos a pulgadas	1 m = 39.37 pulg	$\frac{39.37 \text{ pulg}}{1 \text{ m}} \cdot 0.0529 \text{ m}$		2.0826 2 pulg 1 1/2 pulg
			<i>se redondea "D"</i> <i>diámetro asumido "D2"</i>	
Numero de orificios	NA	$NA = \left(\frac{D}{D_2}\right)^2 + 1$	$NA = \left(\frac{2}{1.5}\right)^2 + 1$	3.00 orificios
Ancho de la Pantalla	b	$b = 2(6 \cdot D) + NA \cdot D + 3D \cdot (NA - 1)$	$b = 2(6 \cdot 1.5) + 3 \cdot 1.5 + 3 \cdot 1.5 \cdot (3 - 1)$	31.50 pulg
Convertimos a metros	1 pul = 0.0254 mts	$\frac{0.0254 \text{ m}}{1 \text{ pulg}} \cdot 31.50 \text{ pulg}$		0.800 m
			<i>se redondea "b"</i> 	<b>b = 1.00 m</b>

Fuente: Elaboración propia - 2021




Tabla 25. Cálculo del cono de rebose

5 . Cálculo del cono de rebose	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado
Se considera una longitud "L" para tuberías de rebose en zonas rurales de 10 mts a 20 mts			<b>" L " asumido será =</b>	<b>20.00 mts</b>
Cota de la altura de rebose	$C_3$	$C_3 = C_1 - H$	$C_3 = 1134.500 - 0.40$	1134.100 m.s.n.m
Para poblaciones rurales el espesor de la loza de fondo "eC°" se le considera "0.20 mts", porque el recubrimiento para cimentaciones que tengan contacto con el agua es 0.07 m en ambos laterales			<b>"eC°" asumido será =</b>	<b>0.20 mts</b>
Espesor de afirmado en el fondo de captación (solado)	$e_{Af}$			0.10 mts
Rugosidad del material "PVC"	C			150
Cota de la tubería de rebose	$C_4$	$C_4 = C_2 - (e_{C^0} - e_{AF})$	$C_4 = 1134.100 - (0.20 - 0.1 )$	1134.0000 m.s.n.m
Pendiente de la tubería de rebose	S			0.035
Diámetro del rebose	D	$\frac{0.71 * Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	$\frac{0.71 * Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	1.68 pulg
			<i>se asumiendo "D"</i>	1.5 pulg
El cono de rebose será 2 veces mayor al diámetro de la tubería de rebose				<b>D = 3.00 pulg</b>

Fuente: Elaboración propia - 2021

**Tabla 26.** Cálculo de la tubería de limpieza

6. Cálculo de la tubería de limpieza	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado
		$0.71 * Q_{max}^{0.38}$	$0.71 * Q_{max}^{0.38}$	
Diámetro de la tubería de limpieza	D	$\frac{0.71 * Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	$\frac{0.71 * Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	1.68 pulg
<i>asumiendo "D"</i> 				<b>3 pulg</b>

Fuente: Elaboración propia – 2021

7 Cálculo de la tubería de

**Tabla 27.** Cálculo de la tubería de conducción

conducción		Fórmula	Cálculo	Resultado
Para hallar el diámetro de la tubería de conducción se calcula con la fórmula de Hazen y Williams			<i>Despejamos</i>	$d = \left( \frac{Q}{C \cdot 1.49 \cdot R^{0.54}} \right)^{1.48}$
Diámetro de la tubería de conducción	D	$d = \left( \frac{\left(\frac{0.500}{1000}\right)^{1.48}}{0.2786 * 150 * 0.035^{0.54}} \right)^{1.48}$	$d = \left( \frac{\left(\frac{0.500}{1000}\right)^{1.48}}{0.2786 * 150 * 0.035^{0.54}} \right)^{1.48}$	0.0268 m
Convertimos a pulgadas	1 m = 39.37 pulg	$\frac{39.37 * 0.0268}{1}$	<i>se redondea "D"</i> <i>Convertimos a cm</i>	1.056 pulg 1 pulg

Fuente: Elaboración propia – 2021

Tabla 28. Cálculo de la canastilla

8 . Cálculo de la canastilla	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado
Para el cálculo del diámetro de la canastilla se considerará el doble del diámetro de la tubería de conducción		"D <sub>can</sub> " asumido será $2 \cdot D_{con}$	$D_{can} = 2 \cdot 1 \text{ pulg}$	<b>2.00 pulg</b>
Se recomienda que la Longitud de la canastilla "L" cumpla esta condición <b>" 3 Dcon &lt; L &lt; 6 Dcon "</b>		$L = 3 \cdot D_{con}$ $L = 6 \cdot D_{con}$	$L = 3 \cdot 1 \text{ pulg}$ → $L = 6 \cdot 1 \text{ pulg}$ →	3.00 pulg 6.00 pulg
			<b>3.00 pulg &lt; L &lt; 6.00 pulg " L " asumido será = 5.00 pulg</b>	
<b>Convertimos a centímetros</b>	1 pul = 2.54 cm	$\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ pulg}} \cdot 5.00 \text{ pulg}$	→	13.000 cm
<b>Área de la Ranura</b>				
Para el cálculo del área de la ranura el MINSA se considera el ancho "A <sub>m</sub> " <b>7 mm</b> y de largo "L <sub>m</sub> " <b>5 mm</b>			Ancho de la ranura = 7.00 mm	
			Largo de la Ranura = 5.00 mm	
			<b>Área de la Ranura</b>	
			$A_r = a_r \cdot l_r$ $A_r = 7.00 \cdot 5.00 = 35.00 \text{ mm}^2$	
			Convertimos a m <sup>2</sup> →	<b>A<sub>r</sub> = 0.0000350 m<sup>2</sup></b>



Fuente: Elaboración propia – 2021

Área de la canastilla	$A_c$	$A_c = 2 \cdot \frac{\pi \cdot D_{con}^2}{3}$	$A_c = \frac{\pi \cdot 0.0254^2}{3}$	0.000570 m
Área total de ranuras	$A_t$	$A_t = 2 \cdot A_c$	$A_t = 2 \cdot 0.000570$	0.0011401 m
El valor de $A_t$ no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada " $A_g$ "		➔ Debe cumplir el siguiente parámetro	➔ <b><math>A_t \leq 50\%</math> del área lateral de la granad</b>	
Asumiendo el diámetro de la granada " $D_g$ " de 1.5 pulgadas hallamos el área		$A_g = 0.5 \cdot D_g \cdot L \Rightarrow A_g = 0.5 \cdot 3.81 \cdot 13.0 \Rightarrow A_g = 24.765 \text{ cm}^2$		
		10.13 cm <sup>2</sup> ≤ 12.38 cm <sup>2</sup> <b>¡Cumple...!</b>		
Número de Ranuras	$N_r$	$N_r = \frac{A_t}{A_r} + 1$	$N_r = \frac{0.0022802 \text{ m}}{0.000035} + 1$	66.00 Und.

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Tabla 29.** Cálculo de la cámara húmeda

9 . Altura de la cámara húmeda		Fórmula	Cálculo	Resultado
Para el cálculo del diámetro de la cámara húmeda se especifica las siguientes condiciones:				
Sedimentación de la arena	<b>A</b>			0.1000 m +
Diámetro de la conducción	<b>B</b>			0.0254 m
Altura de agua	<b>H</b>	altura de agua como mínimo es 30 cm	H asumido de =	0.4000 m
Borde linbe	<b>E</b>	se considera "E" de 20 cm a 30 cm	E asumido de =	0.3000 m
Desnivel mínimo del ingreso de agua y afloramiento	<b>D</b>	se considera como mínimo 3 cm	D asumido de =	0.0400 m
			<b>Total</b> =	<b>0.87 m</b>
<b>Altura de la cámara húmeda</b>	<b>Ht</b>	<b>Asumiendo la altura</b>		<b>0.90 m</b>

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Tabla 30.** Cálculo de la cota de conducción

10. Cálculo de la cota de conducción		Fórmula	Cálculo	Resultado
Cota de la tubería de conducción	C6	$C_6 = C_5 - E - D$	$C_6 = 1134.000 - 0.10 - 0.0254$	1133.8746 m.s.n.m

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

**Cuadro 30.** Periodo de diseño para el cálculo de la línea de conducción

Periodo de diseño en estructuras	
Componente	Periodo de diseño
Obras de captación	20 años
Conduccion	10 a 20 años
Reservorio	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

**Fuente:** Resolución Ministerial - 192 - 2018 vivienda

**Cuadro 31.** Coeficiente de rugosidad “Hazen Williams” según el tipo de material de tubería

Coeficiente de Rugosidad de Hazen-Williams:	
Material	"C"
Fierro fundido	100
Concreto	110
Acero	120
Asbesto, cemento	140
PVC	140 - 150

**Fuente:** Resolución Ministerial - 192 - 2018 vivienda

**Cuadro 32.** Presiones máximas en tuberías tipo PVC

Presiones máximas en tuberías PVC		
Tipo	P. Max de prueba	P. Max de trabajo
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

**Fuente:** Resolución Ministerial - 192 - 2018 vivienda

**Cuadro 33.** Diámetros comerciales para tuberías de clase 10 de tipo PVC



Diámetros comerciales de clase 10 "PVC"			
diámetros exteriores		Espesor mm	diámetro interior mm
pulg	mm		
1	33	1.8	29.4
1 1/2	48	2.0	44.4
2	60	2.9	55.6
2 1/2	73	3.5	67.8
3	88.5	4.2	82.1

**Fuente:** NTP 399.002: 2009 “Tuberías para agua fría con Presión”

Para el cálculo de las tuberías que están trabajando a presión, se utilizará a Fórmula establecida por HAZEN y WILLIAMS, el cual se presenta a continuación:

$$Q = 0.0004264 (C) (D^{2.63}) (h_f^{0.54})$$

Donde:

$C$	=	Coeficiente de rugosidad
$D$	=	Diámetro de la tubería "pulg"
$h_f$	=	
$\diamond$	=	

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

Se realizará un análisis general de toda la línea (tramo por tramo), para de esta forma poder verificar las presiones existentes en cada punto, de acuerdo a los criterios establecidos por Hazen y Williams, presentados en el siguiente cuadro:

**Tabla 31.** Cálculo hidráulico de la línea de conducción

LINEA DE CONDUCCION										
Elemento	Nivel Dinámico	Longitud (Km)	Caudal tramo	Pendiente S	Diámetro en "	Diám. Comercial	Velocidad Flujo	Hf	H. Piezométrica	Presión
CAPTACION	1134.00								1134.00	0.00
VALVULA DE PURGA N° 01	1115.86	0.200	0.50	90.70	0.89	1.00"	0.99	10.22	1123.78	7.92
VALVULA DE PURGA N° 02	1113.60	0.420	0.50	48.57	1.01	1.00"	0.99	21.46	1112.54	-1.06
VALVULA DE AIRE N° 01	1113.08	0.520	0.50	40.23	1.05	1.00"	0.99	26.56	1107.44	-5.64
RESERVORIO	1080.07	1.000	0.50	53.93	0.99	1.00"	0.99	51.08	1082.92	2.85

Fuente: Elaboración propia 2021



Cuadro 35. Fórmulas para el cálculo en la línea de conducción

FORMULAS PARA LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
NOMBRES DE FÓRMULAS	FÓRMULA ESTABLECIDA	DESCRIPCIÓN DE FÓRMULA
FÓRMULA DEL DIÁMETRO	$Q = 0.2785 \cdot C^{2.63} \cdot hf^{0.54} \rightarrow \text{Despejamos D}$ $D = \left( \frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot hf^{0.54}} \right)^{\frac{1}{2.63}}$	<p><b>Donde:</b>                      Q = Caudal (m<sup>3</sup>/s).                      D = Diámetro (m).                      hf = Pérdida unitaria.                      C = Coeficiente de rugosidad.</p>
FÓRMULA DEL CAUDAL	$Q = 0.2785 \cdot C^{2.63} \cdot hf^{0.54}$	<p><b>Donde:</b>                      Q = Caudal (m<sup>3</sup>/s).                      D = Diámetro (m).                      hf = Pérdida unitaria.                      C = Coeficiente de rugosidad.</p>
FÓRMULA PARA LA VELOCIDAD	$V = \frac{Q}{A} \rightarrow V = \frac{Q}{\frac{\pi \cdot D^2}{4}} \rightarrow V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$	<p><b>Donde:</b>                      Q = Caudal (m<sup>3</sup>/s).                      D = Diámetro (m).                      V = Velocidad (m/s).</p>
FÓRMULA PARA LA PÉRDIDA UNITARIA	$Q = 0.2785 \cdot C^{2.63} \cdot hf^{0.54} \rightarrow \text{Despejamos hf}$ $hf = \left( \frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot D^{2.63}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$	<p><b>Donde:</b>                      Q = Caudal (m<sup>3</sup>/s).                      D = Diámetro (m).                      hf = Pérdida unitaria.                      C = Coeficiente de rugosidad.</p>
FÓRMULA PARA LA DISTANCIA X	$Hf = hf1 \cdot (L - X) + hf2 \cdot X \rightarrow \text{Despejamos Hf}$ $X = \frac{Hf \cdot (hf1 \cdot L)}{hf2 - hf1}$	<p><b>Donde:</b>                      Hf = Pérdida por tramo (m).                      L = Longitud por tramo (m).                      hf1 = Pérdida unitaria 1                      hf2 = Pérdida unitaria 2</p>
FÓRMULA PARA LA PÉRDIDA DE CARGA DE TRAMO	$Hf = hf \cdot L$	<p><b>Donde:</b>                      Hf = Pérdida por tramo (m).                      L = Longitud por tramo (m).</p>

## CÁLCULO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

**Cuadro 36.** Periodo de diseño para el cálculo del reservorio

Periodo de diseño en estructuras	
Componente	Periodo de diseño
Obras de captación	20 años
Conduccion	10 a 20 años
Reservorio	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

**Fuente:** Resolución Ministerial - 192 - 2018 vivienda

**Cuadro 37.** Coeficiente de variación para el cálculo del reservorio

Coeficiente de Variación	
Complemento	"k"
Horaria "k2"	2.00
Diaria "k1"	1.30

**Fuente:** Resolución Ministerial – 192-2018 vivienda

**Cuadro 38.** Datos para el diseño hidráulico del reservorio de almacenamiento

<b>1 . Datos para el diseño:</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Resultado</b>
Caudal máximo época de lluvia	<b>Qmax</b>			0.782 l/s
Caudal máximo época de estiaje	<b>Qmin</b>			0.730 l/s
Población actual	<b>Pa</b>			136.00 hab
Población futura	<b>Pf</b>			213.00 hab
Caudal promedio anual	<b>Qm</b>			0.2126 l/s
Coefficiente de varia. diaria	<b>K1</b>			1.30
Coefficiente de varia. horaria	<b>K2</b>			2.00
Caudal Máximo diario	<b>Qmd</b>	$Qmd = k1 \cdot Qm$	Se redondeo a 0.50 l/s	0.500 l/s
Caudal Máximo horario	<b>Qmh</b>	$Qmh = k2 \cdot Qm$	Se redondeo a 0.50 l/s	0.500 l/s

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

Tabla 32. Cálculo del volumen del reservorio

2 Cálculo del volumen del reservorio	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado
<p>La RM - 192 - 2018 VIVIENDA nos dice para el volumen de almacenamiento del reservorio debe ser el 25% de la demanda promedio diaria anual (Qprom).</p>				
		<p>formula del volumen de regulación</p>	<p><math>V_{reg} = 25 \cdot Q_{prom} \cdot 86400 \cdot n/24</math></p>	
<p><b>Volumen de regulación</b></p> <p><i>n=Horas del suministro (n= 24h)</i></p>	<p><b>V<sub>reg</sub></b></p>	<p><math>V_{reg} = 0.25 \cdot Q_{prom} \cdot 86400 \cdot n/24</math></p> <p>Se convierte a m<sup>3</sup></p>	<p><math>V_{reg} = 0.25 \cdot 0.212 \cdot 86400 \cdot 24/24</math></p> <p><math>V_{reg} = 4591.85 \text{ litros} \cdot \frac{1m^3}{1000 \text{ litros}}</math></p>	<p>4591.85 litros</p> <p>4.59 m<sup>3</sup></p>
<p><b>Volumen contra incendios</b></p>	<p><b>V<sub>i</sub></b></p>	<p>Solo se considera a zonas comerciales e industriales con una demanda poblacional de más de 2000 habitantes</p>		<p>0.00 litros</p> <p>0.00 m<sup>3</sup></p>
<p><b>Volumen de reserva</b></p> <p><i>el volumen de reserva es el 20% mas del volumen de regulación para casos de emergencias o mantenimiento</i></p>	<p><b>V<sub>r</sub></b></p>	<p><math>V_r = 0.2 \cdot V_{reg}</math></p> <p>Se convierte a m<sup>3</sup></p>	<p><math>V_r = 0.2 \cdot 4591.85</math></p> <p><math>V_r = 918.37 \text{ litros}</math></p>	<p>918.37 litros</p> <p>0.92 m<sup>3</sup></p>
<p><b>Volumen total del reservorio</b></p>	<p><b>V<sub>t</sub></b></p>	<p><math>V_t = V_{reg} + V_i + V_r</math></p> <p>Se convierte a m<sup>3</sup></p>	<p><math>V_t = 4591.85 + 0.00 + 918.37</math></p>	<p>5510.22 litros</p> <p><b>10.00 m<sup>3</sup></b></p>

Fuente: Elaboración propia – 2021



**Tabla 33.** Dimensionamiento del reservorio rectangular

3. Dimensionamiento del reservorio rectangular	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado
Ancho interno	<b>b</b>			3.00 m
Largo interno	<b>l</b>			3.00 m
Altura útil de agua	<b>h</b>	$h = \frac{V_t}{(b \cdot l)}$	$h = \frac{10.00 \text{ m}^3}{(3.00 \text{ m} \cdot 3.00 \text{ m})}$	1.11 m
Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	<b>hi</b>			0.10 m
Altura total del agua	<b>ha</b>	$ha = h + hi$	$ha = 1.11 + 0.10$	1.21 m
Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	<b>j</b>	$j = \frac{b}{ha}$	$j = \frac{3.00 \text{ m}}{1.21 \text{ m}}$	2.48 m
Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	<b>k</b>			0.20 m
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	<b>l</b>			0.15 m
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel máximo de agua	<b>m</b>			0.10 m
Altura total interna	<b>h</b>	$h = ha + (k + l + m)$	$h = 1.21 + (0.20 + 0.15 + 0.10)$	1.66 m

Fuente: Elaboración propia - 2021

Tabla 34. Cálculo de los diámetros de las tuberías

4. Cálculo de los diámetros de las tuberías	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado
<b>Tubería de entrada</b>	<b>D<sub>en</sub></b>	La tubería de entrada es igual a la tubería de la línea de conducción		1 pulg
<b>Tubería de salida - Línea de Aducción"</b>				
Para hallar el diámetro de la tubería de aducción se calcula con la fórmula de Hazen y Williams tomando el coeficiente máximo horario		$Q = 0,2786 * C * D^{0.63} * S^{0.54}$	Despejamos para hallar "D"	$D = \left( \frac{\left( \frac{Q_{mh}}{1000} \right)^{0.38}}{0.2786 * C * S^{0.54}} \right)$
<b>Pendiente</b>	<b>S</b>	$S = \frac{Alt. agua}{Longitud}$	$S = \frac{1.21 m}{3.00 m}$	0.403703704
<b>Diámetro de la tubería de salida</b>	<b>D<sub>adu</sub></b>	$D = \left( \frac{\left( \frac{Q_{mh}}{1000} \right)^{0.38}}{0.2786 * C * S^{0.54}} \right)$	$D = \left( \frac{\left( \frac{0.500}{1000} \right)^{0.38}}{0.2786 * 150 * 0.403^{0.54}} \right)$ <b>Convirtiendo a pulgadas</b>	0.0162 m <b>1</b>
<b>Tubería de rebose y cono de rebose</b>				
Como la tubería de entrada es Resultado , para el rebose de considera un mayor diámetro así que asumimos			<b>D =</b>	<b>2.00 pulg</b>

<b>Tubería de limpieza</b>				
<b>Diámetro de la tubería de limpieza</b>	<b>D</b>	$\frac{0.71 * Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	$\frac{0.71 * Q_{md}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	1.44 pulg
<i>se redondea "D"</i> 				<b>2.00 pulg</b>
<b>Diámetro de la tubería de rebose</b>	<b>Dr</b>	Se considera el mismo diámetro que la tubería de limpieza		2.00 pulg
El cono de rebose será 2 veces mayor al diámetro de la tubería de rebose 				<b>4.00 pulg</b>
<b>Tubería de desagüe</b>				
Se considera el mismo diámetro de la tubería de limpieza			<b>D<sub>de</sub> =</b>	<b>2.00 pulg</b>
<b>Tubería de Ventilación</b>				
Según RNE en la OS 0.30 (5.2), el sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada o salida de agua				
<i>De acuerdo a lo que nos especifica el reglamento, tomamos como referencia al Q<sub>mh</sub></i>				<b>0.500 l/s</b>
Ahora determinamos los números de orificios para la ventilación asumiendo un diámetro de la tubería de ventilación de			<b>D<sub>ve</sub> =</b>	<b>1.00 pulg</b>
<b>Número de orificios</b>	<b>Nº</b>	$N = \left(\frac{D_{adu}}{D_{ve}}\right)^2$	$N = \left(\frac{1.00}{0.500}\right)^2$	1.00 orificios
Eso indica que se colocará 1 orificio de ventilación de				<b>1.00 pulg</b> de diámetro.

**Fuente:** Elaboración propia – 2021



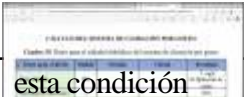






Tabla 35. Cálculo del llenado y vaciado del reservorio

5. Cálculo del llenado y vaciado del reservorio	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado
Tiempo de llenado del reservorio	$T_{LL}$	$T_{LL} = V_t \cdot 1000 / Q_{md}$	$T_{LL} = 10.00 \cdot 1000 / 0.500$ Convirtiendo a horas el $T_{LL}$	20000.00 seg <b>5.6 horas</b>
<i>Según RNE en la OS 0.30 (5.2) el diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado 2h.</i>				
Velocidad de desfogue	$V_{df}$	es la misma velocidad de la tubería de limpieza		0.38 m/s
Caudal de desfogue	$Q_{df}$	$Q_{df} = \frac{\pi \cdot D_{de}^2 \cdot V_{df}}{4}$	$Q_{df} = \frac{\pi \cdot D_{de}^2 \cdot V_{df}}{4}$	0.770 l/s
Tiempo de vaciado del reservorio	$T_{va}$	$T_{va} = \frac{Vt}{Q_{df}}$	$T_{va} = \frac{Vt}{Q_{df}}$ Convirtiendo a horas el $T_{va}$	7156.13 s <b>2.0 horas</b>

Fuente: Elaboración propia – 2021



Tabla 36. Cálculo de la canastilla en el reservorio

6 . Cálculo de la canastilla	Simbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado
Para el cálculo del diámetro de la canastilla se considerara				
		"D <sub>can</sub> " sera $2 \cdot D_{con}$	 $D_{Can} = 2 \cdot 1$	<b>2.00 pulg</b>
esta condición	<b>"3 Daduc. &lt; L &lt; 6 Dadu."</b>	$L = 3 \cdot D_{adu}$ $L = 6 \cdot D_{adu}$ <b>3.00 pulg &lt; l &lt; 6.00 pulg</b>	$l = 3 \cdot 2.00 \text{ pulg}$ $2.00 \text{ pulg}$  $L = 6 \cdot$  <b>"L" asumido sera = 5.00 pulg</b>	3.00 pulg 6.00 pulg
<b>Convertimos a centímetros</b> <b>Área de la Ranura</b>	1 pul = 2.54 cm	$\frac{0.0254 \text{ cm}}{1 \text{ pulg}}$	<b>5.00</b> 	13.000 cm
Para el cálculo del área de la ranura el MINS				
se considera el ancho "A <sub>m</sub> " <b>7 mm</b> y de largo				
<b>calibración</b>				
"L <sub>m</sub> " <b>5 mm</b>			Ancho de la ranura = 7.00 mm	
		<b>Área de la Ranura</b> Convertimos a $m^2$ $A_r = a_r \cdot l_r$	Largo de la Ranura = 5.00 mm $A_r = 7.00 \cdot 5.00$ $= 35.00 \text{ mm}^2$ <b><math>A_r = 0.0000350 \text{ m}^2</math></b> 	

	A	$A = 2 \frac{\pi}{D_{adu}}^2$	$A = \frac{\pi \cdot 0.0254^2}{4}$	0.00051 m
<b>Área total de ranuras</b>	A <sub>t</sub>	$A_t = 2 A_c$	$\diamond = 2 \cdot 0.00051$	0.001013 m
El valor de A <sub>t</sub> no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada "Ag"		siguiente parametro		<b>At ≤ 50% del área lateral de la granada "Ag"</b>
Asumiendo el diametro de la granada "Dg" de			$\diamond = 0.5 \cdot 5.08 \cdot 13.00$	Ag = 33.02 cm <sup>2</sup>
10.13 cm <sup>2</sup>		≤	16.51 cm <sup>2</sup>	<b>Cumple...</b>
	N <sub>r</sub>	$N_r = \frac{A_t}{A} + 1$	$N_r = \frac{0.001013}{0.000035} + 1$	30.00 Und.

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

## CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO

**Cuadro 39.** Datos para el cálculo hidráulico del sistema de cloración por goteo

1. Datos para el diseño	Simbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado
Dosis adoptada	<b>Da</b>			2 mg/lit de hipoclorito de calcio
Porcentaje de cloro activo	<b>r</b>			65%
Concetración de la solución	<b>C</b>			0.25 %
Equivalencia 1 gota	<b>E</b>			0.00005 lit

**Tabla 37.** Cálculo del sistema de cloración por goteo

2. Cálculo del sistema de cloración por goteo	Simbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado
Volumen del reservorio	<b>Vr</b>			10 m3
Caudal máximo diario	<b>Qmd</b>			0.500 l/s
Caudal máximo diario (m3/h)	<b>Qmd<sub>2</sub></b>	$Qmd_2 = \frac{Qmd \cdot 3600}{1000}$	$Qmd_2 = \frac{0.500 \cdot 3600}{1000}$	1.800 m3/h
Dosis adoptada	<b>Da</b>			2 gr/m3
Peso del cloro	<b>P</b>	$P = Qmd_2 \cdot Da$	$P = 1.800 \cdot 2$	3.600 gr/h
Porcentaje de cloro activo	<b>r</b>			65%
Peso producto comercial	<b>Pc</b>	$Pc = \frac{P}{r}$	$Pc = \frac{3.600}{65\%}$	5.538 gr/h
			<b>Convertimos a Kg/h</b>	<b>0.005538 Kg/h</b>
Concetración de la solución	<b>C</b>			0.25 %
Demanda de la solución	<b>qs</b>	$qs = \frac{Pc \cdot 100}{C}$	$qs = \frac{0.005538 \cdot 100}{0.25\%}$	2.215 l/h
Tiempo del uso del recipiente	<b>t</b>			12.00 h
Volumen de solución	<b>Vs</b>	$Vs = qs \cdot t$	$Vs = 2.215 \cdot 12.00$	26.58 l
Volumen del bidón adoptado	<b>Vb</b>			60.00 lit
Demanda de la solución en gotas/s	<b>qs</b>	$qs = \frac{qs}{E \cdot 60 \cdot 60}$	$qs = \frac{2.215}{0.00005 \cdot 60 \cdot 60}$	12 gotas/s

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN

**Cuadro 40.** Periodo de diseño para el cálculo de la línea de aducción



Periodo de diseño de estructura	
Estructura	"t"
Línea de aducción	20 años

**Fuente:** Resolución Ministerial - 192 - 2018 vivienda

Para el cálculo de las tuberías que están trabajando a presión, se utilizará a Fórmula establecida por HAZEN y WILLIAMS, el cual se presenta a continuación:

$$Q = 0.0004264 (C) (D^{2.63}) (h_f^{0.54})$$

Donde:

$C$ = <i>Coeficiente de rugosidad</i>
$D$ = <i>Diametro de la tubería "pulg"</i>
$h$ = 
$\diamond$ = 

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

Se realizará un análisis general de toda la línea (tramo por tramo), para de esta forma poder verificar las presiones existentes en cada punto, de acuerdo a los criterios establecidos por Hazen y Williams, presentados en el siguiente cuadro:

**Cuadro 41.** Descripción, cotas, distancias y otros datos en la línea de aducción

RED DE ADUCCION - DISTRIBUCION		
Elemento	Nivel Dinámico	Longitud (Km)
RESERVORIO	1080.00	0.00
VALVULA DE AIRE N° 02	1076.33	0.180
CAMARA ROMPE PRESION N° 01	1056.98	0.280
CAMARA ROMPE PRESION N° 02	1032.21	0.360
VALVULA DE CONTROL N° 01	1005.90	0.409

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Tabla 38.** Cálculo hidráulico de la línea de aducción

DISEÑO HIDRAULICO DE LA LINEA DE ADUCCION											
RED DE ADUCCION - DISTRIBUCION											
Elemento	Nivel Dinámico	Longitud (Km)	Caudal tramo	Pendiente S	Diámetro en "	Diám. Comercial	Velocidad Flujo	Hf	H. Piezométrica	Presión	C.Piezom. Salida
RESERVORIO	1080.00								1080.00	0.00	1080.00
VALVULA DE AIRE N° 02	1076.33	0.180	0.50	20.39	1.21	1.0"	0.99	9.20	1070.80	-5.53	1070.80
CAMARA ROMPE PRESION N° 01	1056.98	0.280	0.50	82.21	0.91	1.0"	0.99	14.30	1056.50	-0.48	1056.50
CAMARA ROMPE PRESION N° 02	1032.21	0.360	0.50	132.75	0.82	1.0"	0.99	18.39	1038.11	5.90	1038.11
VALVULA DE CONTROL N° 01	1005.90	0.409	0.50	181.17	0.77	1.0"	0.99	20.89	1035.61	29.71	1035.61

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

FORMULAS PARA LA LÍNEA DE ADUCCIÓN		
NOMBRES DE FÓRMULAS	FÓRMULA ESTABLECIDAD	DESCRIPCIÓN DE FÓRMULA
FÓRMULA DEL DIÁMETRO	$Q = 0.2785 \cdot C^{2.63} \cdot hf^{0.54} \rightarrow \text{Despejamos D}$ $D = \left( \frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot hf^{0.54}} \right)^{\frac{1}{2.63}}$	<b>Donde:</b> Q = Caudal (m <sup>3</sup> /s). D = Diámetro (m). hf = Pérdida unitaria. C = Coeficiente de rugosidad.
FÓRMULA DEL CAUDAL	$Q = 0.2785 \cdot C^{2.63} \cdot hf^{0.54}$	<b>Donde:</b> Q = Caudal (m <sup>3</sup> /s). D = Diámetro (m). hf = Pérdida unitaria. C = Coeficiente de rugosidad.
FÓRMULA PARA LA VELOCIDAD	$V = \frac{Q}{A} \rightarrow V = \frac{Q}{\frac{\pi \cdot D^2}{4}} \rightarrow V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$	<b>Donde:</b> Q = Caudal (m <sup>3</sup> /s). D = Diámetro (m). V = Velocidad (m/s).
FÓRMULA PARA LA PÉRDIDA UNITARIA	$Q = 0.2785 \cdot C^{2.63} \cdot hf^{0.54} \rightarrow \text{Despejamos hf}$ $hf = \left( \frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot D^{2.63}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$	<b>Donde:</b> Q = Caudal (m <sup>3</sup> /s). D = Diámetro (m). hf = Pérdida unitaria. C = Coeficiente de rugosidad.
FÓRMULA PARA LA DISTANCIA X	$Hf = hf_1 \cdot (L - X) + hf_2 \cdot X \rightarrow \text{Despejamos Hf}$ $X = \frac{H_f \cdot (hf_1 \cdot L)}{hf_2 - hf_1}$	<b>Donde:</b> Hf = Pérdida por tramo (m). L = Longitud por tramo (m). hf1 = Pérdida unitaria 1 hf2 = Pérdida unitaria 2
FÓRMULA PARA LA PÉRDIDA DE CARGA DE TRAMO	$Hf = hf \cdot L$	<b>Donde:</b> Hf = Pérdida por tramo (m). L = Longitud por tramo (m)

Fuente: Elaboración propia – 2021

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

**Tabla 39.** Cálculo hidráulico de la red principal y secundaria en la red de distribución

Trazo	Diámetro (m.m)	Material	Coefficiente de rugosidad "c"	Caudal (l/s)	Velocidad
línea de Aducción	29.4	PVC	150	0.5	0.74
<b>TUB.-P-1</b>	29.4	PVC	150	0.5	0.74
<b>TUB.-P-2</b>	29.4	PVC	150	0.455	0.67
<b>TUB.-P-3</b>	29.4	PVC	150	0.45	0.11
<b>TUB.-P-4</b>	29.4	PVC	150	0.3	0.07
<b>TUB.-P-5</b>	29.4	PVC	150	0.015	0.04
<b>TUB.-P-6</b>	29.4	PVC	150	0.273	0.4
<b>TUB.-P-7</b>	29.4	PVC	150	0.182	0.44
<b>TUB.-P-8</b>	29.4	PVC	150	0.091	0.27
<b>TUB.-P-9</b>	29.4	PVC	150	0.167	0.22
<b>TUB.-P-10</b>	29.4	PVC	150	0.076	0.18
<b>TUB.-P-11</b>	29.4	PVC	150	0.152	0.22
<b>TUB.-P-12</b>	29.4	PVC	150	0.167	0.15
<b>TUB.-P-13</b>	29.4	PVC	150	0.152	0.18
<b>TUB.-P-14</b>	29.4	PVC	150	0.136	0.15
<b>TUB.-P-15</b>	29.4	PVC	150	0.106	0.16
<b>TUB.-P-16</b>	29.4	PVC	150	0.091	0.13
<b>TUB.-P-17</b>	29.4	PVC	150	0.076	0.15
<b>TUB.-P-18</b>	29.4	PVC	150	0.061	0.11
<b>TUB.-P-19</b>	29.4	PVC	150	0.045	0.08
<b>TUB.-P-20</b>	29.4	PVC	150	0.03	0.07

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Tabla 40.** Cálculo de las presiones en los nodos de la red de distribución

VIVIENDA	DEMANDA (L/S)	PRESIÓN (M H2O)
Viv.-1	0.015	20.52
Viv.-2	0.015	22.326
Viv.-3	0.015	22.887
Viv.-4	0.015	23.204
Viv.-5	0.015	23.766
Viv.-6	0.015	24.138
Viv.-7	0.015	24.641
Viv.-8	0.015	24.981
Viv.-9	0.015	25.36
Viv.-10	0.015	25.402
Viv.-11	0.015	25.131
Viv.-12	0.015	22.988
Viv.-13	0.015	23.549
Viv.-14	0.015	24.036
Viv.-15	0.015	24.512
Viv.-16	0.015	25.019
Viv.-17	0.015	25.556
Viv.-18	0.015	25.599
Viv.-19	0.015	25.482
Viv.-20	0.015	25.811
Viv.-21	0.015	21.318
Viv.-22	0.015	22.207
Viv.-23	0.015	22.406
Viv.-24	0.015	22.369
Viv.-25	0.015	24.232
Viv.-26	0.015	24
Viv.-27	0.015	799
Viv.-28	0.015	25.483
Viv.-29	0.015	26.568
Viv.-30	0.015	27.104
Viv.-31	0.015	21.617
Viv.-32	0.015	22.941
Viv.-33	0.015	23.361
Viv.-34	0.015	23.116

**Fuente:** Elaboración propia – 2021



## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

**Tabla 41.** Cálculo hidráulico de la cámara rompe presión tipo 6




1 . Diseño de la CRP 6		Fórmula	Cálculo	Resultado
Caudal maximo diario	<b>Qmd</b>			0.5000 l/s
Diámetro de salida	<b>Ds</b>		Obtenido	1.00 pulg.
Velocidad de salida	<b>V</b>	$V_2 = 1.9735 \left( \frac{Qmd}{Ds^2} \right)$	$V_2 = 1.9735 \left( \frac{0.50}{1.00^2} \right)$	0.99 m/s
Gravedad	<b>g</b>			9.81 m/s <sup>2</sup>
Altura de nivel de agua	<b>H</b>	$h = 1.56 \frac{V^2}{2 \cdot g}$	$h = 1.56 \frac{0.99^2}{2 \cdot 9.81}$	0.08 m
Por proceso constructivo H será				0.40 m
Altura mínima de salida	<b>A</b>			0.10 m
Borde libre	<b>BL</b>			0.40 m
Altura total de cámara húmeda	<b>Ht</b>	$Ht = A + BL + H$	$Ht = 0.10 + 0.40 + 0.40$	0.90 m

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Tabla 42.** Cálculo de la tubería de rebose en la CRP6

		Símbolo		
2. Diseño del rebose		Fórmula	Cálculo	Resultado
Perdida de carga unitaria ( 1 a 1.5 %)	hf			1.00 %
Diámetro de tubería de rebose	Dr	$Dr = \frac{0.71 \cdot Qm^{0.38}}{hf^{0.21}}$	$Dr = \frac{0.71 \cdot 0.50^{0.38}}{1.00^{0.21}}$	1.44 pulg
Consideramos un diametro de la tubería de rebose de				<b>2.00 pulg</b>
Diámetro del cono de rebose	Dcr	$Dc = 2 \cdot Dr$	$Dc = 2 \cdot 2.00$	4.00 pulg

Fuente: Elaboración propia – 2021

		Fórmula	Cálculo	Resultado
doble del diámetro de la tubería de conducción		"Dg" asumido sera $2 \cdot \text{Dadu}$ .		<b>2.00 pulg</b>
Se recomienda que la Longitud de la canastilla "L" cumpla esta condición <i>" 3 Dcon &lt; L &lt; 6 Dcon "</i>		$L = 3 D_{con}$	$L = 3 \cdot 1.00 \text{ pulg}$ 	3.00 pulg
		$L = 6 D_{con}$	$L = 6 \cdot 1.00 \text{ pulg}$ 	6.00 pulg
		$> L >$	<b>" L " asumido sera = 5.00 pulg</b>	
<b>Convertimos a centímetros</b>	1 pul = 2.54 cm	$\frac{0.0254 \text{ cm}}{1 \text{ pulg}}$		13.000 cm

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

### Área de la Ranura

Para el cálculo del área de la ranura el **MINSA** se considera el ancho " $A_m$ " **7 mm** y de largo " $L_m$ " **5 mm**



Ancho de la ranura = 7.00 mm

Largo de la Ranura = 5.00 mm

#### Área de la Ranura

$$A_r = a_r \cdot l_r \quad A_r = 7.00 \cdot 5.00 = 35.00 \text{ mm}^2$$

Convertimos a  $m^2$  ➔  $A_r = 0.0000350 \text{ m}^2$

<b>Área de la canastilla</b>	$A_c$	$A_c = \frac{\pi \cdot D_{con}^2}{4}$	$A_c = \frac{\pi \cdot 0.0254^2}{4}$	0.00051 m
<b>Área total de ranuras</b>	$A_t$	$A_t = 2 \cdot A_c$	$A_t = 2 \cdot$	0.0010 m
El valor de $A_t$ no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada " $A_g$ "		➔	Debe cumplir el siguiente parámetro	➔ $A_t \leq 50\% \text{ del área lateral de la granada}$
Asumiendo el diámetro de la granada " $D_g$ " de 2 pulgadas hallamos el área		$A_g = \pi \cdot D_g \cdot L$	➔	$A_g = \pi \cdot 5.08 \cdot$ <span style="color: red; font-weight: bold;">➔</span> $A_g = 33.02 \text{ cm}^2$
		10.13 cm <sup>2</sup>	≤	16.51 cm <sup>2</sup> <span style="color: red; font-weight: bold;">Cumple...!</span>
<b>Número de Ranuras</b>	$N_r$	$N_r = \frac{A_t}{A_r}$	$N_r = \frac{0.0010}{0.000035}$	30.00 Und.

Fuente: Elaboración propia – 2021

**Anexo 07:** Metrado del sistema de  
abastecimiento de agua potable

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	Nº VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL X UND.	TOTAL X CANT.
				Largo	Ancho	Alto			
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PROVINCIONALES</b>								
1.01	Cartel de Identificación de Obra 3.60 X 2.40 m	Und	1				1.00	1.00	
1.02	Almacén de Obra	Mes	3				3.00	3.00	
1.03	Cinta Plástica Señalizadora Para Limites De Segur	ML	1				1.00	1.00	
1.04	Energia Electrica Proviconal	Mes	5				5.00	5.00	
<b>1.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>						0.00	0.00	
1.01.01	Movilización y desmovilización de equipos	GLB	1				1.00	1.00	
1.01.02	cercado de estructura de material sintetico	m							
1.01.03	demolicion de estructuras	m3							
<b>1.03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>								
1.03.01	equipos de proteccion colectiva	GLB	1				1.00	1.00	
1.03.02	equipos de proteccion individual	GLB	1				1.00	1.00	
1.03.03	señalizacion temporal de seguridad	GLB	1				1.00	1.00	
1.03.04	capacitación en seguridad y salud	GLB	1				1.00	1.00	
1.03.05	recursos para emergencias en salud	GLB	1				1.00	1.00	
<b>1.04</b>	<b>IMPLEMENTACION DEL PLAN PARA PREVENCION DE LA SALUD EN OBRAS ANTI COVID - 19</b>								
1.03.01	elaboración del plan de vigilancia, prevención del covid 19	GLB	1				1.00	1.00	
1.03.02	limpieza y desinfeccion en obra	mes	5				5.00	5.00	
1.03.03	evaluacion de la condicion en seguridad y salud	PER	30				30.00	30.00	
1.03.04	lavado y desinfeccion de manos	mes	5				5.00	5.00	

1.03.05	sensibilización de la prevención del contagio covid - 19 en obra	mes	1					1.00	1.00
1.03.06	medidas preventivas colectivas	GLB	1					1.00	1.00
1.03.07	medidas de proteccion personal	mes	5					5.00	5.00
1.03.08	identificacion de sistematologia covid - 19 al ingresar a la obra	und	30					30.00	30.00
1.03.09	vigilancia de la salud del trabajador en el contexto del covid - 19	und	30					30.00	30.00
2.00	<b>CAPTACION DE PRIMERO DE MAYO TIPO LADERA Q = 0.50 l/s</b>								
2.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
2.01.01	<b>Limpieza de Terreno Manual</b> captación nueva(inc. Cerco perimetrico)	m2							22.00
2.01.02	<b>Trazo y Replanteo</b>	m2	1	5.5	4			22.00	22.00
			1	5.5	4			22.00	
2.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
2.02.01	<b>Excavacion a Mano en Terreno Normal</b>	m3							0.28
			1	0.65	0.7	0.15	0.07		
			1	0.60	0.45	0.15	0.04		
			1	0.70	0.15	0.15	0.02		
			1	0.70	0.30	0.20	0.04		
			2	0.63	0.45	0.20	0.11		
2.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>								
2.03.01	<b>Concreto F-C=175 Kg/cm2 - Sin Mescladora</b> Cimientos	m3							0.88
			1	0.65	0.7	0.15	0.07		
			1	0.60	0.45	0.15	0.04		

			1	0.70	0.15	0.15	0.02	
			1	0.70	0.30	0.20	0.04	
			2	0.63	0.45	0.20	0.11	
	Muros		2	0.40	0.10	0.60	0.05	
			2	0.60	0.10	0.60	0.07	
	Aletas		2	0.63	0.10	0.76	0.10	
	Tapa		1	0.70	0.70	0.50	0.25	
			1	0.45	0.6	0.50	0.14	
2.03.02	<b>Encofrado y Desencofrado</b>	<b>m2</b>						<b>6.12</b>
	Pared Interior		4	0.40		0.60	0.96	
			3	0.30		0.40	0.36	
	Pared Exterior		4	0.60		0.60	1.44	
			2	0.40		0.40	0.32	
			1	0.50		0.40	0.20	
	Aletas		4	0.63		0.68	1.71	
			2	0.10		0.68	0.14	
	Tapas		4	0.70		0.05	0.14	
			1	0.70		0.70	0.49	
			4	0.45		0.05	0.09	
			1	0.45		0.60	0.27	
2.03.03	<b>Acero de Muros f<sub>y</sub>=4200 kg/cm2</b>	<b>kg</b>						<b>27.23</b>
			1	27.23			27.23	
<b>2.04</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>							
2.04.01	<b>Tarrajeo en Muros Interiores, Con Impermeabilizantes</b>	<b>m2</b>						<b>2.57</b>
	Muro Interior Lateral - Posterior - Piso		4	0.40	0.60		0.96	
			4	0.30	0.40		0.48	
	losa Fondo		1	0.40	0.40		0.16	
			1	0.30	0.30		0.09	



	Aletas		1	1.60	0.55		0.88	
2.04.02	<b>Tarrajeo Mortero 1:2 E=1.5cm</b>	<b>m2</b>						<b>4.40</b>
	Muro Exterior Lateral- Posterior		4	0.60		0.60	1.44	
			2	0.63		0.55	0.69	
			2	0.40		0.40	0.32	
			1	0.50		0.40	0.20	
	Tapas		2	0.70	0.70		0.98	
			2	0.45	0.60		0.54	
			1	0.45	0.50		0.23	
<b>2.05</b>	<b>GRAVA EN PREFILTRO</b>							
2.05.01	<b>Filtro de Grava- Captación</b>	<b>m3</b>						<b>0.11</b>
	Filtro de Arena		1	0.50	0.30	0.30	0.05	
	Filtro de Grava		1	0.50	0.40	0.30	0.06	
<b>2.06</b>	<b>TUBERIAS</b>							
2.06.01	<b>Tubería PVC SAP 1 1/2" C - 10</b>	<b>ml</b>						<b>10.00</b>
			1	10.00			10.00	
<b>2.07</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>							
2.07.01	<b>Suministro y Colocacion de Accesorios PVC SAP de 1 1/2"</b>	<b>glb</b>						<b>1.00</b>
	Valvula compuerta de bronce		1	1.00			1.00	
	Canastilla de salida de bronce							
	Cono de rebose							
	Codo							
<b>2.08</b>	<b>PINTURA</b>							
2.08.01	<b>Pintura Esmalte en Muros</b>	<b>m2</b>						<b>4.40</b>
	Muro Exterior Lateral - Posterior		4	0.60		0.60	1.44	

			2	0.63		0.55	0.69	
			2	0.40		0.40	0.32	
			1	0.50		0.40	0.20	
			2	0.70	0.70		0.98	
			2	0.45	0.60		0.54	
			1	0.45	0.50		0.23	
<b>2.09</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>							
2.09.01	Excavación a Mano en Terreno Normal	m3						<b>0.72</b>
2.09.02	Concreto 1:8+30% P.G. Manual	m3	9	0.40	0.40	0.50	0.72	<b>0.72</b>
2.09.03	Columna de Madera 4"x4"x 2.40m	Und	9	0.40	0.40	0.50	0.72	<b>9.00</b>
2.09.04	Cerco de Alambre de Puas	ml	9				9.00	<b>122.31</b>
2.09.05	Puerta Rustica de Madera 0.90m x 2.10m	Und	9	13.59			122.31	<b>1.00</b>
			1				1.00	
<b>3.00</b>	<b>LINEA DE CONDUCCION</b>							
<b>3.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
3.01.01	Limpieza de Terreno	m2						<b>2000.00</b>
3.01.02	Trazo y Replanteo con Equipo	ml	1	1000.00	2.00		2000.00	<b>1000.00</b>
			1	1000.00			1000.00	
<b>3.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>							
3.02.01	Excavación Manual de Zanjas para Tuberías	ml						<b>967.50</b>
			1	967.50			967.50	

3.02.02	Refine y Nivelación de Zanjas Manual	ml	1	967.50		967.50	967.50
3.02.03	Cama de Apoyo en Zanjas Para Tub. PVC C/MAT. Propio	ml	1	967.50		967.50	967.50
3.02.04	Relleno a Mano Con Material Propio	ml	1	967.50		967.50	967.50
<b>3.03</b>	<b>TUBERIA</b>						
3.03.01	Tubería PVC SAP 1" C-10	ml	1	1000.00		1000.00	1000.00
<b>3.04</b>	<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS</b>						
3.04.01	Suministro E Instalación De Accesorios en Línea De Conducción	glb	1			1.00	1.00
<b>3.05</b>	<b>PRUEVA HIDRAULICA</b>						
4.05.01	Prueba Hidráulica y Desinfección de TUB PVC SAP - Agua	ml	1	1000.00		1000.00	1000.00
<b>4.00</b>	<b>RESERVORIO</b>						
<b>4.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>						
4.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	1	9.00	6.00	54.00	54.00
4.01.02	Trazo y Replanteo	m2	1	9.00	6.00	54.00	54.00

#### 4.02 MOVIMIENTO DE TIERRA

4.02.01	<b>Excavación de Zapata</b>	<b>m3</b>						<b>9.82</b>
			1	14.20	0.74	0.50	5.25	
			1	9.54	0.25	0.50	1.19	
			-1	9.54	0.25	0.25	-0.60	
	Excavación para caseta de valvulas		1	1.29	1.50	0.20	0.39	
	Excavación para veredas		1	21.05	0.80	0.10	1.68	
			1	21.05	0.15	0.20	0.63	
	Excavación de Losa de fondo		1	5.06		0.25	1.27	
	Area = 5.06 m2							

4.02.02	<b>Eliminación de Material Exedente</b>	<b>m3</b>						<b>13.85</b>
			1	9.82		1.25	12.27	
			1	1.27		1.25	1.58	

#### 4.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

4.03.01	<b>Solado de Zapata e = 4"</b>	<b>m2</b>						<b>19.00</b>
			1	14.20	0.74		10.51	
			1	9.54	0.36		3.43	
	Solado de Losa de Fondo		1	5.06	0.00		5.06	

4.03.02	<b>Concreto en veredas f'c=2140</b>	<b>m3</b>						<b>1.08</b>
	<b>kg/cm2</b>							
	Veredas L=2pi x R=2.87		1	18.02	0.60	0.10	1.08	

#### 4.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

4.04.01	<b>Concreto de Zapatas f`c=210 kg/cm2</b>	<b>m3</b>							<b>4.34</b>
			1	14.20	0.70	0.40	3.98		
			1	9.80	0.25	0.40	0.98		
			-1	9.80	0.25	0.25	-0.61		
4.04.02	<b>Acero de Zapata fy=4200 kg/cm2</b>	<b>kg</b>							<b>366.42</b>
			1	366.42			366.42		
4.04.03	<b>Concreto de Losa Inferior f`c=210 kg/cm2</b>	<b>m3</b>							<b>0.81</b>
			1	5.38		0.15	0.81		
	Area = 5.38 m2								
4.04.04	<b>Acero de Losa Inferior fy=4200 kg/cm2</b>	<b>kg</b>							<b>39.76</b>
			1	39.76			39.76		
4.04.05	<b>Concreto de Fuste f`c=210 kg/cm2</b>	<b>m3</b>							<b>3.36</b>
			1	12.93	0.17	1.53	3.36		
4.04.06	<b>Encofrado y Desencofrado de Fuste</b>	<b>m2</b>							<b>19.78</b>
			1	12.93		1.53	19.78		
4.04.07	<b>Acero de Fuste fy=4200 kg/cm2</b>	<b>kg</b>							<b>542.34</b>
			1	542.34			542.34		
4.04.08	<b>Concreto de Vigas f`c=210 kg/cm2</b>	<b>m3</b>							<b>0.71</b>
	Viga Superior (0,23x0,23)								
			1	13.37	0.23	0.23	0.71		

4.04.09	<b>Encofrado y Desencofrado de Viga Superior</b>	<b>m2</b>							<b>7.09</b>
			1	13.37	0.23			3.08	
			1	13.37	0.23			3.08	
			1	13.37	0.07			0.94	
4.04.10	<b>Acero Vigas f<sub>y</sub>=4200 kg/cm2</b>	<b>Kg</b>							<b>100.30</b>
			1	100.30				100.30	
4.04.11	<b>Concreto f<sub>c</sub>=210 kg/cm2</b>	<b>m3</b>							<b>1.23</b>
			1	14.25		0.07		1.00	
	perimetro tapa acceso al reservorio		1						
			1	3.14	0.15	0.50		0.24	
4.04.12	<b>Encofrado y Desencofrado</b> Area = pi x (r)2	<b>m2</b>							<b>14.25</b>
			1	14.25				14.25	
4.04.13	<b>Acero de Cupula f<sub>y</sub>=4200 kg/cm2</b>	<b>Kg</b>							<b>148.47</b>
			1	148.47				148.47	
4.04.14	<b>Concreto de Caseta de Valvulas</b> f <sub>c</sub> =210 kg/cm2	<b>m3</b>							<b>0.69</b>
	Casta de Valvulas								
	En muros		2	1.29	0.15	0.80		0.31	
	En muros		1	1.20	0.15	0.80		0.14	
	En losa		1	1.50	1.80	0.10		0.27	
	En losa -		-1	0.85	0.85	0.10		-0.07	
	En borde de tapa		1	3.40	0.10	0.10		0.03	

4.04.15	<b>Encofrado y Desencofrado de Caseta de Valvulas</b>	<b>m2</b>				<b>8.71</b>
	Casta de Valvulas					
	En muros		4	1.29	4.13	
	En muros		2	1.20	1.92	
	En losa		1	1.50	2.70	
	En losa -		-1	0.85	-0.72	
	En borde de tapa		2	3.40	0.68	
4.04.16	<b>Acero de Caseta de Valvulas fy=4200 kg/cm2</b>	<b>Kg</b>				<b>48.86</b>
			1	48.86	48.86	
<b>4.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>					
4.05.01	<b>Tarrajeo muros interior c/impermeabilizante c/mort. 1:5x2.0 cm.</b>	<b>m2</b>				<b>48.90</b>
	Muros		1	11.93	20.40	
	Cupula Area		1	14.25	14.25	
	Fondo y/o piso Area		1	14.25	14.25	
4.05.02	<b>Tarrajeo muros exteriores frotachado c/mort. 1:5x1.5 cm.</b>	<b>m2</b>				<b>54.16</b>
	Muros		1	12.93	19.78	
	Area		1	14.25	14.25	
	Vigas		1	13.37	4.01	
	Perímetro externo tapa		1	18.02	14.42	
			1	3.14	1.70	
<b>4.06</b>	<b>PINTURA</b>					
4.06.01	<b>Pintado de muro exterior c/latex vinilico (vinilatex o sim)</b>	<b>m2</b>				<b>39.74</b>
	Muros		1	12.93	19.78	

	Área		1	14.25		14.25
	Vigas		1	13.37		4.01
	Perímetro externo tapa		1	3.14		1.70
<b>4.07</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>					
4.07.01	Escalera de gato	<b>Und</b>	1			<b>1.00</b>
4.07.02	Tapa de fierro circular d = 0.70 m	<b>Und</b>	1			<b>1.00</b>
4.07.03	Tapa de fierro cuadrado de 0.70 x 0.70 m	<b>Und</b>	1			<b>1.00</b>
4.07.04	Ventilacion c/tuberia de acero s/diseño de 3"	<b>Und</b>	2			<b>2.00</b>
<b>4.08</b>	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>					
4.08.01	Canastilla de succion 1 1/2"	<b>Und</b>	1			<b>1.00</b>
4.08.02	Valvula de compuerta 1 1/2"	<b>Und</b>	1			<b>1.00</b>
4.08.03	Valvula de compuerta 2"	<b>Und</b>	2			<b>2.00</b>
4.08.04	Valvula de compuerta 3"	<b>Und</b>	1			<b>1.00</b>
4.08.05	Valvula flotador 1 1/2"	<b>Und</b>	1			<b>1.00</b>
4.08.06	Codos 90°x1 1/2" PVC	<b>Und</b>	2			<b>2.00</b>
4.08.07	Codos 90°x2" PVC	<b>Und</b>	6			<b>6.00</b>
4.08.08	Tee 2"x2" PVC	<b>Und</b>	1			<b>1.00</b>
4.08.09	Tee 1 1/2"x1 1/2" PVC	<b>Und</b>	1			<b>1.00</b>
4.08.10	Tee 3"x3" PVC	<b>Und</b>	1			<b>1.00</b>
4.08.11	Uniones universales	<b>Und</b>	4			<b>4.00</b>
4.08.12	Sombreros 3"	<b>Und</b>	1			<b>1.00</b>
4.08.13	Adaptadores	<b>Und</b>	4			<b>4.00</b>
4.08.14	Niples	<b>Und</b>	4			<b>4.00</b>
4.08.15	Tuberia FoFo 3"	<b>ml</b>	6			<b>6.00</b>
4.08.16	Tuberia FoFo 2"	<b>ml</b>	7			<b>7.00</b>
4.08.17	Tuberia FoFo 1 1/2"	<b>ml</b>	3			<b>3.00</b>



<b>4.09</b>	<b>PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION</b>							
4.09.01	Prueba hidraulica con empleo de linea de ingreso	<b>m3</b>	1	15.00				<b>15.00</b>
4.09.02	Desinfeccion de reservorio con empleo de linea de ingreso	<b>m3</b>	1	15.00				<b>15.00</b>
4.09.03	Evacuacion del agua de prueba c/empl.de linea de salida	<b>m3</b>	1	15.00				<b>15.00</b>
<b>4.10</b>	<b>NEXOS</b>							
4.10.01	Suministro y colocacion water stop 8" PVC jebe	<b>m</b>	1	12.93				<b>12.93</b>
4.10.02	Suministro y colocacion hipoclorador difuso	<b>Und</b>	1	1.00				<b>1.00</b>
<b>4.11</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>							
4.11.01	Excavacion a Mano en Terreno Normal	<b>m3</b>	20	0.40	0.40	0.50	1.60	<b>1.60</b>
4.11.02	Concreto 1:8+30% P.G. Manual	<b>m3</b>	20	0.40	0.40	0.50	1.60	<b>1.60</b>
4.11.03	Columna de Madera 4"x4"x 2.40m	<b>Und</b>	20				20.00	<b>20.00</b>
4.11.04	Cerco de Alambre de Puas	<b>ml</b>	9	36.80			331.20	<b>331.20</b>
4.11.05	Puerta Rustica de Madera 0.90m x 2.10m	<b>Und</b>	1				1.00	<b>1.00</b>
<b>5.00</b>	<b>LINEA DE ADUCCION - DISTRIBUCION</b>							
<b>5.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							

5.01.01	Limpieza de Terreno	m2	1	1530.00	2.00	3060.00	3060.00
5.01.02	Trazo y Replanteo con Equipo	ml	1	1530.00		1530.00	1530.00
<b>5.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>						
5.02.01	Excavacion Manual de Zanjas para Tuberias	ml	1	1530.00		1530.00	1530.00
5.02.02	Refine y Nivelacion de Zanjas Manual	ml	1	1530.00		1530.00	1530.00
5.02.03	Cama de Apoyo en Zanjas Para Tub. PVC C/MAT. Propio	ml	1	1530.00		1530.00	1530.00
5.02.04	Relleno a Mano Con Material Propio	ml	1	1530.00		1530.00	1530.00
<b>5.03</b>	<b>TUBERIA</b>						
5.03.01	Tuberia PVC SAP 1" C-10	ml	1	1530.00		1530.00	1530.00
<b>5.04</b>	<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS</b>						
5.04.01	Suministro E Instalacion De Accesorios en Linea De Conduccion	glb	1			1.00	1.00
<b>5.05</b>	<b>PRUEVA HIDRAULICA</b>						

5.05.01	Prueba Hidraulica y desinfección de TUB PVC SAP - Agua	ml	1	1530.00			1530.00	1530.00	
<b>6.00</b>	<b>VALVULA DE AIRE</b>								
<b>6.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
6.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	1	0.70	0.70		0.49	0.49	1.47
6.01.02	Trazo y Replanteo Preliminar	m2	1	0.70	0.70		0.49	0.49	1.47
<b>6.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>								
6.02.01	Excavación a Mano en Terreno Normal	m3	1	0.70	0.70	0.80	0.39	0.39	1.18
<b>6.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>								
6.03.01	Concreto F-C=175 KG/CM2 - Sin Mezcladora	m3						0.17	0.52
	Losa fondo		1	0.7	0.7	0.1	0.05		
	Muros		2	0.5	0.1	0.6	0.06		
			2	0.3	0.1	0.6	0.04		
			2	0.01	0.5		0.01		
			2	0.01	0.3		0.01		
	Tapa		1	0.4	0.4	0.05	0.01		
6.03.02	Encofrado y Desencofrado - Muros	m2						1.55	4.64
	Pared Interior		4	0.3		0.8	0.96		
	Pared Exterior		1	0.5		0.85	0.43		
	Tapas		1	0.4	0.4		0.16		
6.03.03	Acero de Refuerzo F'Y=4,200 Kg/Cm²	Kg						12.77	38.30
	Acero Tapas		1	12.77			12.77		

<b>6.04</b>	<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS</b>								
6.04.01	Válvula de Aire Automático de 1"	Und	1	1			1	1.00	3.00
6.04.02	Adaptadores de 1"	Und	1	2			2	2.00	6.00
6.04.03	Unión Universal de 1"	Und	1	2			2	2.00	6.00
<b>7.00</b>	<b>VALVULA DE PURGA</b>								
<b>7.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
7.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	1	0.70	0.70		0.49	0.49	1.47
7.01.02	Trazo y Replanteo Preliminar	m2	1	0.70	0.70		0.49	0.49	1.47
<b>7.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>								
7.02.01	Excavación a Mano en Terreno Normal	m3	1	0.70	0.70	0.80	0.39	0.39	1.18
<b>7.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>								
7.03.01	Concreto F-C=175 KG/CM2 - Sin Mezcladora	m3						0.21	0.63
	Losa fondo		1	0.7	0.7	0.1	0.05		
	Muros		2	0.5	0.1	0.6	0.06		
			2	0.3	0.1	0.6	0.04		
			2	0.01	0.5		0.01		
			2	0.01	0.3		0.01		
	Tapa		1	0.4	0.4	0.05	0.01		
	Dado		1	0.3	0.3	0.40	0.04		
7.03.02	Encofrado y Desencfrado - Muros	m2						2.03	6.08





<b>9.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
09.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	1	1.00	1.00		1.00	<b>1.00</b>	<b>4.00</b>
09.01.02	Trazo y Replanteo Preliminar	m2	1	1.00	1.00		1.00	<b>1.00</b>	<b>4.00</b>
<b>9.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>								
09.02.01	Excavación a Mano en Terreno Normal	m3	1	1.00	1.00	1.10	1.10	<b>1.10</b>	<b>4.40</b>
<b>9.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>								
09.03.01	Concreto F-C=175 Kg/Cm2 - Sin Mezcladora	m3						<b>0.38</b>	<b>1.52</b>
	Losa Fondo		1	1.00	1.00	0.10	0.10		
	Muros		2	0.80	0.10	1.00	0.16		
09.03.02	Encofrado y Desencofrado	m2	2	0.60	0.10	1.00	0.12	<b>5.60</b>	<b>22.40</b>
	Pared Interior		4	0.60		1.00	2.4		
	Pared Exterior		4	0.80		1.00	3.2		
09.03.03	Acero De Refuerzo F'Y=4,200 Kg/Cm <sup>2</sup>	Kg	1	20.72			20.72	<b>20.72</b>	<b>82.88</b>
<b>9.04</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>								
09.04.01	Tarrajeo En Muros Interiores, Con Impermeabilizante	m2						<b>2.76</b>	<b>11.04</b>
	Pared Interior		4	0.60		1.00	2.40		
	Losa Fondo		1	0.60	0.60		0.36		
09.04.02	Tarrajeo Con Cemento y Arena	m2						<b>3.20</b>	<b>12.80</b>
	Pared Exterior		4	0.80		1.00	3.20		

<b>9.05</b>	<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS</b>								
09.05.01	Tapa Metálica En Cámara Rompe Presión	Und	1				1.00	1.00	4.00
09.05.02	Codo Circular de 90° de 1"	Und	4				4.00	4.00	16.00
09.05.03	Canastilla de bronce de 1 "	Und	1				1.00	1.00	4.00
09.05.04	Cono de Reboce de 1"	Und	1				1.00	1.00	4.00
<b>10.00</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>								
<b>10.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
10.01.01	Limpieza De Terreno Manual Domiciliarias	m2	1	5.00	0.60		3.00	3.00	93.00
10.01.02	Trazo y Replanteo Domiciliarias	m2	1	5.00	0.60		3.00	3.00	93.00
<b>10.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
10.02.01	Excavación a Mano de Zanja Manual Terreno Normal Domiciliarias	m3	1	5.00	0.60	0.60	1.80	1.80	55.80
10.02.02	Relleno y Compactado de Zanja con Material Propio Clasificado Domiciliarias	m3	1	5.00	0.60	0.60	1.80	1.80	55.80
10.02.03	Suministró y Colocación de Grava Seleccionada Domiciliarias	m3	1	5.00	0.60	0.50	1.50	1.50	46.50



<b>10.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>									
	<b>Concreto F'C=140 Kg/Cm2 en</b>									
10.03.01	<b>Conexiones Domiciliarias</b>	<b>m3</b>							<b>0.06</b>	<b>1.86</b>
	Muro		2	0.60	0.10	0.30	0.04			
	Base		2	0.30	0.10	0.30	0.02			
	Tapa		1	0.35	0.35	0.05	0.01			
10.03.02	<b>Encofrado y Desencofrado de Muros Laterales</b>	<b>m2</b>							<b>1.20</b>	<b>37.20</b>
	Muro		2	0.60		0.30	0.30			
			2	0.40		0.30	0.30			
			2	0.50		0.30	0.30			
			2	0.30		0.30	0.30			
<b>10.04</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>									
10.04.01	Unión Universal PVC SAP de 1/2"	Und	2				2.00		<b>2.00</b>	<b>62.00</b>
10.04.02	Válvula de Paso 1/2"	Und	1				1.00		<b>1.00</b>	<b>31.00</b>
10.04.03	Codo PVC SAP de 1/2 x 90°	Und	1				1.00		<b>1.00</b>	<b>31.00</b>
10.04.04	Adaptador PVC SAP de 1/2"	Und	2				2.00		<b>2.00</b>	<b>62.00</b>
10.04.05	Tee de PVC CL-10 de 3/4" + reducción 3/4" a 1/2"	Und	1				1.00		<b>1.00</b>	<b>31.00</b>
10.04.06	Niple de F°G° de 1/2" x 3/4"	Und	2				2.00		<b>2.00</b>	<b>62.00</b>
10.04.07	Tee de PVC CL-10 de 1/2"	Und	1				1.00		<b>1.00</b>	<b>31.00</b>
<b>11.00</b>	<b>PILETA PUBLICA</b>									
<b>11.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>									
11.01.01	<b>Limpieza De Terreno Manual</b>	<b>m2</b>							<b>0.81</b>	<b>1.62</b>
			1	0.90	0.90		0.81			
11.01.02	<b>Trazo y Replanteo</b>	<b>m2</b>							<b>0.81</b>	<b>1.62</b>



11.04.01	<b>Tarrajeo Mortero 1:2 E=1.5Cm</b>	<b>m2</b>							<b>2.90</b>	<b>5.80</b>
	Exterior		1	3.60			0.45	1.62		
	Interior		1	2.40			0.10	0.24		
	Piso		1	0.60			0.60	0.36		
	Columna		1	0.80			0.85	0.68		
<b>11.05</b>	<b>GRAVA EN PREFILTRO</b>									
11.05.01	<b>Filtro de Grava</b>	<b>m3</b>							<b>0.13</b>	<b>0.25</b>
	Pozo percolador		1	0.50	0.50		0.50	0.13		
<b>11.06</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>									
11.06.01	<b>Accesorios en Pileta Publica</b>	<b>Glb</b>							<b>1.00</b>	<b>2.00</b>
			1					1.00		
	Codo de 1/2"	<b>Und</b>		6.00						
	Válvula compuerta de 1/2"	<b>Und</b>		1.00						
	Grifo de 1/2"	<b>Und</b>		1.00						
	Sumidero de 2"	<b>Und</b>		1.00						
	Codo de 2" x 45°	<b>Und</b>		2.00						
	Tubería de 1/2"	<b>ml</b>		3.00						
	Tubería de 2"	<b>ml</b>		1.00						
<b>11.07</b>	<b>PINTURA</b>									
11.07.01	<b>Pintura Latex</b>	<b>m2</b>							<b>2.90</b>	<b>5.80</b>
	Exterior		1	3.60			0.45	1.62		
	Interior		1	2.40			0.10	0.24		
	Piso		1	0.60			0.60	0.36		
	Columna		1	0.80			0.85	0.68		
<b>12.00</b>	<b>PASE AEREO 35.20 ml.</b>									
<b>12.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>									
12.01.01	<b>Limpieza De Terreno Manual</b>	<b>m2</b>							<b>60.30</b>	

	Pase aéreo		1	40.20	1.50		60.30	
12.01.02	<b>Trazo y Replanteo</b>	<b>m2</b>						<b>6.90</b>
	Pase aéreo		2	1.00	1.20		2.40	
			2	1.50	1.50		4.50	
<b>12.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
12.02.01	<b>Excavación a Mano en Terreno Normal</b>	<b>m3</b>						<b>11.55</b>
	Pase aéreo		2	1.00	1.20	2.00	4.80	
			2	1.50	1.50	1.50	6.75	
12.02.02	<b>Eliminación De Material Excedente</b>	<b>m3</b>						<b>8.97</b>
	Pase aéreo		1	6.90			8.97	
<b>12.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>							
12.03.01	<b>Concreto 1:10 Para Solado E=4"</b>	<b>m2</b>						<b>0.45</b>
	Pase aéreo		2	1.50	1.50	0.10	0.45	
<b>12.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>							
12.04.01	<b>Concreto F-C=210 Kg/Cm2 - Sin Mezcladora</b>	<b>m3</b>						<b>7.35</b>
	Dados de Anclaje		2	1.00	1.20	1.00	2.40	
	Zapata de Torre		2	1.50	1.50	1.00	4.50	
	Torres o Columnas		2	0.30	0.30	2.50	0.45	
12.04.02	<b>Encofrado y Desencofrado</b>	<b>m2</b>						<b>6.00</b>
	Torres o Columnas		2	1.20	2.50		6.00	
12.04.03	<b>Acero de Refuerzo F'Y=4,200 Kg/Cm²</b>	<b>Kg</b>						<b>187.67</b>
	Zapatatas de Torres		1	187.67			187.67	

	Dados de Anclaje Columnas							
<b>12.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>							
12.05.01	<b>Tarrajeo Con Cemento y Arena</b> Torres o Columnas	<b>m2</b>	2	1.20	2.50		6.00	<b>6.00</b>
<b>12.06</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>							
12.06.01	<b>Suministro e Instalación de Riel de 2"x3"x1/2"</b> Pase aéreo	<b>ml</b>	2				2.00	<b>2.00</b>
12.06.02	<b>Suministro e Instalación de Cable de Acero Tipo BOA Ø3/8"</b> Pase aéreo	<b>ml</b>	1	45.78			45.78	<b>45.78</b>
12.06.03	<b>Suministro e Instalación de Accesorios de Pase Aereo</b> Pase aéreo	<b>Und</b>	1	2.00			2.00	<b>2.00</b>
12.06.04	<b>Péndolas Acero Liso 1/4" Inc./ Sobre Pint. y Accesorios</b> Pase aéreo	<b>Und</b>	1	26.51			26.51	<b>26.51</b>
12.06.05	<b>Tubería PVC HDPE Ø 1 1/2"</b> Pase aereo	<b>ml</b>	1	35.20			35.20	<b>35.20</b>
12.06.06	<b>Pintura Esmalte en Muros</b> Torres o Columnas	<b>m2</b>	2	1.20	2.50		6.00	<b>6.00</b>

<b>13.00</b>	<b>PASE AEREO L=21M</b>							
<b>13.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
13.01.01	<b>Limpieza De Terreno Manual</b>	<b>m2</b>						<b>39.00</b>
	Pase aéreo		1	26.00	1.50		39.00	
13.01.02	<b>Trazo y Replanteo</b>	<b>m2</b>						<b>6.90</b>
	Pase aéreo		2	1.00	1.20		2.40	
			2	1.50	1.50		4.50	
<b>13.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
13.02.01	<b>Excavación a Mano en Terreno Normal</b>	<b>m3</b>						<b>11.55</b>
	Pase aéreo		2	1.00	1.20	2.00	4.80	
			2	1.50	1.50	1.50	6.75	
13.02.02	<b>Eliminación De Material Excedente</b>	<b>m3</b>						<b>8.97</b>
	Pase aéreo		1	6.90			8.97	
<b>13.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>							
13.03.01	<b>Concreto 1:10 Para Solado E=4"</b>	<b>m2</b>						<b>4.50</b>
	Pase aéreo		2	1.50	1.50		4.50	
<b>13.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>							
13.04.01	<b>Concreto F-C=210 Kg/Cm2 - Sin Mezcladora</b>	<b>m3</b>						<b>7.35</b>
	Dados de Anclaje		2	1.00	1.20	1.00	2.40	
	Zapata de Torre		2	1.50	1.50	1.00	4.50	
	Torres o Columnas		2	0.30	0.30	2.50	0.45	
13.04.02	<b>Encofrado y Desencofrado</b>	<b>m2</b>						<b>6.00</b>
	Torres o Columnas		2	1.20	2.50		6.00	

13.04.03	<b>Acero de Refuerzo F'Y=4,200 Kg/Cm<sup>2</sup></b> Zapatatas de Torres Dados de Anclaje Columnas	<b>Kg</b>	1	187.67				<b>187.67</b>
<b>13.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>							
13.05.01	<b>Tarrajeo Con Cemento y Arena</b> Torres o Columnas	<b>m2</b>	2	1.20	2.50		6.00	<b>6.00</b>
<b>13.06</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>							
13.06.01	<b>Suministro e Instalación de Riel de 2"x3"x1/2"</b> Pase aéreo	<b>ml</b>	2				2.00	<b>2.00</b>
13.06.02	<b>Suministro e Instalación de Cable de Acero Tipo BOA Ø3/8"</b> Pase aéreo	<b>ml</b>	1	31.41			31.4	<b>31.41</b>
13.06.03	<b>Suministro e Instalación de Accesorios de Pase Aéreo</b> Pase aéreo	<b>Und</b>	1	2.00			2.00	<b>2.00</b>
13.06.04	<b>Péndolas Acero Liso 1/4" Inc./ Sobre Pint. y Accesorios</b> Pase aéreo	<b>Und</b>	1	15.79			15.79	<b>15.79</b>
13.06.05	<b>Tubería PVC HDPE Ø 1 1/2"</b> Pase aéreo	<b>ml</b>	1	21.00			21.00	<b>21.00</b>

13.06.06	<b>Pintura Esmalte en Muros</b>	<b>m2</b>						
	Torres o Columnas		2	1.20	2.50		6.00	<b>6.00</b>
<b>15.00</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>Glb</b>	1				1.00	<b>1.00</b>
<b>16.00</b>	<b>FLETE</b>	<b>Glb</b>	1				1.00	<b>1.00</b>
<b>17.00</b>	<b>CAPACITACION</b>	<b>Glb</b>	1				1.00	<b>1.00</b>
<b>18.00</b>	<b>OTROS</b>							
18.01	Placa recordatoria	<b>Und</b>	1				1.00	<b>1.00</b>
18.02	Control de calidad de obra	<b>Und</b>	2				2.00	<b>2.00</b>
	Pruebas de resistencia a la							
	compresión de la compresión del						6.00	<b>6.00</b>
18.03	concreto	<b>Und</b>	6					



## **Anexo 08: Costos y presupuestos**

**Presupuesto**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTOS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE MAZAMARI, PROVINCIA, SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>1,827.36</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60X2.40M	und	1.00	1,077.36	1,077.36
01.02	ALMACEN DE OBRA	mes	3.00	250.00	750.00
<b>02</b>	<b>CAPTACION</b>				<b>3,046.23</b>
02.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>7.84</b>
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1.97	2.54	5.00
02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.97	1.44	2.84
02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>8.15</b>
02.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	0.28	29.09	8.15
02.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>557.36</b>
02.03.01	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 - SIN MESCLADORA	m3	0.88	301.66	265.46
02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	6.12	26.74	163.65
02.03.03	ACERO DE MUROS F'y= 4200 KG/CM2	kg	27.23	4.71	128.25
02.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>171.18</b>
02.04.01	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES, CON IMPERMEABILIZANTES	m2	2.57	29.01	74.56
02.04.02	TARRAJEO MORTERO 1:2 E=1.5 CM	m2	4.40	21.96	96.62
02.05	<b>GRAVA EN PREFILTRO</b>				<b>10.12</b>
02.05.01	FILTRO DE GRAVA - CAPTACION	m3	0.11	91.97	10.12
02.06	<b>TUBERIAS</b>				<b>40.20</b>
02.06.01	TUBERIA DE PVC SAP 1 1/2" C-10	m	10.00	4.02	40.20
02.07	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>159.00</b>
02.07.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PVC SAP DE 1 1/2"	GLB	1.00	159.00	159.00
02.08	<b>PINTURA</b>				<b>40.08</b>
02.08.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS	m2	4.40	9.11	40.08
02.09	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>2,052.30</b>
02.09.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	0.72	29.09	20.94
02.09.02	CONCRETO 1:3 + 30% PG MANUAL	m3	0.72	159.71	114.99
02.09.03	COLUMNA DE MADERA 4"X4"X2.4M	und	9.00	34.39	309.51
02.09.04	CERCO ALAMBRE Y PUAS	m	122.31	10.31	1,261.02
02.09.05	PUERTA RUSTICA DE MADERA 0.90M X 2.10M	und	1.00	345.84	345.84
<b>03</b>	<b>LINEA DE CONDUCCION</b>				<b>26,916.94</b>
03.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>6,520.00</b>
03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2,000.00	2.54	5,080.00
03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	1,000.00	1.44	1,440.00
03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>14,212.58</b>
03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA TUBERIAS	m	967.50	6.34	6,133.95
03.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS MANUAL	m	967.50	2.04	1,973.70
03.02.03	CAMA DE APOYO EN ZANJAS PARA TUB. PVC C/MAT. PROPIO	m	967.50	2.62	2,534.85
03.02.04	RELLENO A MANO CON MATERIAL PROPIO	m	967.50	3.69	3,570.08
03.03	<b>TUBERIAS</b>				<b>4,020.00</b>
03.03.01	TUBERIA DE PVC SAP 1 1/2" C-10	m	1,000.00	4.02	4,020.00
03.04	<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS</b>				<b>184.36</b>
03.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN LINEA DE CONDUCCION	GLB	1.00	184.36	184.36
03.05	<b>PRUEBAS HIDRAULICAS</b>				<b>1,980.00</b>
03.05.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUB. PVC SAP - AGUA	m	1,000.00	1.98	1,980.00
<b>04</b>	<b>RESERVORIO</b>				<b>28,453.85</b>
04.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>214.92</b>
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	54.00	2.54	137.16
04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	54.00	1.44	77.76
04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>820.29</b>
04.02.01	EXCAVACION DE ZAPATA	m3	9.82	45.24	444.26
04.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	13.85	27.15	376.03
04.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>3,404.28</b>
04.03.01	SOLADO DE ZAPATA E=4"	m2	19.00	163.42	3,104.98
04.03.02	CONCRETO EN VEREDAS F'C=140 KG/CM2	m3	1.08	277.13	299.30

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTOS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE MAZAMARI, PROVINCIA, SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>11,181.65</b>
04.04.01	CONCRETO DE ZAPATAS F'C=210 KG/CM2	m3	4.34	353.98	1,536.27
04.04.02	ACERO DE ZAPATAS F'y= 4200 KG/CM2	kg	366.42	4.73	1,733.17
04.04.03	CONCRETO DE LOSA INTERIOR F'C=210 KG/CM2	m3	0.81	355.68	288.10
04.04.04	ACERO DE LOSA INTERIOR F'y= 4200 KG/CM2	kg	39.76	4.73	188.06
04.04.05	CONCRETO DE FUSTE F'C=210 KG/CM2	m3	3.36	355.68	1,195.08
04.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE FUSTE	m2	19.78	26.74	528.92
04.04.07	ACERO DE FUSTE F'y= 4200 KG/CM2	kg	542.34	4.73	2,565.27
04.04.08	CONCRETO DE VIGAS CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	0.71	355.68	252.53
04.04.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS SUPERIOR	m2	7.09	26.74	189.59
04.04.10	ACERO VIGAS F'y= 4200 KG/CM2	kg	100.30	4.73	474.42
04.04.11	CONCRETO DE CUPULA F'C=210 KG/CM2	m3	1.23	355.68	437.49
04.04.12	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUPULA	m2	14.25	26.74	381.05
04.04.13	ACERO F'y= 4200 KG/CM2	kg	148.47	4.73	702.26
04.04.14	CONCRETO DE CASETA DE VALVULAS F'C=210 KG/CM2	m3	0.69	355.68	245.42
04.04.15	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CASETA DE VALVULAS	m2	8.71	26.74	232.91
04.04.16	ACERO DE CASETA DE VALVULAS F'y= 4200 KG/CM2	kg	48.86	4.73	231.11
04.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>3,475.26</b>
04.05.01	TARRAJEO MUROS INTERIOR C/ IMPERMEABILIZANTE C/MORT. 1:5X2.0CM.	m2	48.90	34.53	1,688.52
04.05.02	TARRAJEO MUROS EXTERIOR FROTACHADO C/MORT. 1:5X1.5CM.	m2	54.16	32.99	1,786.74
04.06	<b>PINTURAS</b>				<b>355.28</b>
04.06.01	PINTADO DE MURO EXTERIOR C/LATEX VINILICO (VINILATEX O SIM)	m2	39.74	8.94	355.28
04.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>1,630.04</b>
04.07.01	ESCALERA DE GATO TIPO MARINERA 0.40x1.50m.	und	1.00	943.85	943.85
04.07.02	TAPA DE FIERRO D=0.70M	und	1.00	264.09	264.09
04.07.03	TAPA DE FIERRO CUADRADO DE 0.70 X 0.70 M	und	1.00	247.14	247.14
04.07.04	VENTILACION C/TUBERIA DE ACERO S/DISEÑO DE 3"	und	2.00	87.48	174.96
04.08	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>1,980.26</b>
04.08.01	CANASTILLA DE SUCCION 1 1/2"	und	1.00	110.46	110.46
04.08.02	VALVULA DE COMPUERTA 1 1/2"	und	1.00	75.15	75.15
04.08.03	VALVULA DE COMPUERTA 2"	und	2.00	85.76	171.52
04.08.04	VALVULA DE COMPUERTA 3"	und	1.00	83.84	83.84
04.08.05	VALVULA FLOTADOR 1 1/2"	und	1.00	119.33	119.33
04.08.06	CODOS 90°X1 1/2" PVC	und	2.00	23.05	46.10
04.08.07	CODOS 90°X 2" PVC	und	6.00	18.48	110.88
04.08.08	TEE 2"x2" PVC	und	1.00	27.28	27.28
04.08.09	TEE 1 1/2" X 1 1/2"PVC	und	1.00	21.31	21.31
04.08.10	TEE 3"x3" PVC	und	1.00	28.11	28.11
04.08.11	UNION UNIVERSALES	und	4.00	26.74	106.96
04.08.12	SOMBREROS 3"	und	1.00	52.04	52.04
04.08.13	ADAPTADORES	und	4.00	138.49	553.96
04.08.14	NIPLES	und	4.00	28.13	112.52
04.08.15	TUBERIA F°F° 3"	m	6.00	22.55	135.30
04.08.16	TUBERIA F°F° 2"	m	7.00	22.55	157.85
04.08.17	TUBERIA F°F° 1 1/2"	m	3.00	22.55	67.65
04.09	<b>PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION</b>				<b>132.00</b>
04.09.01	PRUEBA HIDRAULICA CON EMPLEO DE INGRESO	m3	15.00	1.98	29.70
04.09.02	DESINFECCION DE RESERVORIO CON EMPLEO DE LINEA DE INGRESO	m3	15.00	0.86	12.90
04.09.03	EVACUACION DEL AGUA DE PRUEBA C/EMPL. DE LINEA DE SALIDA	m3	15.00	5.96	89.40
04.10	<b>NEXOS</b>				<b>509.48</b>
04.10.01	SUMINISTRO Y COLOCACION WATER STOP 8" PVC JEBE	m	12.93	36.94	477.63
04.10.02	SUMINISTRO Y COLOCACION HIPOCLORADOR DIFUSO	und	1.00	31.85	31.85
04.11	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>4,750.39</b>
04.11.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	1.60	29.09	46.54
04.11.02	CONCRETO 1:8 + 30% PG MANUAL	m3	1.60	159.71	255.54

## Presupuesto

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTOS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE MAZAMARI, PROVINCIA, SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.11.03	COLUMNA DE MADERA 4"X4"X2.4M	und	20.00	34.39	687.80
04.11.04	CERCO ALAMBRE Y PUAS	m	331.20	10.31	3,414.67
04.11.05	PUERTA RUSTICA DE MADERA 0.90M X 2.10M	und	1.00	345.84	345.84
<b>05</b>	<b>LINEA DE ADUCCION - DISTRIBUCION</b>				<b>44,813.62</b>
05.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>12,377.70</b>
05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	3,060.00	2.54	7,772.40
05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	1,530.00	3.01	4,605.30
05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>22,475.70</b>
05.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA TUBERIAS	m	1,530.00	6.34	9,700.20
05.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS MANUAL	m	1,530.00	2.04	3,121.20
05.02.03	CAMA DE APOYO EN ZANJAS PARA TUB. PVC C/MAT. PROPIO	m	1,530.00	2.62	4,008.60
05.02.04	RELLENO A MANO CON MATERIAL PROPIO	m	1,530.00	3.69	5,645.70
05.03	<b>TUBERIAS</b>				<b>6,777.90</b>
05.03.01	TUBERIA DE PVC SAP 1" C-10	m	1,530.00	4.43	6,777.90
05.04	<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS</b>				<b>152.92</b>
05.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION	GLB	1.00	152.92	152.92
05.05	<b>PRUEBAS HIDRAULICAS</b>				<b>3,029.40</b>
05.05.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUB. PVC SAP - AGUA	m	1,530.00	1.98	3,029.40
<b>06</b>	<b>VAIVULA DE AIRE</b>				<b>1,711.90</b>
06.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>5.85</b>
06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1.47	2.54	3.73
06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.47	1.44	2.12
06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>34.33</b>
06.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	1.18	29.09	34.33
06.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>462.09</b>
06.03.01	CONCRETO F'c=175 Kg/ cm2 - SIN MESCLADORA	m3	0.52	301.66	156.86
06.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOF MUROS	m2	4.64	26.74	124.07
06.03.03	ACERO DE REFUERZO F'y= 4200 KG/CM2	kg	38.30	4.73	181.16
06.04	<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS</b>				<b>1,209.63</b>
06.04.01	VALVULA DE AIRE AUTOMATICO DE 1 1/2"	und	3.00	75.15	225.45
06.04.02	ADAPTADORES DE 1 1/2"	und	6.00	141.45	848.70
06.04.03	UNION UNIVERSAL 1 1/2	und	6.00	22.58	135.48
<b>07</b>	<b>VAIVULA DE PURGA</b>				<b>1,323.69</b>
07.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>3.90</b>
07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	0.98	2.54	2.49
07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	0.98	1.44	1.41
07.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>22.69</b>
07.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	0.78	29.09	22.69
07.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>355.80</b>
07.03.01	CONCRETO F'c=175 Kg/ cm2 - SIN MESCLADORA	m3	0.42	301.66	126.70
07.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOF MUROS	m2	4.05	26.74	108.30
07.03.03	ACERO DE REFUERZO F'y= 4200 KG/CM2	kg	25.54	4.73	120.80
07.04	<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS</b>				<b>941.30</b>
07.04.01	VALVULA DE COMPUERTA 1 1/2"	und	2.00	75.15	150.30
07.04.02	TEE PVC-SAP 1/2"	und	4.00	10.81	43.24
07.04.03	CODO DE PVC SAP DE 1 1/2"X90°	und	2.00	19.62	39.24
07.04.04	TAPON DE PVC SAP DE 1 1/2"	und	4.00	13.10	52.40
07.04.05	ADAPTADORES DE 1 1/2"	und	4.00	141.45	565.80
07.04.06	UNION UNIVERSAL 1 1/2	und	4.00	22.58	90.32
<b>08</b>	<b>VAIVULA DE CONTROL</b>				<b>1,142.02</b>
08.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>3.90</b>
08.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	0.98	2.54	2.49
08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	0.98	1.44	1.41
08.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>22.69</b>
08.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	0.78	29.09	22.69

## Presupuesto

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTOS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE MAZAMARI, PROVINCIA, SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
08.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>309.01</b>
08.03.01	CONCRETO F'c=175 Kg/ cm2 - SIN MESCCLADORA	m3	0.35	301.66	105.58
08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOF MUROS	m2	3.09	26.74	82.63
08.03.03	ACERO DE REFUERZO F'y= 4200 KG/CM2	kg	25.54	4.73	120.80
08.04	<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS</b>				<b>806.42</b>
08.04.01	VALVULA DE CONTROL 1 1/2"	und	2.00	75.15	150.30
08.04.02	ADAPTADORES DE 1 1/2"	und	4.00	141.45	565.80
08.04.03	UNION UNIVERSAL 1 1/2	und	4.00	22.58	90.32
<b>09</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESION</b>				<b>1,818.96</b>
09.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>7.96</b>
09.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2.00	2.54	5.08
09.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	2.00	1.44	2.88
09.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>64.00</b>
09.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	2.20	29.09	64.00
09.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>724.76</b>
09.03.01	CONCRETO F'c=175 Kg/ cm2 - SIN MESCCLADORA	m3	0.76	301.66	229.26
09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	11.20	26.74	299.49
09.03.03	ACERO DE REFUERZO F'y= 4200 KG/CM2	kg	41.44	4.73	196.01
09.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>288.72</b>
09.04.01	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES, CON IMPERMEABILIZANTES	m2	5.52	29.01	160.14
09.04.02	TARRAJEO CON CEMENTO Y ARENA	m2	6.40	20.09	128.58
09.05	<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS</b>				<b>733.52</b>
09.05.01	TAPA METALICA EN CAMARA ROMPE PRESION	und	2.00	88.79	177.58
09.05.02	CODO CIRCULAR DE 90° 1 1/2"X90°	und	8.00	19.62	156.96
09.05.03	CANASTILLA DE BRONCE DE 1 1/2"	und	2.00	185.91	371.82
09.05.04	CONO DE REBOCE DE 1 1/2"	und	2.00	13.58	27.16
<b>10</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>				<b>15,148.39</b>
10.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>516.15</b>
10.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	93.00	2.54	236.22
10.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	93.00	3.01	279.93
10.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,154.25</b>
10.02.01	EXCAVACION A MANO DE ZANJAMANUAL TERRENO NORMAL	m3	55.80	29.09	1,623.22
10.02.02	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO CLASIFICADO	m3	55.80	8.10	451.98
10.02.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GRAVA SELECCIONADA	m3	46.50	1.70	79.05
10.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,142.22</b>
10.03.01	CONCRETO FC=140 KG/CM2 EN CONEXIONES DOMICILIARIAS	m3	1.86	282.90	526.19
10.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS LATERALES	m2	37.20	16.56	616.03
10.04	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>11,335.77</b>
10.04.01	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 1/2	und	62.00	14.02	869.24
10.04.02	VALVULA DE PASO 1/2"	und	31.00	60.11	1,863.41
10.04.03	CODO PVC SAP DE 1/2" X 90°	und	31.00	14.96	463.76
10.04.04	ADAPTADOR PVC SAP DE 1/2"	und	62.00	92.85	5,756.70
10.04.05	TEE DE PVC CL-10 DE 3/4" + REDUCCION 3/4" A 1/2"	und	31.00	15.38	476.78
10.04.06	NIPLE DE F"G" DE 1/2" X 3/4"	und	62.00	23.05	1,429.10
10.04.07	TEE DE PVC CL-10 DE 1/2"	und	31.00	15.38	476.78
<b>11</b>	<b>PILETA PUBLICA</b>				<b>423.18</b>
11.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>4.50</b>
11.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	0.81	2.54	2.06
11.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	0.81	3.01	2.44
11.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>8.73</b>
11.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	0.30	29.09	8.73
11.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>230.08</b>
11.03.01	CONCRETO F'c=175 Kg/ cm2 - SIN MESCCLADORA	m3	0.30	301.66	90.50
11.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	2.54	26.74	67.92
11.03.03	ACERO DE REFUERZO F'y= 4200 KG/CM2	kg	15.15	4.73	71.66

## Presupuesto

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTOS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE MAZAMARI, PROVINCIA, SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.**

		Und.	Metrado		
11.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>63.68</b>
11.04.01	TARRAJEO MORTERO 1:2 E=1.5 CM	m2	2.90	21.96	63.68
11.05	<b>GRAVA EN PREFILTRO</b>				<b>11.96</b>
11.05.01	FILTRO DE GRAVA	m3	0.13	91.97	11.96
11.06	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>69.37</b>
11.06.01	ACCESORIOS - PILETA PUBLICA	GLB	1.00	69.37	69.37
11.07	<b>PINTURA</b>				<b>34.86</b>
11.07.01	PINTURA LATEX	m2	2.90	12.02	34.86
<b>12</b>	<b>PASE AEREO L=35.20 ml.</b>				<b>16,574.75</b>
12.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>162.34</b>
12.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	60.00	2.54	152.40
12.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	6.90	1.44	9.94
12.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>579.53</b>
12.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	11.55	29.09	335.99
12.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	8.97	27.15	243.54
12.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>87.33</b>
12.03.01	CONCRETO 1:10 PARA SOLADO E=4"	m2	0.45	194.07	87.33
12.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>3,662.37</b>
12.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	7.35	355.68	2,614.25
12.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	6.00	26.74	160.44
12.04.03	ACERO F'y= 4200 KG/CM2	kg	187.67	4.73	887.68
12.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>120.54</b>
12.05.01	TARRAJEO CON CEMENTO Y ARENA	m2	6.00	20.09	120.54
12.06	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>11,962.64</b>
12.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE RIEL DE 2"X3"X1/2"	m	2.00	114.23	228.46
12.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE DE ACERO TIPO BOA D=3/8"	m	45.78	18.03	825.41
12.06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE PASE AEREO	und	2.00	4,246.25	8,492.50
12.06.04	PENDOLAS ACERO LISO 1/4" INC./ SOBRE PINT. Y ACCESORIOS	und	26.51	62.74	1,663.24
12.06.05	TUBERIA PVC HDPE D=1 1/2"	m	35.20	19.84	698.37
12.06.06	PINTURA ESMALTE EN MUROS	m2	6.00	9.11	54.66
<b>13</b>	<b>PASE AEREO L=21.00 ml.</b>				<b>16,094.00</b>
13.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>109.00</b>
13.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	39.00	2.54	99.06
13.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	6.90	1.44	9.94
13.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>579.53</b>
13.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	11.55	29.09	335.99
13.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	8.97	27.15	243.54
13.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>873.32</b>
13.03.01	CONCRETO 1:10 PARA SOLADO E=4"	m2	4.50	194.07	873.32
13.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>3,662.37</b>
13.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	7.35	355.68	2,614.25
13.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	6.00	26.74	160.44
13.04.03	ACERO F'y= 4200 KG/CM2	kg	187.67	4.73	887.68
13.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>120.54</b>
13.05.01	TARRAJEO CON CEMENTO Y ARENA	m2	6.00	20.09	120.54
13.06	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>10,749.24</b>
13.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE RIEL DE 2"X3"X1/2"	m	2.00	114.23	228.46
13.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE DE ACERO TIPO BOA D=3/8"	m	31.41	18.03	566.32
13.06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE PASE AEREO	und	2.00	4,246.25	8,492.50
13.06.04	PENDOLAS ACERO LISO 1/4" INC./ SOBRE PINT. Y ACCESORIOS	und	15.79	62.74	990.66
13.06.05	TUBERIA PVC HDPE D=1 1/2"	m	21.00	19.84	416.64
13.06.06	PINTURA ESMALTE EN MUROS	m2	6.00	9.11	54.66
<b>14</b>	<b>MODULO DE SERVICIOS HIGIENICOS</b>				<b>310,859.07</b>
14.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>243.30</b>
14.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	61.13	2.54	155.27

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTOS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE MAZAMARI, PROVINCIA, SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
14.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	61.13	1.44	88.03
14.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>19,291.58</b>
14.02.01	EXCAVACION P/CIMIENTO CORRIDO HASTA 0.60M EN TERRENO NORMAL	m3	41.85	29.09	1,217.42
14.02.02	EXCAVACION PARA ZAPATAS H=1.00M	m3	42.63	29.09	1,240.11
14.02.03	EXCAVACION PARA BIODIGESTORES	m3	87.94	29.09	2,558.17
14.02.04	EXCAVACION PARA CAMARA DE INFILTRACION	m3	20.55	29.09	597.80
14.02.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE + 30% MATERIAL EXCEDENTE	m3	250.86	27.15	6,810.85
14.02.06	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL	m2	94.86	2.54	240.94
14.02.07	AFIRMADO DE 4" PARA VEREDAS	m2	88.86	74.57	6,626.29
14.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>19,304.94</b>
14.03.01	SOLADO P/ZAPATAS E=10CM CONCRETO 1:12	m2	38.75	164.44	6,372.05
14.03.02	CIMENTOS CORRIDOS DE CONCRETO C:H 1:10 + 30% PG	m3	41.85	194.07	8,121.83
14.03.03	SOBRECIMIENTO, CONCRETO 1:8 + 25% P.M.	m3	9.35	247.47	2,313.84
14.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, DE SOBRECIMIENTO	m2	124.62	16.56	2,063.71
14.03.05	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	94.86	4.57	433.51
14.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>48,796.44</b>
14.04.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 175 KG/CM2	m3	23.25	303.56	7,057.77
14.04.02	ACERO F'y= 4200 KG/CM2	kg	277.76	4.73	1,313.80
14.04.03	CONCRETO EN COLUMNAS F'C= 175 KG/CM2	m3	11.68	303.56	3,545.58
14.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	311.55	26.74	8,330.85
14.04.05	ACERO DE COLUMNAS F'y= 4200 KG/CM2	kg	2,198.95	4.73	10,401.03
14.04.06	CONCRETO EN VIGUETAS F'C= 175 KG/CM2	m3	3.27	303.56	992.64
14.04.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGUETAS	m2	81.34	49.32	4,011.69
14.04.08	ACERO EN VIGUETAS F'y= 4200 KG/CM2	kg	298.47	4.73	1,411.76
14.04.09	CONCRETO EN LAVADERO F'C= 175 KG/CM2	m3	7.89	303.56	2,395.09
14.04.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LAVADERO	m2	171.68	26.74	4,590.72
14.04.11	ACERO EN LAVADERO F'y= 4200 KG/CM2	kg	1,003.28	4.73	4,745.51
14.05	<b>MUROS Y TABIQUES</b>				<b>19,197.71</b>
14.05.01	MURO DE SOGA LADRILLO CONCRETO VIBRADO 9 X14 X24	m2	439.81	43.65	19,197.71
14.06	<b>COBERTURA</b>				<b>10,181.62</b>
14.06.01	VIGAS DE MADERA V-02	und	62.00	50.52	3,132.24
14.06.02	CORREAS DE 2" X 2"	und	124.00	16.19	2,007.56
14.06.03	COBERTURA DE PLANCHA GALVANIZADA + ACCESORIOS	m2	201.19	25.06	5,041.82
14.07	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>26,890.81</b>
14.07.01	TARRAJEO EN INTERIORES	m2	439.81	21.02	9,244.81
14.07.02	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	360.44	21.02	7,576.45
14.07.03	TARRAJEO EN COLUMNAS	m2	265.05	29.07	7,705.00
14.07.04	TARRAJEO EN VIGAS	m2	81.34	29.07	2,364.55
14.08	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>8,869.20</b>
14.08.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	m2	183.21	48.41	8,869.20
14.09	<b>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</b>				<b>2,265.70</b>
14.09.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO SIN COLOREAR H=0.30 CM	m	203.02	11.16	2,265.70
14.10	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>16,534.78</b>
14.10.01	PUERTA DE MADERA NACIONAL	und	31.00	266.69	8,267.39
14.10.02	VENTANAS DE MADERA NACIONAL	und	31.00	266.69	8,267.39
14.11	<b>CARPINTERIA METALICA Y CERRAJERIA</b>				<b>1,486.14</b>
14.11.01	BISAGRA DE FIERRO DE 4"	pza	93.00	8.92	829.56
14.11.02	CHAPA FORTE DE 2 GOLPES	pza	31.00	21.18	656.58
14.12	<b>MALLA MOSQUETERO</b>				<b>2,806.84</b>
14.12.01	MALLA MOSQUETERO EN VENTANA	m2	55.34	50.72	2,806.84
14.13	<b>PINTURA</b>				<b>30,173.58</b>
14.13.01	PINTURA EN MURO INTERIOR Y EXTERIOR	m2	800.25	15.10	12,083.78
14.13.02	PINTURA EN VIGAS Y COLUMNAS	m2	346.39	15.10	5,230.49
14.13.03	PINTURA EN PUERTAS Y VENTANAS	und	62.00	19.62	1,216.44
14.13.04	PINTURA EN CALAMINA GALVANIZADA	m2	201.19	57.87	11,642.87

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTOS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE MAZAMARI, PROVINCIA, SATIPO, REGIÓN JUNÍN Y SU INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
14.14	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>69,484.33</b>
14.14.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza	31.00	150.00	4,650.00
14.14.02	LAVATORIO DE PARED BLANCO 1 LLAVE INC. COLOCACION	und	31.00	144.35	4,474.85
14.14.03	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 1/2"	und	31.00	63.57	1,970.67
14.14.04	DUCHA CROMADA 1 LLAVE INCL. ACCESORIOS	und	31.00	77.82	2,412.42
14.14.05	BIODIGESTOR DE 1300 LTS	und	31.00	1,089.78	33,783.18
14.14.06	CAMARA DE INFILTRACION DE 1.30X0.85M	und	31.00	715.91	22,193.21
14.15	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>35,332.10</b>
14.15.01	<b>DESAGUE Y VENTILACION</b>				<b>7,942.82</b>
14.15.01.01	SALIDA DE DESAGUE EN PVC 4"	pto	62.00	39.34	2,439.08
14.15.01.02	SALIDA DE DESAGUE EN PVC 2"	pto	186.00	29.59	5,503.74
14.15.02	<b>RED DE DISTRIBUCION</b>				<b>2,241.77</b>
14.15.02.01	TUBERIA PVC SAL D=4"	m	111.60	9.70	1,082.52
14.15.02.02	TUBERIA PVC SAL D=2"	m	139.50	8.31	1,159.25
14.15.03	<b>ACCESORIOS DE REDES</b>				<b>6,212.71</b>
14.15.03.01	CODO PVC SAL 2" X 90°	und	124.00	21.31	2,642.44
14.15.03.02	YEE PVC SAP DE 4" - 2"	und	93.00	19.20	1,785.60
14.15.03.03	CODO PVC SAL 4"x45°	und	93.00	19.19	1,784.67
14.15.04	<b>ADITAMIENTO VARIOS</b>				<b>8,790.98</b>
14.15.04.01	SUMIDEROS DE 2" CON REJILLA Y TRAMPA	und	62.00	37.54	2,327.48
14.15.04.02	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE D=4"	und	31.00	50.16	1,554.96
14.15.04.03	SOMBRERO DE VENTILACION PVC DE 2"	und	31.00	26.02	806.62
14.15.04.04	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	und	31.00	132.32	4,101.92
14.15.05	<b>AGUA FRIA</b>				<b>3,210.36</b>
14.15.05.01	PUNTOS DE AGUA FRIA	pto	124.00	25.89	3,210.36
14.15.06	<b>RED DE DISTRIBUCION</b>				<b>484.22</b>
14.15.06.01	TUBERIA DE PVC SAP 1/2" C-10	m	170.50	2.84	484.22
14.15.07	<b>ACCESORIOS DE REDES</b>				<b>6,449.24</b>
14.15.07.01	CODO PVC SAP DE 1/2"	und	93.00	15.05	1,399.65
14.15.07.02	TEE PVC-SAP 1/2"	und	62.00	10.81	670.22
14.15.07.03	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und	31.00	55.27	1,713.37
14.15.07.04	CAJA PRE FABRICADA PARA VALVULA DE 1/2"	und	31.00	30.60	948.60
14.15.07.05	SALIDA DE GRIFO DE 1/2"	und	62.00	27.70	1,717.40
<b>15</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>				<b>2,000.00</b>
15.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00	2,000.00	2,000.00
<b>16</b>	<b>FLETE</b>				<b>4,942.99</b>
16.01	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	4,942.99	4,942.99
<b>17</b>	<b>CAPACITACION</b>				<b>1,500.00</b>
17.01	CAPACITACION	GLB	1.00	1,500.00	1,500.00
<b>18</b>	<b>OTROS</b>				<b>2,260.00</b>
18.01	PLACA RECORDATORIA	und	1.00	500.00	500.00
18.02	CONTROL DE CALIDAD DE OBRA	und	2.00	700.00	1,400.00
18.03	PRUEVA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO	und	6.00	60.00	360.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>480,856.95</b>
	<b>GASTOS GENERALES 07 %</b>				<b>33,659.99</b>
	<b>UTILIDAD 07 %</b>				<b>33,659.99</b>
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>548,176.93</b>
	<b>IGV 18%</b>				<b>98,671.85</b>
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCION DE OBRA</b>				<b>646,848.78</b>
	<b>SUPERVISION 2.5 %</b>				<b>16,171.22</b>
	<b>EXPEDIENTE TECNICO</b>				<b>22,000.00</b>
	<b>TOTAL, PRESUPUESTO DE OBRA</b>				<b>685,020.00</b>

SON : SEISCIENTOS OCHENTICINCO MIL VEINTE Y 00/100 NUEVOS SOLES



## **Anexo 09: Panel fotográfico**



*Imagen 13.* Captación primero de Mayo



*Imagen 14.* Tubería en expuesto en línea de conducción





*Imagen 15.* La falta de la válvula de purga



*Imagen 16.* reservorio de almacenamiento de Primero De Mayo



*Imagen 16.* población primero de Mayo



**Anexo 10:** Reglamentos aplicados en el diseño  
del sistema de abastecimiento de agua  
potable



# *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		
Cerco perimétrico para Reservorio		
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  $Q_{mid}$
- ✓ 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 ( $9.81 \text{ m/s}^2$ )

$H$  : 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:

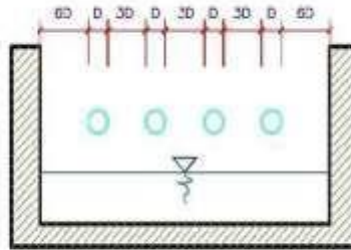
$D$  : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- 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:

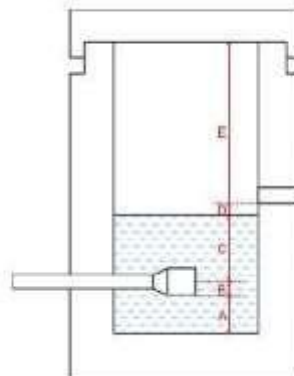
$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

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





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

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 ( $m^3/s$ )

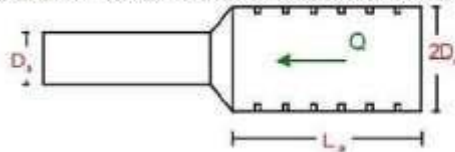
A : área de la tubería de salida ( $m^2$ )

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 ( $A_r$ ) 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<sub>a</sub> y menor que 6D<sub>a</sub>:

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

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

$$A_{TOTAL} = 2A$$

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

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

Determinar el número de ranuras:

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

### Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

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

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

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

Tubería de rebose

Donde:

Qmax : gasto máximo de la fuente (l/s)

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

$D_r$  : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

## 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 rejillas 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

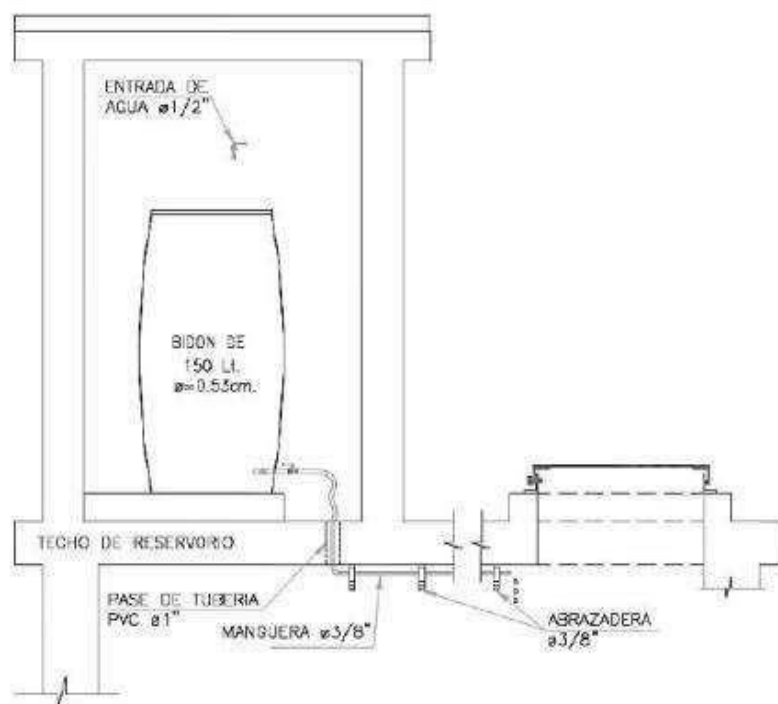
entrada de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación natural no afecte la solución de cloro contenido en el recipiente.

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 (%)

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

$$V_s = q_s * t$$

Donde:

V<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

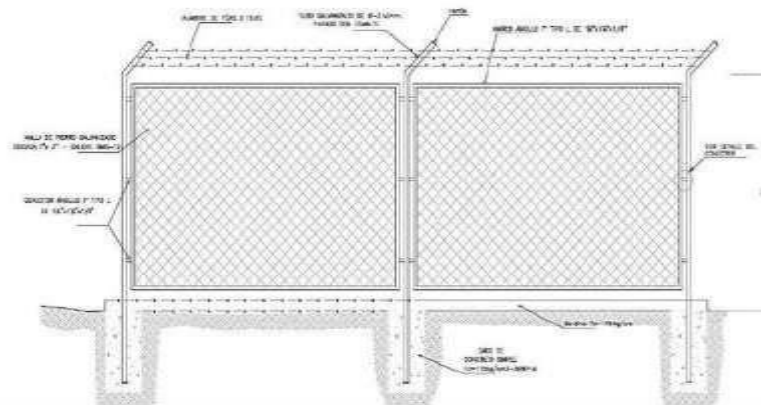
t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos) correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución

### 2.14.3. CERCO PERIMÉTRICO PARA RESERVORIO

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

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

Ilustración N° 03.59. Cerco perimétrico de reservorio



### 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 discurran por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.
- ✓ Evitar cruzar por terrenos privados o comprometidos para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema.
- ✓ Mantener las distancias permisibles de vertederos sanitarios, márgenes de ríos, terrenos aluviales, nivel freático alto, cementerios y otros servicios.
- ✓ Utilizar zonas que sigan o mantengan distancias cortas a vías existentes o que por su topografía permita la creación de caminos para la ejecución, operación y mantenimiento.
- ✓ Evitar zonas vulnerables a efectos producidos por fenómenos naturales y antrópicos.
- ✓ Tener en cuenta la ubicación de las canteras para los préstamos y zonas para la disposición del material sobrante, producto de la excavación.
- ✓ Establecer los puntos donde se ubicarán instalaciones, válvulas y accesorios, u otros accesorios especiales que necesiten cuidados, vigilancia y operación.

## Diseño de la línea de aducción

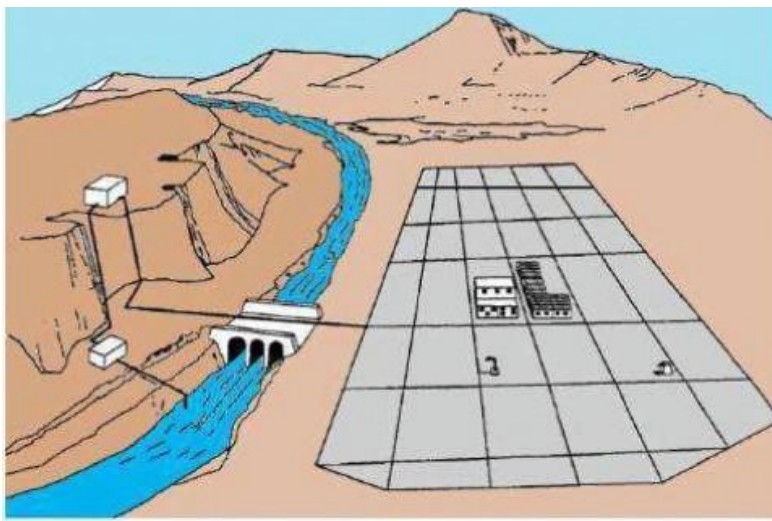
- Caudal de diseño  
La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh).
- Carga estática y dinámica  
La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.

- 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 ( $h_f$ )  
Para el propósito de diseño se consideran:
    - Ecuaciones de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2", y
    - Ecuaciones de Fair Whipple para diámetros menores a 2".

## 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:

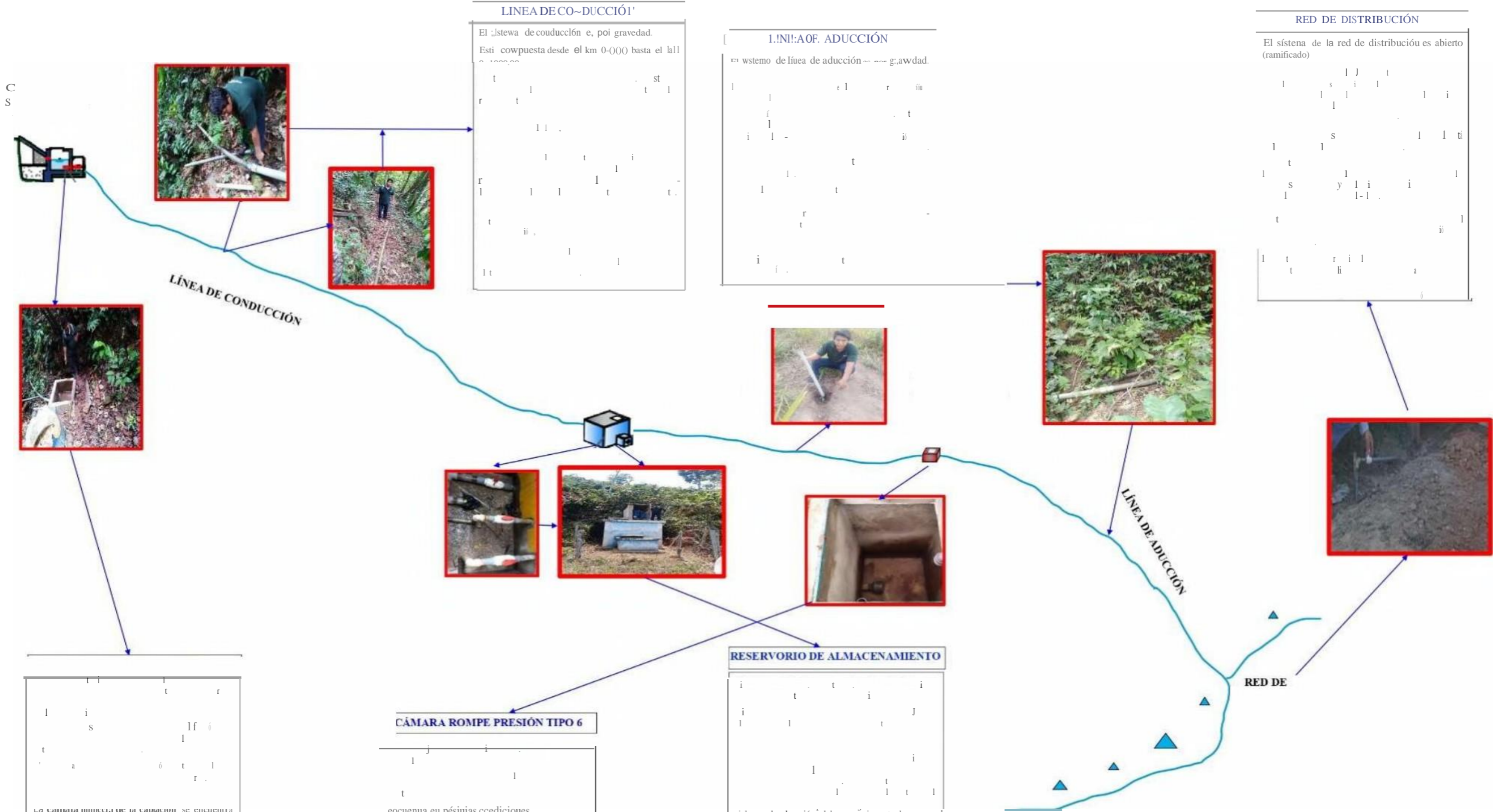
- El flujo total que llega a un nudo es igual al que sale.
- La pérdida de carga entre dos puntos a lo largo de cualquier camino es siempre la misma.

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 11:** planos



C  
S



**LÍNEA DE CONDUCCIÓN**

El sistema de conducción es, por gravedad.

Este compuesto desde el km 0-000 hasta el km 1-000.

**LÍNEA DE ADUCCIÓN**

El sistema de línea de aducción es, por gravedad.

**RED DE DISTRIBUCIÓN**

El sistema de la red de distribución es abierto (ramificado).

La cámara rompe presión de la instalación se encuentra detenida (los enchufes que se encuentran en la pantalla están captando agua en malas condiciones)

No cuenta con tubería de ventilación o desfogue. No cuenta con cerco perimetrico.

Está expuesta a cualquier tipo de contaminación.

No cuenta con los accesorios requeridos (canastilla, tubería de ventilación, cono de rebose).

Tiene una antigüedad de construcción de 21 años.

**CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6**

Se encuentra en pésimas condiciones.

Cuenta con caseta de válvulas, pero le hace falta vanos accesorios (válvulas de control de entrada y salida del flujo de agua) y válvulas de control de desfogue o limpieza.

La tapa superior que cubre la cámara está en mal estado regular.

Tiene un tiempo de construcción de 10 años.

**RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO**

El sistema de cloración del reservorio actual.

Las tapas sanitarias son de concreto y se encuentran en mal estado.

Tiene un cerco perimetrico rustico.

No cuenta con veros accesorios ni tuberías (tubería de limpieza o desfogué y llave de control) para su mantenimiento)

Tiene accesibilidad de llegada de la población hacia el reservorio.

Tiene un tiempo de construcción de 10 años.

**LEYENDA**

DESCARGA

CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LOS ANGELES  
CHIMBOTE

PROYECTO: UAGH LCMA 10-40' UAJ, OJARLON

FECHA: JUN 10

PROVINCIA: JUNÍN

REGIÓN: JUNÍN

ES-01 AI





"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y  
 EL CC.PP. PRIMERO DE MAYO.DISTRITO SINTIPO. PROVINCIA  
 SATIPO, HUANCAVELICA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION  
 SANITARIA DE LA POBLACION 2021

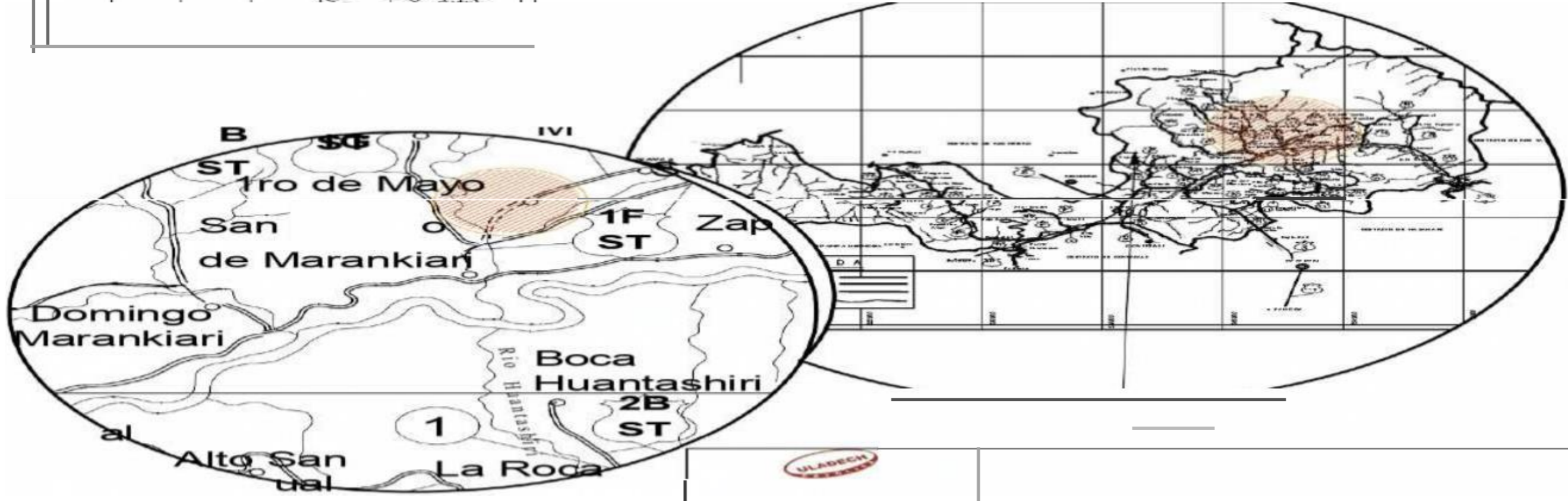


Localización Departamental

i i i i

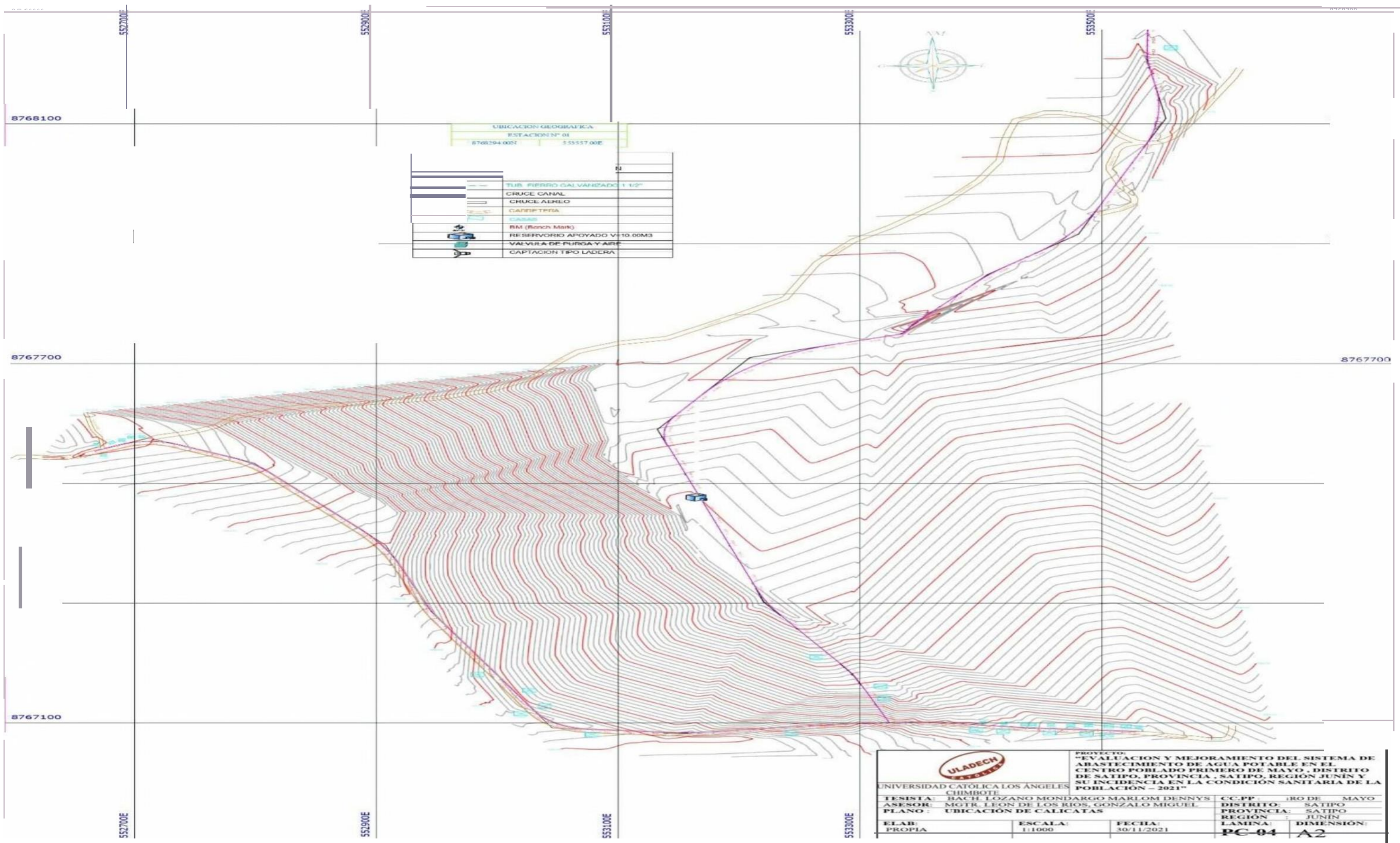


III NNV ... ESCAL 1:1000 ... N...



ULADACH





UBICACION GEOGRAFICA  
ESTACION N° 01  
8768294.007N 553557.00E

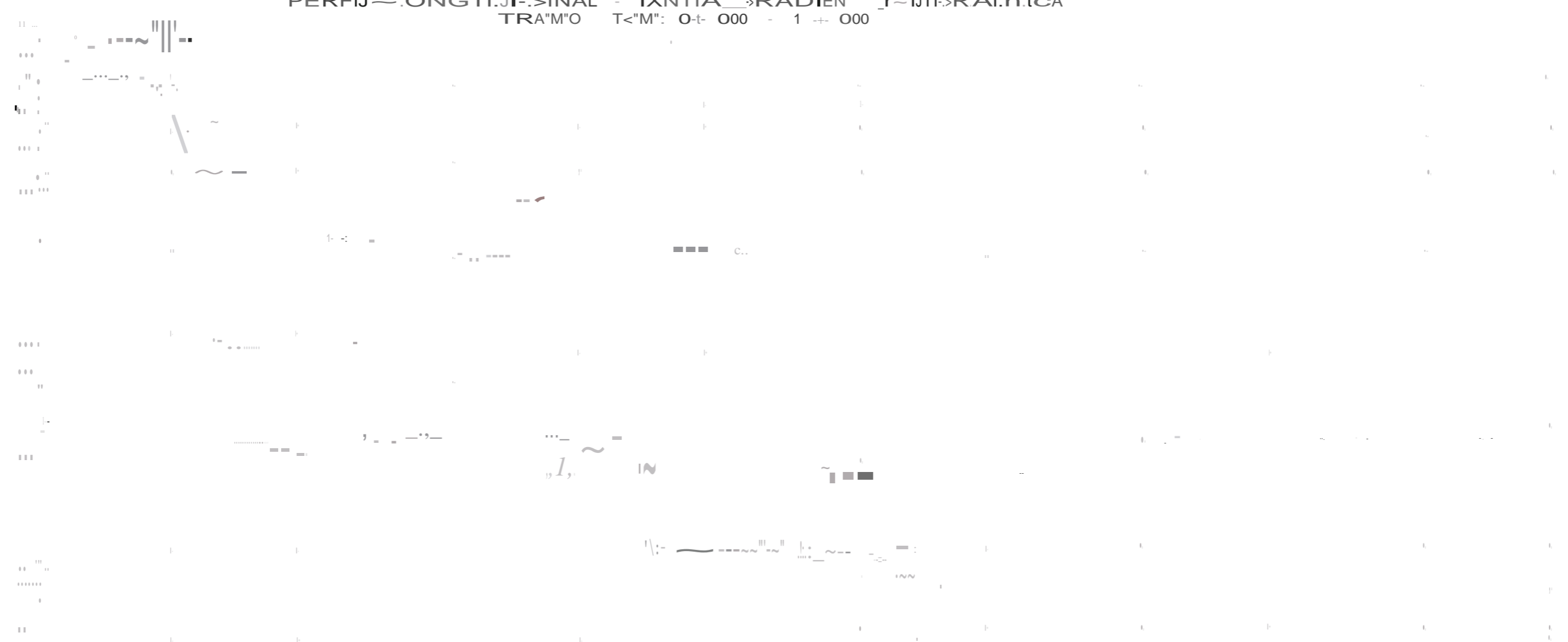
	TUB. FIERRO GALVANIZADO 1 1/2"
	CRUCE CANAL
	CRUCE AEREO
	CARRETERA
	CASAS
	BM (Bench Mark)
	RESERVOIRIO APOYADO V=10.00M3
	VALVULA DE PURGA Y AIRE
	CAPTACION TIPO LADERA



 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO PRIMERO DE MAYO, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA, SATIPO, REGION JUNIN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2021"	
		TESISISTA: BACH. LOZANO MONDARGO MARLOM DENNY ASesor: MGTR. LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL PLANO: UBICACION DE CALICATAS	CC.PP: PRIMERO DE MAYO DISTRITO: SATIPO PROVINCIA: SATIPO REGION: JUNIN
ELAB: PROPIA	ESCALA: 1:1000	FECHA: 30/11/2021	LAMINA: DIMENSION: <b>PC-04 A2</b>



PERFIJ~.ONGTI.JI-:>fNAL - IXNTIA\_\_>RADIEN \_r~IJTI->RAI.n.tca  
 TRA"M"O T<"M": 0-t- 000 - 1 +- 000



no

||

~

...

...

...

↓

,U...'

,U...'

on\*

100 "

■

•

---m

---

---

...t' , • - ...

" i

•

\ |

--- ~ ---

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

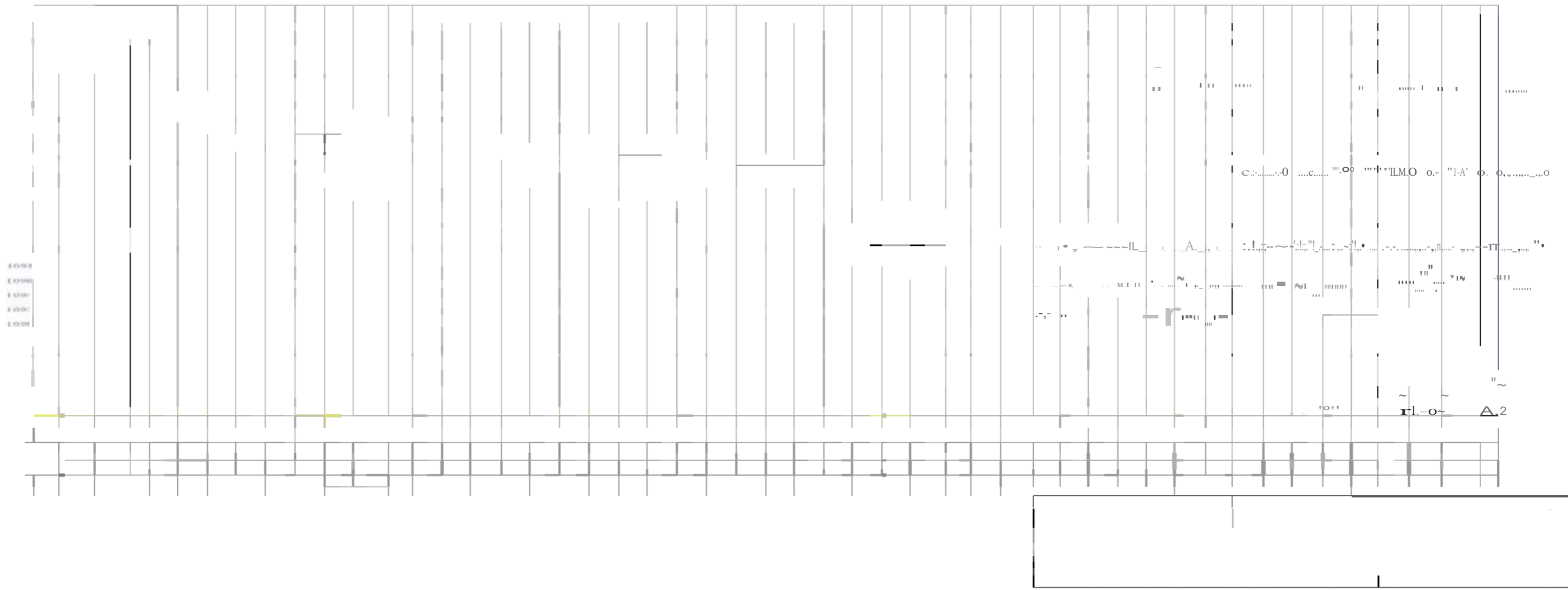
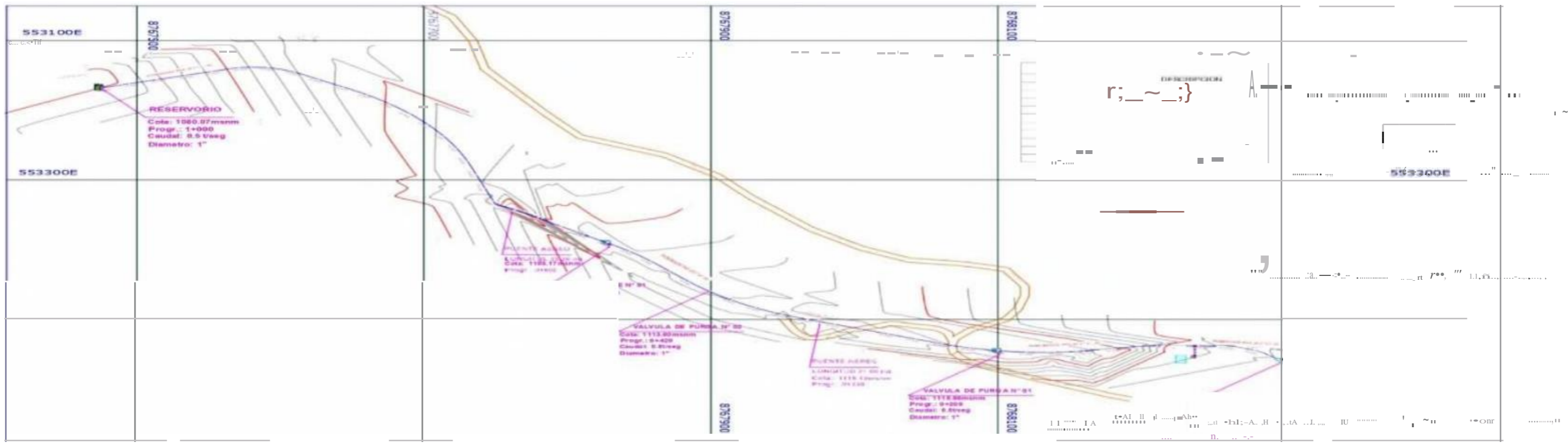
...

...

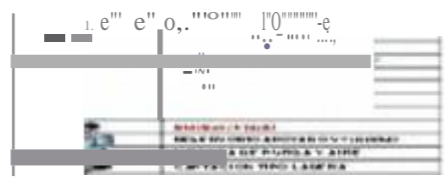
...

...

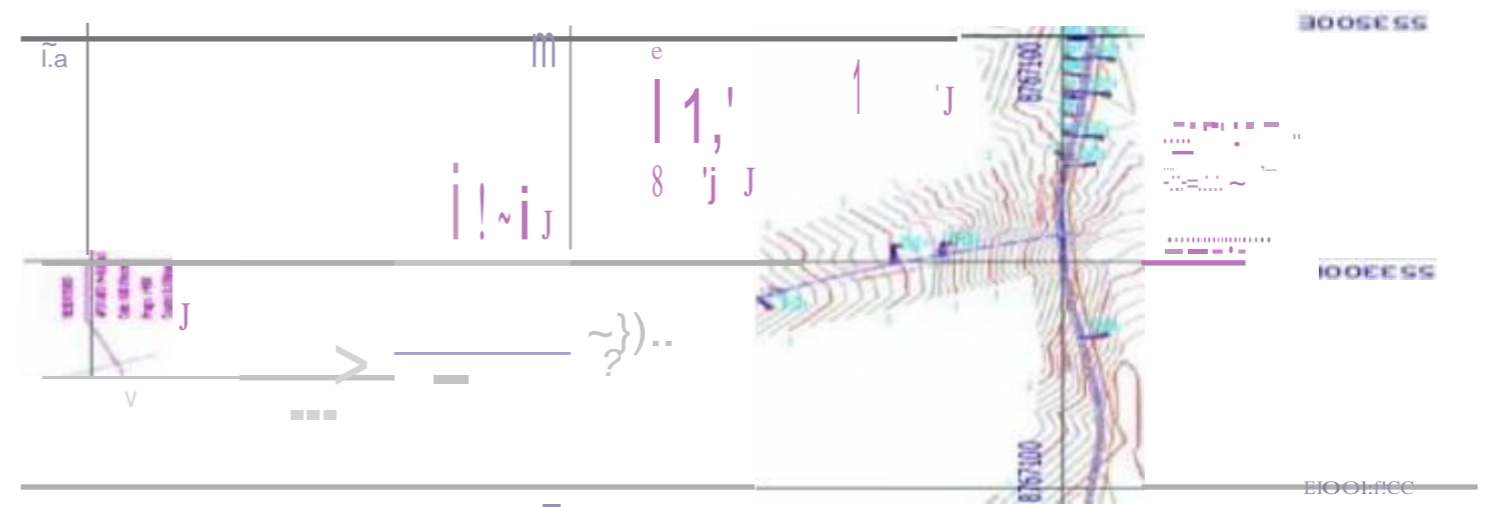
7



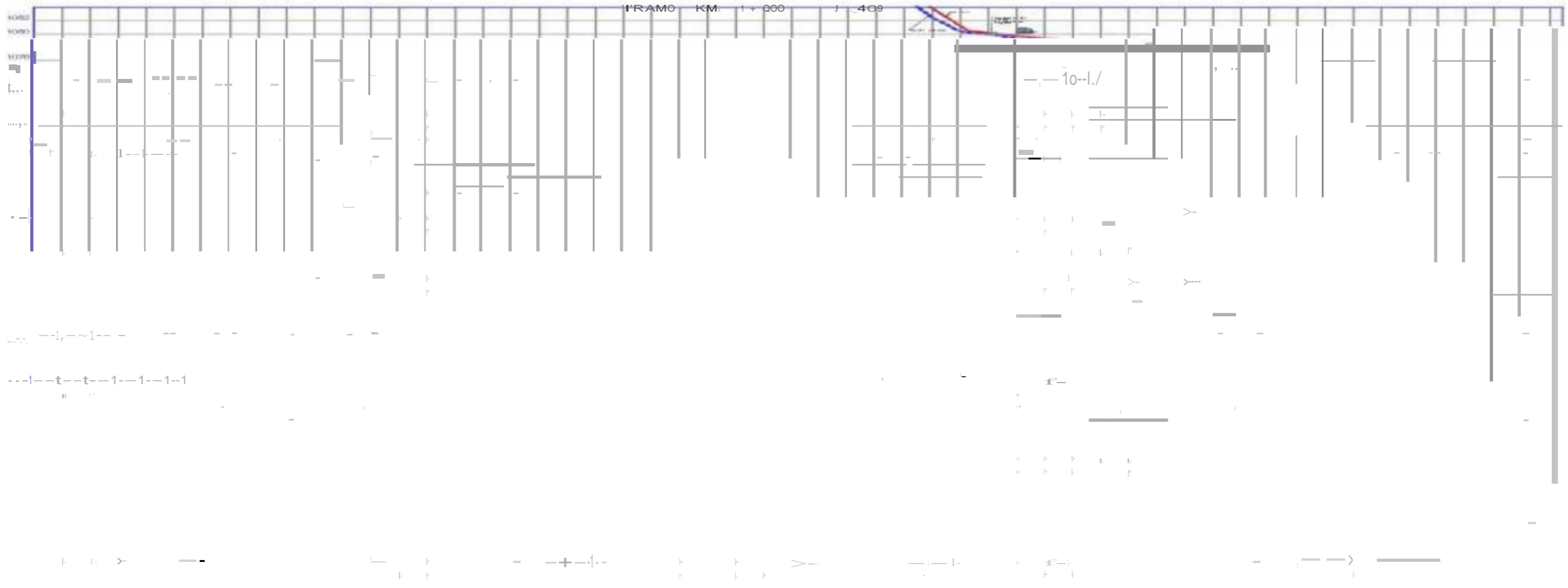




Small text block, possibly a legend or title for the diagram above.



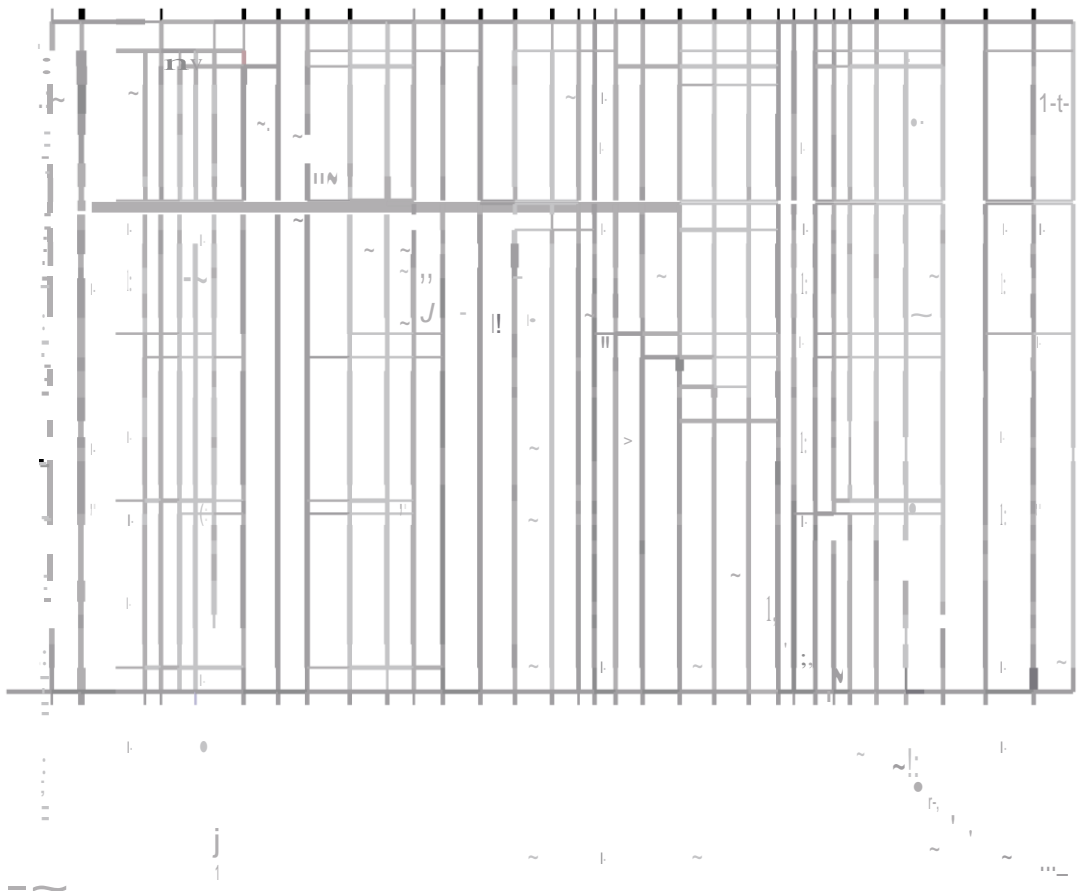
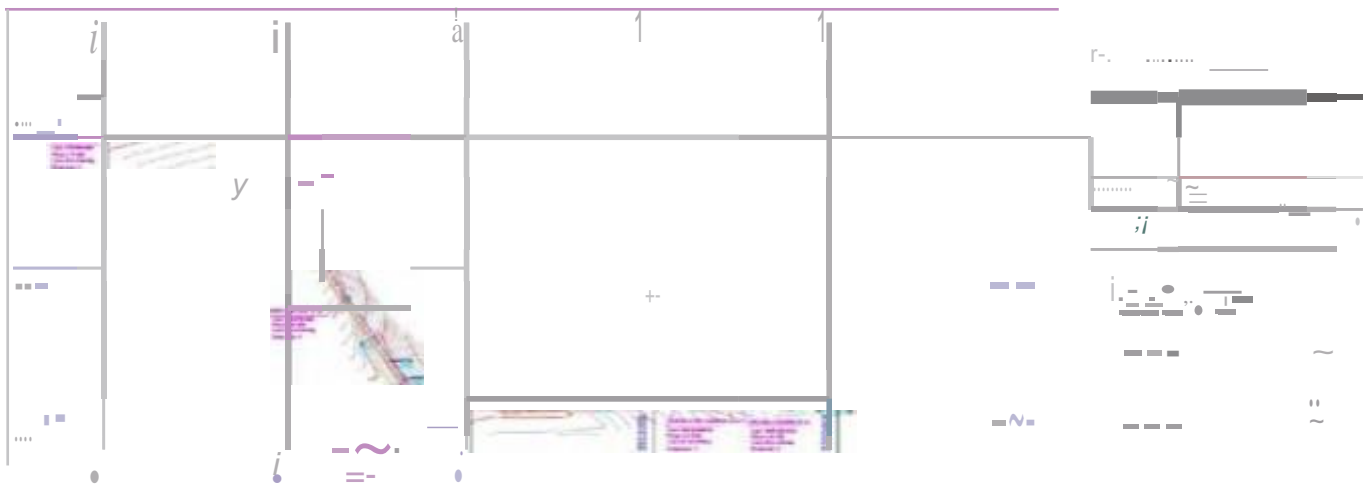
Technical drawing title: *Plano de fundação para o pilar de concreto armado, N.º 1000, A-L, com o sistema de drenagem e isolamento térmico.*



Technical drawing notes and specifications, including dimensions and material requirements.





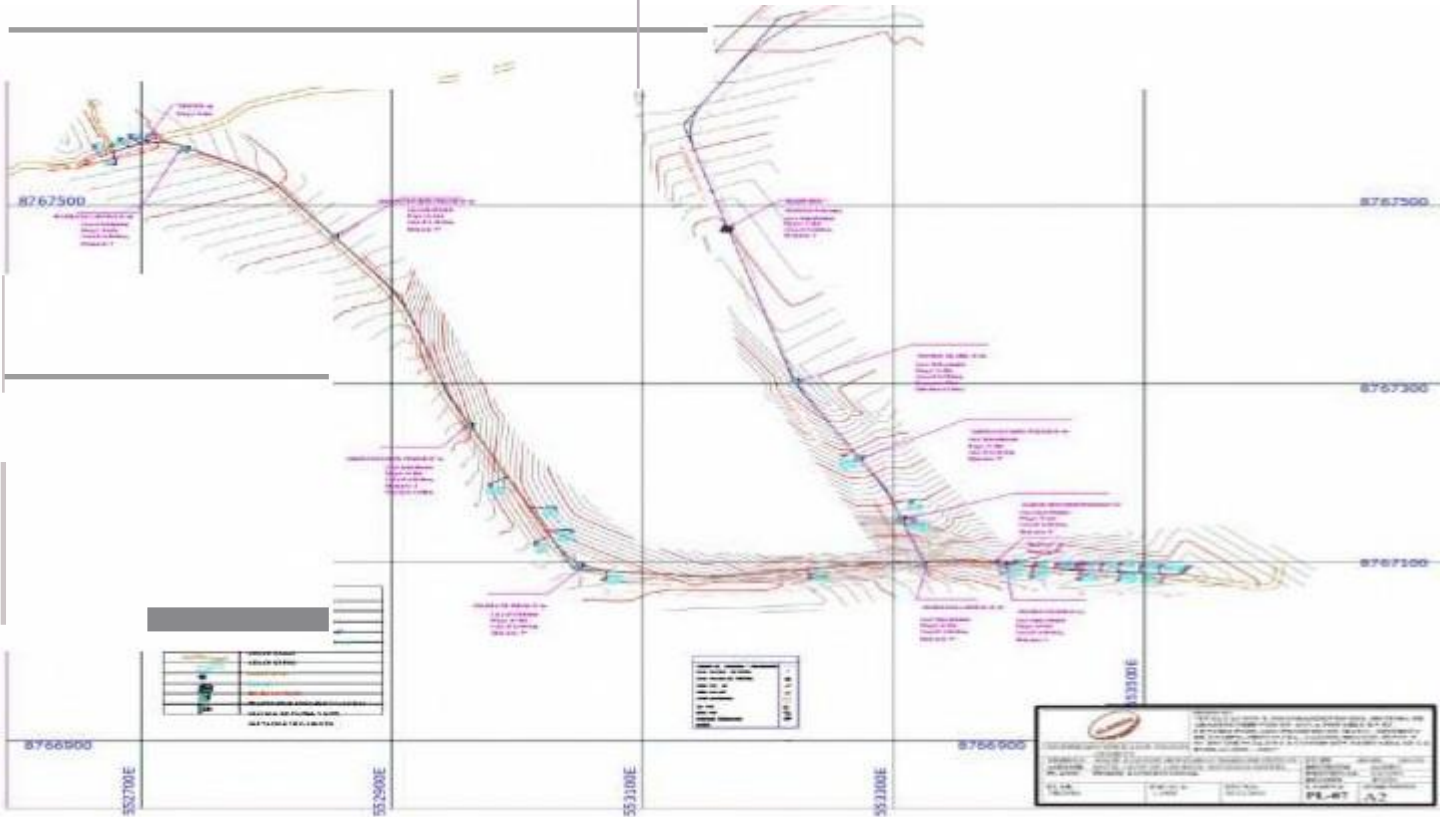






---t---+~rr~|~|~|

c\_j



~  
=

—

—

.....

⋮

|

—————

— — — —

COLLECTIONS  
.....  
" "

.....  
" "

.....  
" "

.....  
" "

.....  
" "

.....  
" "

.....  
" "

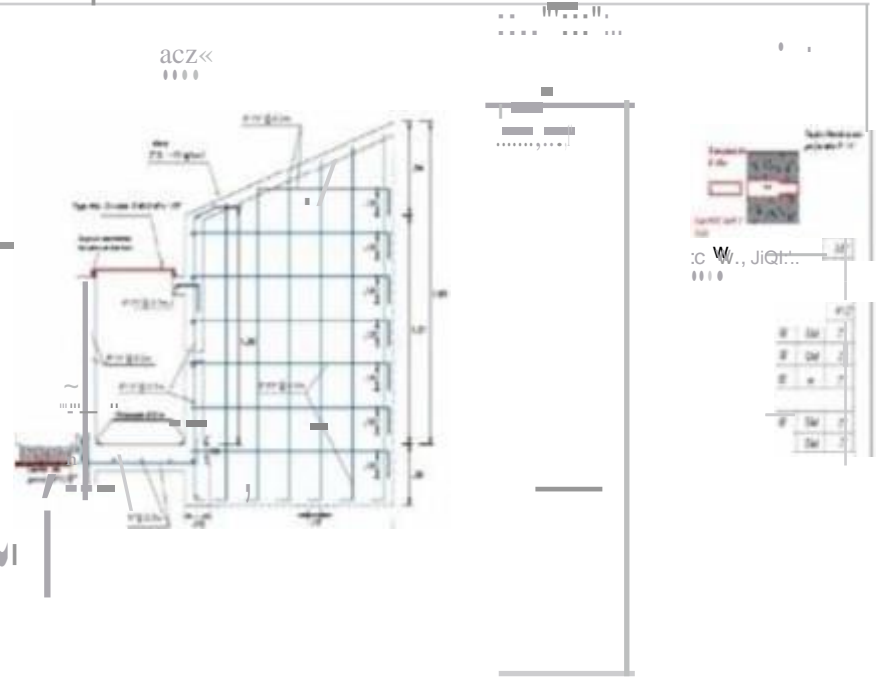
.....  
" "

.....  
" "



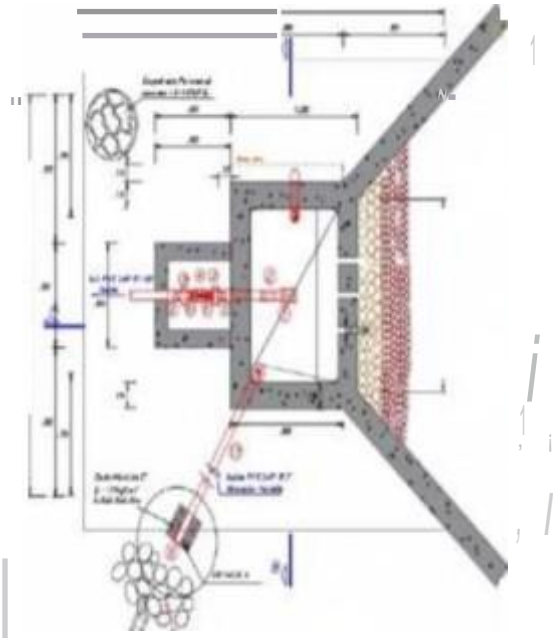
9

2



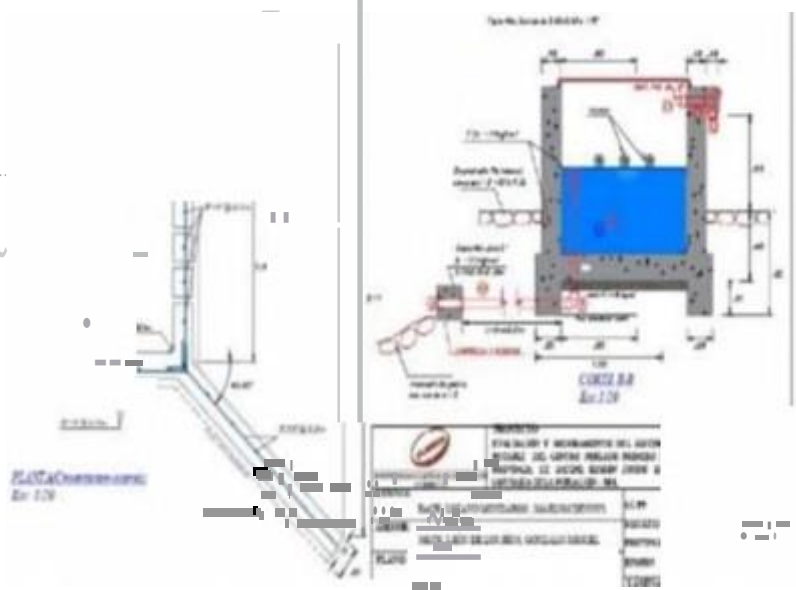
W., JIGI...

	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1



7

2



NOTA	
1	STABILITÀ E MOVIMENTI DEL SUOLO
2	STABILITÀ DEL SISTEMA DI DRENAGGIO
3	STABILITÀ DEL SISTEMA DI FILTRAZIONE
4	STABILITÀ DEL SISTEMA DI PROTEZIONE
5	STABILITÀ DEL SISTEMA DI DRENAGGIO
6	STABILITÀ DEL SISTEMA DI FILTRAZIONE
7	STABILITÀ DEL SISTEMA DI PROTEZIONE
8	STABILITÀ DEL SISTEMA DI DRENAGGIO
9	STABILITÀ DEL SISTEMA DI FILTRAZIONE
10	STABILITÀ DEL SISTEMA DI PROTEZIONE

i /  
1 3

1 /

...

—

....

—

....

—

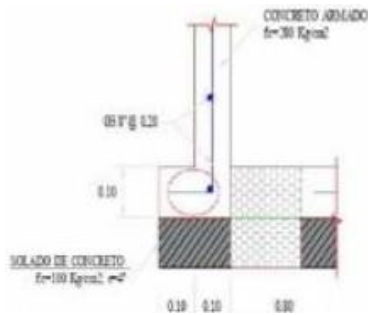
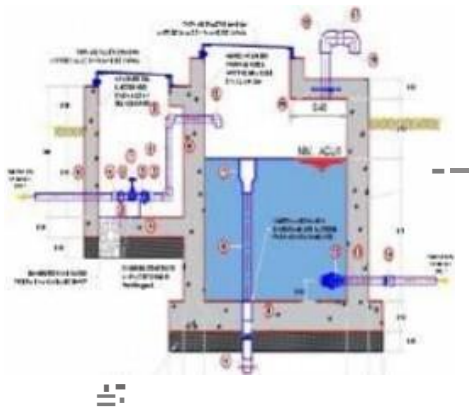
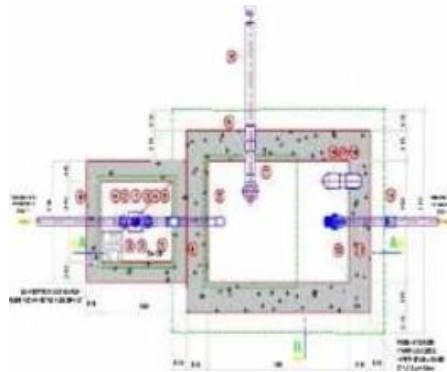
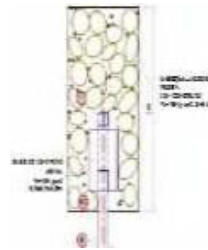
CL-

08

A/

■





ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>CONDICIONES GENERALES</b>	
1. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONCRETO ARMADO
2. MARCA	CONCRETO ARMADO
3. CLASE	CONCRETO ARMADO
4. ESPESOR	CONCRETO ARMADO
5. TIPO DE ACERO	CONCRETO ARMADO
6. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
7. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
8. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
9. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
10. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
<b>CONDICIONES GENERALES DE BARRAS PARA TRABAJO</b>	
11. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
12. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
13. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
14. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
15. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
16. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
17. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
18. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
19. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
20. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO

MATERIALES	
1. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONCRETO ARMADO
2. MARCA	CONCRETO ARMADO
3. CLASE	CONCRETO ARMADO
4. ESPESOR	CONCRETO ARMADO
5. TIPO DE ACERO	CONCRETO ARMADO
6. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
7. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
8. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
9. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
10. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO

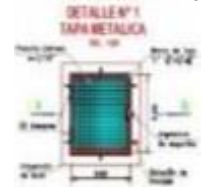
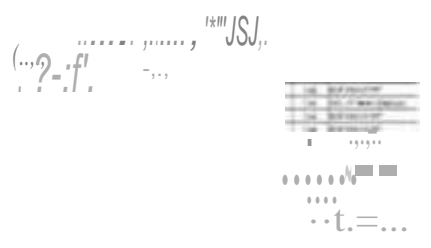
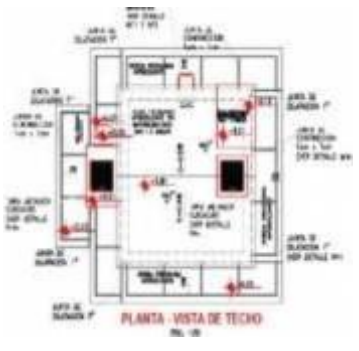
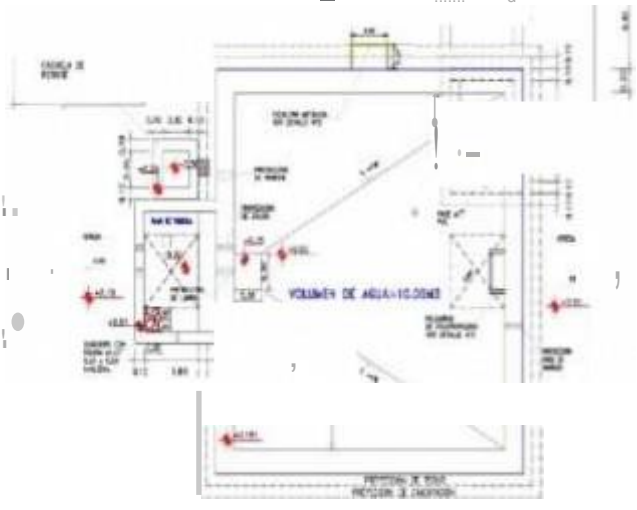
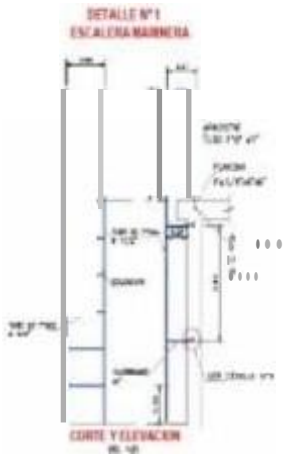
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
INDICADOR	REFERENCIA
1. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONCRETO ARMADO
2. MARCA	CONCRETO ARMADO
3. CLASE	CONCRETO ARMADO
4. ESPESOR	CONCRETO ARMADO
5. TIPO DE ACERO	CONCRETO ARMADO
6. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
7. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
8. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
9. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
10. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO

NOTAS	
1. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONCRETO ARMADO
2. MARCA	CONCRETO ARMADO
3. CLASE	CONCRETO ARMADO
4. ESPESOR	CONCRETO ARMADO
5. TIPO DE ACERO	CONCRETO ARMADO
6. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
7. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
8. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
9. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
10. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO

SECCIÓN 1-1

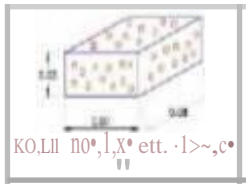
MATERIALES		CONDICIONES	
1. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONCRETO ARMADO	2. MARCA	CONCRETO ARMADO
3. CLASE	CONCRETO ARMADO	4. ESPESOR	CONCRETO ARMADO
5. TIPO DE ACERO	CONCRETO ARMADO	6. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
7. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO	8. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
9. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO	10. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
11. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO	12. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
13. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO	14. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
15. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO	16. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
17. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO	18. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO
19. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO	20. TIPO DE BARRAS	CONCRETO ARMADO











III

1 0 1 0

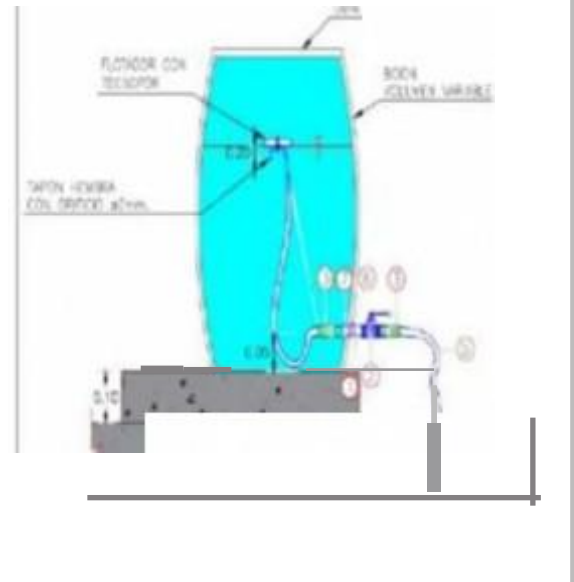
DETALLE DE INSTALACION

~ I'1 <e tce ~ -ix,....



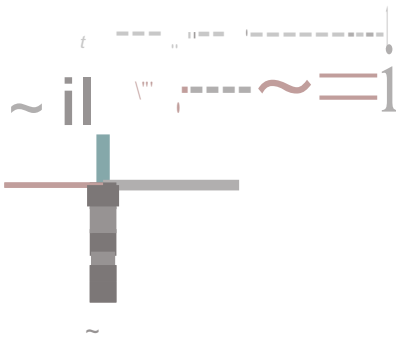
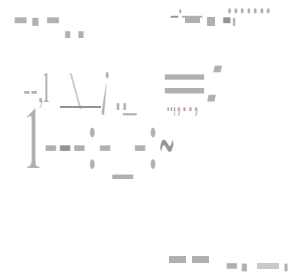
III

'.....L, / :=: j ~ .. r | :=: ~'''° . III, / / / , -  
I ~ N f \ |



 PROYECTO: TRATAMIENTO DE AGUAS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO A GUAYAMA DEL MUNICIPIO DE GUAYAMA DE NUESTRO SEÑOR DE LA ESPERANZA DE LA PROVINCIA DE CAJAMAZUZA, GUAYAMA, P.R. TITULO: BACHA LOCALIZACION DE LOS EQUIPOS DE CLORINACION				ESCALA:	INDICACION:
				1:1	1:1
VISION: VISTA DE LOS EQUIPOS DE CLORINACION				PROYECTISTA:	1:1
PLANO: SISTEMA DE CLORINACION				REVISOR:	1:1
ELABORADO:	ENCARGADO:	REVISADO:	BOCINA:	LÁMINA:	DIMENSION:
TRUJILLO	TRUJILLO	TRUJILLO	TRUJILLO	SC-12	A3

$$r = r = r$$



• 4, ; r

r

$\rho_i$



1

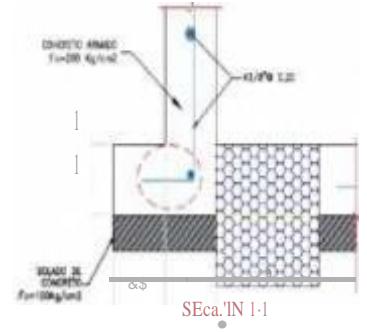


r

$m^p$

WIWI:O(Mnrt)





IPSIOTIJO.~

...

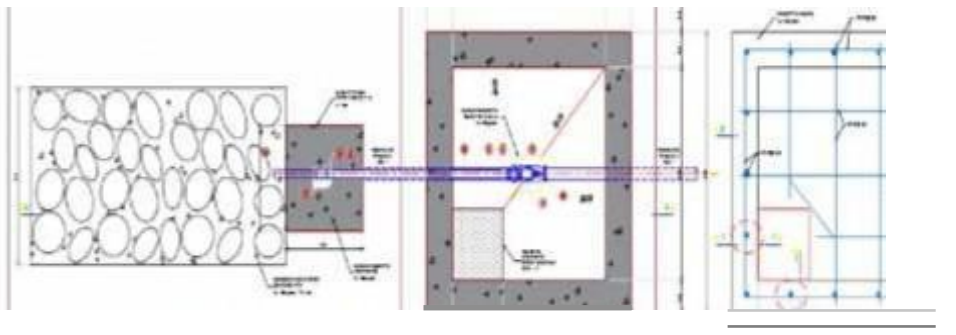


||~



||~  
 ————  
 M R





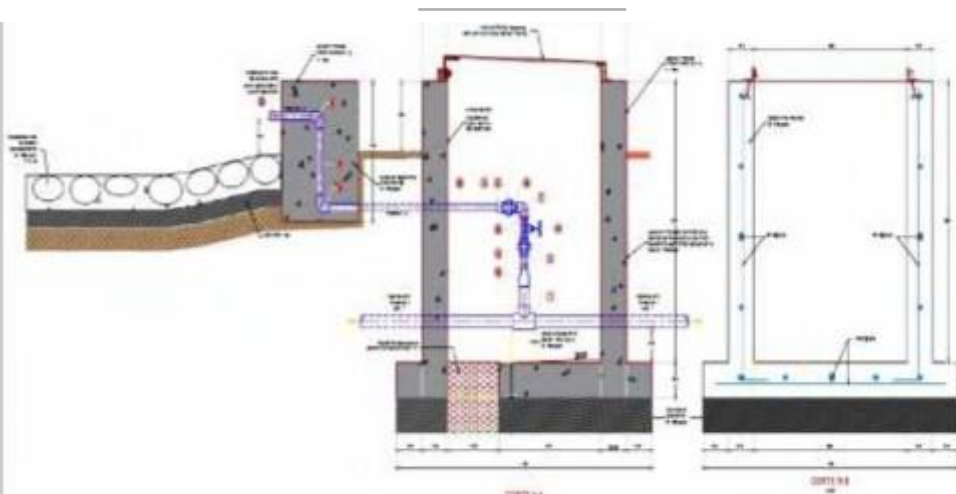
,A,a,,u,,Ha

IA~

000 U011:

A2

VA-14



1	...
2	...
3	...

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA ESPECÍFICA TÉCNICA
...	...
...	...
...	...

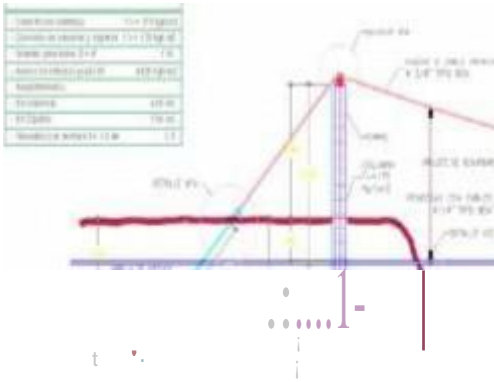
LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE	
...	...
...	...
...	...
...	...
...	...

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
...	...
...	...
...	...
...	...

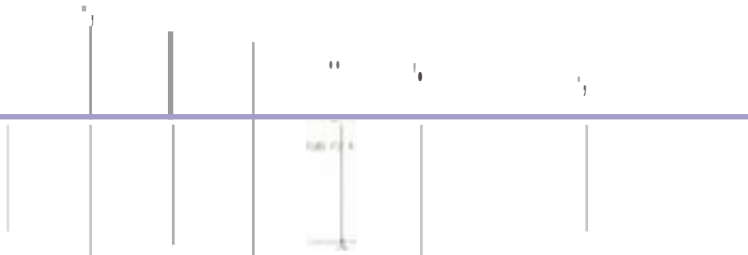
...	...
...	...
...	...
...	...



Tipul de beton	C25/30
Clasa de beton la rece	C25/30
Clasa de beton la rece	C25/30
Clasa de beton la rece	C25/30
Clasa de beton la rece	C25/30
Clasa de beton la rece	C25/30
Clasa de beton la rece	C25/30
Clasa de beton la rece	C25/30
Clasa de beton la rece	C25/30
Clasa de beton la rece	C25/30
Clasa de beton la rece	C25/30



CARACTERISTICI DE DRENO	
Tipul de drenaj	DRENO
Clasa de drenaj	DRENO
Clasa de drenaj	DRENO
Clasa de drenaj	DRENO
Clasa de drenaj	DRENO
Clasa de drenaj	DRENO
Clasa de drenaj	DRENO
Clasa de drenaj	DRENO
Clasa de drenaj	DRENO
Clasa de drenaj	DRENO
Clasa de drenaj	DRENO



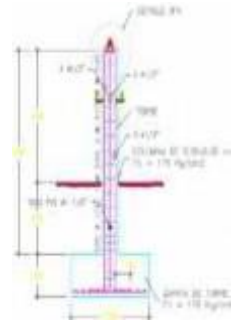
PAII AIUO III JS.2111L



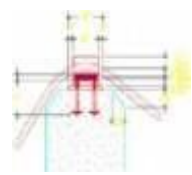
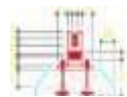
u




Rn,W ...



RTUUI' ...





-iv.d\*cp1111JL...  
 -m:N9-\|l\* dlE'FOI\|LJ\|n  
 n\_o0\_-uo.ma0a ... Wlu  
 aMIfE-ront,0=-...a ...

DETALLE DE N° 04 CARRIL DE DILATACION

co.atl. r

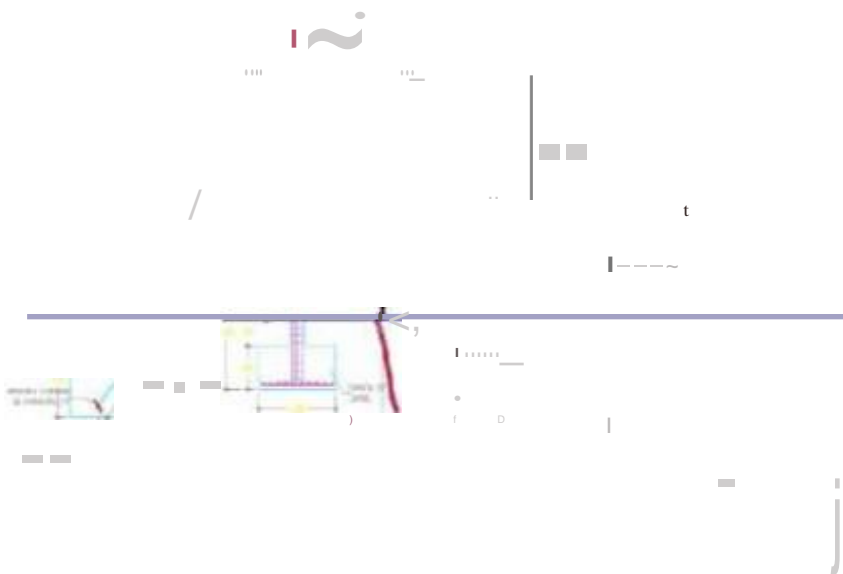
'F\|U|(|\*Q.U.t.1E... N)M(u ... ,)IF\U|...''  
... ~'~!!! "!!\*1''',... •

... ~...

!!)i(i — -la"  
"!!\* y,||...u\*to|L,, C|N|!!!,u.r.  
11M ,üñ|u...in-w,...

!!!! |!!!! P1,f7 A2

Clase de acero	C-235
Clase de acero	C-235
Clase de acero	C-235
Clase de acero	C-235
Clase de acero	C-235
Clase de acero	C-235
Clase de acero	C-235
Clase de acero	C-235



CARACTERÍSTICAS DE OROSCO	
Clase de acero	C-235
Clase de acero	C-235
Clase de acero	C-235
Clase de acero	C-235
Clase de acero	C-235
Clase de acero	C-235
Clase de acero	C-235
Clase de acero	C-235

..... Mn <math>\lt; tlt \ 1\> \bullet \ Ni..

-t t



tnA A



G

6



