



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA  
COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y  
PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN JUNÍN, PARA LA  
MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA  
POBLACIÓN - 2020

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

**AUTOR**

**CANCHARI ROSALES, DANIEL EMILIO**

**ORCID: 0000-0002-2590-4992**

**ASESOR:**

**LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL**

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

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2022**

## **1. Título de la tesis**

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual distrito y provincia de Satipo, región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2020.

## **2. Equipo de trabajo.**

### **AUTOR**

Canchari Rosales, Daniel Emilio

ORCID: 0000-0002-2590-4992

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, bachiller, Chimbote,

Perú

### **ASESOR**

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de ciencias e

ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

### **JURADO**

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

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

Mgtr. Johanna del Carmen, Sotelo Urbano

Presidente

Dr. Wilmer Oswaldo, Córdova Córdova

Miembro

Mgtr. Delva Flor, Bada Alayo

Miembro

Ms. Gonzalo Miguel, León de los Ríos

Asesor

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

## **Agradecimiento**

A la Universidad Católica los  
Ángeles de Chimbote, por  
permitirme gozar de una  
educación de calidad y de alto  
nivel, garantizando profesionales  
de éxito.

A la población de la comunidad  
nativa San Pascual, por contribuir  
y brindar las facilidades del caso  
para el desarrollo del trabajo de  
investigación.

## **Dedicatoria**

**A Dios,** por ser fuente de inspiración y de fortalezas en este tramo de logros en mi vida, como profesional.

### **A mis padres:**

Emilio y Aurelia por haberme dado la vida, por todo el afecto que me brindaron y su apoyo incondicional, para hacerme profesional y hombre de bien.

## **5. Resumen y Abstract**

## **Resumen**

El presente trabajo de investigación, tuvo como **problemática** “¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual distrito y provincia de Satipo región Junín, mejorará la condición sanitaria de la población - 2020?”, dando como **objetivo general** “Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual del distrito y provincia de Satipo, región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población –2020”; la **metodología** empleada fue: **tipo de investigación** correlacional y transversal, su **nivel** cuantitativo y cualitativo; el **diseño** descriptivo no experimental, porque no se alteró la realidad existente; moderando información de antecedentes; mejorando el marco conceptual, con instrumentos que permitieron el avance del sistema de agua potable; los **resultados** producidos determino un sistema en circunstancia regular, su infraestructura en regular y malo; **Conclusión**, las condiciones del sistema de abastecimiento de agua potable de San Pascual fueron defectuosos; de la mejora del sistema de abastecimiento se propuso mejorar la captación que abastecerá 350 habitantes hasta 2040, asimismo la mejora en la línea de conducción de 250m de tubería nueva e instalación de CRP tipo 6, habilitando una nueva caja de válvulas para el reservorio y 92m de tubería para la red de distribución, mejorando de esta manera la condición sanitaria de la población de San Pascual.

**Palabras Clave:** “Sistema de abastecimiento de agua potable, Condición sanitaria”

## **Abstract**

The present research work, had as a problem "Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the native community San Pascual district and province of Satipo Junín region, improve the sanitary condition of the population - 2020?", Giving as general objective "To carry out the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the San Pascual native community of the district and province of Satipo, Junín region, for the improvement of the sanitary condition of the population -2020"; The methodology used was: type of correlational and cross-sectional research, its quantitative and qualitative level; the non-experimental descriptive design, because the existing reality was not altered; moderating background information; improving the conceptual framework, with instruments that allowed the advancement of the drinking water system; The results produced determined a system in regular circumstances, its infrastructure in regular and bad; Conclusion, the conditions of the drinking water supply system of San Pascual were defective; From the improvement of the supply system, it was proposed to improve the catchment that will supply 350 inhabitants until 2040, as well as the improvement in the conduction line of 250m of new pipes and installation of type 6 CRP, enabling a new valve box for the reservoir and 92m of pipes for the distribution network, thus improving the sanitary condition of the population of San Pascual.

Keywords: "Drinking water supply system, Sanitary condition."

## 6. Contenido

1. Título de la tesis .....	i
2. Equipo de trabajo. ....	ii
3. Hoja de firma del jurado y asesor .....	iii
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....	iv
5. Resumen y Abstract.....	vii
6. Contenido .....	x
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros .....	xi
<b>I. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>II. Revisión de la literatura .....</b>	<b>3</b>
<b>III. Hipotesis.....</b>	<b>46</b>
<b>IV. Metodología .....</b>	<b>47</b>
4.1. Diseño de la investigación .....	47
4.2. La población y muestra.....	48
4.3. Definición y operacionalización de variables .....	49
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	51
4.5. Plan de análisis.....	52
4.6. Matriz de consistencia.....	53
4.7. Principios éticos .....	54
<b>V. Resultados.....</b>	<b>56</b>
5.1. Resultados según objetivos .....	56
5.2. Análisis de resultados .....	81
<b>VI. Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>84</b>
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>87</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>95</b>

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

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> – Tipo de fuente de agua .....	12
<b>Figura 2</b> - Fuente de agua subterránea.....	12
<b>Figura 3</b> - Criterios de seleccion de fuente de abastecimiento .....	13
<b>Figura 4</b> – Componentes de una captación .....	17
<b>Figura 5</b> – Plano de diseño de pantalla en captación .....	19
<b>Figura 6</b> – Corte vertical de cámara húmeda / captación.....	20
<b>Figura 7</b> – Representación gráfica tubería de conducción.....	21
<b>Figura 8</b> – Partes de un sistema de abastecimiento.....	24
<b>Figura 9</b> – Corte vertical de CRP 6.....	26
<b>Figura 10</b> – Abastecimiento de agua en zona rural.....	29
<b>Figura 11</b> - Esquema de tanque de almacenamiento .....	33
<b>Figura 12</b> - Grafica visual de un reservorio .....	34
<b>Figura 13</b> - Estructura de distribución rural.....	35
<b>Figura 14</b> - Representación grafica de $Q_{mh}$ y $Q_{md}$ .....	42
<b>Figura 15</b> - Representación de la mejora sanitaria.....	43
<b>Figura 16</b> – Realidad mundial sobre cobertura de agua potable.....	45
<b>Figura 17</b> – Vista satelital de la comunidad nativa San Pascual.....	56
<b>Figura 18</b> - Diseño del reservorio” .....	74

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> – Vida útil de las obras de arte.....	38
<b>Tabla 2</b> – Cuadro de dotación según región.....	40
<b>Tabla 3</b> - Tabla de definición y operación de variables .....	49
<b>Tabla 4</b> - Matriz de consistencia .....	53
<b>Tabla 5</b> - Diseño de línea de conducción .....	73
<b>Tabla 6</b> - Cualidades del reservorio .....	73
<b>Tabla 7</b> - Datos Hidráulicos en línea de aducción .....	74
<b>Tabla 8</b> - Diseño de la red de distribución .....	75

## Índice de gráficos

<b>Gráfico 1</b> - Valoración de la cobertura y cantidad de agua.....	57
<b>Gráfico 2</b> – Valoración de la calidad y continuidad del agua .....	58
<b>Gráfico 3</b> - Resultado según valoración de componentes de la captación .....	59
<b>Gráfico 4</b> – Resultado de la valuación a la cámara de captación.....	60
<b>Gráfico 5</b> – Valuación de los elementos de la CRP – Tipo 6 .....	61
<b>Gráfico 6</b> - Valoración del estado de la cámara rompe presión.....	62
<b>Gráfico 7</b> – Valoración de la línea de conducción.....	63
<b>Gráfico 8</b> – Valoración de los elementos del reservorio.....	64
<b>Gráfico 9</b> – Puntaje de evaluación del reservorio .....	65
<b>Gráfico 10</b> - Puntaje de valoración línea de aducción y red distribución. ....	66
<b>Gráfico 11</b> – Estado de los elementos de la cámara rompe presión.....	67
<b>Gráfico 12</b> – Puntaje obtenido de la cámara rompe presión .....	68
<b>Gráfico 13</b> – Puntaje obtenido de las piletas domiciliarias .....	69
<b>Gráfico 14</b> – Puntuación de los componentes de sistema .....	70
<b>Gráfico 15</b> – Resultado de evaluación al sistema de agua potable .....	71
<b>Gráfico 16</b> – Resultado de encuesta sobre cobertura de servicio.....	76
<b>Gráfico 17</b> – Resultados de encuesta sobre calidad de agua.....	77
<b>Gráfico 18</b> - Resultado de encuesta sobre continuidad de servicio. ....	79
<b>Gráfico 19</b> – Resultado de encuesta sobre cantidad de agua potable .....	80

## I. Introducción

En la actualidad existe una brecha con un alto porcentaje sobre saneamiento básico en zonas rurales de este país; siendo una de ellas la comunidad nativa de San Pascual; evidenciándose escasez de agua potable; por consiguiente, a causa de diversos factores, uso inadecuado del sistema de abastecimiento de agua potable, incremento poblacional y otros factores climatológicos. Evaluándose el sistema de abastecimiento de agua potable, logrando encontrarse severas deficiencias; ante esto la comunidad nativa San Pascual sostuvo la necesidad de optimizar su agua potable, mejorándola según los estándares de calidad y salubridad. Se propuso un proyecto que garantice la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable.

**El problema** propuesto fue: “¿La evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de San Pascual, distrito y provincia de Satipo, región Junín, mejorará la condición sanitaria de la población - 2020?”, como parte de la solución se elaboró como **objetivo general**: “Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual, distrito y provincia de Satipo, región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2020”. Como **objetivos específicos**: “Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual, distrito y provincia de Satipo región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2020”, “Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de San Pascual, distrito y provincia de Satipo, región Junín para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2020.” Y “Obtener el índice de condición sanitaria de la población de la comunidad nativa San Pascual distrito y provincia de Satipo, región Junín -2020.”

En la **justificación** de la investigación, se describe la necesidad de la evaluación al sistema de abastecimiento de agua potable; a causas de las deficiencias halladas, y los estudios aplicados se determinó el grado de deterioro del sistema y la calidad del agua que se distribuye; Este trabajo de investigación contribuye a la sociedad, por trabajarse recursos hídricos elementales con el uso del agua potable, así también sirve como base informativa a futuros investigadores. El **tipo** de metodología fue **correlacional y transversal**, “porque hay dos variables que están relacionadas entre sí, y transversal porque analizo datos de las variables en un periodo de tiempo sobre una muestra o población.” (1). **El nivel de la investigación** fue **cualitativo y cuantitativo**. **El diseño de la investigación** fue **descriptiva no experimental**, “ya que describe la realidad del lugar a investigar sin afectarla.” (2)

De los antecedentes, logramos encaminar un marco de trabajo, que permitió el uso de instrumentos y medios que favorecieron la mejora del sistema de agua de la comunidad nativa San Pascual; el **Universo y muestra** fue conformado por el sistema de abastecimiento de agua de la comunidad nativa San Pascual, distrito y provincia de Satipo, región Junín. Los resultados obtenidos fueron; sistema de abastecimiento en estado regular, estado de su infraestructura regular y malo; de la conclusión sobre la evaluación, se identificaron deficiencias, sobre el mejoramiento del sistema de abastecimiento agua potable, se requiere mejorar: captación, línea de conducción, (cámaras rompe presión tipo 6 y 7), reservorio y red de distribución; optimizando el sistema en beneficio de los habitantes de la comunidad San Pascual.

## II. Revisión de la literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes internacionales

Según **Carrillo** et al. (3), en el 2018 en su **tesis** de investigación titulada: “Rediseño y optimización hidráulica del sistema de agua potable de los barrios Mushuñan e Inchalillo Alto, parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha” para optar el título de Ingeniero Civil, en la Universidad Central del Ecuador, Según su **objetivo general** propuso “Evaluar y rediseñar las características hidráulicas del sistema de agua potable existente de los barrios Mushuñan e Inchalillo Alto, parroquia Sangolquí, Cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha”, La **metodología** utilizada por el investigador fue descriptiva; sobre sus **resultados** define el autor que el sistema actual de abastecimiento de agua potable fue construido de manera improvisada sin asesoría técnica; Las modificaciones efectuadas en años anteriores y según el incremento de necesidades presentadas por el crecimiento poblacional en 2,89%, ha ocasionado problemas en el sistema hidráulico de la red; estado físico regular a los tanques de almacenamiento, estado de las tuberías del sistema de agua potable que ya cumplieron su tiempo de vida útil; De la **conclusión** se determina que el sistema actual de abastecimiento de agua potable de los barrios Mushuñan e Inchalillo Alto fue construido sin planificación y asesoría técnica, de las modificación continuas han ocasionado problemas en el funcionamiento hidráulico de la red; De las **recomendaciones** para la

evaluación del rediseño existen condiciones favorables, que permitirán satisfacer las demandas de consumo y mejorar las características hidráulicas de la red de agua mediante el cambio de tubería a la red principal a un diámetro de 110 mm con una presión de trabajo de 1.25 MPa, para garantizar el aporte de caudal necesario y presión mínima en el sistema.(3)

De acuerdo a **Montalvo** et. al. (4) en el 2018, en su tesis de título “Rediseño del sistema de agua potable del barrio Cashapamba desde el tanque de reserva Cashapamba hasta el tanque de reserva Dolores Vega, ubicado en la parroquia Sangolquí, Cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha”, para optar el título de Ingeniero Civil, en la Universidad Central del Ecuador, tuvo como **objetivo general** es rediseñar el sistema de agua potable del barrio Cashapamba desde el tanque de reserva Cashapamba hasta el tanque de reserva Dolores Vega, La **metodología** utilizada por el investigador fue descriptiva método y comparativo, Sobre sus **resultados** se establecieron rangos por porcentajes equivalentes y asignación de colores, que faciliten la codificación, es decir que, en un mapa de la red, se da colores a las tuberías o nudos dependiendo del valor del parámetro analizado; sobre las **conclusiones** se determinó que las fuentes de abastecimiento de agua del que dispone el barrio Cashapamba tiene un déficit de 0.88 l/s y al final del periodo de diseño de 20 años este será de 22. 64 l/s, se identificó que a horas 08:00 am, es la hora de mayor demanda; También se corroboró que los materiales de las tuberías del sistema ya

tienen un tiempo superior a lo establecido en las normas de diseño, CPE INEN 5 al igual que la presencia de diámetros inferiores a los permitidos por la actual normativa de la institución; según **recomendación** de los autores se deberá incluir un sistema de medición del almacenamiento en el Tanque Barrio Cashapamba, para un registro más exacto de la variación del volumen a lo largo del día, y el cambio o reubicación de los medidores, para beneficio tanto de los usuarios como de la entidad de control.(4)

Como dice **Murillo** et al. (5), en el 2016, describe en su tesis de grado titulado “Estudio y diseño de la red de distribución de agua potable para la comunidad Puerto Ébano Km 16 de la parroquia Leónidas plaza del Cantón Sucre”, para optar el título de Ingeniero Civil, en la Universidad Técnica de Manabí, Según su **objetivo general** este fue “diseñar la red de distribución de agua potable de Puerto Ébano km 16 de la parroquia Leónidas plaza del Cantón Sucre”.(5), La **metodología** utilizada por el investigador fue descriptivo y cualitativo, de la **conclusión** “La asignación de agua potable es realizado en un 85% por vehículos cisternas, por consiguiente, genera problemas de salud en sus habitantes”; el número de habitantes como población de diseño es de 1062; información proporcionada por el censo elaborado para el presente estudio que tiene como proyección 25 años, el 1.2% como tasas de crecimiento poblacional según INEC, haciendo una proyección futura de 1574 habitantes, incluye 10% población eventual, la proyección de reserva sera de 200 m<sup>3</sup>, adicionalmente a los 100m<sup>3</sup>

existentes”. Sus **recomendaciones:** la ejecución del presente proyecto se deberá realizar a las especificaciones propuestas para el estudio, con el fin de garantizar la calidad y durabilidad de las obras a realizarse, así como también el óptimo funcionamiento hidráulico del sistema. Concientizando a la ciudadanía de la pertenencia del sistema, para que junto a ellos el GAD DE SUCRE, pueda realizar una operación óptima del mismo.(5)

### 2.1.2 Antecedentes Nacionales

Teniendo en cuenta a **Yovera** (6), el 2017, en su tesis “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017”; para optar el título de Ingeniero Civil, en la Universidad Cesar Vallejo; tuvo como **objetivo principal** “Evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la ciudad de Casma”; la **metodología;** utilizada por el investigador fue descriptiva, y se llegó a la siguiente **conclusión;** que el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano Santa Ana presentaba un mal abastecimiento de agua debido a las presiones menores a 10 mH<sub>2</sub>O que se presentan en el nudo 3 (9 mH<sub>2</sub>O) y nudo 5 (6 mH<sub>2</sub>O) en la red de distribución del sistema de agua potable existente y que viene funcionando en la zona de estudio. Su **recomendación** consiste en realizar el cambio de tubería a la red principal (3) a un diámetro de 110 mm con una presión de trabajo de 1.25 MPa, para garantizar el aporte de caudal necesario y presión

mínima en el sistema con la finalidad de mantener equilibrado el sistema.

Con base en **Culquimboz** (7), En el año 2016, en su tesis de título: “Sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Chisquilla – distrito de Chisquilla - provincia de Bongará - región Amazonas”; para optar el título profesional de ingeniero civil en la Universidad Privada Antenor Orrego; Según el autor el **objetivo general** consiste en realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Chisquilla – distrito de Chisquilla - provincia de Bongará - región Amazonas; La **metodología**; utilizada por el investigador fue descriptiva y cualitativa llegando al **resultado**, según diseño hidráulico fueron valores mínimos respecto a la velocidad en las tuberías menores de 0.6 m/s esto es debido al poco caudal de diseño del caudal máximo horario es de 0.712 l/s para un diámetro de 1” pulgada; las velocidades son compensadas por las presiones de servicio que se obtienen debido a la diferencia topográfica desde el reservorio; sus **conclusiones** según la zona de estudio la topografía es accidentada y ondulada. Para mejora de la calidad de agua que se obtiene de la captación se diseñó un sedimentador y un sistema de filtro lento, realizando un estudio de impacto ambiental, considerando los factores de proceso constructivo, de operación y de mantenimiento; en su **recomendación**, para la ejecución del proyecto deberá tener asistencia técnica durante la instalación de las tuberías, accesorios y solicitar la asesoría técnica a las empresas proveedoras para su

adecuación y operatividad del servicio; los mantenimientos deberán realizarse continuamente y con personal calificado de amplia experiencia sobre la funcionalidad de los elementos estructurales y materiales que conforman las diversas obras realizadas.(7)

Citando a **Huete** (8), en el 2017, en su tesis de grado titulada: “Evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote - propuesta de solución – Ancash – 2017”, Para optar el título profesional de ingeniero civil en la universidad Cesar Vallejo; Tuvo el **objetivo general**, Evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash, La **metodología**; utilizada por el investigador fue de observación descriptiva y analítica llegando a la siguiente **Conclusión** Se evaluó el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash, llegando a la conclusión de que el volumen del reservorio RV no cubre con la cantidad para el abastecimiento que se requiere en la zona de estudio ya que este reservorio tiene una capacidad de 600 m<sup>3</sup> y se necesita una capacidad mayor para abastecer a las dos partes, tanto en la parte alta como en la parte baja; asimismo se **recomienda** esta investigación a los estudiantes para aquellos que tomen la rama de evaluar un sistema de agua potable existente, con el fin que pueda resolver algunos inconvenientes que puedan encontrar en otras zonas(8)

### 2.1.3 Antecedentes Regionales

En Pichanaki, a juicio de **Maylle** (9) en el 2017, en su tesis de grado titulado “Diseño del sistema de agua potable y su influencia en la calidad de vida de la localidad Huacamayo Junín 2017”. Para optar el título profesional de ingeniero civil en la universidad Cesar Vallejo, tuvo como **objetivo general**, determinar la influencia del diseño del sistema de agua potable en la calidad de vida de los pobladores de la localidad de Huacamayo distrito de Perene provincia de Chanchamayo - Junín. La **metodología** utilizada por el investigador fue de descriptiva y cualitativa, teniendo la siguiente **conclusión**, que indica según “DS N° 031-2010-SA. Se implementará las estructuras siguientes; línea de captación, conducción, reservorio, línea de aducción y distribución. El volumen del reservorio será de 25m<sup>3</sup>, un caudal promedio diario de 0.99 l/s. considerando 50 mca de clase 7.5 con el fin de garantizar el abastecimiento del sistema. Incluirán 02 válvulas de control con sus accesorios, para el buen mantenimiento del sistema. La proyección de cobertura de servicio sera 82 conexiones domiciliarias; garantizando mejora de la calidad de vida de la comunidad.

Sobre las **recomendaciones** solicitar a la municipalidad de Perene o la JAAS se encargue del mantenimiento correcto de la captación manantial Sharico. reservorio, línea de conducción. Aducción, válvulas de purga, válvula de control, realizando continuos mantenimientos de la captación con el fin de mantener los parámetros de calidad agua y no se requiera de una planta de tratamiento de agua potable. Efectuar

periódicamente el análisis de calidad de agua en un laboratorio confiable, teniendo en cuenta todos los parámetros necesarios que garantice potabilidad del agua.(9)

En **Perene**, como afirma **Raqui** (10) en su tesis “Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la comunidad nativa San Román de Satinaki- Perene Chanchamayo – región Junín, año 2016”. Para optar el título profesional de ingeniero civil en la universidad Continental; El **objetivo** fue determinar las características físicas y sociales de la comunidad nativa San Román de Satinaki distrito Perené - Chanchamayo y su influencia en el diseño del sistema de agua potable y saneamiento.” La **metodología** aplicada por el investigador fue cuantitativa y cualitativa por que describe las características de los elementos a estudiar, y tuvo la **conclusión** sobre las dimensiones del reservorio, incluye 25%(Qm) con un volumen de 15m<sup>3</sup> de dimensiones 3.10m de ancho, 1.60m de ancho y 1.90 de alto. Se **concluye** que la caracterización social, de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki considerando la categoría y sus características de la población, determina la selección de un sistema de agua por gravedad sin tratamiento del “manantial Paulina”. Sobre las **recomendaciones** Este tipo de sistema de saneamiento, puede ser aplicado en zonas rurales que tengan las mismas tipologías mencionadas - caracterización física y social.(10)

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

### **2.2.1 Agua**

“Es un elemento que brinda la naturaleza, se encuentra en estado líquido, se puede describir como un elemento que no tiene color, olor ni sabor; se encuentra en mayor cantidad en la superficie terrestre; se puede encontrar en abundancia en manantiales, riachuelos, ríos, lagos y en los océanos.” (11)

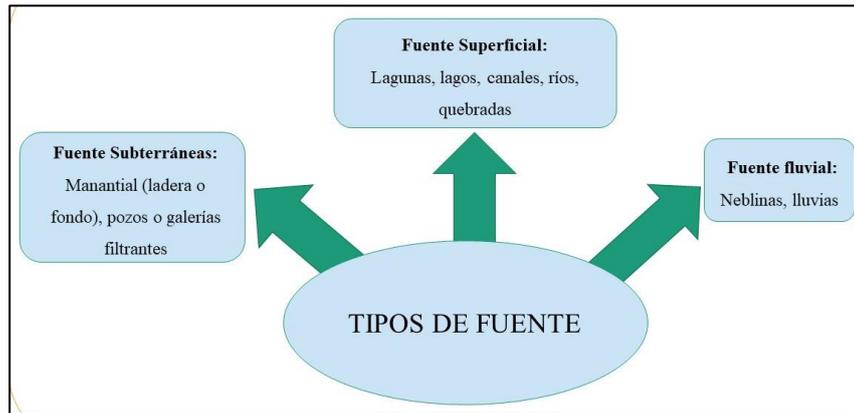
### **2.2.2 Fuentes de abastecimiento de agua.**

“Es el recurso hídrico que va proporcionar agua al sistema de abastecimiento del proyecto, según necesidad y demanda se deberá considera algunos parámetros como calidad del agua, cantidad y tipo y ubicación de fuente de abastecimiento.” (12)

Como señala **Tuesca** et al. (12), “explica que la fuente de abastecimiento de agua debe de contener la cantidad suficiente de agua y la calidad del mismo, para satisfacer una demanda de gasto diario, así también la sostenibilidad del proyecto sin pérdidas, por sequías u otra causa natural.”

#### **Tipo de fuente de abastecimiento**

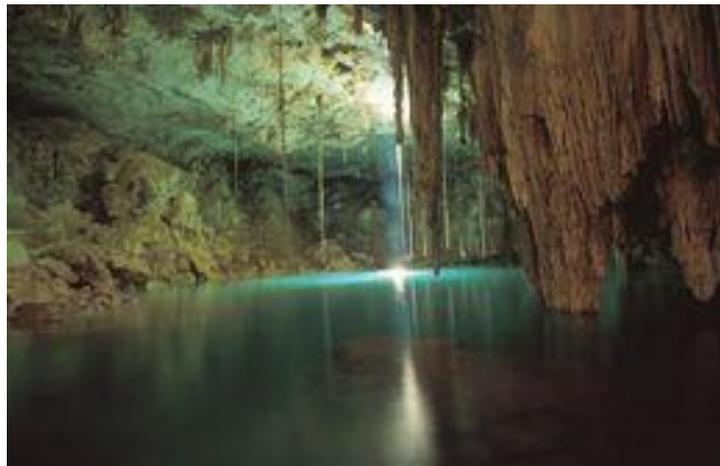
Estas se determinarán según sus características hidro-geológicas y región; estos tipos de fuente de agua, están descritas en la figura siguiente



**Figura 1** – Tipo de fuente de agua

**Fuente:** Elaboración propia

**Las fuentes subterráneas**, “son aquellas representadas por fuentes de agua de manantiales; los cuales son utilizadas sin tratamiento, por la filtración desde el subsuelo, haciéndola agua pura libre de agentes contaminantes; si la captación proviene de esta fuente es recomendable proteger la estructura, para evitar su contaminación.” (13)



**Figura 2** - Fuente de agua subterránea

**Fuente:** Conagua

**Las fuentes superficiales**, este tipo de fuente por su naturaleza y exposición están inmersos a contaminación por diversos agentes

extraños (vegetación, vientos, lluvias) en su propio entorno natural o por intervención del ser humano. Se deberá considerar algunos criterios necesarios para la elección del tipo de fuente según la figura 3 siguiente.



**Figura 3** - Criterios de selección de fuente de abastecimiento

**Fuente:** Elaboración propia

### **Ubicación de la fuente**

Con base en el **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento**, (14) en su normativa de diseño mediante RM 192-2018-MVCS establece que según la ubicación de la fuente “se seleccionara el funcionamiento por bombeo o por gravedad; también especifica que la fuentes de agua, ubicadas a una altitud de cota superior a la cota de la comunidad se considerara el uso del sistema por gravedad; si la cota de la fuente es inferior a la cota de la comunidad, se aplicara el sistema por bombeo.”

### **2.2.3 Agua potable**

Es aquella que agua que cumple todos los parámetros de calidad; es agua “apta para el consumo humano”, y es posible consumirla directamente sin consecuencias a la salud.

Desde el punto de vista de la **Organización Mundial de la Salud** (15), “Define al agua potable como un derecho fundamental del ser humano, y es uno de sus componentes eficaces para la protección de la salud y mejora de la calidad de vida, el agua es fundamental para todo ser vivo, y como seres humanos debemos de contar con un suministro en nuestras viviendas.”

#### **2.2.4 Sistema de abastecimiento de agua potable**

Citando a **Agüero** (16) “define al sistema de agua potable como la distribución equitativa de agua potable de calidad y en cantidad necesaria para los habitantes de una comunidad, con la finalidad de satisfacer sus necesidades y la mejora de sus condiciones sanitarias.”

También explica que todo sistema de abastecimiento de agua potable, debe regirse dentro de los reglamentos técnicos normativos establecidos por las instituciones del estado. (DIGESA, MEF, MINISTERIO DE SALUD, CAPECO, MINISTERIO DEL AMBIENTE).

#### **2.2.5 Tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable**

Como plantea **Agüero** (16) “para los tipos de los sistemas de abastecimiento de agua se deberá considerar la naturaleza de la fuente de abastecimiento, su ubicación y la topografía del lugar; dividiéndolo de dos formas.”

##### **Sistema por gravedad**

Para la aplicación de este sistema la fuente de agua o manantial, deberá estar ubicada en la parte elevada de la comunidad; el agua fluirá en forma descendente a través de tuberías, usando solamente la gravedad

de la caída del agua, llegando hasta la parte baja para su distribución. El uso de tuberías y accesorios permitirá el control adecuado de la fuerza de gravedad del agua.

#### **Sistema por bombeo.**

“En este sistema la fuente de agua se ubica en la parte baja de la comunidad o población; por tanto, se requiere bombear el agua hacia la parte superior, siendo indispensable el uso de un equipo de bombeo, para elevar el agua hasta un contenedor o reservorio y proveer presión necesaria para la red de distribución.” (16)

### **2.2.6 Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable**

“Los componentes son: Captación, línea de conducción, planta de tratamiento, almacenamiento o reservorio, línea de aducción y red de distribución.” (16)

#### **2.2.6.1 Captación**

De acuerdo con **Agüero** (16), “define captación como el componente inicial de un sistema de agua potable; se le denomina al lugar de afloramiento del agua, y es ahí en donde se construye la estructura de captación del agua, una vez captada se transporta mediante la línea de conducción hacia el reservorio.”

Dicha obra de arte deberá ser diseñado, con fines de evitar contaminar la fuente de agua.

La captación se subdivide en:

“Los **Tipos de captación** dependerán del tipo de fuente y de la calidad y cantidad de agua, el diseño de cada estructura tendrá características típicas” (16)

✓ **Captación de manantial de fondo**

“Esta captación surge de la afloración del agua de manantial que sale de manera vertical del subsuelo; requiere una cámara libre (sin losa), pero que cubra el área alrededor de la fuente”.(16)

✓ **Captación de manantial de ladera**

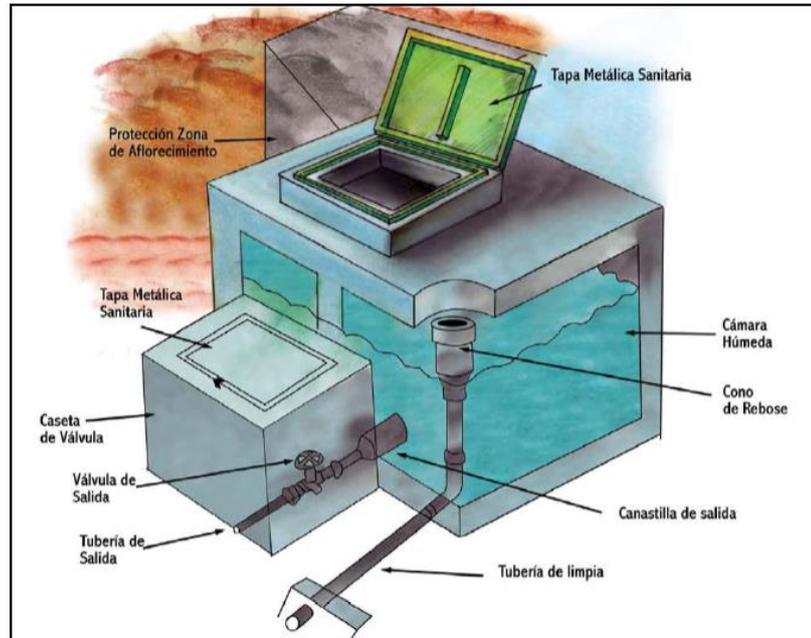
Esta captación es aquella que fluye de forma horizontal y es captada por la estructura desde una ladera o lado inclinado de un cerro.

Para los dos tipos de manantiales, el sistema de captación se divide en tres estructuras.

**Captación del afloramiento:** Lugar de donde sale el agua.

**Cámara de carga,** espacio que recolecta el agua y da pase al sistema de conducción.

**Cámara seca,** espacio que contiene y protege las válvulas de regulación, cierre y llaves de paso.



**Figura 4** – Componentes de una captación

**Fuente:** Agüero

### **Diseño de captación – manantial ladera**

“Para dimensionar adecuadamente una captación, es muy importante conocer el caudal máximo de la fuente, considerando la medida adecuada de los orificios de entrada para la cámara húmeda y este pueda abastecer el gasto necesario.” (16)

### **Determinar distancia de la cámara húmeda - afloramiento**

“Se deberá conocer la velocidad de pase y la pérdida de carga sobre el orificio de salida, esto se hallará usando la ecuación de Bernoulli.” (16)

$$\frac{P_o}{\gamma} + h_o + \frac{V_o^2}{2g} = \frac{P_i}{\gamma} + h_i + \frac{V_i^2}{2g} \dots\dots\dots(1)$$

“Mediante la ecuación de continuidad y reemplazando la velocidad de pase, se hallara la altura inicial, siendo esta la carga necesaria sobre el orificio de entrada que permite producir la velocidad de pase, asimismo  $H_f$  es la perdida de carga que determinara entre el afloramiento y caja de captación” (16)

$$h_o = 1.56 \frac{V_2^2}{2g} \dots\dots\dots(2)$$

$$H = H_f + h_o \dots\dots\dots(3)$$

**Determinar ancho de pantalla**

“Para este diseño es muy necesario conocer el diámetro y numero de orificios, que fluirán el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda; para hallar el diámetro de tubería de entrada se utilizaran ecuaciones sobre el gasto máximo de la fuente en l/s ( $Q_{max}$ )” (16)

$$Q_{m\acute{a}x.} = V \times A \times Cd \dots\dots\dots(5)$$

$$Q_{m\acute{a}x.} = A Cd (2 g h)^{1/2} \dots\dots\dots(6)$$

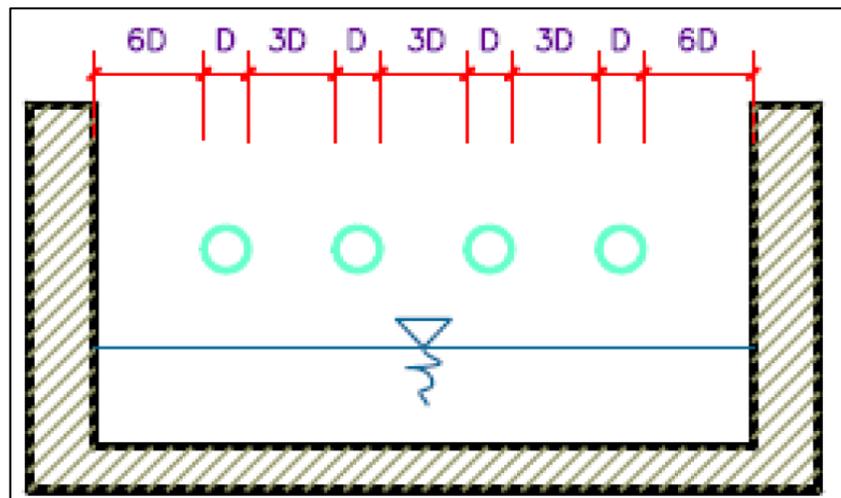
“El valor de diámetro de la tubería de entrada ( $D$ ) sera  $D = 4 A/D^{1/2}$ ; para determinar el número de orificios se recomienda usar diámetros ( $D$ ), menores o iguales a 2 pulgadas, en el ancho de

pantalla, si son superiores se deberá aumentar el número de orificios” (16)

$$NA = (D_1/D_2)^2 + 1 \dots\dots\dots(7)$$

Ya calculado la cantidad de orificios y dimensión de la tubería, se procederá a determinar el ancho de pantalla (b) representado en la siguiente formula.

$$b = 2(6D) + NA D + 3D (NA -1) \dots\dots\dots(8)$$



**Figura 5** – Plano de diseño de pantalla en captación

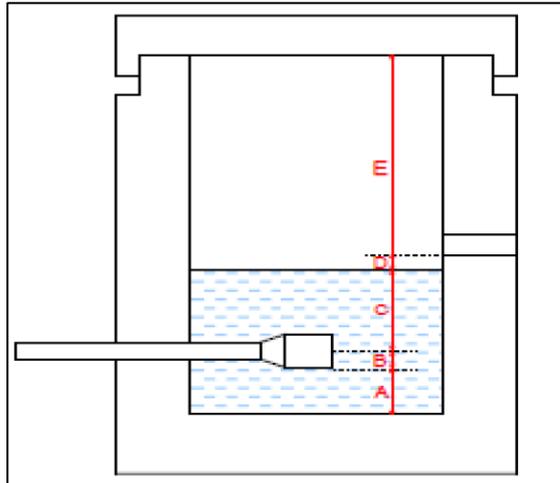
**Fuente:** Agüero

**Determinar altura de cámara**

“Para hallar la altura total de la cámara húmeda este se realizará mediante la siguiente *ecuación (9)*; asimismo es importante considerar la carga requerida para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción descrita en la *ecuación (10)*.” (16)

$$H_t = A + B + H + D + E \dots\dots\dots(9)$$

$$h_o = 1.56 \frac{V_2^2}{2g} \dots\dots\dots(10)$$



**Figura 6** – Corte vertical de cámara húmeda / captación

**Fuente:** Conagua

**Calcular la dimensión de la canastilla**

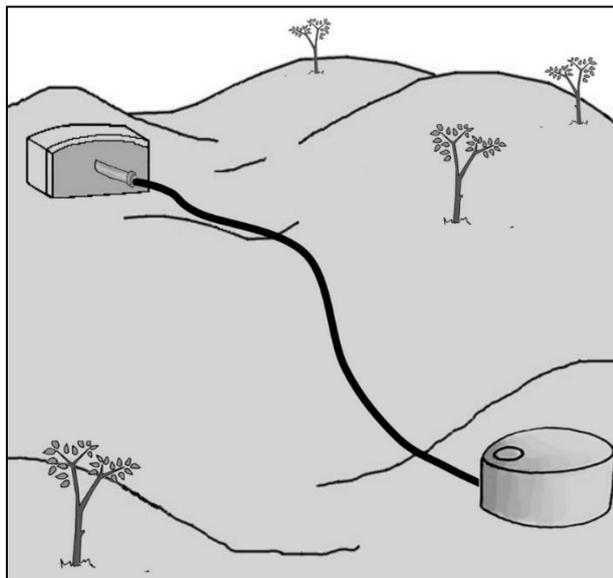
“Para el dimensionamiento se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción, siendo el área total de las ranuras ( $A_t$ ); sea el doble del área de la tubería de línea de conducción y la longitud de canastilla sea mayor a 3 y menor a 6 ( $D_c$ ).” (16)

$$A_t = 2 A_c \dots\dots\dots(10)$$

### 2.2.6.2 Línea de conducción

A juicio de **García et al.** (17) “define la línea de conducción como el medio de transporte del agua potable hacia el reservorio o planta potabilizadora, mediante tuberías, llaves de paso/control y accesorios, garantizando la presión, cantidad adecuada y calidad del agua para su acumulación en tanques de almacenamiento.”

A opinión de **Agüero** (16) “Una línea de conducción en un sistema de abastecimiento por gravedad es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente.”



**Figura 7** – Representación gráfica tubería de conducción

**Fuente:** Conagua

### **Consideraciones para criterio de diseño**

Como describe **Agüero** (16) “se debe tomar en cuenta como criterio de diseño de una línea de conducción las siguientes consideraciones: *Carga disponible, Gasto de diseño, clases de tubería, diámetros y estructuras complementarias.*”

“La **carga disponible**, esta referencia o representa la diferencia de elevación que existe entre la obra de captación y el reservorio de agua. Este factor es muy importante porque permite utilizar los recursos de la gravedad existente.” (16)

“Sobre **gasto de diseño**; este corresponde al gasto máximo diario (Qmd), valor que se estima considerando el caudal medio de la población para el periodo de diseño seleccionado (Qm) y el factor  $K_1$  del día máximo de consumo” (16)

“En **clases de tuberías**, deberá seleccionarse según las máximas presiones que ocurran en la línea de carga estática. En este tipo de casos es importante considerar el tipo de tubería que resista la mayor presión existente en la línea de conducción, considerando que esta ocurre cuando la válvula está cerrada.” (16)

“En **diámetros**, el punto fundamental para este diseño consiste en soluciones alternativas, como el aspecto económico; el máximo

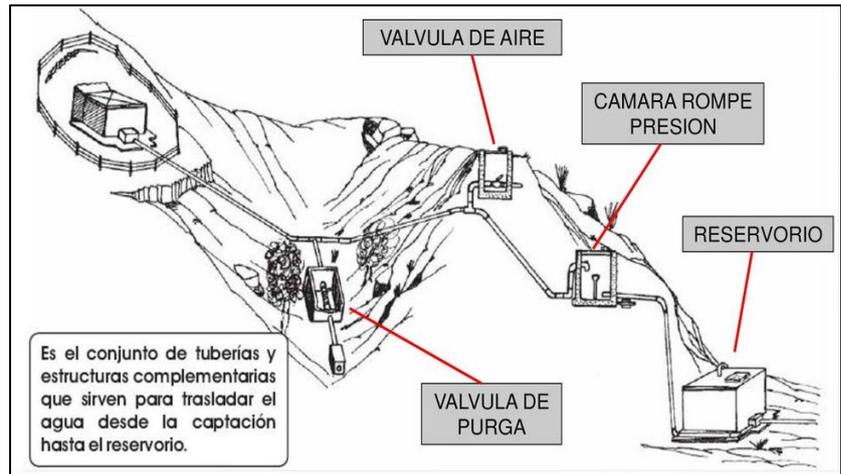
desnivel en la longitud del tramo, deberá tener la capacidad de conducir el gasto de diseño con velocidades de 0.6 y 0.3m/s y as perdidas de carga deben ser menores a la carga disponible.”(16)

“En **Estructuras complementarias**, están considerados: las *válvulas de aire*, las *válvulas de purga*, y las *cámaras rompe presión*.”

“Las **válvulas de aire**, permite regular aire acumulado en los puntos altos, evitando la perdida de carga y una disminución del gasto; estas válvulas pueden ser automáticas o manuales; las automáticas son más costosas y se usan más frecuente las válvulas manuales.”(16)

“las **válvulas de purga**, la acumulación de sedimentos en los puntos bajos de la línea de conducción, son las que provocan reducción de flujo del agua; las válvulas de purga se encargan de mantener esa limpieza continua de los tramos.” (16)

“Las **cámaras rompe-presión**, son aquellas que permiten disipar la energía y reducir la presión excedente a cero, con la finalidad de evitar daños en la tubería de la línea de conducción, esto es generado por el desnivel entre la captación y los tramos de la línea de conducción.”(16)



**Figura 8** – Partes de un sistema de abastecimiento

**Fuente:** Conagua

### **Gradiente hidráulica**

A opinión de **Agüero** (16) “La línea de gradiente hidráulica indica la presión del agua a lo largo de la tubería, bajo condiciones de operación; se traza la línea gradiente, con la finalidad que la descarga de agua se realice libremente en el reservorio o tanque de almacenamiento.”

### **Perdida de carga**

Como señala **García et al.** (17) “es el gasto de energía necesario para vencer las resistencias que se oponen al movimiento del fluido desde un punto a otro, o en determinada sección, estas pueden ser por fricción, singulares o locales; ocasionadas por rozamiento de superficie, y deformaciones de flujo.”

Teniendo en cuenta a **Rodríguez** (18) “para los cálculos de pérdida de carga unitaria, pueden utilizarse muchas formulas, sin embargo la más utilizada (conductos a presión) es la de **Hazen Williams**, indicando que esta formula se basa en flujos turbulentos, con diámetros superior a 2 Pulg.”

“Para diámetros menores a 2 pulg. el Ministerio de salud recomienda usar las fórmulas de **Fair -Whipple**; también se puede usar **Hazen Williams** aplicando a su formulación nomogramas para hallar diámetros menores a 2 pulg. se describe la fórmula de Hazen William líneas siguientes”(18)

$$Q = 0.0004264 C D^{2.63} hf^{0.54} \dots\dots\dots(11)$$

**Presión**

“En los cálculos de la línea de conducción, la presión es la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua. En un tramo de tubería que está operando a tubo lleno, podemos plantear la ecuación de Bernoulli el cual esta descrito líneas siguientes.”(17)

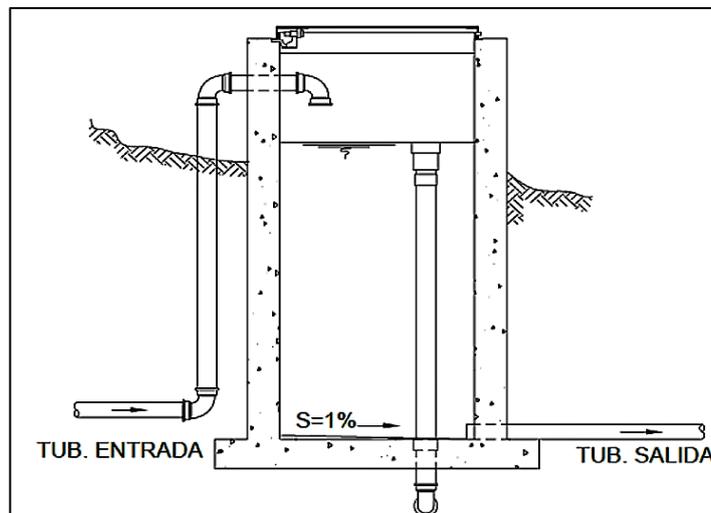
$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + Hf \dots\dots\dots (12)$$

### Diseño hidráulico cámara rompe presión

“Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario conocer la carga requerida (H) para que su gasto de salida pueda fluir. Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.”(17)

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g} \dots\dots\dots (13)$$

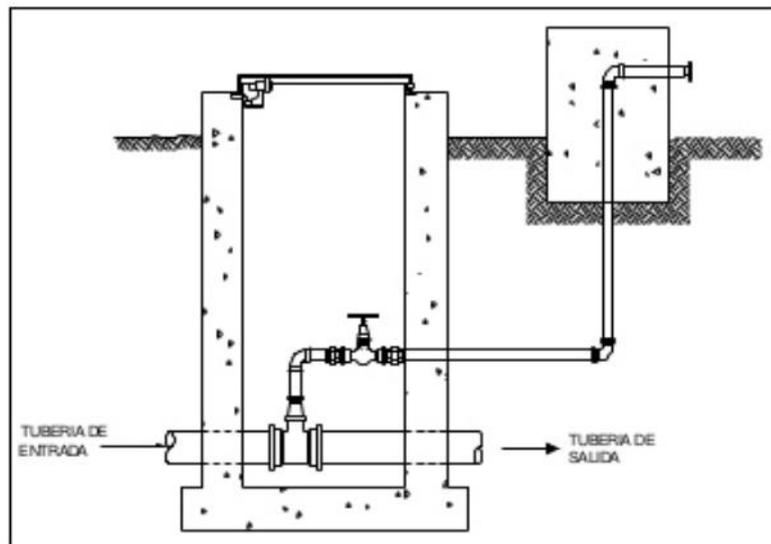
A opinión de **García et al.** (17) “Una cámara rompe presión es una obra de arte, que tiene como función principal reducir la presión del agua a cero, creando un nuevo nivel de agua y una zona nueva de presión que se adecue a los límites permisibles de las tuberías.”



**Figura 9** – Corte vertical de CRP 6

**Fuente:** Aguero

Según el **Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento** (19) “En su normativa del Reglamento Nacional de Edificaciones, OS 010 Obras de saneamiento, establece que la velocidad mínima de conducción en tuberías sera de 0.60 m/s y la velocidad máxima será de 5 m/s.”



**Figura 9** – Corte transversal de válvula de aire

**Fuente:** Agüero

### 2.2.6.3 Reservorio

Un reservorio es una obra de arte que tiene por función la acumulación y conservación del agua en grandes cantidades para abastecer a una localidad según sea la demanda del gasto diario de su población.

Desde la posición de **Nacobre** (20) “todo sistema de abastecimiento de agua potable requerirá de un reservorio, cuando la capacidad de rendimiento de la fuente sea menor que el

gasto máximo horario (Qmh) tomando en consideración que diámetro de tubería sea suficiente para el gasto máximo horario”

### **Aspectos básicos para un reservorio**

“Las consideraciones básicas que deben tenerse en cuenta para diseñar un reservorio son: *capacidad del reservorio, tipo de reservorio y ubicación de reservorio*” (20)

“La **Capacidad de reservorio**, se determina considerando la compensación de las variaciones horarias, emergencia para incendios, previsión de reserva para cubrir daños e interrupciones en la línea de conducción y que el reservorio funcione como parte del sistema”(20)

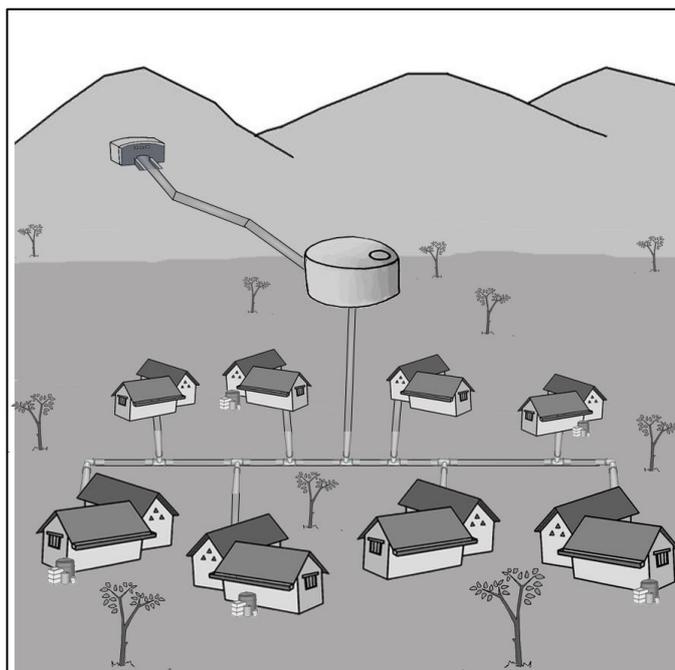
“El reservorio debe permitir que la demanda máxima que se produce en el consumo sea satisfecho en su totalidad, durante las 24 horas del día de consumo; es aconsejable considerar un volumen adicional en el diseño del reservorio que permita restablecer la conducción de agua hasta el reservorio”(16)

“Los **Tipos de reservorio** son: elevados, apoyados y enterrados, los *elevados* tienen forma cilíndrica, esférica se construyen sobre el suelo; los *apoyados* tienen forma rectangular y circular, se construyen sobre el suelo; los *enterrados* son rectangulares y se construyen debajo de la superficie del suelo.”(20)

### Ubicación de reservorio

Como afirma **Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento** (21) “Los reservorios deben ubicarse según la necesidad, esta debe mantener la presión de la red dentro de los límites de servicio, garantizando el abastecimiento del gasto en las zonas elevadas como en zonas bajas.”

Según el autor **Agüero** (16) “los reservorios se alimentan directamente de la captación, pudiendo ser por gravedad o por bombeo y elevados o apoyados y proveen agua a la población; es importante considerar la topología del terreno y la fuente de agua para seleccionar el lugar adecuado del reservorio de agua.”



**Figura 10** – Abastecimiento de agua en zona rural

**Fuente:** Agüero

### **Caseta de válvulas**

“Para diseño de una caseta de válvulas esta deberá estar compuesta como mínimo con los cinco componentes siguientes:

***la tubería de llegada, de salida, de limpia, de rebose y by – pass***”

(21)

“La **Tubería de llegada**, el diámetro de la tubería está definido por la línea de conducción, por tanto, deberá estar provista de una válvula compuerta de igual diámetro antes de la entrada al reservorio, deber estar provisto de un By-pass para su atención en casos de emergencia.” (21)

“Para la **Tubería de salida**, el diámetro de la tubería estará definido por la línea de aducción y también deberá estar provista de una válvula de compuerta para regular la salida del agua a la población.” (16)

“La **Tubería de limpia**, deberá tener un diámetro promedio que permita la limpieza del reservorio de agua, en un periodo no mayor de dos horas; este tipo de tubería deberá contar con una válvula de compuerta para los mantenimientos correspondientes.” (21)

“En la **Tubería de rebose** no es necesario una válvula de compuerta; su conexión sera directa con descarga libre a la tubería de limpia; facilitando las descargas de agua en el momento requerido”(21)

“Los **By-pass** se instalan comúnmente entre las tuberías de salida y entrada; de manera que cuando se cierre la tubería de entrada al reservorio, el caudal ingrese directamente a la línea de aducción; el cual constara de una válvula de compuerta que permita la limpieza y mantenimiento del reservorio”(16)

### **Definir capacidad del reservorio**

“Para hallar el volumen del reservorio se deberá estimar el consumo promedio diario anual; en base a esta información se calcula el volumen de almacenamiento, según las normas de salud. En sistemas de gravedad se recomienda entre el 25 y 30% del volumen del consumo promedio diario anual ( $Q_m$ ).”(21)

A juicio de la **Organización panamericana de la salud** (22) “las tuberías de las líneas de conducción, definirán los diámetros de la tubería de entrada del reservorio, así también los diámetros de las tuberías de salida sera determinados por la línea de aducción ya que los cálculos determinan la fluidez de la red de distribución.”

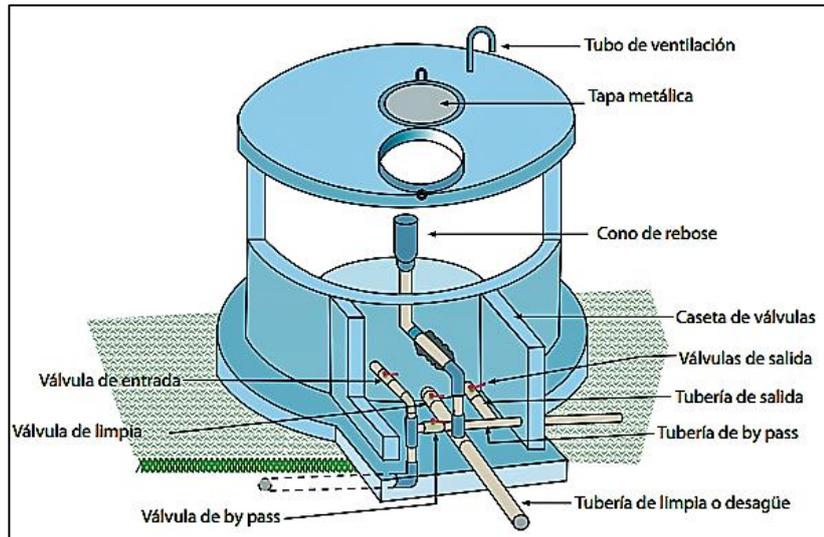
### **Función de un reservorio**

Como afirma **García** (23) “Suministra el caudal máximo horario a la red de distribución, mantiene presiones adecuadas en la red, tener agua de reserva en caso se interrumpa la línea de conducción y proveer suficiente agua en situaciones de emergencia como en incendios.”

### **Definir estructura de reservorio**

“Para el diseño estructural algunos autores recomiendan el método *Portland Cement Association* que usa modelos de reservorios basados en la teoría de plates and shells de Timoshenko, donde consideran las paredes empotradas entre sí.”(23)

A opinión de **Agüero** (16) “según sus condiciones de borde deberá considerarse las condiciones de selección como: *Tapa articulada y fondo articulado, tapa libre y fondo articulado, tapa libre y fondo empotrado*, comúnmente en poblaciones rurales se considera tapa libre y fondo empotrado en donde su presión es 0”



**Figura 11** - Esquema de tanque de almacenamiento

**Fuente:** Agüero

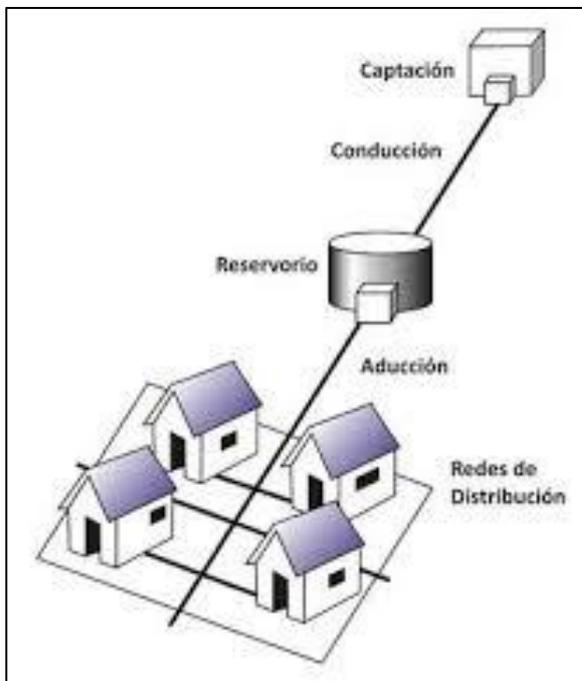
#### 2.2.6.4 Línea de aducción

Dicho con palabras **Jiménez** (24) “la línea de aducción o también llamado línea de alimentación, es el conjunto de tuberías interconectados entre el reservorio y el inicio de la red de distribución. El caudal máximo horario sera utilizado para los cálculos de la línea de aducción, siendo semejantes.”

“Para el diseño de la línea de aducción, se utilizarán los mismos parámetros de la línea de conducción, restándole solamente el caudal de diseño.” (23)

“Los **diámetros** de la tubería de la línea de aducción, dependerán de la presión ejercida en la tubería; también la **velocidad** de presión de la tubería deberá oscilar en los 0.6 m/s y 3.0 m/s,

considerando que las fuerzas dependerán de los diámetros propios de las tuberías utilizadas.”(24)



**Figura 12-** Grafica visual de línea de aducción

**Fuente** Rodríguez (2004)

#### 2.2.6.5 Red de distribución

Como afirma **Jiménez** (24) “es un conjunto de tuberías y accesorios según diseño, que tiene como propósito abastecer mediante conexiones domiciliarias el servicio agua potable a las viviendas. En cantidades suficientes, calidad adecuada, con cargas disponibles entre 1.5 y 5 kg/cm<sup>2</sup> según normativa”

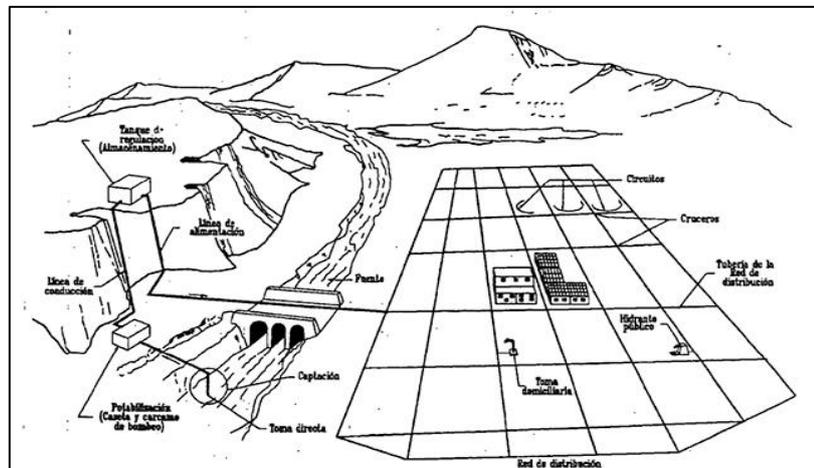
“Los **trazados de la red de distribución** pueden ser de dos formas; *red abierta o ramificado*, y *circuito o sistema en malla*

y en algunos casos puede ser la combinación de las dos redes descritas en la presente cita” (24)

### **Tipos de redes**

“Las **redes abiertas o ramificado** están constituidas por una matriz y deriva en una serie de ramificaciones, es utilizada cuando la topografía limita la conexión entre los ramales y cuando las poblaciones se desarrollan a lo largo de un camino o en las orillas de un río” (24)

“Las **redes cerradas o malla**, están constituidas por tuberías interconectadas que forman mallas, esta red interconecta las tuberías para formar un circuito cerrado que permita la eficiencia y permanencia del servicio, eliminando los puntos muertos, si se desea realizar reparaciones en los tubos”(24)



**Figura 13-** Estructura de distribución rural

**Fuente** Rodríguez (2004)

### **Conexiones de servicio (domiciliaria)**

Refiere **Jiménez** (24) “las conexiones domiciliarias de un sistema de agua potable en zonas rurales, consideran el uso de piletas o conexiones domiciliarias; en caso de piletas se ubica en un lugar estratégico para reducir las distancias de uso, y las conexiones domiciliarias que terminan en una pileta dentro de la vivienda.”

“El **cálculo hidráulico para redes**, dependerá de un plano topográfico de dicha localidad y un plano catastral; se considerara el trazo de ejes de la calle, se localizan las tuberías de distribución, se establecen los puntos de alimentación, se calculan los gastos acumulados por tramo, se estiman los diámetros de tuberías” (24)

#### **2.2.7 Población de proyecto**

Como dice **Conagua** (25) “es la cantidad de personas que se espera tener en una localidad al final del período de diseño del sistema de agua potable, el tiempo que durara la obra sirva para los propósitos de diseño, sin tener gastos de mantenimiento elevados, que hagan antieconómico su uso y sea eliminada por deficiente o insuficiente”.

A juicio de **Agüero** (16) “Todas las obras de agua potable no se diseñan para satisfacer solo una necesidad de momento actual sino que deben prever el crecimiento poblacional en un periodo de tiempo que varia desde los 10 y 40 años, siendo vital establecer la población futura al final de su periodo, el cual determinara la demanda de agua al periodo”

### **Población proyectada**

“Como ya se había mencionado, para la proyección de la población se debe emplear los datos oficiales del CONAPO. En el caso de Perú sería el INEI; La tasa de crecimiento por lo general es variable en el tiempo, ya que en cuestiones de población es altamente improbable que se mantenga constante esa tasa de crecimiento poblacional.”(25)

A juicio de **Agüero** (16) “la demanda percapita o dotación determina la cantidad de agua que requiere cada persona (población) expresada en litros/habitante/día, conocido como **dotación** mediante el cual se estimara el consumo promedio diario anual, el cual servirá para el cálculo de almacenamiento del reservorio, y consumo máximo diario”

### **Vida útil**

“Este período está determinado por la duración misma de los materiales de los que estén hechos los componentes, por lo que es de esperar que este lapso sea mayor que el período de diseño. Otros factores que determinan la vida útil de las obras de agua potable son la calidad del agua a manejar y la operación y mantenimiento del sistema.” (25)

“Para establecer adecuadamente el período de vida útil de cada una de las partes del sistema de agua potable depende de los siguientes factores: *Calidad de la construcción y de los materiales utilizados, calidad de los equipos, diseño del sistema, calidad del agua, operación y mantenimiento y condiciones ambientales.*”(25)

**Tabla 1 – Vida útil de las obras de arte**

<b>Obras de arte</b>	<b>Tiempo de duración (años)</b>
Red de distribución	30-40
Tanque de captación	20
Línea de conducción	30-40
Tanque apoyado	20

**Fuente:** Conagua

### **Periodo de diseño**

“Están vinculados con los aspectos económicos y la vida útil de la infraestructura, siendo necesario considerar los flujos de efectivo del organismo operador que habrá de pagar por las obras y su operación, se debe tomar en cuenta que periodos de diseño muy grandes que implican sobredimensionamiento y por ende sobre costos de inversión.”(25)

“Es el intervalo de tiempo en que la obra proyectada brindará el servicio para el cual fue diseñada, es decir que operará con los parámetros utilizados para su dimensionamiento (población de proyecto, gasto de diseño, niveles de operación, etcétera).”(25)

Como plantea **Agüero** (16) “Para determinar el periodo de diseño se consideran factores como: durabilidad, vida útil de las instalaciones, factibilidad de construcción y posibilidades de ampliación o sustitución, tendencias de crecimiento de la población en las posibilidades de financiamiento.”

“Por lo tanto, el periodo de diseño puede definirse como el tiempo en el cual su sistema será 100% eficiente, ya sea por capacidad en la conducción del gasto deseado o por la existencia física de las instalaciones.”(16)

### **Metodología de calculo**

“Para estimar **población futura** se cuenta con diversos métodos tales como: métodos analíticos, métodos comparativos y método racional, se conceptualiza en las líneas siguientes cada método de estimación.” (16)

“El **método analítico** es el cálculo de la población en una región dada y se ajusta a una curva matemática; este dependerá de los valores establecidos y características de la población censada y tomara en cuenta los intervalos de tiempo en que fueron medidos; serán estos métodos, geométricos, aritméticos, logístico, etc.”(16)

“El **método comparativo** estima los valores de la población futura mediante procedimientos gráficos, sea en función de datos censales anterior de la región o datos de población similar. El **método racional**, este realiza un estudio socioeconómico del lugar, considerando su crecimiento: nacimientos, defunciones, etc.”(16)

La metodología más utilizada para hallar la población futura seria la metodología de crecimiento aritmético.

$$Pf = Pa \left( 1 + \frac{r t}{1000} \right) \dots\dots\dots (13)$$

## **Demanda de agua**

“Los principales **factores que afectan** al consumo de agua son: el tipo de comunidad, factores económicos y sociales, factores climáticos y tamaño de la comunidad. Independientemente que la población sea rural o urbana, se debe considerar el consumo doméstico, industrial, comercial, el público y el consumo por pérdidas.”(16)

“El consumo de agua varía también en función al clima, según la temperatura y la distribución de lluvias; mientras que el consumo per cápita, varía en relación al tamaño de la comunidad. Las características económicas y sociales pueden evidenciarse mediante el tipo de vivienda, siendo la variación por el tipo y tamaño de la vivienda.”(16)

“La **Dotación** es la cantidad de agua necesaria para satisfacer apropiadamente los requerimientos diarios de consumo de cada integrante de una vivienda de un determinado núcleo urbano, generalmente expresada en litros por persona por día.”(25)

**Tabla 2 – Cuadro de dotación según región**

<b>Zona/Región</b>	<b>Dotación (l/hb/día)</b>
Selvático	70
Costeño	60
Sierra	50

Fuente: Agüero

“Las **variaciones periódicas** están sujetas a las variaciones de consumo, tales como tipo de actividad, hábitos comunes de la población, condiciones climatológicas y otros. Estas variaciones deben permitir un servicio de agua eficiente y continuo”(16)

“El **consumo promedio diario anual (Qm)**, se define como la estimación del consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño, expresada en litros por segundo (l/s) y es determinado por la formula siguiente: (Pf: población futura, D: dotación, Qm: consumo promedio diario)”(16)

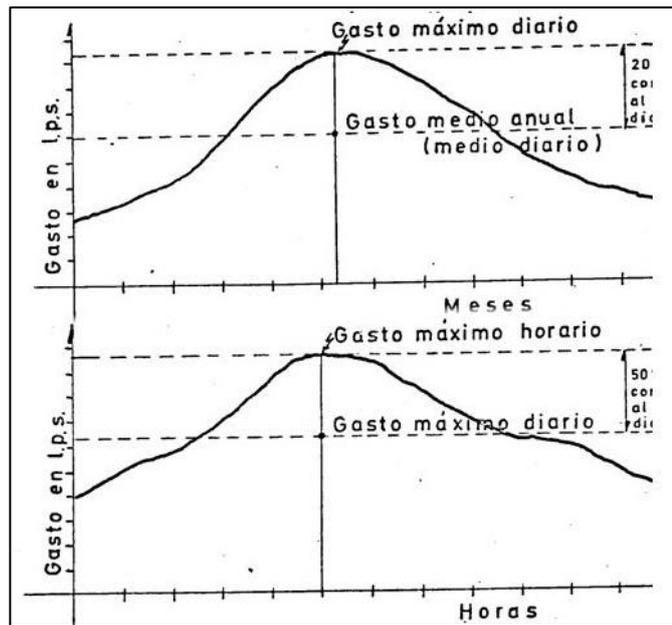
$$Q_m = \frac{\text{Pf x dotación (d)}}{86,400 \text{ s/día}} \dots\dots\dots (14)$$

Citando a **Agüero (16)** “El **consumo máximo diario (Qmd)** define el día de máximo consumo de registro observados durante los 365 días del año. Y el **consumo máximo horario (Qmh)** define la hora del máximo consumo durante las 24 horas del día.”

“De las recomendaciones para el **consumo máximo diario (Qmd)** según las normas técnicas se considerará entre el 120% y 150% del **consumo promedio diario anual (Qm)**, recomendándose el valor promedio del 130%”(16)

“Sobre el **consumo máximo horario (Qmh)** se deberá considerar el 100% del **consumo promedio diario anual (Qm)**,

si se trabajara con poblaciones urbanas o cercanas se recomienda trabajar con valores no mayores al 150% del **consumo promedio diario anual (Qm).**”(16)



**Figura 14-** Representación gráfica de gasto máximo diario

**Fuente:** Agüero

### 2.2.8 Condición sanitaria

Es el estado de mejora de la salud de cierto grupo poblacional, o individual; esta condición establece que los servicios básicos como el abastecimiento de agua potable, cumpla los criterios mínimos y necesarios para garantizar un servicio óptimo, el agua que proveerá sera de calidad, en cantidades suficientes, con cobertura y servicio continuo y permanente.

### 2.2.8.1 Factores que afectan las condiciones sanitarias

A juicio de **Ausejo** (26) “la falta de gestión ante su gobierno local, falta de fuentes de abastecimiento o escasas del mismo, mal manejo de los recursos o fuentes de agua, población escasa o dispersa, los factores ambientales o climatológicos”

Según describe **Escolero et al.** (27) “los factores que son los conflictos sociales y políticos, los hundimientos del terreno por extracción intensiva de agua subterránea, la transferencia intersectorial del agua, y el deterioro ambiental de las áreas de captación de agua superficial y de recarga de los acuíferos”

### Factores que garantizan la mejora sanitaria



**Figura** 15 – Cuadro de condición sanitaria

**Fuente:** Elaboración propia

“La **Cantidad de agua potable** se define como la ración de agua potable que llega por una conexión domiciliar en cantidades necesarias y de forma continua, para el consumo de los habitantes de dicho domicilio.” (28)

Con base en **Aquae Fundación** (28) “se calcula que el 97% es agua salada y sólo 2.5% del agua que existe en la Tierra se considera dulce, Sólo el 0.5% de agua dulce se encuentra en depósitos subterráneos y el 0.01% en ríos y lagos. y el 0.007% del agua existente en la Tierra es potable y va disminuyendo por la contaminación.”

“La **Calidad del agua potable** se considera agua de calidad al agua que no presenta impurezas, no contiene ningún color, olor o sabor siendo esta potable y apta para el consumo de las personas.” (29)

De acuerdo con la “**Organización Mundial de la Salud** (29) “La calidad del agua es una preocupación mundial, por repercutir en la salud de la población, en todo el mundo al menos 2000 millones de personas consumen agua potable contaminada por heces; y más aún en países menos desarrollados, no cuentan con agua de calidad, y al 2025 habrá escasez de agua potable.”

La **Continuidad del servicio** es la frecuencia consecutiva de satisfacer de agua potable y disponible durante las 24 horas del día a los domicilios de una localidad, sea urbana o rural.

La **cobertura del servicio**, es en gran medida, llegar a la mayoría de la población o de viviendas quienes disponen de un servicio de agua potable, mediante conexiones domiciliarias en sus casas.

Como plantea **Unicef** (30) “Alrededor de 2.200 millones de personas en todo el mundo no cuentan con servicios de agua potable de manera segura, Miles de millones de personas en todo el mundo siguen careciendo de acceso al agua, 8 de cada 10 personas que viven en zonas rurales carecen de cobertura de servicios básicos”



**Figura 16** – Realidad mundial sobre cobertura de agua potable

**Fuente:** Unicef

### **III. Hipotesis**

#### **Hipotesis de investigación**

El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable no se aplicará hipótesis por no ser probabilístico.

“En el artículo sobre hipótesis, las investigaciones cuantitativas, cuyo método es el deductivo no se formulan hipótesis, siempre y cuando se defina desde el inicio que su alcance será correlacional o explicativo, o en caso de un estudio descriptivo, que intente pronosticar una cifra o un hecho.” (31)

## **IV. Metodología**

### **4.1. Diseño de la investigación**

#### **4.1.1. Tipo de investigación**

Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación **correlacional y transversal**; en donde se logró determinar si dos variables están correlacionadas entre sí, como también transversal determino el análisis de las variables en un periodo de tiempo sobre una muestra o población.

#### **4.1.2. Nivel de la investigación de la tesis**

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la presente investigación, reúne por su nivel y sus características a un estudio **cualitativo y cuantitativo**; en donde se utilizaron magnitudes numéricas tratadas en el campo de la estadística.

#### **4.1.3. Diseño de la investigación**

La evaluación del diseño de investigación fue de tipo **descriptivo no experimental**, donde tratamos de confirmar las características del problema en investigación, básicamente explicar y ofrecer alternativas de solución a las causas y factores que se generan en el territorio de la zona de estudio. Enfocándonos en la búsqueda de antecedentes y nuestro marco conceptual, con el cual evaluamos el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de San Pascual.

## **4.2. La población y muestra.**

### **4.2.1. Universo.**

Para el presente trabajo de investigación el universo estará conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de San Pascual, distrito y provincia de Satipo, region Junin – 2020.

### **4.2.2. Muestra.**

La muestra de la investigación se obtiene del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de San Pascual, distrito y provincia de Satipo, región Junín – 2020.

Este tipo de muestra se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener datos "representativas" mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos. Es muy frecuente su utilización en sondeos preelectorales de zonas que en anteriores votaciones han marcado tendencias de voto. (32)

### 4.3. Definición y operacionalización de variables

Tabla 3 - Tabla de definición y operación de variables

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad Medida
Evaluación y mejoramiento del Sistema de abastecimiento de agua potable (variable independiente)	Según <b>Oxford Complutense</b> (11) “ <b>Evaluación</b> está definida como un proceso por el cual se prevee determinar el valor o estado de una cosa u objeto.” “ <b>Mejoramiento</b> es una acción y resultado a las condiciones de mejorar, obtener un producto como resultado de la aplicación de una acción.”(11) Según <b>Jiménez</b> (24) “define a sistema de abastecimiento de agua potable, como conjunto de obras de arte, captación, conducción, reservorio, aducción y red de distribución, que permiten satisfacer la necesidad de agua potable en una localidad.”	El sistema de abastecimiento de agua potable fue evaluado desde la captación hasta la red de distribución, evidenciándose el estado actual; utilizándose la técnica de la observación y se utilizó como instrumento fichas técnicas para la evaluación.  Los análisis de datos y evaluaciones se realizaron utilizando el compendio de la Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento SIRAS y CARE. Sobre sistemas de información regional de agua y saneamiento.  Los resultados obtenidos se inclinan por un diseño adecuado para mejoramiento del sistema de abastecimiento; orientado en base a las normativas del RNE.	<b>Evaluación del sistema actual</b>		
			Captación	- Caudal (lt/s) - Estado actual (Estructura) - Identificación del peligro	- Nominal
			Línea de conducción	- Presión - Velocidad - Diámetro	- Nominal
			Reservorio	- Tipo - Volumen - Forma	- Nominal
			Línea de aducción	- Presión - Velocidad - Diámetro	- Nominal
			Red de distribución	- Presión - Velocidad - Diámetro	- Nominal
			<b>Mejoramiento del sistema (Diseño)</b>		
			Captación	- Tipo - Caudal	- Intervalo - Nominal
			Línea de conducción	- Presión - Velocidad - Diámetro - Clase de tubería	- Intervalo
			Reservorio	- Tipo	- Intervalo

			- Volumen		
			- Forma		
		Línea de aducción	- Presión - Velocidad - Diámetro - Clase de tubería	- Intervalo	
		Red de distribución	- Presión - Velocidad - Diámetro	- Intervalo	
Mejora de la condición sanitaria (variable dependiente)	“De la mejora de la condición sanitaria se basa en que el agua potable debe distribuirse adecuadamente y en cantidades suficientes, teniendo buena presión, válvulas y las cañerías en buen estado, así mismo satisfacer en calidad, cantidad, continuidad y la cobertura de servicio en bien de la población.”(26)	Se utilizo el compendio de la Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento SIRAS y CARE. Sobre sistemas de información regional de agua y saneamiento.	Cobertura de agua	- N° de beneficiarios - N° de viviendas	- Nominal
			Cantidad de agua	- Caudal de agua	- Nominal
			Continuidad de servicio	- Horas de servicio	- Nominal
			Calidad de agua	- Parámetros de calidad	- Nominal

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

En el presente trabajo de investigación se utilizó la técnica de recolección de datos:

##### **Uso de la técnica de la observación directa.**

Técnica de observación constituida en el recojo de datos en el lugar de intervención. Identificando datos como la topografía, el clima, población, condiciones económicas, sociales y otros. Para el desarrollo de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual, distrito y provincia de Satipo, región Junín para la mejora de la condición sanitaria de la población.

##### **Instrumentos de recolección**

Se aplico mediante fichas técnicas.

La guía utilizada para la recolección de datos, fue obtenida del compendio del sistema de información regional de agua y saneamiento, según la Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento SIRAS y CARE. Utilizado para la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual, distrito y provincia de Satipo, región Junín para la mejora de la condición sanitaria de la población

#### **4.5. Plan de análisis**

Sobre el plan de análisis la perspectiva de trabajo fue descriptiva, debido a la obtención de datos mediante los instrumentos de recolección de datos en campo, aplicando el compendio del sistema de información regional de agua y saneamiento (Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento SIRAS y CARE), también se utilizaron técnicas descriptivas y de uso estadístico, mediante el cual se obtuvieron los indicadores cuantitativos necesarios para la mejora de la condición sanitaria de la población, considerando como objetivo; evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de San Pascual, distrito y provincia de Satipo, región Junín. Para la mejora de la condición sanitaria de la población.

#### 4.6. Matriz de consistencia

Tabla 4 - Matriz de consistencia

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA DE SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020				
Problema	Objetivos	Marco Teórico	Metodología	Referencia
<b>P. General</b>	<b>Objetivo General</b>		<b>Tipo de investigación</b>	
¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de San Pascual, distrito y provincia de Satipo, región Junín, mejorará la condición sanitaria de la población - 2020?	Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de San Pascual, distrito y provincia de Satipo región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Antecedentes</b> se recurrió a diversos buscadores de internet y se usaron citas de diferentes autores: Antecedentes internacionales, nacionales y locales.</li> <li>• <b>Bases Teóricas.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuente</li> <li>- Caudal</li> <li>- Captación</li> <li>- Línea de conducción</li> <li>- Reservorio de agua</li> <li>- Línea de aducción</li> <li>- Línea de distribución</li> </ul> </li> </ul>	<p>Correlacional y transversal. Porque se logró determinar si dos variables están correlacionadas entre sí, como también transversal determino el análisis de las variables en un periodo de tiempo sobre una muestra o población.</p> <p><b>Nivel de la investigación de la tesis</b> Cualitativo y cuantitativo; en donde se utilizaron magnitudes numéricas tratadas en el campo de la estadística.</p> <p><b>Diseño de la investigación</b> Descriptivo no experimental, porque se describió la realidad del lugar sin alterarla. Enfocándonos en la búsqueda de antecedentes y nuestro marco conceptual, con el cual evaluamos el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de San Pascual y su incidencia en la condición sanitaria.</p> <p><b>La población y muestra.</b> <b>Universo.</b> Para el presente trabajo de investigación el universo estará conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de San Pascual del distrito y provincia de Satipo, región Junín – 2020.</p> <p><b>Muestra.</b> La muestra de la investigación se obtiene del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de San Pascual, distrito y provincia de Satipo, región Junín – 2020.</p>	<p>Universidad de Sonora. El muestreo. 2015; [Citado el 16 de octubre 2021] 5p. Disponible en: <a href="http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/e/muestreo.pdf">http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/e/muestreo.pdf</a></p> <p>2...</p>
<b>P. Específico</b>	<b>Objetivos Específico</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿La evaluación del actual sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de San Pascual distrito y provincia de Satipo región Junín mejorara la incidencia en la condición sanitaria de la población?</li> <li>➤ ¿La propuesta de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de San Pascual distrito y provincia de Satipo, región Junín mejorará la condición sanitaria de la población?</li> <li>➤ ¿La obtención del índice de condición sanitaria de la población de la comunidad nativa de San Pascual, distrito y provincia de Satipo, región Junín?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual, distrito y provincia de Satipo región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020.</li> <li>➤ Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de San Pascual distrito y provincia de Satipo, región Junín para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2020.</li> <li>➤ Obtener el índice de condición sanitaria de la población de la comunidad nativa San Pascual distrito y provincia de Satipo, región Junín - 2020.</li> </ul>			

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7. Principios éticos

Desde la posición de la **Universidad Católica los Ángeles de Chimbote** (33)

“Los principios éticos están basados en: *protección a las personas, cuidado del medio ambiente y la biodiversidad, libre protección y derecho a estar informado, beneficencia no maleficencia, justicia e integridad científica.*”

“De la **protección a las personas**, llega a ser el fin, de lo cual por ello necesita cierto grado de protección; sobre el **cuidado del medio ambiente y la biodiversidad**, debemos de tomar medidas para evitar daños que involucran el medio ambiente, plantas y animales, la **libre participación y derecho a estar informado** debemos conocer los propósito/ fin de la investigación” (33)

“En la **Beneficencia no maleficencia** asegurar el bienestar de las personas que participan en la investigación; con **Justicia** tomar precauciones para así asegurar que la limitación de conocimiento y capacidad que no sobrelleven prácticas injustas; **Integridad científica** tomar la investigación como parte de la enseñanza y el ejercicio como profesional” (33)

A juicio de **Martínez** (34) “Toda investigación en que participen seres humanos debe realizarse de acuerdo con cuatro principios éticos básicos, a saber, el respeto por las personas, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia. Se da por sentado habitualmente que estos principios guían la preparación concienzuda de propuestas para los estudios científicos.”

“En circunstancias diversas, pueden expresarse en forma diferente y se les puede otorgar una importancia diferente, y su aplicación, de absoluta buena fe, puede tener efectos diferentes y provocar decisiones o cursos de acción diferentes.” (34)

“En la práctica científica hay principios éticos rectores. Dado que la ciencia busca evidencias y se apoya en la rigurosidad, el investigador debe hacer gala de "altos estándares éticos", como la responsabilidad y la honestidad. Muchos ideales y virtudes los recibe el científico de la sociedad en la cual está inmersa y se debe. La moralidad y el sentido del deber lo conectan a su entorno.”(35)

“Los científicos no son una clase aparte (no existe la carrera universitaria de científico) sino que pertenecen a distintas profesiones que obedecen a unos principios deontológicos (ética profesional) con los cuales el científico aporta a la construcción de una ética del investigador.”(36)

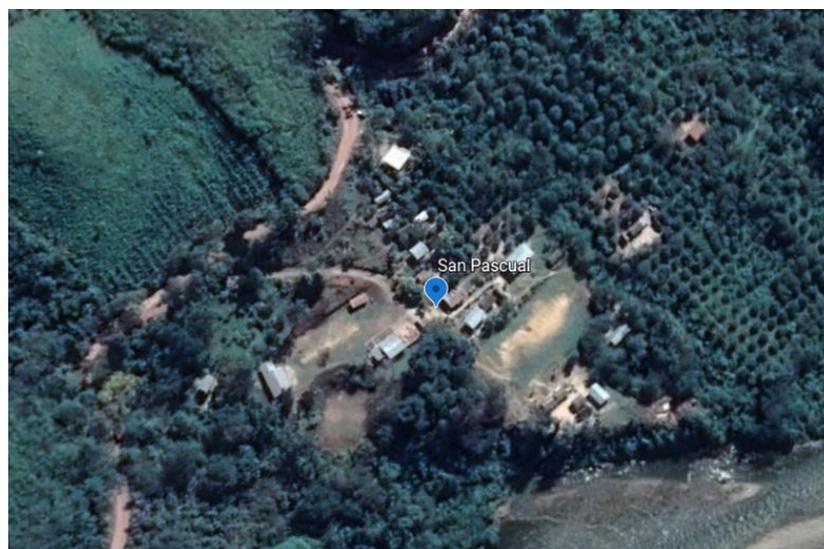
## V. Resultados

### 5.1. Resultados según objetivos

**Dando respuesta al primer objetivo específico:** *“Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de San Pascual en el distrito y provincia de Satipo, región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2020.”*

#### **Información general - Ficha 01**

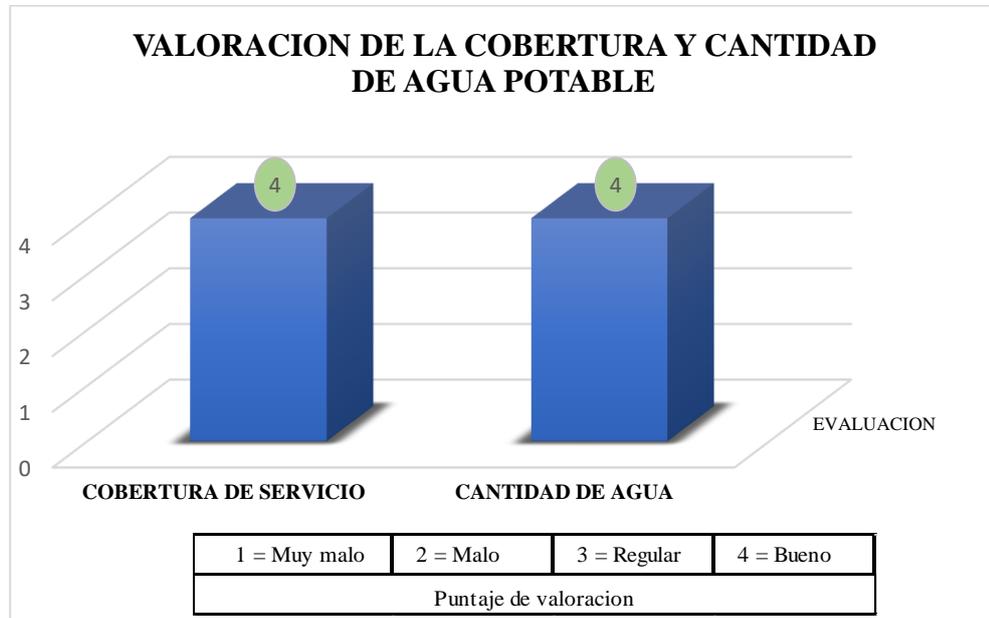
De la ficha 1, se logró determinar el lugar de intervención fue en la comunidad nativa de San Pascual, perteneciente al distrito de Satipo provincia de Satipo región Junín, cuenta con una población de 250 habitantes entre adultos y niños, haciendo un promedio de 5 integrantes por hogar; se pudo observar que la comunidad nativa dispone de una posta médica, una institución educativa en los niveles inicial y primaria; de la observación y consulta se cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable, construido en los años 1990 por su gobierno local (Municipalidad Provincial de Satipo).



**Figura 17** – Vista satelital de la comunidad nativa San Pascual

**Fuente:** Google earth pro

En la ficha 2 – Se realizó la evaluación de la cobertura existente y la cantidad de agua que discurren por el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual

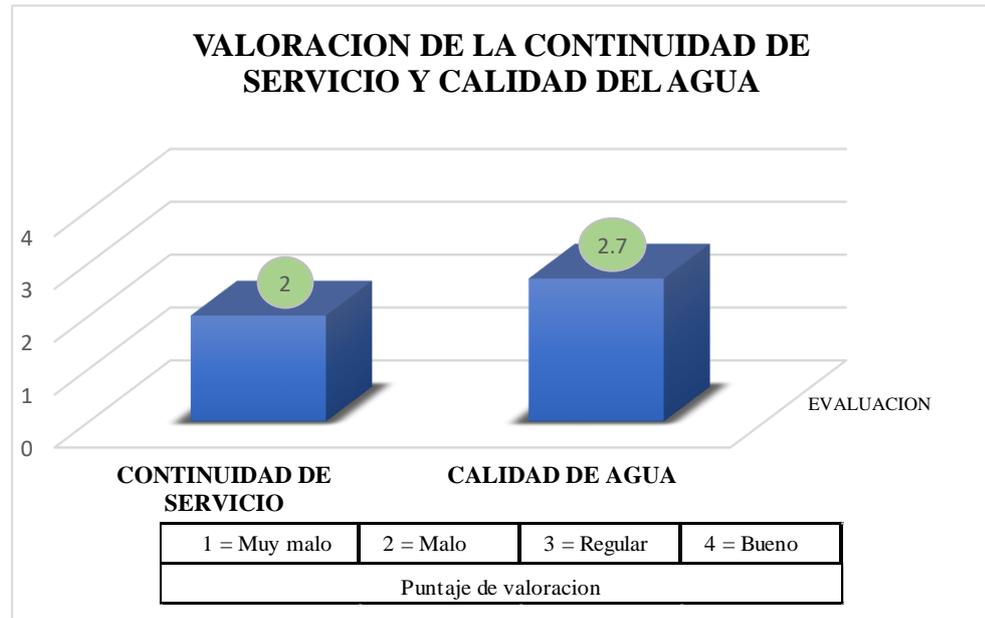


**Gráfico 1** - Valoracion de la cobertura y cantidad de agua.

**Fuente** - creacion propia

En esta ficha se evaluó en su totalidad la cobertura de servicio y cantidad de agua a las 50 familias dentro de la comunidad nativa San Pascual, obteniendo en cobertura la valoración de 4 puntos, el cual indica que dicho servicio es bueno; De la cantidad de agua potable que abastece, obtuvo la valoración de 4 puntos, determinando que dicho servicio en la comunidad nativa San Pascual es buena.

De la ficha 3 – Se realizó la valoración de la continuidad de servicio y la calidad de agua potable que consume la comunidad nativa San Pascual a través de su sistema de abastecimiento de agua potable.



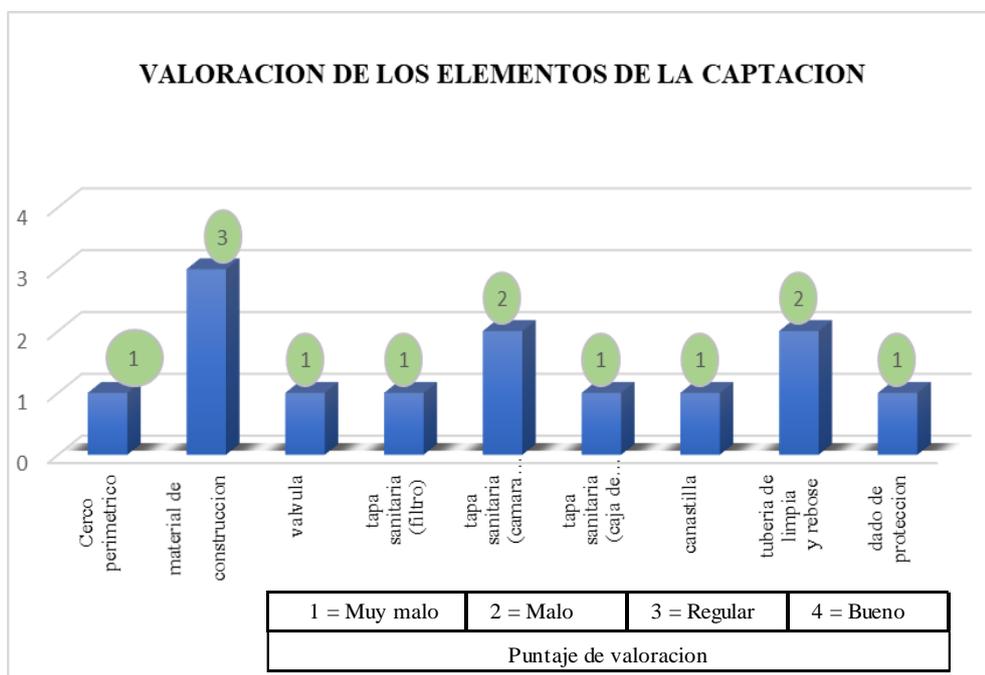
**Gráfico 2** – Valoración de la calidad y continuidad del agua

**Fuente** - Creacion propia

De los resultados obtenidos en la evaluación al sistema de agua potable, de los servicios de continuidad y calidad del agua, se obtuvo la valoración de 2 puntos siendo este un mal servicio de continuidad, tomando en consideración que el caudal de la fuente es de 1.88lt/seg. y cumple con la dotación requerida pero no es continuo en las conexiones domiciliarias. Sobre calidad de agua el puntaje obtenido de la evaluación es 2.7 resultado agua de mala calidad; hay que considerar que la fuente de agua es subterránea y es potable, pero por factores de deterioro en los componentes, esta se contamina llegando al usuario final con algunas partículas y elementos extraños.

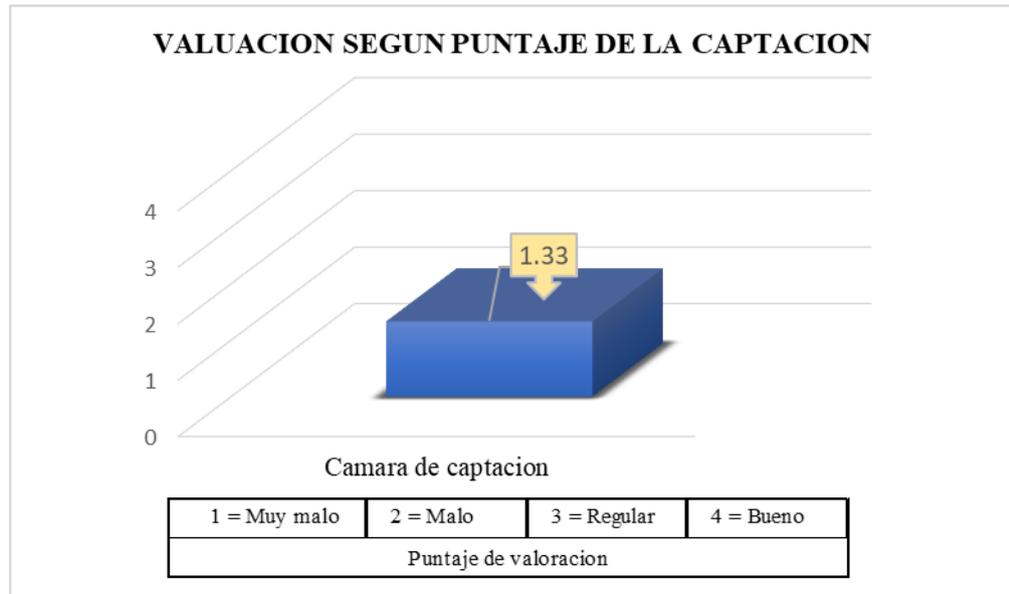
En esta ficha 4, se evaluó el estado de la estructura de captación del sistema de abastecimiento de agua de la comunidad nativa San Pascual.

La estructura de la captación, tiene una antigüedad de más de 30 años (construida en 1990) según manifiesta el jefe de la comunidad; La captación es manantial ladera, el caudal obtenido por método volumétrico es 1.88 lt/seg, tiene una altitud georreferenciada de 1020 msnm, el material de la estructura de captación es concreto con componentes deteriorados y una dimensión de 1.05 x 1.20 x 0.90 en un diseño de forma rectangular.



**Gráfico 3** - Resultado según valoración de componentes de la captación

**Fuente** - Creacion propia.

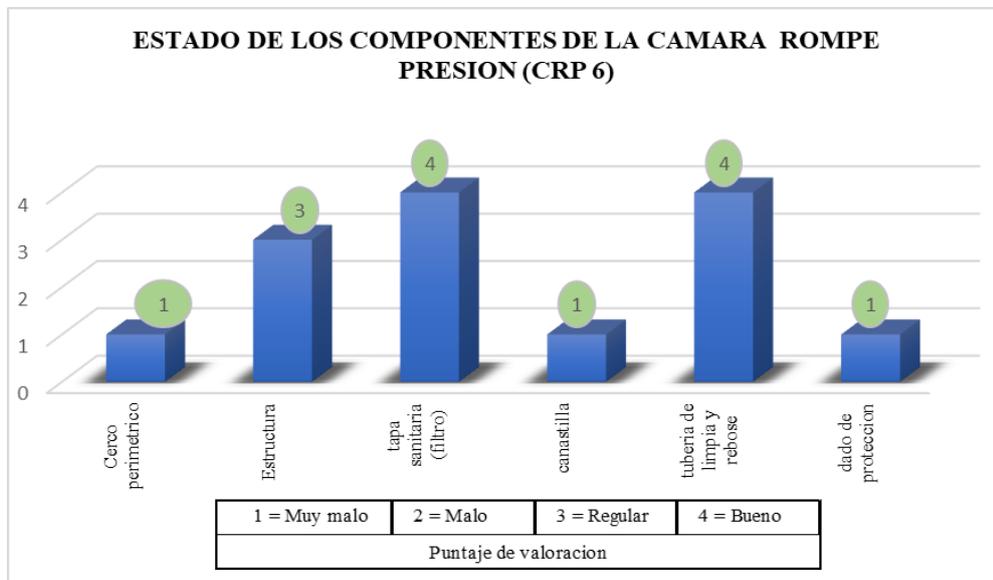


**Gráfico 4** – Resultado de la valuación a la cámara de captación.

**Fuente** - Creacion propia

En la valuación al estado actual de la estructura de captación se pudo determinar que no tiene varios de sus elementos tales como: cerco perimétrico, falta de válvulas, falta de tapas sanitarias, no tiene canastilla y tampoco dado de protección; como resultado obtenido de la valoración el puntaje alcanzado es de 1.33 siendo su estado muy malo la estructura.

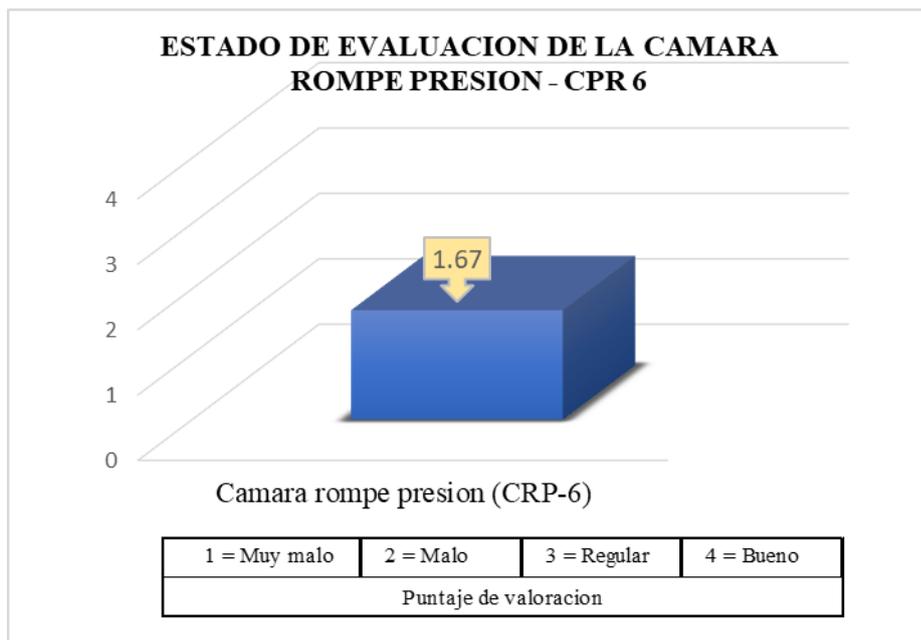
De la apreciación en la **ficha 5**, se evaluó el estado de los componentes de la cámara rompe presión de tipo 6, del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual.



**Gráfico 5** – Valuación de los elementos de la CRP – Tipo 6

**Fuente** - Creacion propia.

Según el grafico, representa el estado de la cámara rompe presión tipo 6 del sistema de abastecimiento de agua potable de San Pascual, obra de arte que está construido de concreto a una altitud de 880 m.s.n.m, esta estructura carece de algunos elementos estructurales tales como: la falta de cerco perimétrico, no cuenta con canastilla, dado de protección, el estado de la estructura es regular, cuenta con tuberías de limpia y rebose en estado bueno, pero las tapas sanitarias son de metal y están en estado regular. La descripción completa se encuentra en la memoria de cálculo ficha 5 en los anexos.

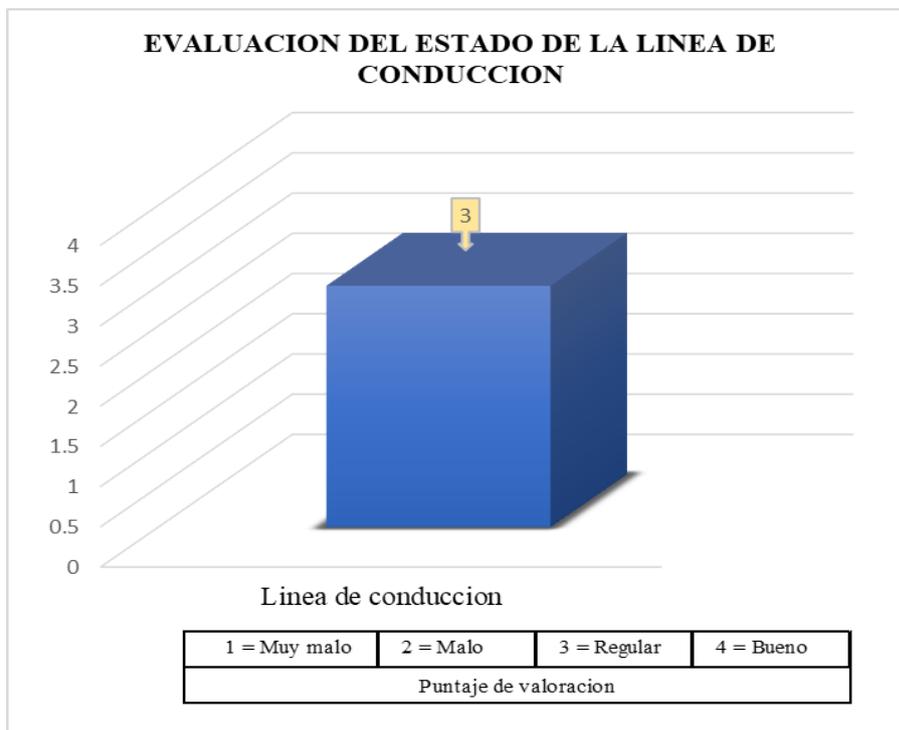


**Gráfico 6** - Valoración del estado de la cámara rompe presión

**Fuente** - Creacion propia

La valoración obtenida sobre el estado de los elementos y/o componentes de la cámara rompe presión de tipo 6 del sistema de abastecimiento de agua potable de San Pascual, ha sido de 1.67 puntos determinando que el estado de la cámara de captación sea muy malo.

De la aplicación de la **ficha 6**, se evaluó los tramos de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua de la comunidad nativa San Pascual,



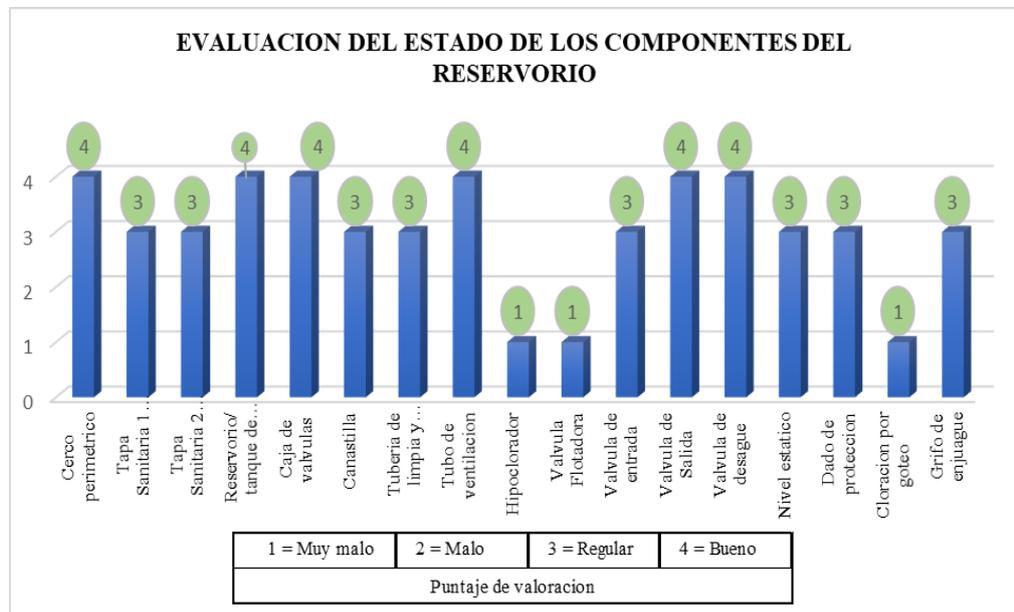
**Gráfico 7** – Valoración de la línea de conducción

**Fuente** - creacion propia

Sobre el estado de la línea de conducción, presenta dos tramos, uno desde la elevación 880 msnm a los 0.316 km (captación hasta CRP 6) y 1.035 km (CRP 6 hasta reservorio); tiene más de 30 años de vida útil (fue construido en 1990), utiliza tuberías de PVC de 1 ¼” de 70 psi; se identificó que las tuberías se encuentran parcialmente enterrados, y en algunos tramos tuberías y accesorios con deterioro por tiempo de uso; las cotas de terreno máximo es 1020 y 679.33 m.s.n.m. no se ubicaron cruces o pases aéreos durante la evaluación.

El resultado de valoración de la línea de conducción en el sistema de abastecimiento de agua de la comunidad nativa San Pascual es 3 puntos haciendo su estado regular.

En la **ficha 7**, se efectuó la valoración del estado de los elementos del reservorio



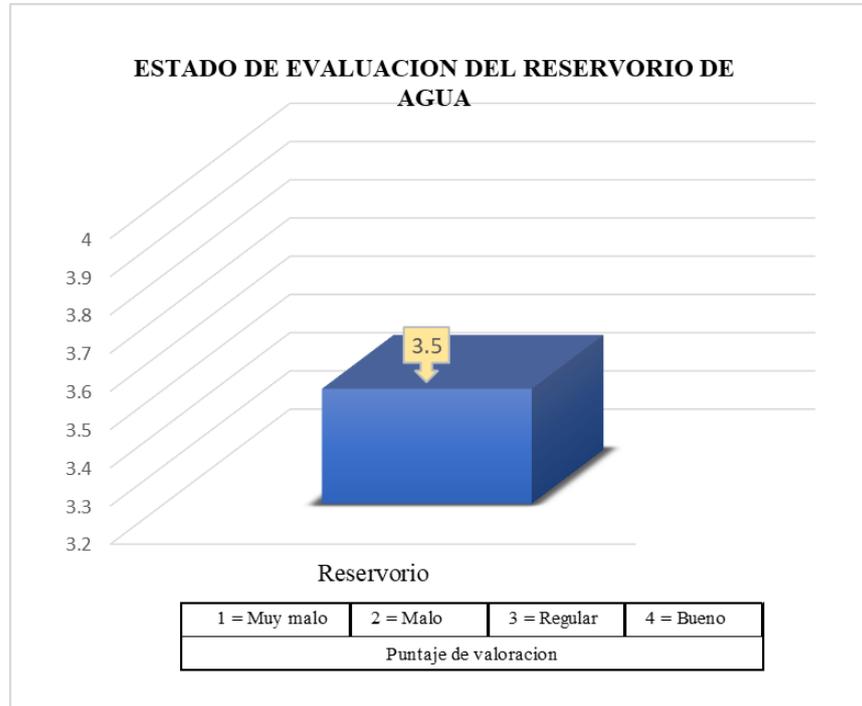
**Gráfico 8** – Valoración de los elementos del reservorio.

**Fuente** - Creación propia.

Los resultados de la valoración al estado de los elementos del reservorio fueron: un reservorio de tipo apoyado con forma cuadrada con dimensiones de 3.2m de largo, 3.20 de ancho y 1.6 de alto, hecha de concreto armado, almacena 10 m<sup>3</sup> de agua, cuenta con cerco perimétrico y su vida útil supera los 30 años.

Carece de algunos componentes como hipoclorador, válvula flotadora y sistema de goteo por cloración. La cámara húmeda, la caja de válvulas y el tubo de ventilación se encuentran en buen estado; cuenta también con tapas

sanitarias, dado de protección, canastilla y tubería de limpia rebose en estado regular.



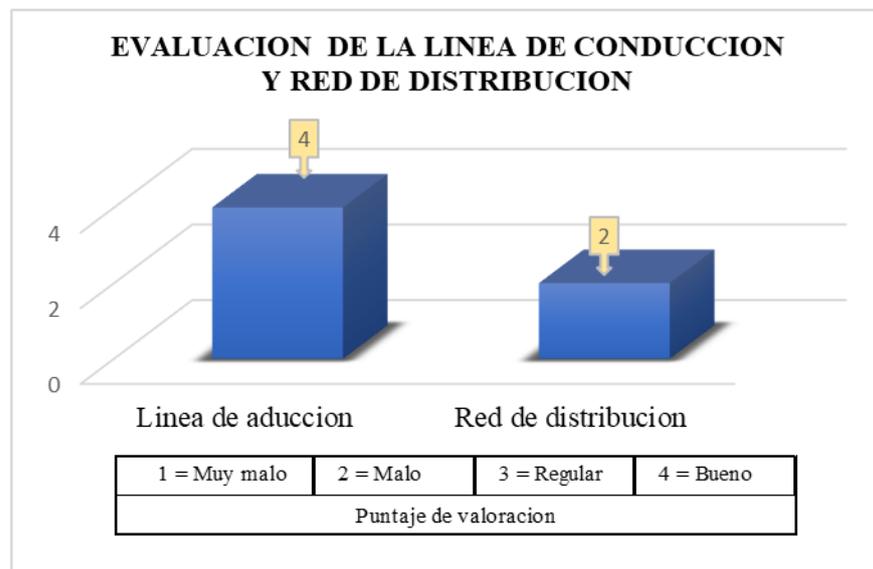
**Gráfico 9** – Puntaje de evaluación del reservorio

**Fuente** - creacion propia.

La puntuacion obtenida al estado de los elementos del reservorio han dado como promedio una puntuacion de 3.5 puntos, siendo este valor un resultado que indica que el reservorio de la comunidad nativa de San Pascual se encuentre en estado regular.

De la **ficha 8**, se obtuvo como resultado de la valoración a la línea de aducción dos tramos uno en la elevación 620 msnm a 0.240 km y el otro a 0.350 km, la línea está compuesta de tuberías de PVC de diámetro 1 ½” que se encuentran levemente enterradas. La velocidad de flujo en la tubería es de 0.84m/s; asimismo se observa mínimo deterioro de tuberías y accesorios, ya que cuentan con cámaras rompe presión tipo 7 en uno de los tramos.

En la red de distribución se observó un sistema de distribución ramificado, las tuberías instaladas se encuentran bien enterradas, son de tipo PVC de 1” y de ¾” de diámetro, tienen una sola válvula de control, no cuenta con válvula de aire, tampoco con válvula de purga. La vida útil de la red de distribución supera los 30 años, pero aún se conservan por los mantenimientos periódicos.

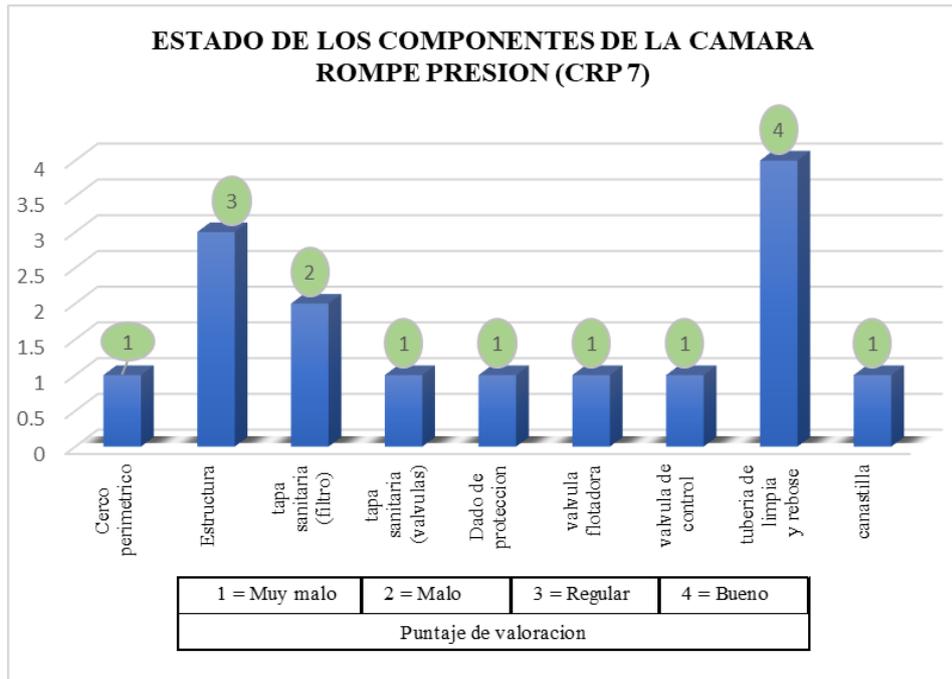


**Gráfico 10** - Puntaje de valoración línea de aducción y red distribución.

**Fuente** - creacion propia.

El puntaje obtenido de la valoración a la línea de aducción es 4 siendo su estado bueno y de la red de distribución es de 2 puntos siendo su estado malo.

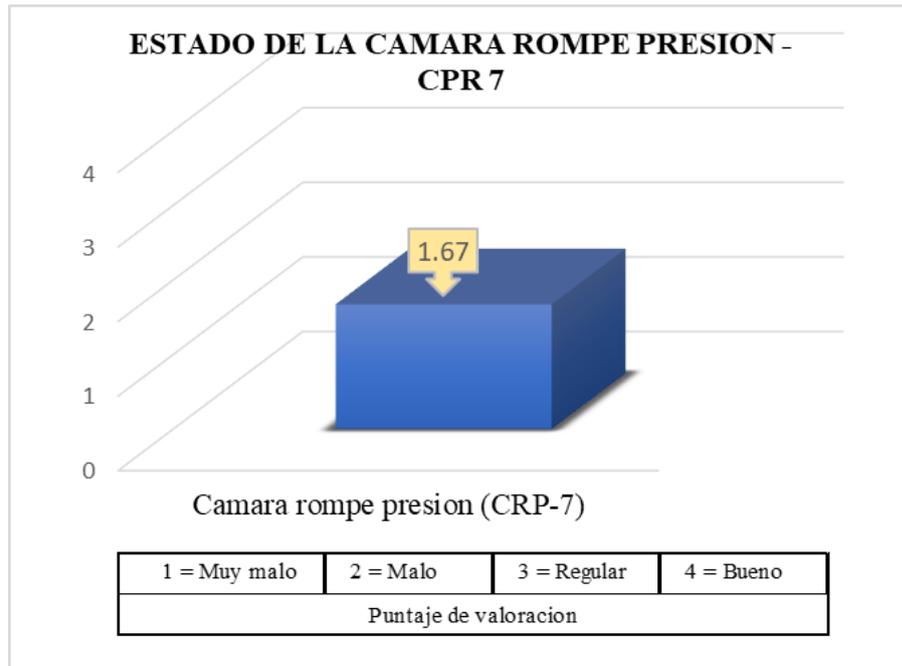
En la **ficha 9**, se evaluó el estado de la cámara rompe presión tipo 7



**Gráfico 11** – Estado de los elementos de la cámara rompe presión

**Fuente** - Creacion propia.

De la valuacion a la estructura se determino que hay dos camaras rompe presion de tipo 7 en diferentes altitudes, ambas camaras no cuentan con cerco perimetrico, estan construidas de concreto, solo uno tiene tapa sanitaria, no tienen canastillas, valvulas de control ni dado de proteccion; si cuenta con tuberia de limpia y rebose de estado regular, esta obra de arte presenta una estructura deteriorada; mayor descripcion en los anexos.

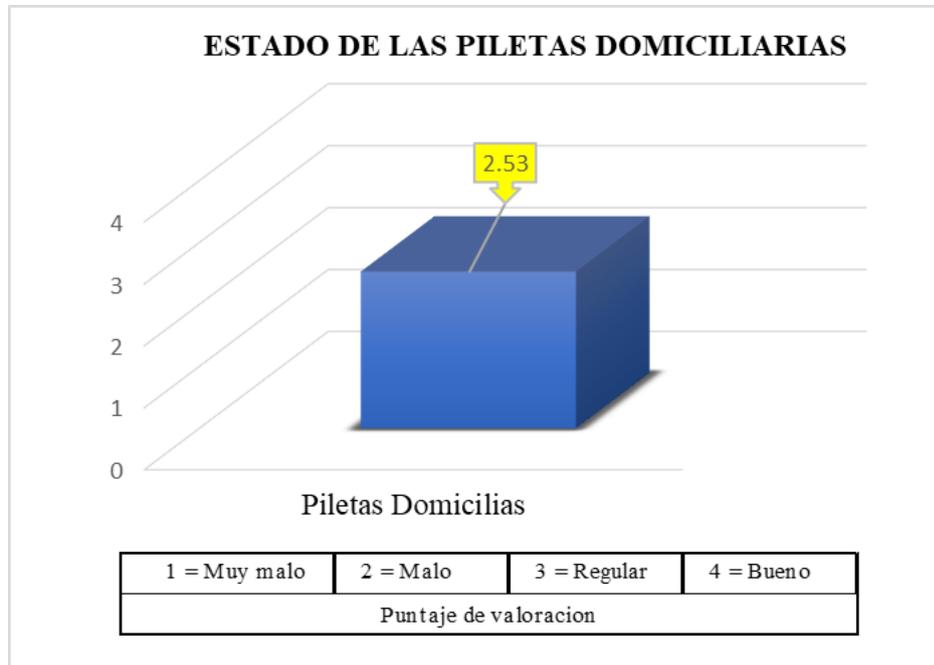


**Gráfico 12** – Puntaje obtenido de la cámara rompe presión

**Fuente** - Creacion propia.

La puntuacion obtenida de la valuacion a la camara rompe presion es de 1.67 y según el puntaje de valoracion el estado actual de la estructura es muy malo.

En la **ficha 10**, se describe la valoración obtenida de las conexiones domiciliarias en la comunidad nativa San Pascual.

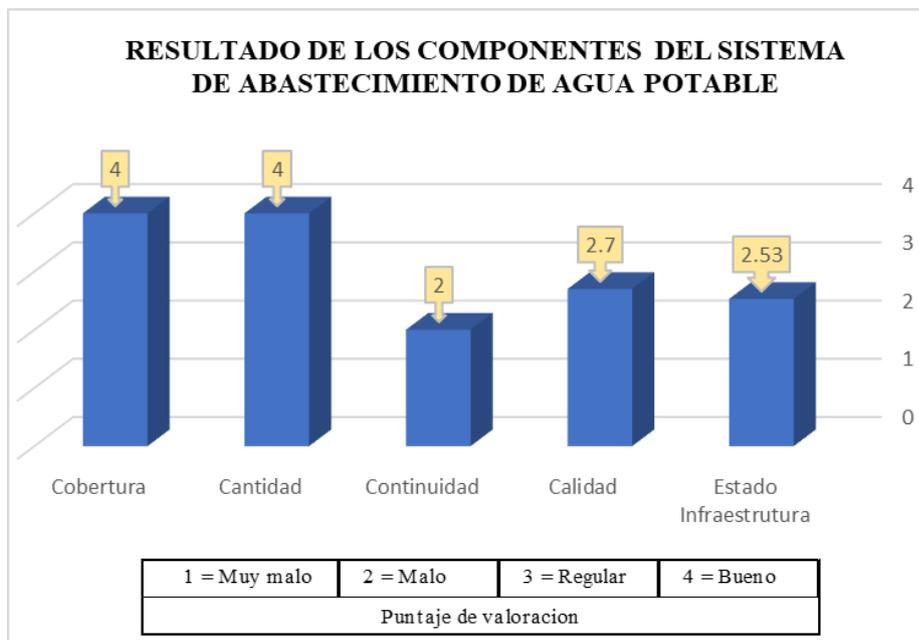


**Gráfico 13** – Puntaje obtenido de las piletas domiciliarias

**Fuente** - Creacion propia.

El estado de las piletas domiciliarias en la comunidad nativa San Pascual, en su mayoría no cuentan con una estructura o pedestal para soporte de los grifos y tuberías; el 50% de las conexiones domiciliarias a instalado una válvula de paso en su domicilio, pero en la mayoría de viviendas cuentan con un grifo instalado; estas instalaciones fueron realizadas directamente sin criterio técnico; según la evaluación a las conexiones domiciliarias se obtuvo el puntaje de 2.53 indicando que su estado es malo y requiere mejoras.

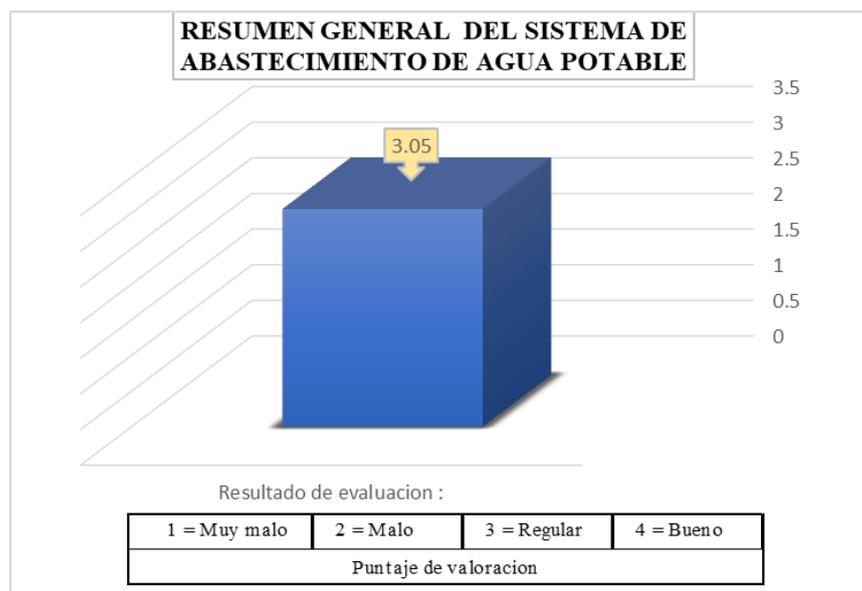
En la **ficha 11** se obtuvo el resumen general del sistema de abastecimiento de agua potable y condición sanitaria de la comunidad nativa San Pascual.



**Gráfico 14** – Puntuación de los componentes de sistema

**Fuente** - Creación propia.

El resultado obtenido de la “evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual” conlleva a la puntuación final de 3.05, el cual indica según valoración un sistema de abastecimiento de agua potable de estado regular, concluyendo que los factores que afectan el sistema, son el escaso apoyo con recursos económico de los gobiernos locales, para los mantenimientos preventivos y el cuidado del mismo; el deterioro de los accesorios y tuberías son en su mayoría consecuencia de las presiones elevadas, y el factor ambiental que reduce su durabilidad; es importante considerar que el sistema de abastecimiento fue construido hace mas de 30 años y ya esta en limites de haber cumplido su tiempo de vida útil.



**Gráfico 15** – Resultado de evaluación al sistema de agua potable

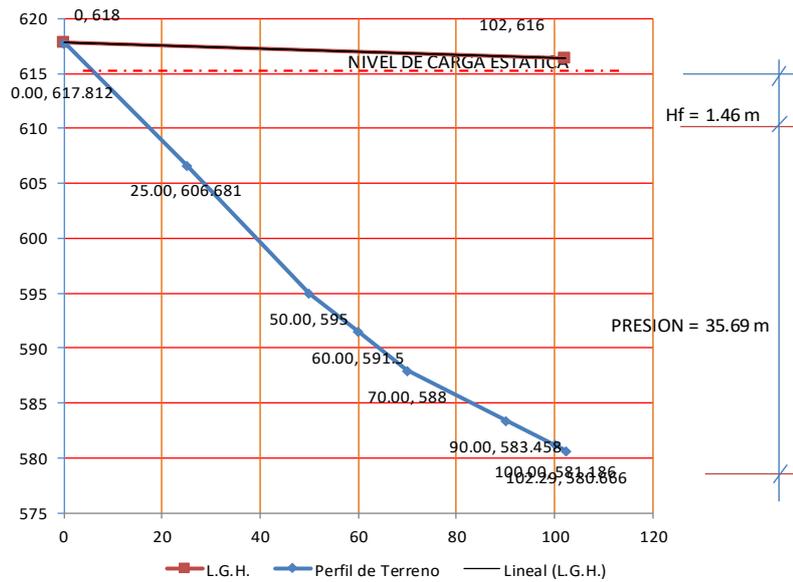
**Fuente** - Creacion propia.

La fuente de agua abastece de agua potable en cantidades suficientes, según discurre a las otras estructuras va disminuyendo la presión por factores de deterioro, teniendo como problema, una entrega de gasto deficiente a una conexión domiciliaria; teniendo también limitada continuidad de servicio a solo 9 horas por día; la calidad del agua también disminuye al ser afectada por partículas en los tramos de tubería con deterioro; la cobertura del servicio por los factores mencionados se reduce a un 90% de población que aprovecha este recurso.

**Respuesta al segundo objetivo específico:** “Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de San Pascual en el distrito de Satipo, provincia Satipo, región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020.”

- ✓ Para este objetivo se consideró realizar el diseño de una captación nueva que permita mejorar las condiciones del actual sistema de abastecimiento de agua potable, así también mejorar la condición sanitaria de los pobladores de la comunidad nativa de San Pascual; Se puede apreciar en el anexo la memoria de cálculo y diseño de la captación propuesta y en el anexo de presupuesto el costo que demandara su construcción.
- ✓ Sobre la línea de conducción, la propuesta de mejora se realizó en aquellos tramos en donde las tuberías presentan deterioro y daño a causa de la presión y factores ambientales; según diseño el tramo de tubería nueva es de 1+035km, también se realizó los cálculos hidráulicos necesarios para mejorar todo el tramo de la línea de conducción instalando cámaras rompe presión de tipo 6; los detalles de cálculo se encuentran en la memoria de cálculo en la parte de los anexos. La mejora de la línea de conducción permitirá mejorar la condición sanitaria de la población de San Pascual.

**Tabla 5 - Diseño de línea de conducción**



Fuente: Creación Propia.

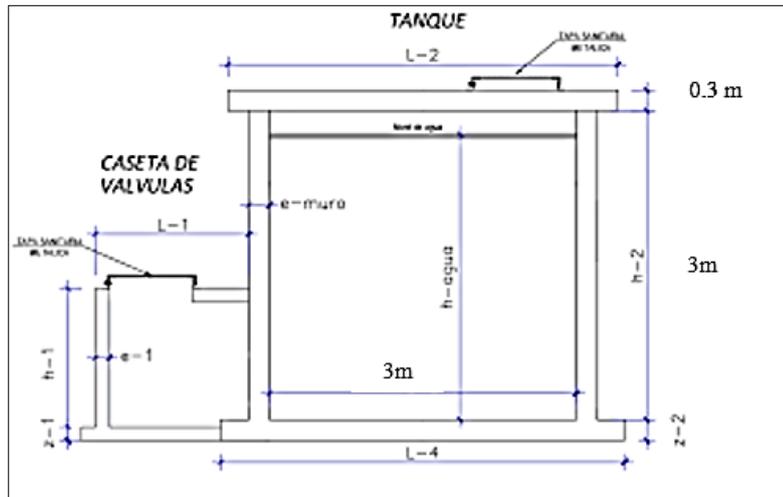
- ✓ La propuesta de mejora en el **reservorio**, consistió en derribar la cámara seca o caja de válvulas del reservorio y diseñar una nueva, que permita contar con todos los componentes del reservorio para su óptimo funcionamiento y garantice su funcionalidad al 100%. Esto permitirá mejorar las condiciones de servicio y sanitarias de la población. Mayor detalle de los cálculos en anexos memoria de cálculo.

**Tabla 6 - Cualidades del reservorio**

DIMENSIONES DEL RESERVORIO			
Altura considerada según los rangos		2.5 m ≤ H ≤ 8m	
Altura (H) = 2.6 m	Largo (L) = 3 m	Ancho (A) = 3 m	
CALCULO DEL DIÁMETRO INTERIOR DEL RESERVORIO			
Borde libre (BL)		BL = 0.3 m	
Altura o tirante máximo de agua (Ha)		Ha = 2.15 m	
(Ac) Área cuadrada (Ac = L x A)		Ac = 9.00 m <sup>2</sup>	
(VU) Volumen útil (VU = Área * Altura)		VU = 19.35 m <sup>3</sup>	
CALCULO DEL TIEMPO DE LLENADO DEL RESERVORIO			
T = Vt * Qmd	T = 18228 Seg.	5.1 horas	6 horas (de llenado)

Fuente: Creación Propia (2020).

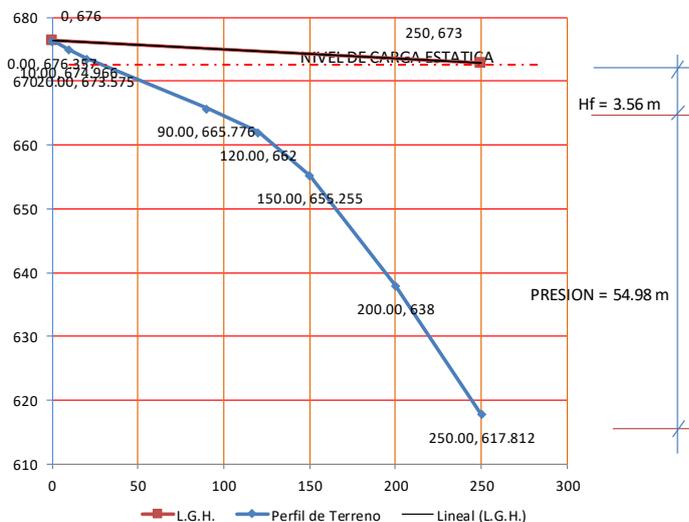
**Figura 18** - Diseño del reservorio”



**Fuente:** Creación Propia (2020).

- ✓ Para optimizar la **línea de aducción** es necesario mejorar las cámaras rompe presión tipo 7, para regular la presión en los tramos con mayor pendiente, mejorando la funcionalidad y durabilidad de las tuberías y accesorios. Los cálculos hidráulicos están descritos en anexos en memoria de cálculo.

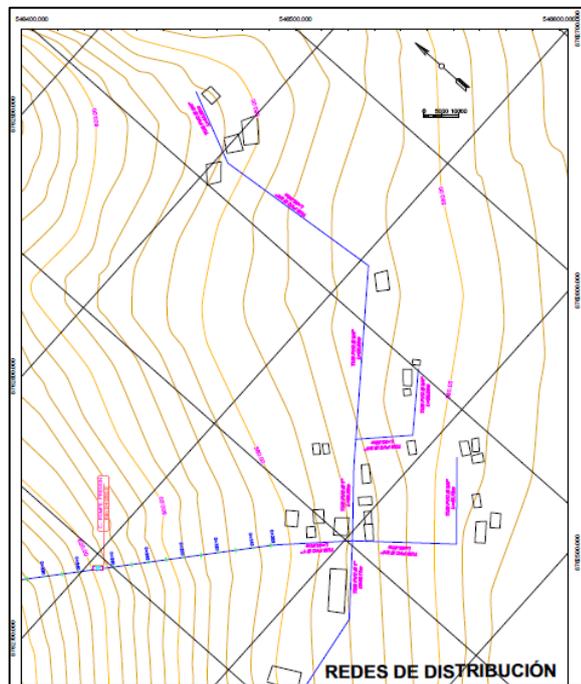
**Tabla 7** - Datos Hidráulicos en línea de aducción



**Fuente:** Creación Propia (2020).

- ✓ De la **red de distribución** el mejoramiento propuesto consistió en la colocación de nueva tubería por un tramo de 92m; dichas tuberías tendrán un diámetro de 3/4", se emplearon también válvulas de reducción y de control para la distribución del agua en la red de tuberías; hay mayor detalle en el anexo de memoria de cálculo y plano. Esta mejora solucionara la deficiencia de baja cobertura de agua potable en la comunidad nativa San Pascual.

**Tabla 8** - Diseño de la red de distribución



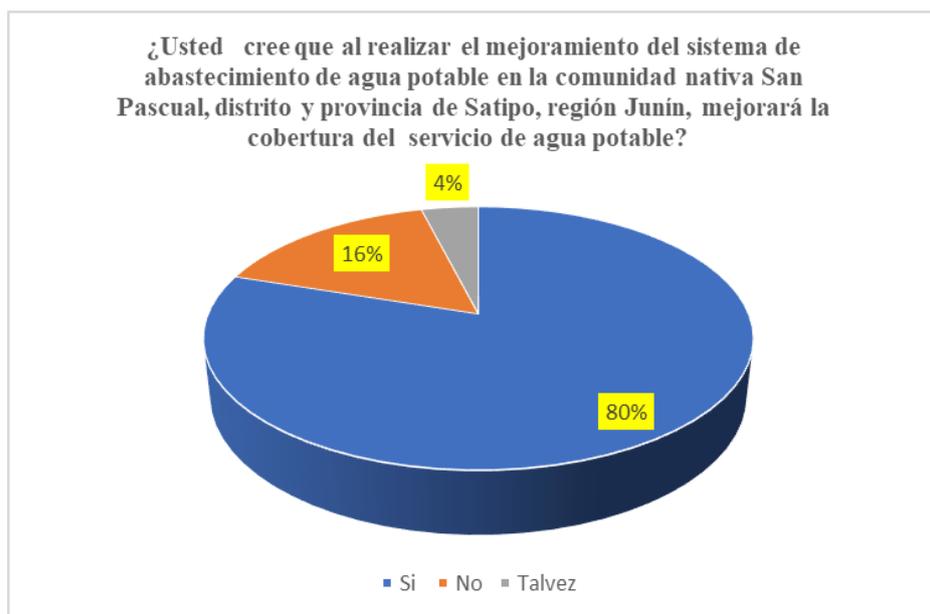
**Fuente:** Creación Propia (2020)

**Respuesta al tercer objetivo específico:** “Obtener el índice de condición sanitaria de la población de la comunidad nativa San Pascual distrito y provincia de Satipo, región Junín – 2020.”

Para la obtención y mejora de la condición sanitaria, en este objetivo se propuso 4 preguntas puntuales que garantizan la mejora de los servicios de agua potable, que carecían y que con la propuesta de mejora hay satisfacción de parte de la población entrevistada.

### **Pregunta 1.**

“¿Usted cree que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa San Pascual, distrito y provincia de Satipo, región Junín, mejorará la cobertura del servicio de agua potable?”



**Gráfico 16** – Resultado de encuesta sobre cobertura de servicio

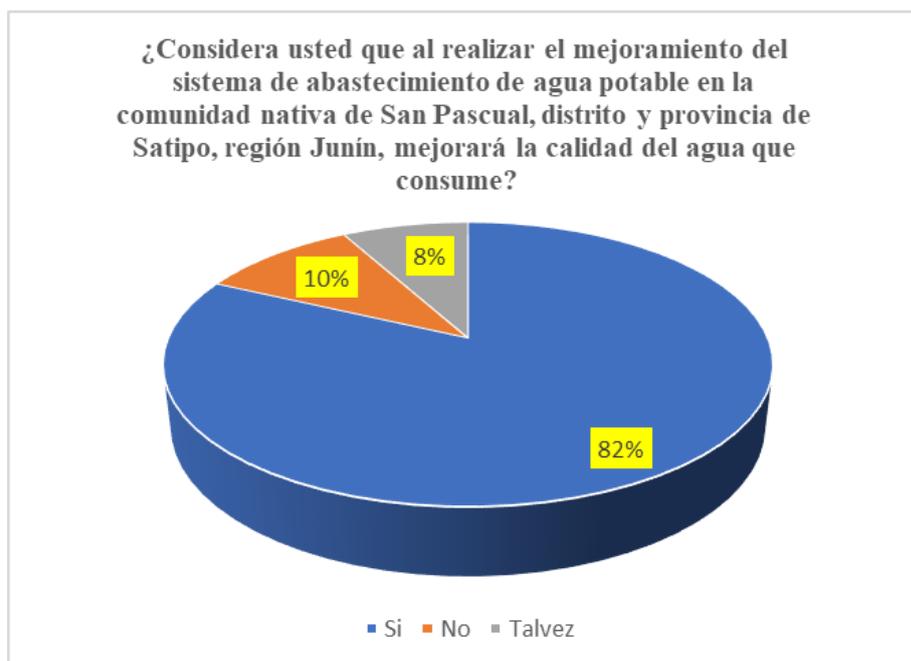
**Fuente:** Creacion propia.

### Interpretación:

En este **Gráfico 16** se puede apreciar que el 80% de los encuestados responden que, **si** habrá mejora, y creen que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la cobertura del sistema, mientras que el 4% responden que tal vez podría mejorar la cobertura y el 16% no creen que pueda mejorar la cobertura del sistema por cuestiones propias.

### Pregunta 2.

*“¿Considera usted que, al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de San Pascual, distrito y provincia de Satipo, región Junín, mejorará la calidad del agua que consume?”*



**Gráfico 17** – Resultados de encuesta sobre calidad de agua

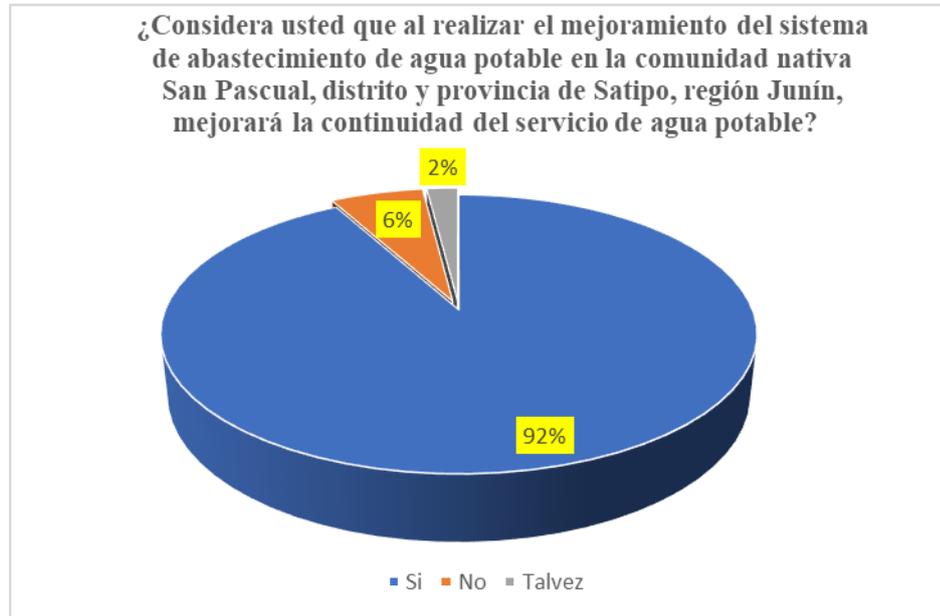
**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:**

Según muestra el gráfico 17: el 82% de la población encuestada, considera que la calidad del agua potable que consumen si mejoraría, y creen que el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en San Pascual estaría mejor; mientras que el 8% de encuestados responden que tal vez podría mejorar la calidad del agua potable y el 10% no consideran que pueda mejorar la calidad del agua potable mediante el sistema de abastecimiento actual.

### Pregunta 3.

“¿Considera usted que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa San Pascual, distrito y provincia de Satipo, región Junín, mejorará la continuidad del servicio de agua potable?”



**Gráfico 18** - Resultado de encuesta sobre continuidad de servicio.

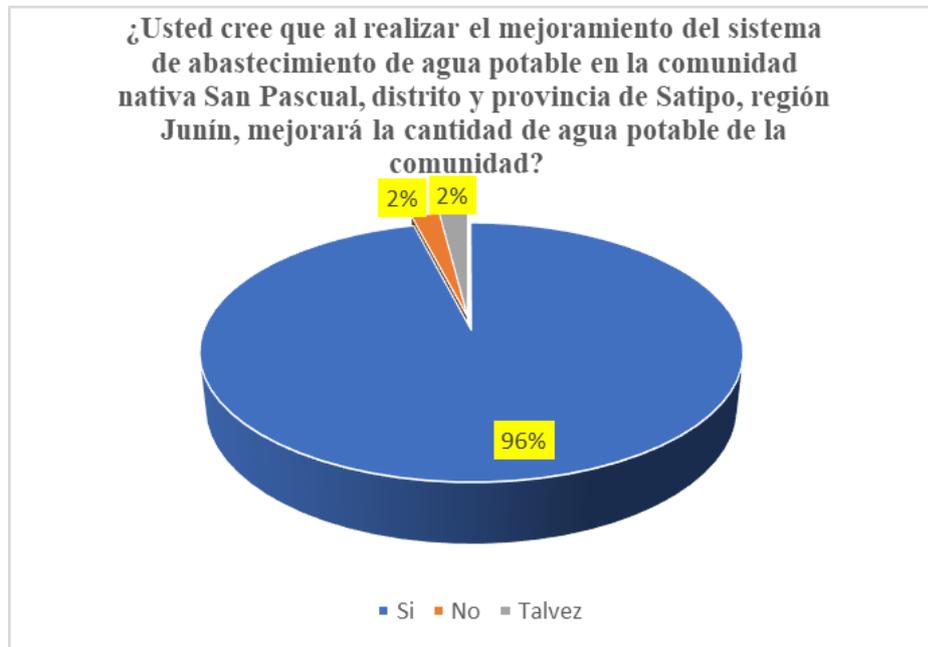
**Fuente:** Creacion propia

### Interpretación:

Según se aprecia en el gráfico 18: el 92% de los encuestados responden que, si habría mejora en la continuidad de servicio de agua potable de su comunidad, consideran que todo cambio y mejorara el sistema de abastecimiento de agua potable; mientras que el 2% de encuestados responden que talvez podría mejorar la continuidad de su servicio de agua y el 6% no creen y no opinan que pueda mejorar la continuidad del servicio de agua potable en la comunidad.

#### **Pregunta 4.**

*“¿Usted cree que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa San Pascual, distrito y provincia de Satipo, región Junín, mejorará la cantidad de agua potable de la comunidad?”*



**Gráfico 19** – Resultado de encuesta sobre cantidad de agua potable

**Fuente:** Creacion propia

#### **Interpretación:**

Según muestra el gráfico 19: el 96% de entrevistados responden que, si creen que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la cantidad de agua potable que abastece la comunidad, mientras que el 2% responden que tal vez podría mejorar la cantidad del agua que consumen y el 2% no creen y no considera que pueda mejorar la cantidad de agua que fluye por el sistema de abastecimiento.

## 5.2. Análisis de resultados

Sobre el análisis de resultados, puedo discernir que este trabajo de investigación, realizó la evaluación y el mejoramiento del sistema que abastece de agua potable a la comunidad nativa San Pascual, desde el punto de captación hasta las conexiones domiciliarias de la red de distribución.

Haciendo una comparativa con los resultados obtenidos de otros autores, puedo incidir que la tesis de **Yovera** (6) titulada “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017”, explica que la capacidad de su tanque de almacenamiento fue diseñado para 20m<sup>3</sup>, y solo utilizan una tercera parte del mismo; haciendo el comparativo nuestro reservorio de almacenamiento también es de 20m<sup>3</sup> y que en ambos casos la capacidad de diseño de los reservorios cumple con la demanda y volumen de agua necesario para satisfacer su población.

Asimismo los resultados en relación a la tesis del autor **Raqui** (10) que lleva como título “Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la comunidad nativa San Román de Satinaki- Perene Chanchamayo – región Junín, año 2016” presentan relación en el tipo de selección de fuente tipo manantial ladera y la aplicación de un sistema de agua potable por gravedad, considerando los criterios y normas técnicas establecidas en la norma OS.010 “captación y conducción de agua para consumo humano”.

A juicio del autor **Carrillo** (3) en su tesis titulada “Rediseño y optimización hidráulica del sistema de agua potable de los barrios Mushuñan e Inchalillo

Alto, parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha”, en sus conclusiones describe, que los sistemas de abastecimiento tienen un tiempo de vida útil que va desde los 20 a 30 años, en el caso de su localidad, ya cumplió su tiempo de vida útil, por el cual considera mejora de su sistema de agua potable, en comparación con la nuestra también se ha cumplido con los parámetros de vida útil, también consideramos mejorar el sistema para garantizar su calidad de servicio.

La proposición de mejorar el sistema que abastece de agua potable la comunidad nativa de San Pascual del distrito y provincia de Satipo, región Junín. Fue elaborado según las normativas vigentes según de acuerdo a los componentes del sistema.

De la **captación**, el diseño hidráulico utilizado fue desarrollado según la normativa que establece el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento en el Reglamento Nacional de Edificaciones, Obras de Saneamiento OS.010. y OS.100, “Guía Mef Ámbito rural” siendo la dotación para la región selva con arrastre hidráulico de 100 litros al día por cada habitante, tomando en cuenta que el caudal máximo diario (Qmd) es 1.00 lt/seg. para los procedimientos se aplicaron metodología de Bernoulli y Hazen William.

En la **línea de conducción**, para la metodología de cálculo se usó ecuaciones de Hazen Williams, según la normativa OS.10 se aplicó el coeficiente de fricción de 150, cumpliendo el parámetro de velocidad mínima 0.6 m/seg. Y la clase de tubería recomendada para tramos a implementa es de clase 10.

Del **Reservorio**, para su diseño hidráulico se trabajó en base a la normativa OS.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, el cual indica que debe considerarse en zonas rurales un 25% de volumen de regulación, un 7% de volumen de reserva, no se considera volumen contra incendios pues no se supera los 10000 habitantes, siendo el volumen del reservorio 14.4m<sup>3</sup>, calculando las dimensiones del volumen útil del reservorio este sera 19.4m<sup>3</sup> y su llenado sera en 5 horas 6 minutos.

De la **línea de aducción y red de distribución**, se utilizaron las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones OS.010 y OS.100, se determinó el uso de tuberías de PVC de 50psi, se trabajó con el coeficiente de fricción 150, utilizando las fórmulas de Hazen Williams se determinó la velocidad de fluido en las tuberías de 0.84m/s estando dentro de los parámetros de la norma técnica, las tuberías consideradas son de clase 10 para garantizar mayor resistencia a la presión.

## VI. Conclusiones y recomendaciones

### 6.1. Conclusiones

1. Sobre la evaluación se concluyó que el sistema de abastecimiento de agua de la comunidad nativa de San Pascual, distrito y provincia de Satipo región Junín, muestra una serie de fallas tales como: Su captación es manantial ladera de fuente subterránea suficiente, pero su estructura no trabaja al 100%, la línea de conducción presenta deterioro de tuberías consecuencia de las presiones altas en algunos tramos, el reservorio de agua no almacena en su totalidad por tener algunos componentes dañados y la falla de la cámara rompe presión de tipo 7, de la línea de aducción y red de distribución requieren cambio de tubería y accesorios; considerando que las fallas son consecuencia del tiempo de uso y la falta de mantenimiento periódico de los mismos.
2. Se culmina que los cambios propuestos a la red de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual, optimizan el servicio de agua potable en su totalidad, garantizando llegue a toda su población; la fuente de agua subterránea existente abastece a toda la localidad durante 20 años más, la estructura de captación es manantial ladera; el tramo de conducción ha sido mejorado con 5 cámaras rompe presión adicionales y el reemplazo de 250mts de tubería nueva de 1 ¼" de diámetro; la proyección del reservorio a 20 años es efectiva manteniendo su forma cuadrada y de tipo apoyado, almacena 19.35m<sup>3</sup>; sobre la línea de aducción y red de distribución, se usó tuberías nuevas 1 ½" clase 10 y se

implementó con válvulas reductoras y de presión para optimizar y regular la presión en tramos con pendiente variable; este progreso genera el uso de los elementos del sistema de agua potable al 100%

3. La comunidad nativa de San Pascual ha sido favorecida y agradecida con los cambios propuestos en su red de agua potable, siendo optimizado todos sus servicios y aumentando la condición sanitaria de su población.

## **6.2. Recomendaciones**

1. Se aconseja realizar cada trimestre una valuación de todos los elementos del sistema de agua potable de la comunidad nativa San Pascual, con fines preventivos y de cuidado de los mismos y evitar fallas que afecten el servicio.
2. Del avance se recomendó el uso de válvulas de aire y purga que permitan que la presión se regule adecuadamente y evitar daños en las tuberías; también es importante el uso de cámaras rompe presión en desniveles elevados del terreno; el reservorio de agua con mejora en la caja de válvulas permitirá el almacenamiento adecuado y en función del gasto. En las redes de distribución, se recomienda el uso de válvulas de regulación y control para optimizar la presión en tramos cortos y este pueda llegar a todos los domicilios.
3. Efectuar cada cierto tiempo encuestas informativas a la población de San Pascual, para estimar la justificación de su estado sanitario en fechas siguientes.

## Referencias Bibliográficas

1. Ortiz Uribe FG. Diccionario de metodología de la investigación científica [Internet]. Limusa, Editor. 2003 [Citado 27 octubre 2021]; 173 p. Disponible en:  
<https://books.google.com.pe/books?id=3G1fB5m3eGcC&pg=PA48&dq=metodologia+de+tipo+correlacional+y+transversal&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKewja1u-h3-vzAhWjLbkGHVLiDS4Q6AF6BAgDEAI#v=onepage&q=metodologia+de+tipo+correlacional+y+transversal&f=false>
2. Cienfuegos Velasco M de los A, Cienfuegos Velasco A. Lo cuantitativo y cualitativo en la investigación. Un apoyo a su enseñanza. 15 de junio 2016 [Internet]. 2016 [citado 29 de octubre 2021]; 1:1 p. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/journal/4981/498155462002/html/>
3. Carrillo López IK, Quimbiamba Gualavisí ER. Rediseño y optimización hidráulica del sistema de agua potable de los barrios Mushuñan e Inchalillo Alto, Parroquia Sangolquí, Cantón Rumiñahui, Provincia de Pichincha. [Internet]. 2018 [citado el 20 de octubre 2021]; 144 p. Disponible en:  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14575>
4. Montalvo C, Morillo W. Rediseño del sistema de agua potable del Barrio Cashapamba desde el tanque de reserva Cashapamba hasta el tanque de reserva Dolores Vega, ubicado en la parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha. [Internet] Universidad Central de Ecuador; 2018. [citado el 20 de octubre 2021] 1 p. Disponible en:  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14137>

5. Murillo C, Jesús A. Estudio y diseño de la red de distribución de agua potable para la comunidad Puerto Ébano km 16 de la parroquia Leónidas Plaza del Cantón Sucre – Manabí 2015 [Internet]. Universidad Técnica de Manabí; 2016. [citado el 12 de octubre 2020] Disponible en:  
<http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/178>
6. Yovera Morales E. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017 [Internet]. Universidad César Vallejo; 2017 [citado el 18 de octubre del 2021]. Disponible en:  
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/10237>
7. Culquinboz Huamán AH. Sistema abastecimiento de agua potable de la localidad de Chisquilla – distrito de Chisquilla - provincia de Bongará - región Amazonas [Internet]. Universidad Privada Antenor Orrego; 2016. [citado el 12 de setiembre del 2021] Disponible en:  
<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/3598>
8. Huete Huarcaya AD. Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta de Solución – Ancash – 2017 [Internet]. Repositorio Institucional - UCV. Universidad Cesar Vallejo; 2017. [citado el 01 de octubre 2021] Disponible en:  
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/12202>
9. Yabeth Maylle A. Diseño del sistema de agua potable y su influencia en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo – Junín 2017 [Internet]. Vol. 1, UCV. Universidad Cesar Vallejo; Junín 2017. [citado el 02 de octubre 2021] 121 p. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/11892>

10. Raqui Pérez Z. Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento de la comunidad nativa San Román de Satinaki-perene-Chanchamayo- región Junín-2016 [Internet]. Universidad Continental. [Huancayo]; 2017 [citado el 12 de octubre del 2021]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/3581>
11. Oxford Complutense. Diccionario de ciencias de la tierra. [Internet]. Editorial Complutense; 2000 [citado el 28 de setiembre 2021]. 822 p. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=1KXXQqUGDnoC&pg=PA119&dq=caudal+del+agua&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi-k6PFq5TjAhXEUVkKHdk8Ac0Q6AEILjAB#v=onepage&q=caudal del agua&f=false>
12. Tuesca Molina R, Pardo Castañeda D, Ávila Rangel H. Fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano: Análisis de tendencia de variables para consolidar mapas de riesgo [Internet]. Universidad del Norte. Colombia; 2015 [citado el 16 de octubre 2021]. 190 p. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=6BnSCgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=fuentes+de+agua&hl=es-19&sa=X&ved=2ahUKEwio0PGpjrrsAhUkJLkGHcruDuQQ6AEwAXoECAEQAg#v=onepage&q=fuentes de agua&f=false>
13. Flores Espinoza MJ, Urbina García JD, Obando Hernández BJ. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable del municipio de Masatepe. 2017; [citado el 08 de octubre 2021] 67 p. Disponible en: <http://ribuni.uni.edu.ni/1740/1/90132.pdf>

14. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA Gobierno del Perú [Internet]. 2018 [citado el 14 de octubre 2021]. 566 p. Disponible en:  
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
15. Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable, tercera edición: Volumen 1 - Recomendaciones. Who [Internet]. 2018 [citado el 18 de octubre 2021]; disponible en:  
[https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/gdwq3/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/gdwq3/es/)
16. Agüero Pittman R. Agua potable para poblaciones rurales. sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento [Internet]. IRC H, editor. Lima, Perú: 1997; 1997 [citado el 14 de octubre 2021]. 169 p. Disponible en:  
<https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>.
17. García JA, Zamora Gómez JP, Bilbao LN. Sistema de captaciones de agua en manantiales y pequeñas quebradas para la Región Andina [Internet]. Inta. CIPAF, editor; Junio - 2011. Buenos Aires - Argentina; 2011 [citado el 15 de octubre 2021]. 116 p. Disponible en:  
<https://inta.gob.ar/documentos/sistemas-de-captaciones-de-agua-en-manantiales-y-pequenas-quebradas-para-la-region-andina>
18. Rodríguez Ruiz P. Abastecimiento de agua [Internet]. 2001 st. edición. Oaxaca IT, editor. Vol. 32, Agosto 2001. México; 2001. [Citado el 12 de octubre 2021] 499 p. Disponible en:  
[https://www.academia.edu/34846532/ABASTECIMIENTO\\_DE\\_AGUA\\_INSTITUTO\\_TECNOLÓGICO\\_DE\\_OAXACA](https://www.academia.edu/34846532/ABASTECIMIENTO_DE_AGUA_INSTITUTO_TECNOLÓGICO_DE_OAXACA)

19. Ministerio de Vivienda C y S. Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano. Perú [Internet]. 2006; [Citado el 14 de octubre 2021] 434p. Disponible en: [http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE\\_Actualizado\\_Solo\\_Saneamiento.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf)
20. Nacobre PS. Criterios de Diseño para Redes de Agua Potable Empleando Tubería de PVC [Internet]. Productos C, editor. México; 2019; [Citado el 15 de octubre 2021] 194 p. Disponible en: <https://topodata.com/wp-content/uploads/2019/10/Criterios-de-diseño-para-redes-de-agua-potable-empleando-tubería-de-PVC.pdf>
21. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Parámetros De Diseño De Infraestructura De Agua Y Saneamiento Para Centros Poblados Rurales. Foncodes [Internet]. 2004; Edición 1: [citado el 15 de octubre 2021] 30 p. Disponible en: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/instrumentos\\_metod/saneamiento/\\_3\\_Parametros\\_de\\_dise\\_de\\_infraestructura\\_de\\_agua\\_y\\_saneamiento\\_CC\\_PP\\_rurales.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf)
22. Organización Panamericana de la Salud. Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural. OPS [Internet]. 2004; [citado el 15 de octubre 2021] 19p. disponible en: [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/TIXE\\_2004\\_Diseño\\_líneas\\_de\\_conducción\\_e\\_impulsión.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/TIXE_2004_Diseño_líneas_de_conducción_e_impulsión.pdf)

23. García Trisolini E. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales [Internet]. Junio 2019. Perú-Alemania F, editor. Fondo Perú-Alemania. 2009. [Citado el 14 de octubre 2021] 73 p. disponible en:  
[https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/GARCIA\\_2009\\_Manual\\_de\\_proyectos\\_de\\_agua\\_potable\\_en\\_poblaciones\\_rurales.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA_2009_Manual_de_proyectos_de_agua_potable_en_poblaciones_rurales.pdf)
24. Jiménez Terán JM. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario [Internet]. Español. Xalapa - México; 2013. [citado el 16 de octubre 2021] 209 p. disponible en:  
<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
25. Conagua S. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento, Datos basicos para proyectos de agua potable y alcantarillado [Internet]. 4th ed. Semarnat, editor. Vol. 12, Manual de agua potable. Mexico; 2016. [citado el 15 de octubre 2021] 134 p. disponible en:  
<https://files.conagua.gob.mx/conagua/mapas/SGAPDS-1-15-Libro4.pdf>
26. Ausejo Castillo F. Diseño del Programa Estratégico, Acceso a agua potable y disposición sanitaria de excretas para poblaciones rurales [Internet]. 2006th ed. Mef, Editor. Lima, Perú; 2009. [citado el 16 de octubre 2021] 41 p. disponible en:  
[https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu\\_publ/documentac/programa\\_estart/Programas\\_Estrategicos\\_Saneamiento\\_rural\\_-\\_Diseno\\_del\\_programa.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/documentac/programa_estart/Programas_Estrategicos_Saneamiento_rural_-_Diseno_del_programa.pdf)
27. Escolero O, Kralisch S, Martínez SE, Perevochtchikova M. Diagnóstico y análisis de los factores que influyen en la vulnerabilidad de las fuentes de abastecimiento de agua potable a la Ciudad de México. diciembre 2016

- [Internet]. 2016 [citado el 10 de noviembre 2021];18. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-33222016000300409](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-33222016000300409)
28. Aquae Fundación O. Qué cantidad de agua potable hay en la Tierra- Fundación Aquae [Internet]. julio. 2018 [Citado el 20 de octubre 2021]. p. 3. Disponible en:  
<https://www.fundacionaquae.org/cantidad-de-agua-potable-fuente-de-vida/>
29. Organización Mundial de la Salud O. Agua [Internet]. 14 de junio 2019. 2019 [Citado el 9 de octubre 2021]. 4p. Disponible en:  
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
30. Unicef O. 1 de cada 3 personas en el mundo no tiene acceso a agua potable [Internet]. 18 de junio 2019 [citado el 9 de octubre 2021]. 12 p. Disponible en:  
<https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/1-de-cada-3-personas-en-el-mundo-no-tiene-acceso-a-agua-potable>
31. Testinvest B. Tesis de Investigacion: ¿en toda investigacion debemos plantear hipotesis? [Internet]. noviembre 2012. 2012 [Citado el 16 octubre 2021]. p. 2. Disponible en:  
<http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2012/11/en-toda-investigacion-debemos-plantear.html>
32. Universidad de Sonora. El muestreo. 2015; [Citado el 16 de octubre 2021] 5p. Disponible en: <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestreo.pdf>
33. Uladech C. Reglamento del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) [Internet]. 005 edición. Uladech U, editor. Chimbote: 2021; 2020.

[Citado el 16 de octubre del 2021] 118 p. Disponible en:  
<https://www.uladech.edu.pe/uladech-catolica/documentos?buscar=ciei>

34. Martínez Espín P. Código de propiedad intelectual [Internet]. Thomson-Aranzadi; 2007 [cited 2019 May 27]. Available from:  
[https://books.google.com.pe/books?id=N\\_zAMAAACAAJ&dq=codigo+de+etica+y+propiedad+intelectual&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi23u6s57ziAhVqRN8KHdRWCXkQ6AEIRDAF](https://books.google.com.pe/books?id=N_zAMAAACAAJ&dq=codigo+de+etica+y+propiedad+intelectual&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi23u6s57ziAhVqRN8KHdRWCXkQ6AEIRDAF)
35. Adison Posey D, Graham D. Más allá de la propiedad intelectual: los derechos de las comunidades indígenas y locales a los recursos tradicionales [Internet]. IDRC; 1999 [Citado el 17 de octubre 2021]. 323 p. Disponible en:  
[https://books.google.com.pe/books?id=SLL3etgOUJ4C&pg=PA139&dq=codigo+de+etica+y+propiedad+intelectual&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj3isPHw7ziAhXot1kKHT8EBAsQ6AEIKDAA#v=onepage&q=codigo de etica y propiedad intelectual&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=SLL3etgOUJ4C&pg=PA139&dq=codigo+de+etica+y+propiedad+intelectual&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj3isPHw7ziAhXot1kKHT8EBAsQ6AEIKDAA#v=onepage&q=codigo+de+etica+y+propiedad+intelectual&f=false)
36. Principios generales de ética - Universidad de Chile [Internet]. [Citado el 17 de octubre 2021]. Disponible en:  
<http://www.uchile.cl/portal/investigacion/centro-interdisciplinario-de-estudios-en-bioetica/documentos/76256/principios-generales-de-etica>

## **Anexos**

**Anexo 1: Reglamento Nacional de Edificaciones - Marco normativo.**

**NORMA OS.100**

**CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE  
INFRAESTRUCTURA SANITARIA**

**1. INFORMACIÓN BÁSICA**

**1.1. Previsión contra Desastres y otros riesgos**

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

**1.2. Período de diseño**

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

**1.3. Población**

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

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

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

**1.4. Dotación de Agua**

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

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

Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m<sup>2</sup>, las dotaciones serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido.

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



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

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

### 1.5. Variaciones de Consumo

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

De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

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

### 1.6. Demanda Contra incendio

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

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

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

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

### 1.7. Volumen de Contribución de Excretas

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

### 1.8. Caudal de Contribución de Alcantarillado

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

### 1.9. Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas

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

### 1.10. Agua de Lluvia

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

## OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA PARA POBLACIONES URBANAS

### 1. GENERALIDADES

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

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

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

### 2. AGUA POTABLE

#### 2.1. Reservorio

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

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

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

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

### 2.2. Distribución

#### Tuberías y Accesorios de Agua Potable

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

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

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

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

#### Válvulas e Hidrantes:

##### a) Operación

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

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

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

##### b) Mantenimiento

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

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

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

### 2.3. Elevación

#### Equipos de Bombeo

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

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

### 3.1. Letrinas Sanitarias u Otros Dispositivos

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



### II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

#### **NORMA OS.010**

##### **CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

###### **1. OBJETIVO**

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

###### **2. ALCANCES**

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

###### **3. FUENTE**

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los es-

tudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

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

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

#### **4. CAPTACIÓN**

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

##### **4.1. AGUAS SUPERFICIALES**

a) Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en períodos de estiaje.

b) Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.

c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

##### **4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS**

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

###### **4.2.1. Pozos Profundos**

a) Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/ o proyectados para evitar problemas de interferencias.

c) El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.

d) Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.

e) Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.

f) La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.

g) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.

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

###### **4.2.2. Pozos Excavados**

a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia

www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1,50 m.

c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.

d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.

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

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

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

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

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

#### 4.2.3. Galerías Filtrantes

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

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

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

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

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

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

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

#### 4.2.4. Manantiales

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

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

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

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

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

### 5. CONDUCCIÓN

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

#### 5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

##### 5.1.1. Canales

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

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

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

##### 5.1.2. Tuberías

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

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

c) La velocidad máxima admisible será:

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

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

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

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

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

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

TABLA N°1

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

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

##### 5.1.3. Accesorios

###### a) Válvulas de aire

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

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

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

###### b) Válvulas de purga

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



**NORMA OS.030**

**ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**1. ALCANCE**

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

**2. FINALIDAD**

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

**3. ASPECTOS GENERALES**

**3.1. Determinación del volumen de almacenamiento**

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

**3.2. Ubicación**

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

**3.3. Estudios Complementarios**

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

**3.4. Vulnerabilidad**

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

**3.5. Caseta de Válvulas**

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

**3.6. Mantenimiento**

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

**3.7. Seguridad Aérea**

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

**4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO**

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

**4.1. Volumen de Regulación**

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

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

**4.2. Volumen Contra Incendio**

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

- 50 m<sup>3</sup> para áreas destinadas netamente a vivienda.  
- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.

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

#### 4.3. Volumen de Reserva

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

### 5. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

#### 5.1. Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

#### 5.2. Instalaciones

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

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

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

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

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

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

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

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

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

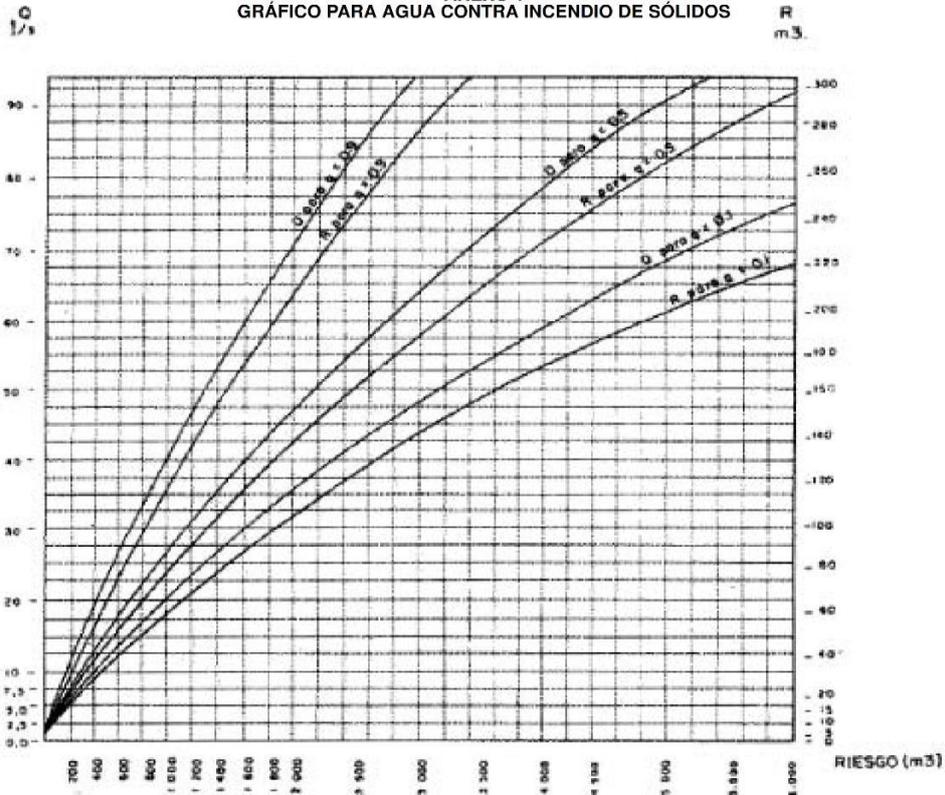
Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación,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

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

#### 5.3. Accesorios

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

ANEXO 1  
GRÁFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SÓLIDOS



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

## **Anexo 2: Ficha Técnica**

Ficha 01 – Información del lugar de intervención

FICHA		TÍTULO			
1		"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual distrito y provincia de Satipo, región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020"			
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
1.1. Lugar	San Pascual	1.5. Universidad	Universidad Los Angeles de Chimbote- Uladech		
1.2. Distrito	Satipo	1.6. Facultad	Ingeniería		
1.3. Provincia	Satipo	1.7. Escuela	Ingeniería Civil		
1.4. Region	Junin	1.9. Poblacion y Muestra	Sistema de abastecimiento de Agua potable		
<b>2. INFORMACION DEL LUGAR</b>					
2.1. Cuantas familias tiene la comunidad nativa/anexo		50			
2.2. Promedio de integrantes por familia		5			
2.3. Explique como se llega al lugar de intervención					
Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de transporte	Distancia (km)	Tiempo (min.)
Satipo	Pte Mirador	carret. Asfaltada	Motocicleta	8	22
Pte Mirador	San Pascual	Carret. Afirmada	Motocicleta	5	25
2.4. Que servicios publicos tiene el caserío					
Posta medica	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Servicio electrico	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Inst. educativa	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Inicial <input checked="" type="checkbox"/>	Primaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
2.5. Fecha de construccion del sistema de agua potable en San Pascual				Octubre de 1990	
2.6. Institucion ejecutora		Municipalidad Provincial de Satipo			
2.7. Que tipo de fuente de agua abastece el sistema					
Manantial	<input checked="" type="checkbox"/>	Agua superficial	<input type="checkbox"/>	Pozo	<input type="checkbox"/>
Lluvia	<input type="checkbox"/>				
2.8. como es el sistema de abastecimiento					
Sistema por gravedad	<input checked="" type="checkbox"/>	Por bombeo	<input type="checkbox"/>		

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

  
 Jorge Luis Rodríguez Alvarado  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 181791

  
 ALVARO MUÑOZ ROJAS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 184012

  
 MUNICIPALIDAD-DISTRITAL DE PARECO  
 ING. PAULA C. SEGUIR HUAMAN  
 EVALUADOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - U.F.  
 CIP. N° 19981

Ficha 02 – cobertura de servicio y cantidad de agua

FICHA	TITULO																
2	"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual distrito y provincia de Satipo, región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020"																
<b>III. COBERTURA DE SERVICIO</b>																	
3.1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? <input type="text" value="50"/> (Indique la cantidad en números)																	
Asignación de puntajes según (DIRESA, DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO)																	
<b>V1 = Primera variable (cobertura)</b>	<b>Datos</b>																
Si A > B = Bueno = 4 Puntos	Caudal <input type="text" value="1.88"/>	A = <input type="text" value="1624.32"/>															
Si A = B = Regular = 3 Puntos	Promedio de integrantes <input type="text" value="5"/>	B = <input type="text" value="250"/>															
Si A < B > 0 = Malo = 2 Puntos	Dotación <input type="text" value="100"/>																
Si B = 0 = Muy Malo = 1 Puntos		<b>A &gt; B = Bueno</b>															
<b>Formula</b>	<b>Cuadro N° 09 - Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural</b>																
A = N° de personas atendibles Cob = (Caudal x 86400)/Dotación	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ítem</th> <th>Criterio</th> <th>Costa</th> <th>Sierra</th> <th>Selva</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Letrinas sin Arrastre Hidráulico.</td> <td>50 - 60</td> <td>40 - 50</td> <td>60 - 70</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Letrinas con Arrastre Hidráulico</td> <td>90</td> <td>80</td> <td><b>100</b></td> </tr> </tbody> </table>		Ítem	Criterio	Costa	Sierra	Selva	1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico.	50 - 60	40 - 50	60 - 70	2	Letrinas con Arrastre Hidráulico	90	80	<b>100</b>
Ítem	Criterio	Costa	Sierra	Selva													
1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico.	50 - 60	40 - 50	60 - 70													
2	Letrinas con Arrastre Hidráulico	90	80	<b>100</b>													
B = N° de personas atendidas = familias beneficiadas x Promedio integrantes	<b>V1 = 4 Puntos</b>																
<b>IV. CANTIDAD DE AGUA</b>																	
4.1. ¿Cual es el caudal de la fuente en época de sequía? (lt/seg)	<input type="text" value="1.88"/>																
4.2. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (indicar número)	<input type="text" value="50"/>																
4.3. ¿El sistema tiene piletas públicas?	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> pasar a la pregunta 5.1																
4.4. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema, indicar número?	<input type="text" value="0"/>																
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																	
<b>V2 = Segunda variable (Cantidad de agua)</b>	<b>Datos</b>																
Si D > C = Bueno = 4 puntos	Conexiones domiciliarias =	<input type="text" value="50"/>															
Si D = C = Regular = 3 puntos	Promedio de integrantes =	<input type="text" value="5"/>															
Si D < C = Malo = 2 puntos	Dotación =	<input type="text" value="100"/>															
Si D = 0 = Muy malo = 1 puntos	Piletas públicas =	<input type="text" value="0"/>															
<b>Formula:</b>	Familias beneficiadas =	<input type="text" value="50"/>															
C => Volumen demandado = a + b	Conexiones domiciliarias =	<input type="text" value="50"/>															
a = Conexiones domiciliarias x promedio de integrantes x dotación x 1.3	A =	<input type="text" value="32500"/>															
b = Piletas públicas x familias beneficiada Conexiones domiciliarias) x Promedio de integrantes x Dotación x 1.3	B =	<input type="text" value="0"/>															
	C =	<input type="text" value="32500"/>															
	D =	<input type="text" value="162432"/>															
		<b>D &gt; C = Bueno</b>															
		<b>V2 = 4 puntos</b>															
D => Volumen ofertado = Caudal de la fuente x 86400																	

  
 JORGE LUIS RODRÍGUEZ ALARCOS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 181767

  
 ALAN ALBERTO ROJAS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 184812

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PANGUA  
 ING. PAUL C. SEGUIR HUAMAN  
 EVALUADOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - U.F.  
 CIP N° 181841

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

Ficha 03 – Continuidad del servicio y calidad del agua

V. CONTINUIDAD DEL SERVICIO									
5.1. ¿Como son las fuentes de agua?									
Nombre de la fuente	Descripcion			Medicion (Metodo Volumetrico) V10 litros					Caudal
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	se seca totalmente en algunos meses	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5	
Manantial ladera		X		8.8	8.4	8.5	8.7	8.6	1.16 lts/s
5.2. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X									
Todo el día durante todo el año			Por horas todo el año						
Por horas sólo en época de sequía			Solamente algunos días por semana			X			
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)									
V3 = Tercera variable (Continuidad de servicio)					Formula				
<b>Pregunta 5.1</b>					E = Sumatoria del puntaje de las fuentes / N° de fuentes				
Permanente = Bueno = 4 puntos					F = Puntaje de la pregunta 5.2				
Baja cantidad pero no se seca = Regular = 3 puntos					V3 => Continuidad de servicio = (E + F)/2				
Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos					E= <input type="text" value="3"/>				
Caudal si es "0" = Muy malo = 1 puntos					F= <input type="text" value="1"/>				
<b>Pregunta 5.2</b>					V3 = 2 Puntos <input type="text" value="Malo"/>				
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos									
Por horas sólo en época de sequía = Regular = 3 puntos									
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos									
Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 punto									
VI. CALIDAD DEL AGUA									
6.1. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X									
Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> (Pasar a la pgta. 6.3)									
6.2. Cuanto de cloracion?									
Baja Cloracion (0 - 0.4mg/lit) <input type="checkbox"/> Ideal Cloracion (0.5 - 0.9mg/lit) <input checked="" type="checkbox"/> Alta Cloracion (1.0 - 1.5mg/lit) <input type="checkbox"/>									
6.3. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X									
Agua clara <input checked="" type="checkbox"/> Verano Agua turbia <input checked="" type="checkbox"/> Invierno Agua con elementos extraños <input type="checkbox"/>									
6.4. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X									
si <input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/>									
6.5. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X									
Municipalidad <input type="checkbox"/> JASS <input type="checkbox"/> Nadie <input type="checkbox"/>									
Minsa <input type="checkbox"/> Otro (Encargado) <input type="text" value="Presidente"/>									
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)									
V4 =Cuarta variable (Calidad de agua)									
<b>Pregunta 6.1</b>		<b>Pregunta 6.4</b>			P 6.1 = <input type="text" value="4"/>		P 6.2 = <input type="text" value="3"/>		
Colocan cloro en el agua		Análisis bacteriológico			P 6.3 = <input type="text" value="3.5"/>		P 6.4 = <input type="text" value="1"/>		
SI = 4 puntos P6.2 = 3 P6.5 = 2		Si = 4 puntos			P 6.5 = <input type="text" value="2"/>		V4 = <input type="text" value="2.7 puntos"/>		
No = 1 punto		No= 1punto							
<b>Pregunta 6.2</b>		<b>Pregunta 6.5</b>							
Baja cloración = 3 puntos		Municipalidad = 3 puntos							
Ideal = 4 puntos		MINSa = 4 puntos							
Alta cloración = 3 puntos		JASS = 4 puntos							
No tiene cloro = 1 punto		Otro = 2 puntos							
<b>Pregunta 6.3</b>		Nadie = 1 punto							
Agua clara = 4 puntos		<b>Formula</b>							
Agua turbia = 3 puntos		P6.2 = (A+B+C) / 3							
Agua con elementos extraños = 2 puntos		V4 => Calidad de agua =							
No hay agua = 1 punto		(P6.1+P6.2+P6.3+P6.4+P6.5)							
		/5							

  
 Angel Luis Rodriguez Alarcón  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 151791

  
 Angel Luis Rodriguez Alarcón  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 151791

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAMBA  
 ING. PAUL C. SEGURA HUAMAN  
 EVALUADOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - U.F.  
 CIP N° 151791

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

Ficha 04 – Estado de los elementos de la captación

FICHA	TITULO							
4	"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual distrito y provincia de Satipo, región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020"							
<b>VII. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>								
<b>7.1. CAPTACION</b>	Altitud: 822 msnm X: Y:							
7.1. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?	<input type="text"/> (Indicar el número) Caudal de la captacion <input type="text" value="1.88"/>							
7.1.2. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X								
Captación	Estado Cerco perimetrico			Material de construcción de la captación		Datos geo referenciales		
	si tiene		no tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
Manantial ladera			X	X		822 msnm		
7.1.3. Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Marcar con una X		Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera: B=Bueno, R=Regular, M=Malo						

Descripción	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																												
	Válvula (A)		Tapa sanitaria 1 (filtro)						Tapa sanitaria 2 (cámara colector)						Tapa sanitaria 3 (caja de válvulas)						Estructura (C)			Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección	
	No tiene	Si tiene	Si tiene			Seguro	No tiene	Si tiene			Seguro	No tiene	Si tiene			Seguro	No tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene		
			Concreto	Metal	Madera			Concreto	Metal	Madera			Concreto	Metal	Madera														
A: Ladera																													
B: De fondo																													
Captación 1 A	X																												
Ca- ladera																													

Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA) CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO,	
V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura)	Datos
<b>Pregunta 7.1.2</b>	
En buen estado = 4 puntos	valvula <input type="text" value="1"/> P 7.1.2 = <input type="text" value="1"/>
En mal estado = 2 puntos	tapa1 = tapa <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="1"/>
No tiene = 1 punto	seguro <input type="text" value="1"/> A= <input type="text" value="1"/>
<b>Pregunta 7.1.3</b>	
Bueno = 4 puntos	tapa2 = tapa <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="2"/>
Regular = 3 puntos	seguro <input type="text" value="1"/>
Malo = 2 puntos	tapa3 = tapa <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="1"/>
No tiene = 1 punto	seguro <input type="text" value="1"/>
<b>Formula</b>	
<b>P7.1.2 = (Cerco capt.1 + Cerco capt.2 ...)/ N° de cerco capt.</b>	Tubería de limpia y rebose <input type="text" value="2"/> D= <input type="text" value="1.3"/>
A= Solo puntuación de válvulas	Dado de protección <input type="text" value="1"/>
B => Tapas = (Tapa 1 + Tapa 2 + Tapa 3)/3C	estado cerco perimetrico <input type="text" value="1"/>
Tapa 1 = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2	Estructura <input type="text" value="3"/>
Tapa 2 = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2	Canastilla <input type="text" value="1"/>
Tapa 3 = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2	
C= Solo puntuación de estructura	
D => Accesorios = (f + g +h)/3	
f=canastilla	
g = tubería de limpia y rebose	
h = Dado de protección	
<b>P7.1.3 = (A + B + C + D)/4</b>	
<b>Captación = (P7.1.2 + P7.1.3)/2</b>	<b>Captacion = 1.33 puntos</b> (de la ecuacion 1)

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



Ficha 5 – Estado de la cámara rompe presión tipo 6

FICHA		TITULO																						
5		"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual distrito y provincia de Satipo, región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020"																						
<b>VII. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>																								
<b>7.2. CÁMARA ROMPE PRESIÓN CRP-6</b>																								
7.2.1. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> (Pasar a la pgta. 38)																								
7.2.3. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema? <input type="text" value="1"/> (Indicar el número)																								
7.2.4. Describe el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP-6). Marque con una X																								
CRP 6	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP6			Datos Geo-referenciales																	
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y																
	En buen estado	En mal estado.																						
CRP6 1			X	X		790 msnm																		
<b>Identificador de peligro</b>																								
CRP 6	No presenta	Huayco	crecidas o avenidas	Hundimiento del terreno		inundaciones	Deslizamientos	desprendimientos de rocas	contaminación de fuente															
CRP6 1	X																							
7.2.5. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X: Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera: B = Bueno R = Regular M = Malo																								
Descripción	Tapa Sanitaria (A)										Estructura (B)	Canastilla (e)			Tubería de limpia y reboso (f)			Dado de protección (g)						
	No tiene		Si tiene						Seguro			No tiene			Si tiene			No tiene			Si tiene			
			Concreto		Metal		Madera		No tiene			Si tiene				No tiene			Si tiene					
		B	R	M	B	R	M					B	R	M	No tiene	B	M		No tiene	B	M			
					X				X			X			X				X					
7.2.6. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> (Pasar a la pgta. 7.3.1.)																								
7.2.7. En qué estado se encuentran los tubos rompe carga? Marque con una X																								
Descripción	Tubos rompe carga																							
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7																	
	Bueno																							
Malo																								
<b>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO)</b>																								
V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura)						Datos																		
<b>Pregunta 7.2.4</b>		<b>Formula</b>				canastilla		<input type="text" value="1"/>	P7.2.4		<input type="text" value="1"/>													
En buen estado = 4 puntos		<b>P7.2.4 = (cerco CRP6 1 + cerco CRP6 2 ...) / Número</b>				tubería de limpia y reboso		<input type="text" value="4"/>	A =		<input type="text" value="2"/>													
En mal estado = 2 puntos		A = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro) / 2				dado de protección		<input type="text" value="1"/>	B =		<input type="text" value="3"/>													
No tiene = 1 punto		B = Solamente la puntuación de la estructura Bueno				tapa = tapa		<input type="text" value="3"/>	C =		<input type="text" value="2"/>													
<b>Pregunta 7.2.5</b>		C = (e + f + g) / 3				seguro		<input type="text" value="1"/>	P7.2.5		<input type="text" value="2.33"/>													
Bueno = 4 puntos		e = Canastilla				estructura		<input type="text" value="3"/>																
Regular = 3 puntos		f = Tubería de limpia y reboso				cerco perimétrico		<input type="text" value="1"/>																
Malo = 2 puntos		g = Dado de protección																						
No tiene = 1 punto		<b>P7.2.5 = (A + B + C) / 3</b>																						
		<b>CRP-6 = (P7.2.4 + p7.2.5) / 2</b>																						
								<b>CRP-6 = 1.67</b>	(de la ecuación 2)															

ING. JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ ALARCOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 151741

ING. ALVARO RIVERA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 148912

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAMBA  
ING. PAUL C. SEGURA NIÑAMÁN  
EVALUADOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - U.F.  
CIP N° 191941

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

Ficha 6 – Evaluación del estado de la línea de conducción.

FICHA		TITULO																																																																													
6		"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual distrito y provincia de Satipo, región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020"																																																																													
<b>VII. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>																																																																															
<b>7.3. LINEA DE CONDUCCION</b>																																																																															
7.3.1. ¿Tiene tubería de conducción?																																																																															
Marque con una X																																																																															
<table border="1"> <tr> <td>Si</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td colspan="12">EVALUACION HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN PASCUAL POR GRAVEDAD</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">No</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td colspan="2">Tramo</td> <td rowspan="2">Longitud Tomada</td> <td colspan="2">cota terreno</td> <td rowspan="2">Caudal de Diseño (m3/s)</td> <td rowspan="2">Diametro nominal (pulg.)</td> <td rowspan="2">tipo de tubería</td> <td rowspan="2">Cte de tubería</td> <td rowspan="2">Pendiente - pérdida de carga unit. (s)</td> <td rowspan="2">pérdida por tramo HF (m)</td> <td rowspan="2">V m/s</td> <td rowspan="2">Presion dinamica Final</td> <td rowspan="2">presion estatica Final</td> </tr> <tr> <td>Inicio</td> <td>Punto Final</td> <td>Inicial</td> <td>Final</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Captacion existente</td> <td>CRPI - existente</td> <td>1,658.00</td> <td>820.00</td> <td>680.00</td> <td>0.00</td> <td>1 1/2"</td> <td>PVC 70psi</td> <td>150.00</td> <td>0.01</td> <td>20.88</td> <td>0.69</td> <td>373.12</td> <td>394.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>CRPI - existente</td> <td>Reservorio</td> <td>192.00</td> <td>680.00</td> <td>650.00</td> <td>0.00</td> <td>1 1/2"</td> <td>PVC 70psi</td> <td>150.00</td> <td>0.01</td> <td>2.42</td> <td>0.69</td> <td>61.58</td> <td>64.00</td> </tr> </table>														Si	<input checked="" type="checkbox"/>	EVALUACION HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN PASCUAL POR GRAVEDAD												No	<input type="checkbox"/>	Tramo		Longitud Tomada	cota terreno		Caudal de Diseño (m3/s)	Diametro nominal (pulg.)	tipo de tubería	Cte de tubería	Pendiente - pérdida de carga unit. (s)	pérdida por tramo HF (m)	V m/s	Presion dinamica Final	presion estatica Final	Inicio	Punto Final	Inicial	Final			Captacion existente	CRPI - existente	1,658.00	820.00	680.00	0.00	1 1/2"	PVC 70psi	150.00	0.01	20.88	0.69	373.12	394.00			CRPI - existente	Reservorio	192.00	680.00	650.00	0.00	1 1/2"	PVC 70psi	150.00	0.01	2.42	0.69	61.58	64.00
Si	<input checked="" type="checkbox"/>	EVALUACION HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN PASCUAL POR GRAVEDAD																																																																													
No	<input type="checkbox"/>	Tramo		Longitud Tomada	cota terreno		Caudal de Diseño (m3/s)	Diametro nominal (pulg.)	tipo de tubería	Cte de tubería	Pendiente - pérdida de carga unit. (s)	pérdida por tramo HF (m)	V m/s	Presion dinamica Final	presion estatica Final																																																																
	Inicio	Punto Final	Inicial		Final																																																																										
		Captacion existente	CRPI - existente	1,658.00	820.00	680.00	0.00	1 1/2"	PVC 70psi	150.00	0.01	20.88	0.69	373.12	394.00																																																																
		CRPI - existente	Reservorio	192.00	680.00	650.00	0.00	1 1/2"	PVC 70psi	150.00	0.01	2.42	0.69	61.58	64.00																																																																
Linea de conducción		No presenta	Huayco	crecidas o avenidas	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimientos de arboles o Rocas	contaminacion de la fuente de agua																																																																							
Linea de conducción						X																																																																									
Otros especifique: .....																																																																															
7.3.2. ¿Cómo esta la tubería? Marque con una X																																																																															
Enterrado totalmente <input type="checkbox"/> Enterrado parcialmente <input checked="" type="checkbox"/> Malograda <input type="checkbox"/> Colapsada <input type="checkbox"/>																																																																															
7.3.3. ¿Tiene cruces / Pases aéreos?																																																																															
SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> (pasar a la pregunta 7.4.1)																																																																															
7.3.4. ¿En que estado se encuentra el pase aéreo / cruce? Marque con una X																																																																															
Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/> Colapsado <input type="checkbox"/>																																																																															
Signación de puntajes: según (DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																																																																															
V5= Quinta variable (estado de la infraestructura)																																																																															
Enterrada totalmente = 4 puntos																																																																															
Enterrada Parcialmente = 3 puntos																																																																															
Malograda = 2 puntos																																																																															
Colapsada = 1 Punto																																																																															
Linea de conducción <input type="text" value="3 puntos"/> (de la ecuacion 3 - Regular)																																																																															

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

Jose Luis Rodriguez Alvarez  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 187947

ALVARO JUREZ ROJAS  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 188912

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PANCHA  
ING. PAUL C. SEGURA NIJAMAN  
EVALUADOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - U.F.  
C.M. N° 191841

Ficha 7 – Evaluación de los componentes del reservorio.

VII. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA								
7.4. RESERVIORIO								
7.4.1. ¿Tiene reservorio? Marque con una X								
SI		<input checked="" type="checkbox"/>		NO		<input type="checkbox"/>		
Tipo:		<input type="text" value="Apoyado"/>						
Forma:		<input type="text" value="Cuadrada"/>						
7.4.2. ¿Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio? Marque con una X								
Reservorio	Estado del cerco perimétrico			Material de construcción del reservorio		Datos Georeferenciales		
	En buen estado	en mal estado	No tiene	concreto	artesanal	altitud (m.s.n.m)	X	Y
Reservorio 1	X			X		850		
Identificación de peligros								
Reservorio	No presenta	Huayco	crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	deslizamientos	desprendimientos de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
Reservorio 1	X							
7.4.3. ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X								
DESCRIPCION		ESTADO ACTUAL						
Volumen	m3	No tiene	Si tiene			Seguro		
			Bueno	Regular	Malo	Si tiene	No tiene	
Tapa sanitaria 1	De concreto							
	Metálica			X		X		
	Madera							
Tapa sanitaria 2	De concreto							
	Metálica			X		X		
	Madera							
Reservorio/ tanque de almacenamiento (a)				X				
Caja de válvulas (b)				X				
Canastilla (c)				X				
Tubería de limpia y rebose (d)				X				
Tubo de ventilación (e)				X				
Hipoclorador (f)		X						
Válvula Flotadora (g)		X						
Válvula de entrada (h)				X				
Válvula de Salida (i)				X				
Válvula de desagüe (j)				X				
Nivel estático (k)				X				
Dado de protección (l)				X				
Cloración por goteo (m)		X						
Grifo de enjuague (n)				X				
Asignación de puntajes: según (DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)								
V5 = Quinta Variable (estado de la infraestructura)								
Pregunta 7.4.2.								
En buen estado = 4 puntos		Cerco perimétrico =		4	puntos	seguro =		4
En mal estado = 3 puntos		Puntaje tapa reservorio =		3	puntos			
No tiene = 1 punto		Puntaje tapa válvula =		3	puntos	seguro =		4
Pregunta 7.4.3.								
Bueno = 4 puntos		a		4	puntos			
Regular = 3 puntos		b		4	puntos			
Malo = 2 puntos		c		3	puntos			
No tiene = 1 punto		d		3	puntos			
Si tiene seguro = 4 puntos		e		4	puntos			
Si no tiene seguro = 1 punto		f		1	puntos			
		g		1	puntos			P 7.4.2. =
		h		3	puntos			Tapa reservorio =
		i		4	puntos			Tapa Válvula =
		j		4	puntos			Tapa Sanitaria =
		k		3	puntos			
		l		3	puntos			P 7.4.3. =
		m		1	puntos			Reservorio =
		n		3	puntos			3.5 puntos
Formula								
P 7.4.2. = Solo puntaje del cerco perimétrico								
Tapa de reservorio = (puntaje de tapa + puntaje seguro)/2								
Tapa de válvulas = (puntaje de tapa + puntaje seguro)/2								
Tapa sanitaria = (tapa reservorio + tapa de válvula)/2								
P 7.4.3. = (tapa sanitaria + a + b + c + d + e + f + g + h + i + j + k + l + m + n)/15								
Reservorio = (P 7.4.2 + P 7.4.3)/2								

  
 José Luis Rodríguez Alvarado  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 187947

  
 ALVARO PÉREZ ROJAS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 184912

  
 MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE PÁSCUA  
 ING. PÁEZ C. SEGURA HUAMÁN  
 EVALUADOR DE ESTADOS Y PROTECTORES - U.F.  
 CIP N° 187947

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

Ficha 8 - Evaluación de la línea de aducción y red de distribución.

FICHA		TITULO												
8		"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual distrito y provincia de Satipo, región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020"												
<b>VII. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>														
<b>7.5. LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION</b>														
7.5.1. ¿Cómo se encuentra la tubería? Marque con una X														
Cubierta totalmente <input checked="" type="checkbox"/> cubierta parcialmente <input type="checkbox"/> malograda <input type="checkbox"/> colapsado <input type="checkbox"/> no tiene <input type="checkbox"/>														
<b>EVALUACION HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL POR GRAVEDAD</b>														
Descripción	Tramo		Longitud tomada (m)	Cota de terreno		Q de diseño (m <sup>3</sup> /s)	Diámetro Nominal (pulg)	Tipo de tubería	Cte de tubería	Pendiente Perdida de carga unitaria (s)	Perdida por tramo Hf (m)	V (m/s)	Presión dinámica Final	Presión estática Final
	Inicio	Punto Final		Inicial	Final									
Línea de Aducción	Reservorio	CRP2 Tipo7 existente	300	1110	1067	0.00122	1 1/2"	Pvc 70 psi	150	0.01819	5.549	0.84	37.45	43.00
	CRP2 tipo 7 existente	CRP1 Tipo7 existente	70	1067	1042	0.00122	1 1/2"	Pvc 70 psi	150	0.01819	1.456	0.84	23.54	25.00
Red de distribución	CRP1 tipo 7 existente	Fin - Tramo 1 (última)	600	1042	942.5	0.00122	1 1/2"	Pvc 70 psi	150	0.01819	14.297	0.84	86.19	100.49
<b>Identificación de peligros</b>														
Descripción	No presenta	Huayco	Crecidas o Avenidas	Hundimiento de terreno	inundaciones	Deslizamientos	Desprendimientos de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua						
Línea de Aducción	X													
Red de distribución	X													
7.5.2. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X														
SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> (Pasar a la pregunta 7.5.4)														
7.5.3. ¿En que estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X														
Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/> Colapsado <input type="checkbox"/>														
7.5.4. ¿Describe el estado de las valvulas del sistema? Marque con una X, e indique el numero:														
Descripción	Si tiene			No Tiene										
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No necesita									
Valvulas de aire (A)			0	X										
Valvulas de purga (B)			0	X										
Valvulas de Control (C)	X		1	X										
<b>Asignación de puntajes: según (DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</b>														
<b>V5 = Quinta Variable (estado de la infraestructura)</b>														
<b>Pregunta 7.5.1.</b>		<b>Formula</b>		Puntaje de tubería <input type="checkbox"/> 4 pts										
Enterrada totalmente = 4 puntos		L. aducción = puntaje tubería		A = <input type="checkbox"/> 1 pts										
Enterrada Parcialmente = 3 puntos				B = <input type="checkbox"/> 1 pts										
Malograda = 2 puntos				C = <input type="checkbox"/> 4 pts										
Colapsada = 1 Punto														
<b>Pregunta 7.5.4.</b>		Valvulas = (A+B+C)/N° de respuestas variadas		Línea de aducción <input type="checkbox"/> 4 puntos (ecuación 6)										
Bueno = 4 puntos				Valvulas <input type="checkbox"/> 2 puntos (ecuación 7)										
Malo = 2 puntos														
Necesita = 1 punto														

  
 José Luis Rodríguez Alarcón  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 187947

  
 ALVARO PÉREZ ROJAS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 184912

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PANGCA  
 ING. RAÚL C. SEGURA HUAMAN  
 EVALUADOR DE ESTADOS Y PROYECTOS - U.F.  
 CIP N° 187947

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

Ficha 9 - Evaluación de la Camara rompe presion – CRP -7.

FICHA		TITULO																					
9		"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual distrito y provincia de Satipo, región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020"																					
<b>VII ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>																							
7.6. Camara Rompe presion CRP - 7																							
7.6.1. ¿Tiene camara rompe presion CRP - 7? Marque con una X																							
SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																							
7.6.2. ¿Cuántas camaras rompe presion tipo 7 tiene en el sistema de abastecimiento? <input type="text" value="2"/> (indicar el numero)																							
7.6.3. ¿Describe el cerco perimetrico y material de construccion de las CRP - 7? Marque con una X																							
CRP - 7		Estado del cerco perimetrico			Material de construccion de la CRP - 7						Datos Georeferenciados												
		Si tiene	No tiene		Mal estado			Concreto			Artisanal			Altitud (msnm)		X		Y					
CRP - 7 1			X					X						1067									
CRP - 7 2			X					X						1042									
Identificación del peligro																							
CRP - 7		No Presenta	Hrayo		Crecidas/ Avenidas			Hundimiento de terreno			Inundaciones			Deslizamientos		Desprendimientos de rocas o arboles		Contaminacion de la fuente de agua					
CRP - 7 1		X																					
CRP - 7 2		X																					
7.6.4. ¿Describe el estado de la infraestructura? Marque con una X las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera																							
B = Bueno R=Regular M=Malo																							
<b>SITUACION ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA</b>																							
Descripción																							
Tapa sanitaria 1																							
Tapa sanitaria 2 (Caja de valvulas)																							
Estructuras (b)																							
Canastilla (e)																							
Tuberia de limpia y rebose (f)																							
Valvula de control (g)																							
Valvula flotadora (h)																							
Dado de proteccion (i)																							
Asignacion de puntajes: según DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE																							
V5 = Estado de infraestructura																							
Pregunta 7.6.3.																							
En buen estado = 4 puntos																							
En mal estado = 3 puntos																							
No tiene = 1 punto																							
Pregunta 7.6.4.																							
Bueno = 4 puntos																							
Regular = 3 puntos																							
Malo = 2 puntos																							
No tiene = 1 punto																							
Seguro si tiene = 4 puntos																							
Seguro no tiene = 1 puntos																							
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"> <p>Formulas</p> <p>P 7.6.3. = (cerco CRP7 1+ cerco CRP7 2) / N° de CRP7</p> <p>Tapa 1 = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro) / 2</p> <p>Tapa 2 = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro) / 2</p> <p>A = Puntaje total de tapa = (tapa 1 + tapa 2) / 2</p> <p>B = Solamente la puntuacion de la estructura</p> <p>C = Accesorios = (e+f+g+h+i) / 5</p> <p>P 7.6.4. = (A+B+C) / 3</p> <p>CRP7 = (P7.6.3 + P7.6.4) / 2</p> </td> <td style="width: 33%;"> <p>CRP 7 1</p> <p>Canastilla = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tuberia de Limpia y rebose = <input type="text" value="4"/></p> <p>Valvula de control = <input type="text" value="1"/></p> <p>Valvula flotadora = <input type="text" value="1"/></p> <p>Dado de proteccion = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 1 tapa = <input type="text" value="3"/></p> <p>Tapa 1 seguro = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 2 tapa = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 2 seguro = <input type="text" value="1"/></p> <p>Estructura = <input type="text" value="3"/></p> <p>Cerco perimetrico = <input type="text" value="1"/></p> </td> <td style="width: 33%;"> <p>CRP 7 2</p> <p>Canastilla = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tuberia de Limpia y rebose = <input type="text" value="4"/></p> <p>Valvula de control = <input type="text" value="1"/></p> <p>Valvula flotadora = <input type="text" value="2"/></p> <p>Dado de proteccion = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 1 tapa = <input type="text" value="3"/></p> <p>Tapa 1 seguro = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 2 tapa = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 2 seguro = <input type="text" value="1"/></p> <p>Estructura = <input type="text" value="3"/></p> <p>Cerco perimetrico = <input type="text" value="1"/></p> </td> </tr> <tr> <td> <p>Pregunta 7.6.3. = <input type="text" value="1.0"/></p> <p>A = <input type="text" value="1.5"/></p> <p>B = <input type="text" value="3.0"/></p> <p>C = <input type="text" value="1.7"/></p> <p>Pregunta 7.6.4. = <input type="text" value="2.1"/></p> <p>CRP7 = <input type="text" value="1.53"/> ..ecuacion 7</p> </td> <td></td> <td></td> </tr> </table>																		<p>Formulas</p> <p>P 7.6.3. = (cerco CRP7 1+ cerco CRP7 2) / N° de CRP7</p> <p>Tapa 1 = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro) / 2</p> <p>Tapa 2 = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro) / 2</p> <p>A = Puntaje total de tapa = (tapa 1 + tapa 2) / 2</p> <p>B = Solamente la puntuacion de la estructura</p> <p>C = Accesorios = (e+f+g+h+i) / 5</p> <p>P 7.6.4. = (A+B+C) / 3</p> <p>CRP7 = (P7.6.3 + P7.6.4) / 2</p>	<p>CRP 7 1</p> <p>Canastilla = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tuberia de Limpia y rebose = <input type="text" value="4"/></p> <p>Valvula de control = <input type="text" value="1"/></p> <p>Valvula flotadora = <input type="text" value="1"/></p> <p>Dado de proteccion = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 1 tapa = <input type="text" value="3"/></p> <p>Tapa 1 seguro = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 2 tapa = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 2 seguro = <input type="text" value="1"/></p> <p>Estructura = <input type="text" value="3"/></p> <p>Cerco perimetrico = <input type="text" value="1"/></p>	<p>CRP 7 2</p> <p>Canastilla = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tuberia de Limpia y rebose = <input type="text" value="4"/></p> <p>Valvula de control = <input type="text" value="1"/></p> <p>Valvula flotadora = <input type="text" value="2"/></p> <p>Dado de proteccion = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 1 tapa = <input type="text" value="3"/></p> <p>Tapa 1 seguro = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 2 tapa = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 2 seguro = <input type="text" value="1"/></p> <p>Estructura = <input type="text" value="3"/></p> <p>Cerco perimetrico = <input type="text" value="1"/></p>	<p>Pregunta 7.6.3. = <input type="text" value="1.0"/></p> <p>A = <input type="text" value="1.5"/></p> <p>B = <input type="text" value="3.0"/></p> <p>C = <input type="text" value="1.7"/></p> <p>Pregunta 7.6.4. = <input type="text" value="2.1"/></p> <p>CRP7 = <input type="text" value="1.53"/> ..ecuacion 7</p>		
<p>Formulas</p> <p>P 7.6.3. = (cerco CRP7 1+ cerco CRP7 2) / N° de CRP7</p> <p>Tapa 1 = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro) / 2</p> <p>Tapa 2 = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro) / 2</p> <p>A = Puntaje total de tapa = (tapa 1 + tapa 2) / 2</p> <p>B = Solamente la puntuacion de la estructura</p> <p>C = Accesorios = (e+f+g+h+i) / 5</p> <p>P 7.6.4. = (A+B+C) / 3</p> <p>CRP7 = (P7.6.3 + P7.6.4) / 2</p>	<p>CRP 7 1</p> <p>Canastilla = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tuberia de Limpia y rebose = <input type="text" value="4"/></p> <p>Valvula de control = <input type="text" value="1"/></p> <p>Valvula flotadora = <input type="text" value="1"/></p> <p>Dado de proteccion = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 1 tapa = <input type="text" value="3"/></p> <p>Tapa 1 seguro = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 2 tapa = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 2 seguro = <input type="text" value="1"/></p> <p>Estructura = <input type="text" value="3"/></p> <p>Cerco perimetrico = <input type="text" value="1"/></p>	<p>CRP 7 2</p> <p>Canastilla = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tuberia de Limpia y rebose = <input type="text" value="4"/></p> <p>Valvula de control = <input type="text" value="1"/></p> <p>Valvula flotadora = <input type="text" value="2"/></p> <p>Dado de proteccion = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 1 tapa = <input type="text" value="3"/></p> <p>Tapa 1 seguro = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 2 tapa = <input type="text" value="1"/></p> <p>Tapa 2 seguro = <input type="text" value="1"/></p> <p>Estructura = <input type="text" value="3"/></p> <p>Cerco perimetrico = <input type="text" value="1"/></p>																					
<p>Pregunta 7.6.3. = <input type="text" value="1.0"/></p> <p>A = <input type="text" value="1.5"/></p> <p>B = <input type="text" value="3.0"/></p> <p>C = <input type="text" value="1.7"/></p> <p>Pregunta 7.6.4. = <input type="text" value="2.1"/></p> <p>CRP7 = <input type="text" value="1.53"/> ..ecuacion 7</p>																							

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

Ficha 10 - Evaluación del estado de las piletas publicas

FICHA	TITULO																																																						
10	"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual distrito y provincia de Satipo, región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020"																																																						
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>																																																							
<b>6.7. PILETAS PUBLICAS</b>																																																							
6.7.1. ¿Describir el estado de las piletas publicas? Marque con una X																																																							
Descripcion	Pedestal o Estructura				Valvula de paso				Grifo																																														
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene																																											
<b>6.8. PILETAS DOMICILIARIAS</b>																																																							
6.8.1. ¿Describir el estado de las piletas domiciliarias? Marque con una X																																																							
Descripcion	Pedestal o Estructura (a)				Valvula de paso (b)				Grifo (c)																																														
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene																																											
Casa 1 Familia (A)		X			X				X																																														
Casa 2 Familia (B)	X				X				X																																														
Casa 3 Familia (C)				X			X		X																																														
Casa 4 Familia (D)				X				X	X																																														
Casa 5 Familia (E)				X	X				X																																														
Casa 6 Familia (F)				X	X				X																																														
Casa 7 Familia (G)				X	X				X																																														
Casa 8 Familia (H)				X				X	X																																														
Casa 9 Familia (I)	X				X				X																																														
Casa 10 Familia (J)				X	X				X																																														
Casa 11 Familia (K)				X				X	X																																														
Casa 12 Familia (L)				X			X		X																																														
Casa 13 Familia (M)				X				X	X																																														
Casa 14 Familia (N)				X	X				X																																														
<b>Asignacion de puntajes: según (DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</b>																																																							
<b>V5 = Estado de la infraestructura</b>																																																							
<b>Pregunta .</b>																																																							
Bueno = 4 puntos																																																							
Regular = 3 puntos																																																							
Malo = 2 puntos																																																							
No tiene = 1 punto																																																							
<b>Formula</b>																																																							
A = (a+b+c) / 3 ... (esto realizara para todas las piletas A,B,C....)																																																							
Pileta Domiciliaria = (A,B,C,...N) / N° de piletas																																																							
V5 = (ecuacion 1 + ecuacion 2 + ... ecuacion 8) / 8																																																							
<table border="0"> <tr> <td>A =</td> <td>3.67</td> <td>ptos</td> <td rowspan="14">Pileta domiciliaria= <input type="text" value="3.24"/> (...ecuacion 8)</td> </tr> <tr> <td>B =</td> <td>4.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>C =</td> <td>2.33</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>D =</td> <td>2.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>E =</td> <td>3.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>F =</td> <td>3.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>G =</td> <td>3.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>H =</td> <td>2.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>I =</td> <td>4.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>J =</td> <td>3.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>K =</td> <td>2.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>L =</td> <td>2.33</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>M =</td> <td>2.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>N =</td> <td>9.00</td> <td>ptos</td> </tr> </table>													A =	3.67	ptos	Pileta domiciliaria= <input type="text" value="3.24"/> (...ecuacion 8)	B =	4.00	ptos	C =	2.33	ptos	D =	2.00	ptos	E =	3.00	ptos	F =	3.00	ptos	G =	3.00	ptos	H =	2.00	ptos	I =	4.00	ptos	J =	3.00	ptos	K =	2.00	ptos	L =	2.33	ptos	M =	2.00	ptos	N =	9.00	ptos
A =	3.67	ptos	Pileta domiciliaria= <input type="text" value="3.24"/> (...ecuacion 8)																																																				
B =	4.00	ptos																																																					
C =	2.33	ptos																																																					
D =	2.00	ptos																																																					
E =	3.00	ptos																																																					
F =	3.00	ptos																																																					
G =	3.00	ptos																																																					
H =	2.00	ptos																																																					
I =	4.00	ptos																																																					
J =	3.00	ptos																																																					
K =	2.00	ptos																																																					
L =	2.33	ptos																																																					
M =	2.00	ptos																																																					
N =	9.00	ptos																																																					
V5 = <input type="text" value="2.53"/> puntos																																																							

JOSE LUIS MORALES ALARCOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 181747

ALVARO SÁENZ ROJAS  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 184971

ALCALDIA DISTRITAL DE PANGLOSSA  
ING. PAUL C. SÉQUIL HUAMAN  
EVALUADOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - U.F.  
CIP N° 181947

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

Ficha 11 – Cuadro resumen de sistema de abastecimiento de San Pascual.

FICHA		TITULO		
11		"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Pascual distrito y provincia de Satipo, región Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020"		
Cuadro resumen				
RESUMEN				Eval. Sistema = $\frac{v1 + v2 + v3 + v4 + v5}{5}$ Resultado de evaluación : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3.05</span>
Estado actual del sistema de abastecimiento	Cobertura	v1	4	
	Cantidad	v2	4	
	Continuidad	v3	2	
	Calidad	v4	2.7	
	Estado Infraestructura	v5	2.53	

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

Jorgeluis Rodríguez Abascal  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 187917

ALVARO SUAREZ ROJAS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 184812

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAMCUA  
 ING. PAUL C. SEQUEL HUAMAN  
 EVALUADOR DE SISTEMAS Y PROYECTOS - U.F.  
 CIP N° 191841

### **Anexo 03 - Memoria de calculo**

		<b>TITULO</b>		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020”	
		<b>ESTUDIANTE</b>		DANIEL EMILIO CANCHARI ROSALES	
<b>LUGAR</b>	San Pascual		<b>PROVINCIA</b>	Satipo	
<b>DISTRITO</b>	Satipo		<b>REGIÓN</b>	Junín	
<b>AFORO DE MANANTIAL LADERA</b>					
<b>Fuente de Agua</b>	<b>N° Pruebas</b>	<b>Volumen (lts)</b>	<b>Tiempo (Seg.)</b>		
Manantial ladera San Pascual	1	20	11		
	2	20	10		
	3	20	12		
	4	20	9		
	5	20	11		
	<b>TOTAL</b>	-----	<b>53</b>		
<b>Total promedio</b> (Tp=T.tiempo/N.pruebas)			<b>10.6</b>		
<b>CAUDAL DE FUENTE (Método volumétrico)</b>					
$Q = \left(\frac{v}{T}\right)$	<b>Q</b>	= Caudal	V= 20.00 T= 10.6 <b>Q = 1.88 lts/seg.</b>		
	<b>V</b>	= Volumen			
	<b>T</b>	= Tiempo			

Fuente: Elaboración propia (2020)

		<b>TITULO</b>	“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020”				
		<b>ESTUDIANTE</b>	DANIEL EMILIO CANCHARI ROSALES				
<b>LUGAR</b>	San Pascual	<b>PROVINCIA</b>	Satipo				
<b>DISTRITO</b>	Satipo	<b>REGIÓN</b>	Junín				
<b>CALCULO DE POBLACION FUTURA (Pf)</b>							
Para el cálculo de la población futura, se aplicará el METODO DE INTERES SIMPLE							
$P = P_0[1 + r(T - T_0)]$		<b>Pf =</b>	Población Futura				
		<b>Pa =</b>	Población Actual				
		<b>r =</b>	Razón de crecimiento				
		<b>t =</b>	Tiempo en años				
<b>DATOS DEL CALCULO</b>							
<b>Pa =</b>	250 habitantes	<b>Pf = 333.50</b>  <b>Pf = 334 habitantes</b>					
<b>r(prom) =</b>	0.0167						
<b>t =</b>	20 años						
<b>TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE LA POBLACION CENSADA, SEGÚN DEPARTAMENTO, 1940-2017 (%)</b>							
	<b>Departamento</b>	<b>Tasa de Crecimiento Promedio Anual (%)</b>					
		1940-1961	1961-1972	1972-1981	1981-1993	1993-2007	2007-2017
	<b>Total</b>	2.2	2.9	2.5	2.2	1.5	0.7
	Amazonas	2.9	4.6	3.0	2.4	0.8	0.1
	Áncash 1/	1.5	2.0	1.4	1.2	0.8	0.2
	Apurímac	0.5	0.6	0.5	1.4	0.4	0.0
	Arequipa	1.9	2.9	3.2	2.2	1.6	1.8
	Ayacucho	0.6	1.0	1.1	-0.2	1.5	0.1
	Cajamarca 1/	2.0	1.9	1.2	1.7	0.7	-0.3
	Prov. Const. del Callao 2/	4.6	3.8	3.6	3.1	2.2	1.3
	Cusco	1.1	1.4	1.7	1.8	0.9	0.3
	Huancavelica	1.0	0.8	0.5	0.9	1.2	-2.7
	Huánuco 1/	1.6	2.1	1.6	2.7	1.1	-0.6
	Ica	2.9	3.1	2.2	2.2	1.6	1.8
	<b>Junín 1/</b>	2.1	2.7	2.2	1.6	1.2	0.2
	La Libertad 1/	2.0	2.8	2.5	2.2	1.7	1.0
	Lambayeque	2.8	3.8	3.0	2.6	1.3	0.7
	Lima	4.4	5.0	3.5	2.5	2.0	1.2
	Loreto 1/	2.8	2.9	2.8	3.0	1.8	-0.1
	Madre de Dios	5.4	3.3	4.9	6.1	3.5	2.6
	Moquegua	2.0	3.4	3.5	2.0	1.6	0.8
	Pasco 1/	2.0	2.3	2.0	0.5	1.5	-1.0
	Piura	2.4	2.3	3.1	1.8	1.3	1.0
	Puno	1.1	1.1	1.5	1.6	1.1	-0.8
	San Martín	2.6	3.0	4.0	4.7	2.0	1.1
	Tacna	2.9	3.4	4.5	3.6	2.0	1.3
	Tumbes	3.7	2.9	3.4	3.4	1.8	1.2
	Ucayali 1/	6.8	5.9	3.4	5.6	2.2	1.4
	Provincia de Lima 3/	5.2	5.7	3.7	2.7	2.0	1.2
	Región Lima 4/	2.0	1.9	1.9	1.3	1.5	0.8
Fuente: INEI – Censos nacional de población y vivienda							

Fuente: Elaboración propia (2020)

		<b>TITULO</b>	“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020”																
		<b>ESTUDIANTE</b>	DANIEL EMILIO CANCHARI ROSALES																
<b>LUGAR</b>	San Pascual	<b>PROVINCIA</b>	Satipo																
<b>DISTRITO</b>	Satipo	<b>REGIÓN</b>	Junín																
<b>CALCULO DEL CONSUMO DE AGUA PARA LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL</b>																			
<b>Pob. futura</b>	= 333.50 hab.	<b>Dotación de agua según guía del MEF – ámbito rural.</b> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Ítem</th> <th>Criterio</th> <th>Costa</th> <th>Sierra</th> <th>Selva</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Letrinas sin Arrastre Hidráulico.</td> <td>50 - 60</td> <td>40 - 50</td> <td>60 - 70</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Letrinas con Arrastre Hidráulico</td> <td>90</td> <td>80</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>			Ítem	Criterio	Costa	Sierra	Selva	1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico.	50 - 60	40 - 50	60 - 70	2	Letrinas con Arrastre Hidráulico	90	80	100
Ítem	Criterio	Costa	Sierra	Selva															
1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico.	50 - 60	40 - 50	60 - 70															
2	Letrinas con Arrastre Hidráulico	90	80	100															
<b>Dotación</b>	= 100 lts/hab.	Fuente: Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento (2016)																	
$QP = \left( \frac{Pf \times Dotacion}{86400s} \right)$		<b>Descripción</b>	<b>Resultado</b>																
		Consumo promedio diario anual	<b>0.39 lts/seg</b>																
<b>CALCULO DEL CONSUMO DE AGUA</b>																			
<b>DOTACION</b>																			
Caudal máximo diario (Q.m.d)		K1	1.3 lts/seg.																
Caudal máximo horario (Q.m.h)		K2	1.5 lts/seg.																
<b>COEFICIENTES DE VARIACIÓN</b>		<b>COEFICIENTES DE VARIACIÓN</b>		<b>Consumo promedio (Qp)</b>	<b>0.39 lts/seg</b>														
Caudal Máximo Diario (Qmd) $Qmd = K1 \times Qp$ K1 = 1.3 Localidades urbanas Localidades rurales		Caudal Máximo Horario (Qmh) $Qmh = K2 \times Qp$ Localidades Urbanas Localidades Rurales K2 = 1.8-2.5 K2 = 1.5		Consumo máximo diario	Qmd= K1*Qp <b>0.51 lts/seg</b>														
				Consumo máximo Horario	Qmd= K2*Qp <b>0.59 lts/seg</b>														
Fuente: reglamento nacional de edificaciones (Normas OS.100)																			

Fuente: Elaboración propia (2020)

		<b>TITULO</b>		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020”	
		<b>ESTUDIANTE</b>		DANIEL EMILIO CANCHARI ROSALES	
<b>LUGAR</b>	San Pascual	<b>PROVINCIA</b>	Satipo		
<b>DISTRITO</b>	Satipo	<b>REGIÓN</b>	Junín		
<b>DISEÑO HIDRAULICO</b>					
<b>Caudal máximo de la fuente (Q<sub>max</sub> fuente)</b>			1.88 lts/seg		
<b>Caudal máximo diario (Q<sub>md</sub>)</b>			0.51 lts/seg		
<b>1 - Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)</b>					
Altura de agua (asumida) (H)	H = 0.40 m		$V = \sqrt{\frac{2 \times g \times H}{1.56}}$		
Gravedad (asumida) (g)	g = 9.81 m/s <sup>2</sup>				
<b>Hallamos velocidad (V)</b>	Obtenemos <b>V = 2.24 m/s</b>		$V3 = \sqrt{\frac{2 \times g \times h0}{1.56}}$		
<b>Hallamos velocidad 2 entrada (V2)</b>	V2 = V3/0.80				
<b>V2 = 0.63 m/s</b>					
<b>Hallamos velocidad 2 entrada (V3)</b>					
<b>V3 = 0.50 m/s</b>					
Según la norma técnica del RNE- OS-010 nos dice que la velocidad máxima de los conductores sera de 0.60 m/s					
Comparando la V = 2.24 m/s =====> > 0.60 m/s Por tanto se recomienda usar los valores menores a 0.60m/s					
<b>Por lo que asumimos la VELOCIDAD DE PASE</b>			<b>V = 0.50 m/s (asumido)</b>		
<b>Cálculo de la carga necesaria sobre el orificio de entrada (h<sub>0</sub>) Que permite producir la velocidad de pase (V)</b>					
De la formula se obtiene el resultado <b>h<sub>0</sub> = 0.020 m</b>			<b>h<sub>0</sub> = 1.56 × <math>\frac{V^2}{2 \times g}</math></b>		
<b>Cálculo de la pérdida de carga (H<sub>f</sub>)</b>					
<b>H<sub>f</sub> = H - h<sub>0</sub></b>	Donde:	<b>H = 0.40</b> <i>asumido</i>	<b>h<sub>0</sub> = 0.020</b>	Entonces	<b>H<sub>f</sub> = 0.38m</b>
<b>Calculo entre el afloramiento y la caja de captación (L)</b>					
<b>L = H<sub>f</sub> / 0.30</b>	Entonces:	<b>L = 1.27m</b>			

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

		<b>TITULO</b>		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020”	
		<b>ESTUDIANTE</b>		DANIEL EMILIO CANCHARI ROSALES	
<b>LUGAR</b>	San Pascual		<b>PROVINCIA</b>	Satipo	
<b>DISTRITO</b>	Satipo		<b>REGIÓN</b>	Junín	
<b>2 - Cálculo del ancho de pantalla (b)</b>					
<b>- Cálculo del área de la tubería de entrada (A)</b>					
$A = \frac{Q_{max}}{Cd \times V}$	<b>Qmax:</b> Caudal máximo de la fuente		Qmax = 1.54 l/s		
	<b>Cd:</b> Coeficiente de descarga (0.60 a 0.80)		Cd = 0.80		
	<b>V:</b> Velocidad de pase		V = 0.50 m/s		
Obteniendo el <i>área de la tubería de entrada</i> <b>A = 0.004 m<sup>2</sup></b>					
<b>- Cálculo del diámetro del orificio (D)</b>					
$D = \left(4 \times \frac{A}{p}\right)^{1/2}$	Entonces de la aplicación del diámetro del orificio obtendremos el resultado siguiente:			<b>D = 2.8”</b>	
Se recomienda usar como diámetro máximo 2”, por lo que, si se obtuvieran diámetros mayores, sera necesario aumentar el número de orificios (NA)					
<b>D = 2.0”</b> considerando el factor para el numero de tuberías ( <b>Ft</b> ) =====> <b>Ft = 1</b>					
<b>- Cálculo del número de orificios (NA)</b>					
$NA = FT \left( \frac{D_{calculado}^2}{D^2_{asumido} + 1} \right)$	<b>D<sub>calculado</sub> = 5.08 cm</b> (el resultado es la conversión de 2” a cm)				
$F_T \times \left(1 + \frac{D_{calc}}{D}\right)^2$	<b>D (1”) = 2.54 cm</b>		NA = 5		
	<b>D (1 ½”) = 3.81 cm</b>		NA = 3		
	<b>D (2”) = 5.08 cm</b>		NA = 2		
<b>D (1 ½”) = 3.81 cm</b> =====> ( <i>Asumido de la evaluación</i> )					
Entonces determinamos que el n° de orificios: <b>NA = 3 orificios de diámetro 1 ½”</b>					
<b>- Cálculo del ancho de pantalla (b)</b>					
$b = 2(6 \times D) + NA \times D + 3 \times D \times (NA - 1)$	b = Ancho de pantalla				
	D = Diámetro de orificio		D = 3.81cm		
	NA = N° de orificios		NA = 3		
<b>Del cálculo obtenemos que</b>	<b>Entonces asumimos que</b>		Cumpliendo el tamaño de pantalla de 1.00 mt.		
<b>b = 80.01 cm</b>	<b>b = 1.00 m</b>				

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

		<b>TÍTULO</b>		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020”
		<b>ESTUDIANTE</b>		DANIEL EMILIO CANCHARI ROSALES
<b>LUGAR</b>	San Pascual	<b>PROVINCIA</b>	Satipo	
<b>DISTRITO</b>	Satipo	<b>REGIÓN</b>	Junín	
<b>3 – Altura de la cámara húmeda (Ht)</b>				
- <b>Cálculo de la altura de la cámara húmeda (Ht)</b>				
<b>Ht = A + B + H + D + E</b>	<b>A:</b> Altura mínima que permite la sedimentación del agua		A = 10cm (mínimo)	
	<b>B:</b> Mitad del diámetro de la canastilla de salida		B = 3.81cm (1 ½ “)	
	<b>D:</b> Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua		D = 3cm (mínimo)	
	<b>E:</b> Borde libre (de 10cm a 30cm)		E = 30cm (Borde libre)	
	<b>H:</b> Altura del agua			
El valor de la carga requerida (H) se define por ==> <b>H = 1.56*Qmd<sup>2</sup>/(2*g*Ac<sup>2</sup>)</b>				
Qmd = 0.00100 m <sup>3</sup> /s		Qmd / 1000		
Ac = 0.00114 m <sup>2</sup>		$\left( \frac{\pi \times \left( \frac{D}{100} \right)^2}{4} \right)^2$		
g = 9.81 m/s <sup>2</sup>				
El valor obtenido para la carga requerida es =====> <b>H = 0.06 m</b>				
Para mejorar el paso del agua asumimos una altura como mínimo que es 0.30 m				
<b>H = 0.40m</b> (mínimo considerado)				
<b>Finalmente podemos definir el valor de (Ht)</b>			<b>Según el diseño se considerará una altura de</b>	
<b>Ht = 86.81 cm</b>			<b>Ht = 1.00 m</b>	

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

	<b>TITULO</b>	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020"	
	<b>ESTUDIANTE</b>	DANIEL EMILIO CANCHARI ROSALES	
<b>LUGAR</b>	San Pascual	<b>PROVINCIA</b>	Satipo
<b>DISTRITO</b>	Satipo	<b>REGIÓN</b>	Junín
<b>CALCULO DE LA LINEA DE CONDUCCION</b>			
<b>DISEÑO HIDRAULICO DE LA CRP 1</b>			

Qmd = 0.51 l/Seg  
 Cota Captacion = 1019 m.s.n.m. 0+000.00  
 Cota CRP01 = 947 m.s.n.m. 0+160.00  
 Longitud Tramo = 160.00 m = 0.160 Km  
 C = 150  
 P = 69.48

**PENDIENTE DISPONIBLE:**

$$S_{DISPONIBLE} = \frac{\Delta h}{L} \quad 450.00 \text{ ‰}$$

**DIAMETRO DE TUBERIA:**

$$Q = 0.0004264 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

$$D = \sqrt[2.63]{\frac{Q}{(0.0004264 * C * S^{0.54})}} \quad 0.63 \text{ Pulg} \quad \approx \quad 1.25 \text{ Pulg}$$

**VERIFICANDO LA VELOCIDAD:**

$$V = \frac{Q}{A} \text{ (m/s)} \quad 0.64 \text{ m/seg}$$

LUEGO DIAMETRO DE LA TUBERIA ES DE: **1.25 Pulg**

**VERIFICANDO DE NUEVO PENDIENTE DE DISEÑO:**

$$S_{DISEÑO} = \sqrt[0.54]{\frac{Q}{(0.0004264 * C * D^{2.63})}} \quad 15.77 \text{ ‰}$$

$$S_{DISPONIBLE} = 450.00 > S_{DISEÑO} = 15.77 \text{ ‰}$$

$$\text{Perdida de carga en el Tramo: } H_f = 2.52 \text{ m}$$

**EL REGIMEN DE TRABAJO ES A TUBO LLENO:**

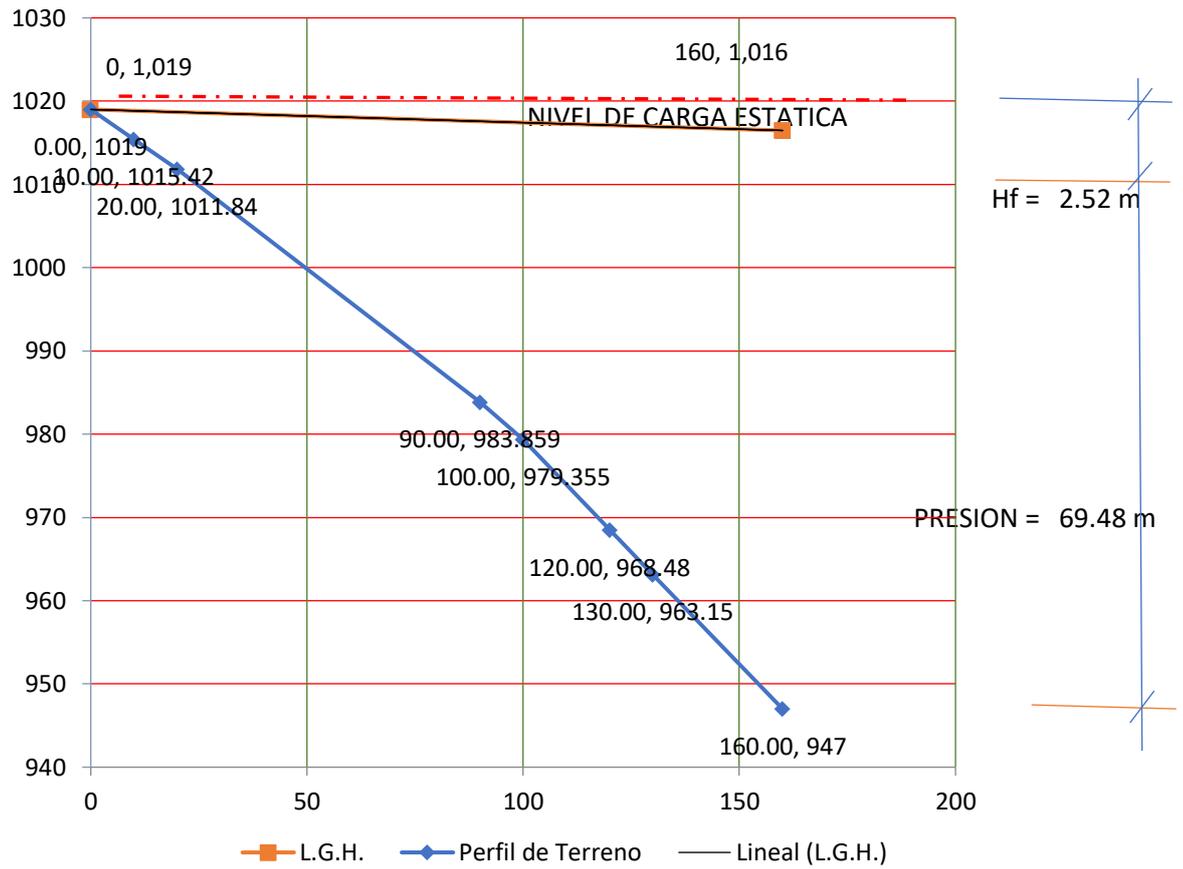
CALCULO DE CLASE DE TUBERIA:

$$PRESION = \frac{\Delta h}{0.70} \quad 102.39 \text{ lb/Pulg}^2 \quad \approx \quad 103.00 \text{ Lb/Pulg}^2$$

72.43 m.c.a.

Cota Piezometrica Captacion = Cota Terreno Capt - Hf 1,016.48

Presion Final del Tramo = Cota Piez CRP01 - Cota CRP01 **69.48 m.c.a.**



CLASE DE TUBERIAS PVC Y MAX. PRESION DE TRABAJO		
CLASE	PRESION MAX. DE PRUEBA (m)	PRESION MAX. DE TRABAJO (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

## DISEÑO HIDRAULICO DE LA CRP 2

Qmd = 0.51 l/Seg  
Cota CRP01 = 947 m.s.n.m. 0+160.00  
Cota CRP02 = 876.25 m.s.n.m. 0+315.00  
Longitud Tramo = 155.00 m = 0.155 Km  
C = 150  
P = 68.31

### PENDIENTE DISPONIBLE:

$$S_{DISPONIBLE} = \frac{\Delta h}{L} \quad 456.45 \text{ ‰}$$

### DIAMETRO DE TUBERIA:

$$Q = 0.0004264 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

$$D = \sqrt[2.63]{\frac{Q}{(0.0004264 * C * S^{0.54})}} \quad 0.63 \text{ Pulg} \approx 1.25 \text{ Pulg}$$

### VERIFICANDO LA VELOCIDAD:

$$V = \frac{Q}{A} \text{ (m/s)} \quad 0.64 \text{ m/seg}$$

LUEGO DIAMETRO DE LA TUBERIA ES DE: 1.25 Pulg

### VERIFICANDO DE NUEVO PENDIENTE DE DISEÑO:

$$S_{DISEÑO} = \sqrt[0.54]{\frac{Q}{(0.0004264 * C * D^{2.63})}} \quad 15.77 \text{ ‰}$$

$$S_{DISPONIBLE} = 456.45 > S_{DISEÑO} = 15.77 \text{ ‰}$$

Perdida de carga en el Tramo:  $H_f = 2.44 \text{ m}$

### EL REGIMEN DE TRABAJO ES A TUBO LLENO:

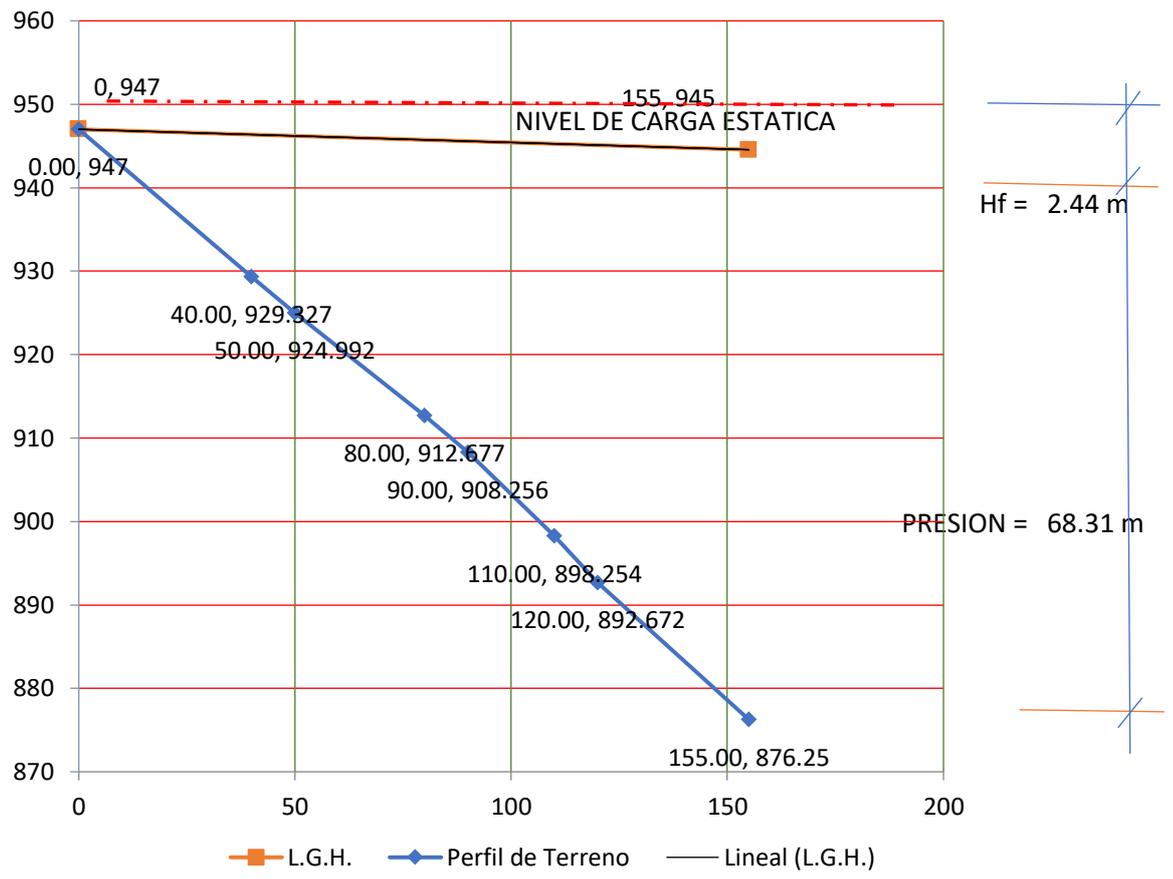
CALCULO DE CLASE DE TUBERIA:

$$PRESION = \frac{\Delta h}{0.70} \quad 100.61 \text{ lb/Pulg}^2 \approx 101.00 \text{ Lb/Pulg}^2$$

71.03 m.c.a.

Cota Piezometrica Captacion = Cota Terreno Capt -  $H_f$  944.56

Presion Final del Tramo = Cota Piez CRP01 – Cota CRP01 68.31 m.c.a.



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

### DISEÑO HIDRAULICO DE LA CRP 3

Qmd = 0.51 l/Seg  
Cota CRP02 = 876.25 m.s.n.m. 0+315.00  
Cota CRP03 = 803.283 m.s.n.m. 0+515.00  
Longitud Tramo = 200.00 m = 0.200 Km  
C = 150  
P = 69.81

#### PENDIENTE DISPONIBLE:

$$S_{DISPONIBLE} = \frac{\Delta h}{L} \quad 364.84 \text{ ‰}$$

#### DIAMETRO DE TUBERIA:

$$Q = 0.0004264 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

$$D = \sqrt[2.63]{\frac{Q}{(0.0004264 * C * S^{0.54})}} \quad 0.66 \text{ Pulg} \approx 1.25 \text{ Pulg}$$

#### VERIFICANDO LA VELOCIDAD:

$$V = \frac{Q}{A} \text{ (m/s)} \quad 0.64 \text{ m/seg}$$

LUEGO DIAMETRO DE LA TUBERIA ES DE: 1.25 Pulg

#### VERIFICANDO DE NUEVO PENDIENTE DE DISEÑO:

$$S_{DISEÑO} = \sqrt[0.54]{\frac{Q}{(0.0004264 * C * D^{2.63})}} \quad 15.77 \text{ ‰}$$

$$S_{DISPONIBLE} = 364.84 > S_{DISEÑO} = 15.77 \text{ ‰}$$

Perdida de carga en el Tramo: Hf = 3.15 m

#### EL REGIMEN DE TRABAJO ES A TUBO LLENO:

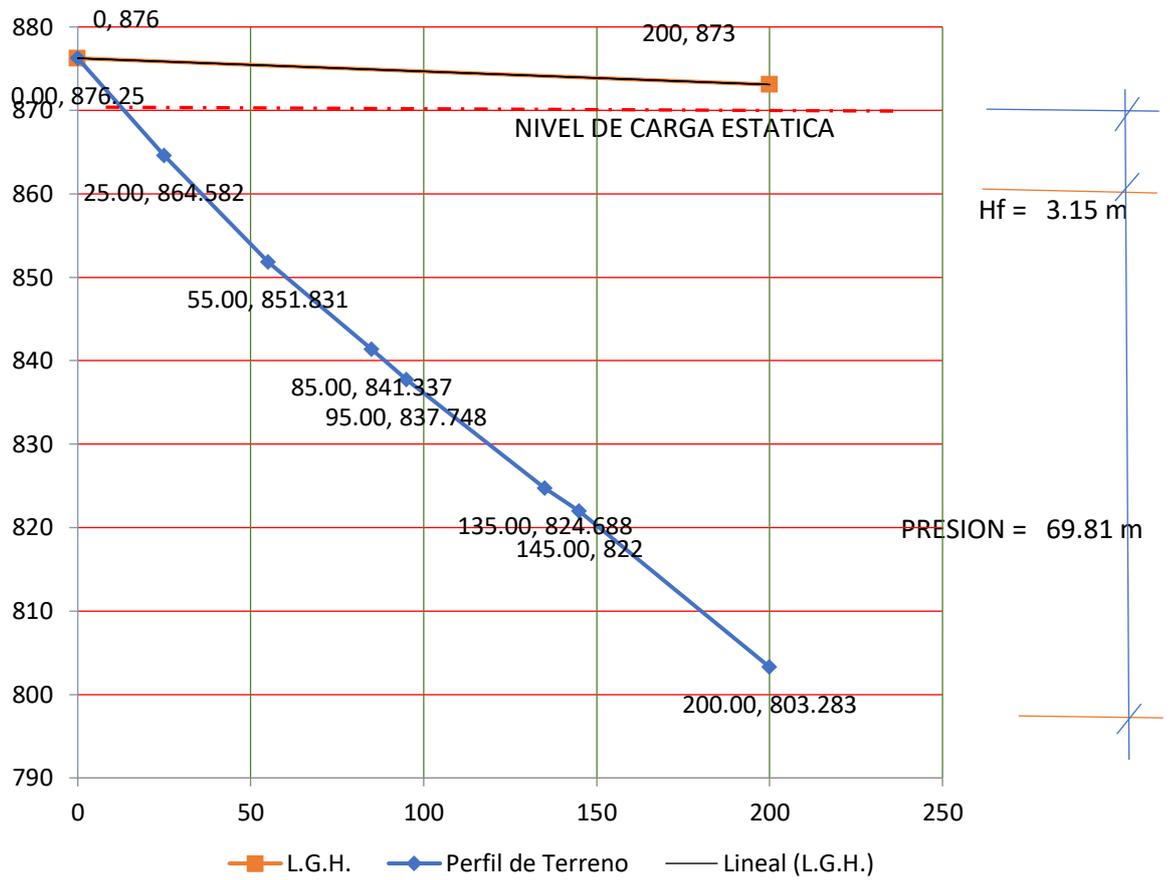
##### CALCULO DE CLASE DE TUBERIA:

$$PRESION = \frac{\Delta h}{0.70} \quad 103.76 \text{ lb/Pulg}^2 \approx 104.00 \text{ Lb/Pulg}^2$$

73.14 m.c.a.

Cota Piezometrica Captacion = Cota Terreno Capt - Hf 873.10

Presion Final del Tramo = Cota Piez CRP01 - Cota CRP01 69.81 m.c.a.



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

## DISEÑO HIDRAULICO DE LA CRP 4

Qmd = 0.51 l/Seg  
 Cota CRP03 = 803.283 m.s.n.m. 0+515.00  
 Cota CRP04 = 728.25 m.s.n.m. 0+875.00  
 Longitud Tramo = 360.00 m = 0.360 Km  
 C = 150  
 P = **69.36**

### PENDIENTE DISPONIBLE:

$$S_{DISPONIBLE} = \frac{\Delta h}{L} \quad 208.43 \text{ ‰}$$

### DIAMETRO DE TUBERIA:

$$Q = 0.0004264 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

$$D = \sqrt[2.63]{\frac{Q}{(0.0004264 * C * S^{0.54})}} \quad 0.74 \text{ Pulg} \approx 1.25 \text{ Pulg}$$

### VERIFICANDO LA VELOCIDAD:

$$V = \frac{Q}{A} \text{ (m/s)} \quad 0.64 \text{ m/seg}$$

LUEGO DIAMETRO DE LA TUBERIA ES DE: **1.25 Pulg**

### VERIFICANDO DE NUEVO PENDIENTE DE DISEÑO:

$$S_{DISEÑO} = \sqrt[0.54]{\frac{Q}{(0.0004264 * C * D^{2.63})}} \quad 15.77 \text{ ‰}$$

$$S_{DISPONIBLE} = 208.43 > S_{DISEÑO} = 15.77 \text{ ‰}$$

Perdida de carga en el Tramo: Hf = 5.68 m

### EL REGIMEN DE TRABAJO ES A TUBO LLENO:

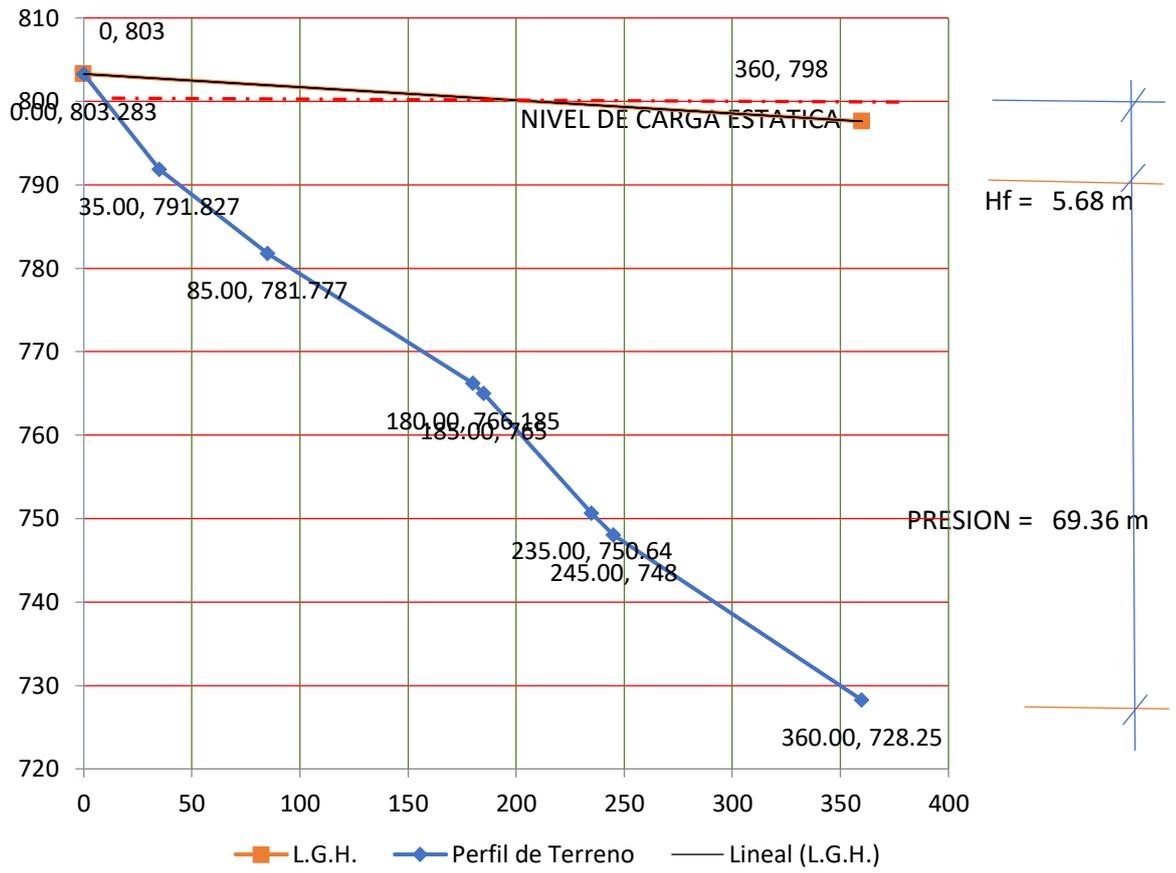
#### CALCULO DE CLASE DE TUBERIA:

$$PRESION = \frac{\Delta h}{0.70} \quad 106.70 \text{ lb/Pulg}^2 \approx 107.00 \text{ Lb/Pulg}^2$$

75.25 m.c.a.

Cota Piezometrica Captacion = Cota Terreno Capt - Hf 797.61

Presion Final del Tramo = Cota Piez CRP01 - Cota CRP01 **69.36 m.c.a.**



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

## DISEÑO HIDRAULICO DE LA CRP 5

Qmd = 0.51 l/Seg  
 Cota CRP04 = 728.25 m.s.n.m. 0+875.00  
 Reser. = 676.438 m.s.n.m. 1+035.00  
 Longitud Tramo = 160.00 m = 0.160 Km  
 C = 150  
 P = 49.29

### PENDIENTE DISPONIBLE:

$$S_{DISPONIBLE} = \frac{\Delta h}{L} \quad 323.83 \text{ ‰}$$

### DIAMETRO DE TUBERIA:

$$Q = 0.0004264 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

$$D = \sqrt[2.63]{\frac{Q}{(0.0004264 * C * S^{0.54})}} \quad 0.67 \text{ Pulg} \quad \approx \quad 1.25 \text{ Pulg}$$

### VERIFICANDO LA VELOCIDAD:

$$V = \frac{Q}{A} \text{ (m/s)} \quad 0.64 \text{ m/seg}$$

LUEGO DIAMETRO DE LA TUBERIA ES DE: 1.25 Pulg

### VERIFICANDO DE NUEVO PENDIENTE DE DISEÑO:

$$S_{DISEÑO} = \sqrt[0.54]{\frac{Q}{(0.0004264 * C * D^{2.63})}} \quad 15.77 \text{ ‰}$$

$$S_{DISPONIBLE} = 323.83 \quad > \quad S_{DISEÑO} = 15.77 \text{ ‰}$$

Perdida de carga en el Tramo:  $H_f = 2.52 \text{ m}$

### EL REGIMEN DE TRABAJO ES A TUBO LLENO:

#### CALCULO DE CLASE DE TUBERIA:

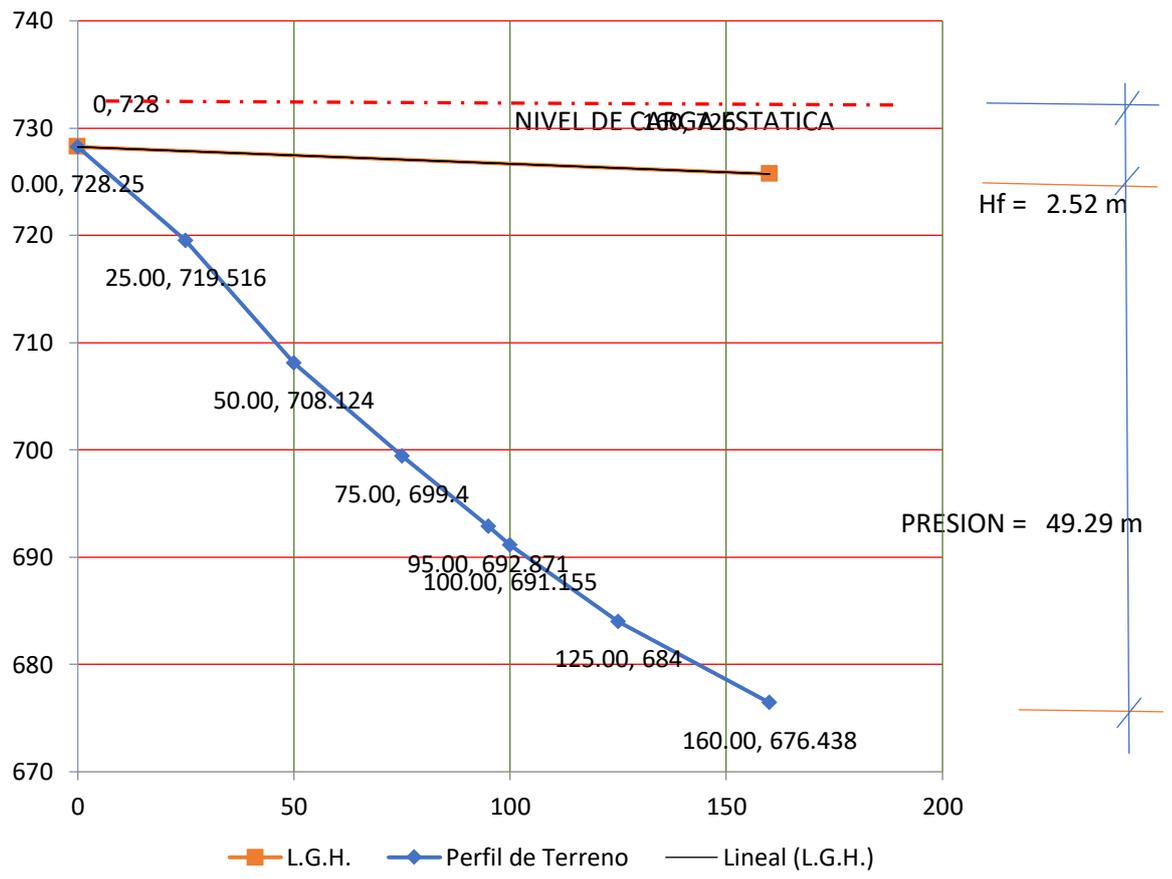
$$PRESION = \frac{\Delta h}{0.70} \quad 73.68 \text{ lb/Pulg}^2 \quad \approx \quad 74.00 \text{ Lb/Pulg}^2$$

52.04 m.c.a.

Cota Piezometrica Captacion = Cota Terreno Capt -  $H_f$  725.73

*Presion Final del Tramo = Cota Piez CRP01 – Cota CRP01* **49.29 m.c.a.**

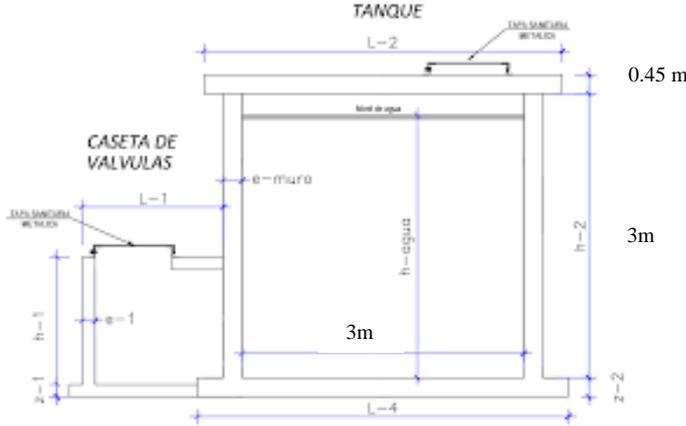
Luego Usamos: TUBERIA CLASE: 10



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

	<b>TITULO</b>		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020”	
	<b>ESTUDIANTE</b>		DANIEL EMILIO CANCHARI ROSALES	
<b>LUGAR</b>	San Pascual	<b>PROVINCIA</b>	Satipo	
<b>DISTRITO</b>	Satipo	<b>REGIÓN</b>	Junín	
<b>CALCULO DE RESERVORIO</b>				
<b>CALCULO HIDRAULICO DE RESERVORIO</b>				
<b>Dot = 100 lpd</b>	Dot = Dotación (litros por día)			
<b>Pf = 334 hab.</b>	Pf = Población futura (habitantes)			
<b>Qm = (Pf * Dot) = 33400 l/s</b>	Qm = Caudal promedio anual (para diseño de volumen de reservorio)			
<b>Qmd = 0.51 l/s</b>	Qmd = Caudal máximo diario (litros x segundo)			
<b>Dlc = 1 ¼ ”</b>	Dlc = Diámetro de tubo de la línea de conducción (pulg)			
<b>CALCULO DE LA CAPACIDAD Y DIMENSIONAMIENTO DE UN RESERVORIO</b>				
Según la norma OS 030 el ministerio de salud en zonas rurales se considera el 25% al 30% - <b>COMO VOLUMEN DE REGULACION 25%</b>				
Consumo promedio anual (Qm)	Qm = Pf * Dotación	<b>Volumen de regulación</b>	<b>8.35 m<sup>3</sup></b>	
Volumen de regulación (Vr)	Vr = Qm * 0.25			
<b>VOLUMEN DE RESERVA</b>				
SEDAPAL (Considerar el 10% del caudal máximo diario)	$VRE = \frac{\left[ (Qmd) \frac{lt}{seg} \times 10\% \right] \times (60 \times 60 \times 24) \frac{seg}{dia}}{1000}$			
<b>Volumen de reserva (VRE) = 4.41 m<sup>3</sup></b>				
<b>VOLUMEN CONTRA INCENDIO</b>				
Según la norma OS. 100 del reglamento nacional de edificaciones, indica que, para poblaciones menores de 10000 habitantes, no se considera Volumen contra incendios				
<b>VOLUMEN TOTAL DEL RESERVORIO (VT)</b>				
<b>VT = Vregulacion + Vreserva + Vincendio</b>		<b>VT = 12.76 m<sup>3</sup></b>		

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

	<b>TITULO</b>		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020”	
	<b>ESTUDIANTE</b>		DANIEL EMILIO CANCHARI ROSALES	
<b>LUGAR</b>	San Pascual	<b>PROVINCIA</b>	Satipo	
<b>DISTRITO</b>	Satipo	<b>REGIÓN</b>	Junín	
<b>DIMENSIONES DEL RESERVORIO</b>				
Altura considerada según los rangos		$2.5 \text{ m} \leq H \leq 8\text{m}$		
Altura (H) = 2.6 m	Largo (L) = 3 m	Ancho (A) = 3 m		
<b>CALCULO DEL DIÁMETRO INTERIOR DEL RESERVORIO</b>				
<b>Borde libre (BL)</b>		<b>BL = 0.4 m</b>		
<b>Altura o tirante máximo de agua (Ha)</b>		<b>Ha = 2.15 m</b>		
<b>(Ac) Área cuadrada (Ac = L x A)</b>		<b>Ac = 9.00 m<sup>2</sup></b>		
<b>(VU) Volumen útil (VU = Área * Altura)</b>		<b>VU = 19.35 m<sup>3</sup></b>		
<b>CALCULO DEL TIEMPO DE LLENADO DEL RESERVORIO</b> (CAPACIDAD DE RESERVORIO es 15 M3 =====> Se aprovecha reservorio existente)				
<b>T = Vt * Qmd</b>	<b>T = 18228 Seg.</b>	<b>5.1 horas</b>	<b>6 horas (de llenado)</b>	
				

Fuente: Elaboración propia (2020)

	<b>TITULO</b>	“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020”	
	<b>ESTUDIANTE</b>	DANIEL EMILIO CANCHARI ROSALES	
<b>LUGAR</b>	San Pascual	<b>PROVINCIA</b>	Satipo
<b>DISTRITO</b>	Satipo	<b>REGIÓN</b>	Junín
<b>CALCULO DE LA LINEA DE ADUCCION</b>			
<b>DISEÑO HIDRAULICO CRP 1</b>			

Qmd = 0.78 l/Seg  
 Cota Captacion = 676.357 m.s.n.m. 0+000.00  
 Cota CRP01 = 617.812 m.s.n.m. 0+250.00  
 Longitud Tramo = 250.00 m = 0.250 Km  
 C = 150  
 P = 54.98

**PENDIENTE DISPONIBLE:**

$$S_{DISPONIBLE} = \frac{\Delta h}{L} \quad 234.18 \text{ ‰}$$

**DIAMETRO DE TUBERIA:**

$$Q = 0.0004264 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

$$D = \sqrt[2.63]{\frac{Q}{(0.0004264 * C * S^{0.54})}} \quad 0.84 \text{ Pulg} \approx 1.50 \text{ Pulg}$$

**VERIFICANDO LA VELOCIDAD:**

$$V = \frac{Q}{A} \text{ (m/s)} \quad 0.68 \text{ m/seg}$$

LUEGO DIAMETRO DE LA TUBERIA ES DE: 1.50 Pulg

**VERIFICANDO DE NUEVO PENDIENTE DE DISEÑO:**

$$S_{DISEÑO} = \sqrt[0.54]{\frac{Q}{(0.0004264 * C * D^{2.63})}} \quad 14.25 \text{ ‰}$$

$$S_{DISPONIBLE} = 234.18 > S_{DISEÑO} = 14.25 \text{ ‰}$$

Perdida de carga en el Tramo: Hf = 3.56 m

**EL REGIMEN DE TRABAJO ES A TUBO LLENO:**

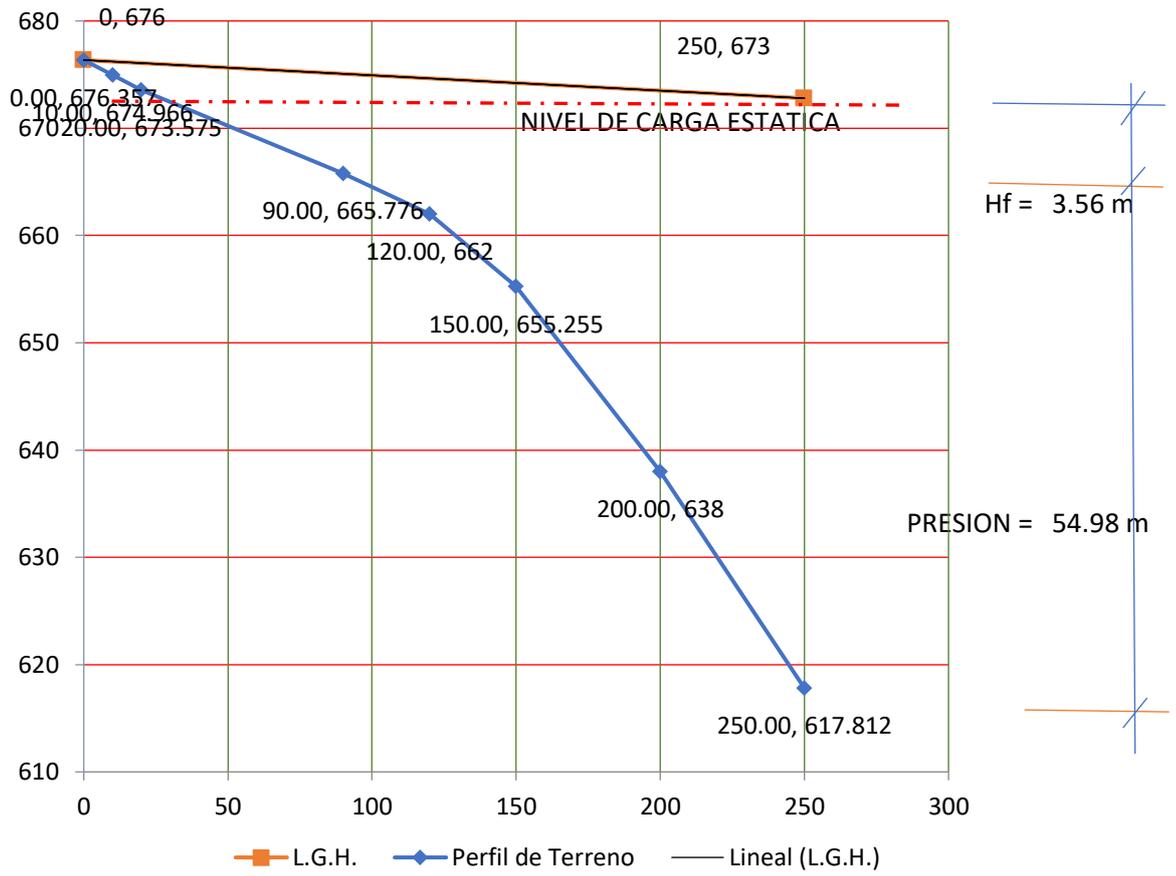
**CALCULO DE CLASE DE TUBERIA:**

$$PRESION = \frac{\Delta h}{0.70} \quad 83.26 \text{ lb/Pulg}^2 \approx 84.00 \text{ lb/Pulg}^2$$

59.07 m.c.a.

Cota Piezometrica Captacion = Cota Terreno Capt - Hf 672.79

Presion Final del Tramo = Cota Piez CRP01 – Cota CRP01 54.98 m.c.a.



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

## DISEÑO HIDRAULICO CRP 2

Qmd = **0.78 l/Seg**  
 Cota CRP01 = 617.812 m.s.n.m. **0+250.00**  
 Cota CRP02 = 580.666 m.s.n.m. **0+352.29**  
 Longitud Tramo = 102.29 m = 0.102 Km  
 C = 150  
 P = **35.69**

### PENDIENTE DISPONIBLE:

$$S_{DISPONIBLE} = \frac{\Delta h}{L} \quad 363.14 \text{ ‰}$$

### DIAMETRO DE TUBERIA:

$$Q = 0.0004264 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

$$D = \sqrt[2.63]{\frac{Q}{(0.0004264 * C * S^{0.54})}} \quad 0.77 \text{ Pulg} \quad \approx \quad 1.50 \text{ Pulg}$$

### VERIFICANDO LA VELOCIDAD:

$$V = \frac{Q}{A} \text{ (m/s)} \quad 0.68 \text{ m/seg}$$

LUEGO DIAMETRO DE LA TUBERIA ES DE: **1.50 Pulg**

### VERIFICANDO DE NUEVO PENDIENTE DE DISEÑO:

$$S_{DISEÑO} = \sqrt[0.54]{\frac{Q}{(0.0004264 * C * D^{2.63})}} \quad 14.25 \text{ ‰}$$

$$S_{DISPONIBLE} = 363.14 > S_{DISEÑO} = 14.25 \text{ ‰}$$

Perdida de carga en el Tramo:  $H_f = 1.46 \text{ m}$

### EL REGIMEN DE TRABAJO ES A TUBO LLENO:

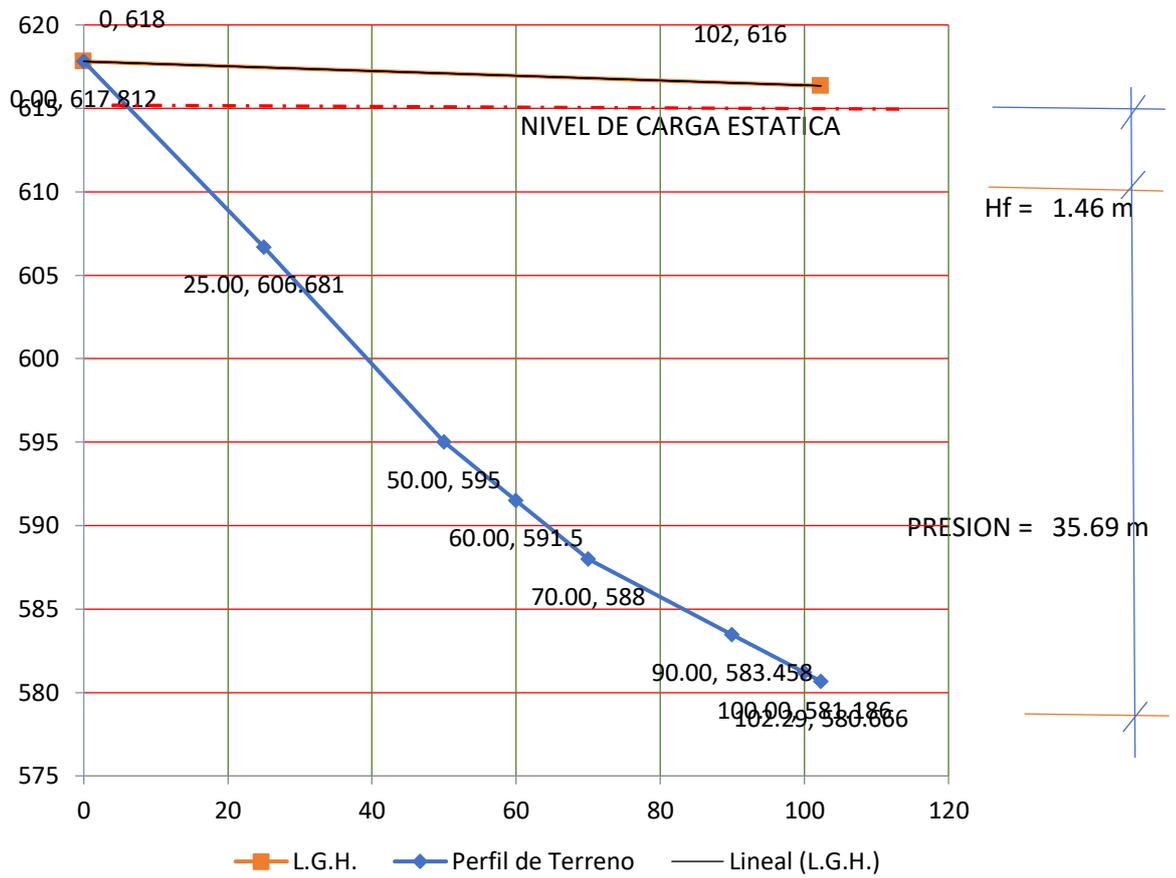
CALCULO DE CLASE DE TUBERIA:

$$PRESION = \frac{\Delta h}{0.70} \quad 52.82 \text{ lb/Pulg}^2 \quad \approx \quad 53.00 \text{ Lb/Pulg}^2$$

37.27 m.c.a.

Cota Piezometrica Captacion = Cota Terreno Capt -  $H_f$  616.35

Presion Final del Tramo = Cota Piez CRP01 - Cota CRP01 **35.69 m.c.a.**



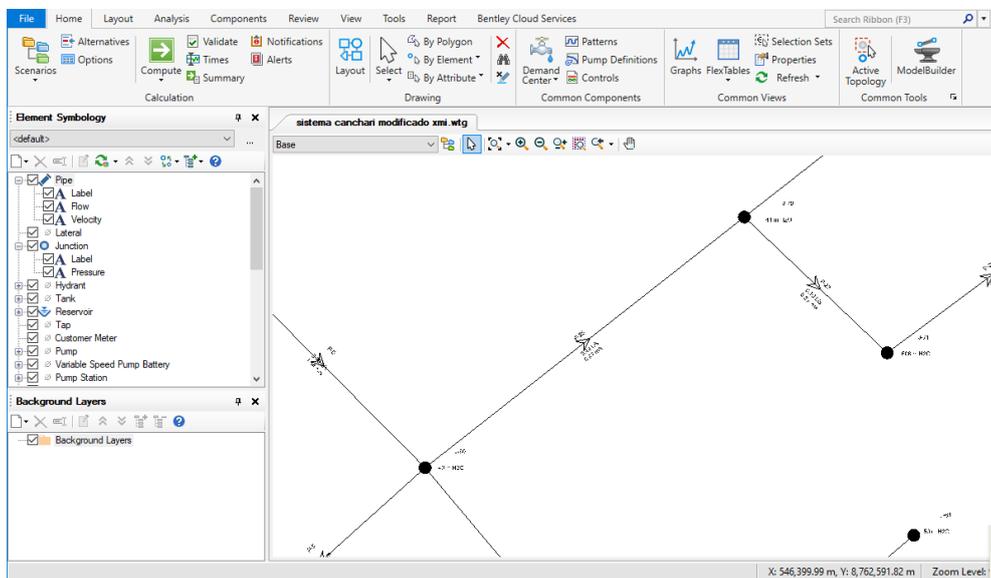
CLASE	PRESION MAX. DE PRUEBA (m)	PRESION MAX. DE TRABAJO (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

		<b>TITULO</b>		“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020”								
		<b>ESTUDIANTE</b>		DANIEL EMILIO CANCHARI ROSALES								
<b>LUGAR</b>		San Pascual		<b>PROVINCIA</b>		Satipo						
<b>DISTRITO</b>		Satipo		<b>REGIÓN</b>		Junín						
<b>RED DE DISTRIBUCION</b>												
<b>DISEÑO HIDRÁULICO DE TUBERÍA EN LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL</b>												
<b>CUADRO DE TRAZO DE TUBERIAS - S.A.A.P. DE LA CCNN SAN PASCUAL</b>												
<b>LINEA</b>	<b>ID</b>	<b>LONGITUD (M)</b>	<b>NODO DE INICIO</b>	<b>NODO FINAL</b>	<b>DIAM. (MM)</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>HAZEN WILLIAMS C</b>	<b>FLUIDO (Lt/seg)</b>	<b>VELO C. (m/s)</b>	<b>HEADLOSS GRADIENTE</b>	<b>DIAMETRO TUBERIA</b>	<b>CLASE DE TUBERIA</b>
LINEA DE CONDUCCION	31	3.00	J-1	J-2	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	10
	34	3.00	J-2	CRP-1	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	10
	36	3.00	CRP-1	J-4	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	38	4.00	J-5	J-1	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	10
	40	5.00	J-6	J-7	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	43	7.00	J-4	J-8	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	45	7.00	J-8	J-9	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	47	8.00	J-10	J-11	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	50	8.00	J-11	J-12	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	52	8.00	J-13	J-14	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	55	8.00	J-15	J-5	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	10
	57	8.00	J-16	J-17	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	60	8.00	J-12	J-16	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	61	9.00	J-18	J-19	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	64	9.00	J-20	J-21	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	67	9.00	J-22	J-23	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	70	9.00	J-9	J-24	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	72	9.00	J-17	J-13	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	73	9.00	J-23	J-20	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	74	10.00	J-25	J-18	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	76	10.00	J-7	J-10	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	77	10.00	J-24	J-25	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	78	10.00	J-19	J-26	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	80	11.00	J-26	J-22	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	81	12.00	J-14	J-27	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	83	14.00	J-27	J-28	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	10
	88	14.00	J-28	J-15	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	10
	89	19.00	J-31	J-32	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
92	19.00	J-33	J-29	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	10	
94	20.00	J-34	J-6	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5	
96	20.00	R-1	J-34	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5	
98	23.00	J-21	J-33	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	10	
99	24.00	J-32	J-36	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5	
101	25.00	J-37	J-38	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5	
104	28.00	J-36	J-39	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5	
106	29.00	J-40	J-41	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	10	
109	30.00	J-42	J-37	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5	
111	30.00	J-43	J-42	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5	
113	30.00	J-38	J-44	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5	
115	34.00	J-30	J-31	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5	

LINEA DE CONDUCCION	120	40.00	J-47	J-48	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	10
	123	40.00	J-48	J-49	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	10
	130	43.00	J-39	J-40	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	10
	132	47.00	J-53	J-54	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	135	50.00	J-54	J-47	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	10
	136	52.00	J-44	J-53	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	142	54.00	J-57	J-55	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	179	49.00	J-55	J-69	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	183	11.00	J-29	CRP-2	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	10
	184	2.00	CRP-2	J-30	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	186	21.00	J-41	CRP-3	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	10
	187	14.00	CRP-3	J-43	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
	189	3.00	J-49	CRP-4	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	10
	190	51.00	CRP-4	J-57	31.8	PVC	150	0.51	0.64	0.016	1.1/4"	7.5
LINEA DE ADUCCION	125	39.00	J-50	J-45	38.1	PVC	150	0.59	1.17	0.014	1.1/2"	7.5
	127	42.00	J-51	J-52	38.1	PVC	150	0.59	1.17	0.014	1.1/2"	7.5
	131	43.00	J-52	J-50	38.1	PVC	150	0.59	1.17	0.014	1.1/2"	7.5
	143	56.00	J-58	J-51	38.1	PVC	150	0.59	1.17	0.014	1.1/2"	7.5
	146	69.00	J-46	J-59	38.1	PVC	150	0.59	1.17	0.014	1.1/2"	7.5
	192	5.00	J-45	CRP-5	38.1	PVC	150	0.59	1.17	0.014	1.1/2"	7.5
	193	34.00	CRP-5	J-46	38.1	PVC	150	0.59	1.17	0.014	1.1/2"	7.5
RED DE DISTRIBUCION	200	38.00	J-71	J-72	19.5	PVC	150	0.06	0.60	0.004	3/4"	7.5
	164	41.00	J-60	J-67	25.4	PVC	150	0.12	0.60	0.003	1"	7.5
	198	29.00	J-70	J-71	19.1	PVC	150	0.1	0.60	0.009	3/4"	7.5
	158	45.00	J-64	J-63	19.1	PVC	150	0.12	0.60	0.014	3/4"	7.5
	161	55.00	J-60	J-66	19.1	PVC	150	0.12	0.60	0.014	3/4"	7.5
	173	121.00	J-67	J-62	19.1	PVC	150	0.12	0.60	0.014	3/4"	7.5
	211	49.00	J-66	J-61	19.1	PVC	150	0.12	0.60	0.014	3/4"	7.5
	170	99.00	J-68	J-64	19.1	PVC	150	0.16	0.60	0.021	3/4"	7.5
	196	98.00	J-70	J-68	19.1	PVC	150	0.19	0.60	0.03	3/4"	7.5
	177	64.00	R-2	J-58	38.1	PVC	150	0.78	0.60	0.014	1"	7.5
	195	60.00	J-60	J-70	25.4	PVC	150	0.44	0.60	0.035	1"	7.5
	171	44.00	J-59	J-60	25.4	PVC	150	0.78	0.60	0.103	1"	7.5

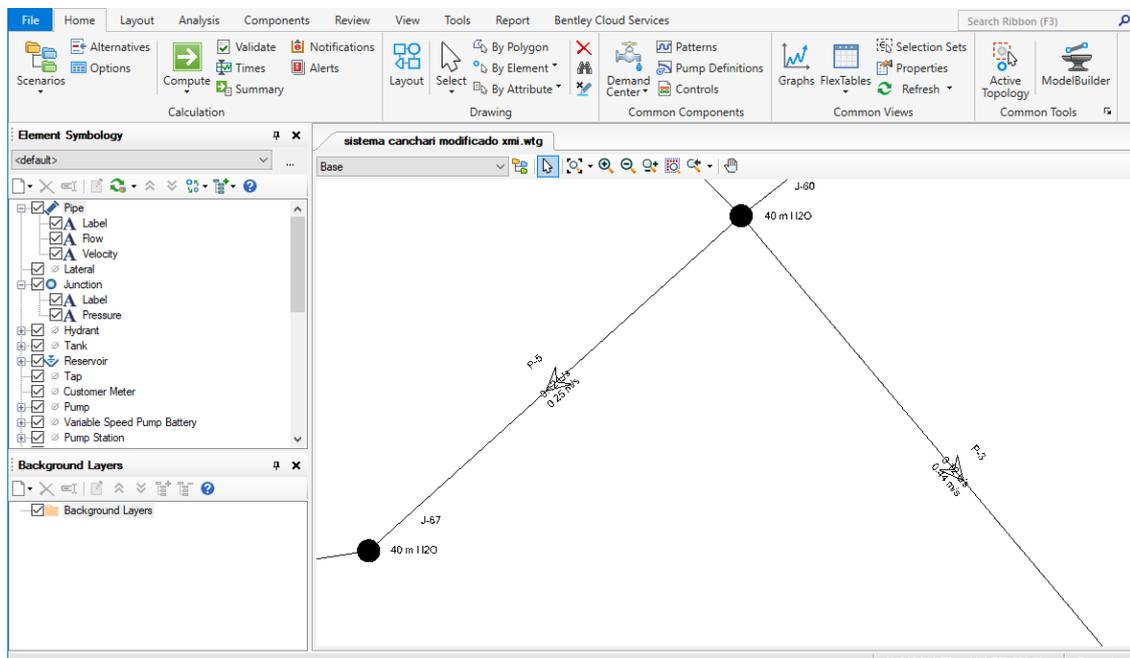
Los resultados presentados fueron extraídos del watercad



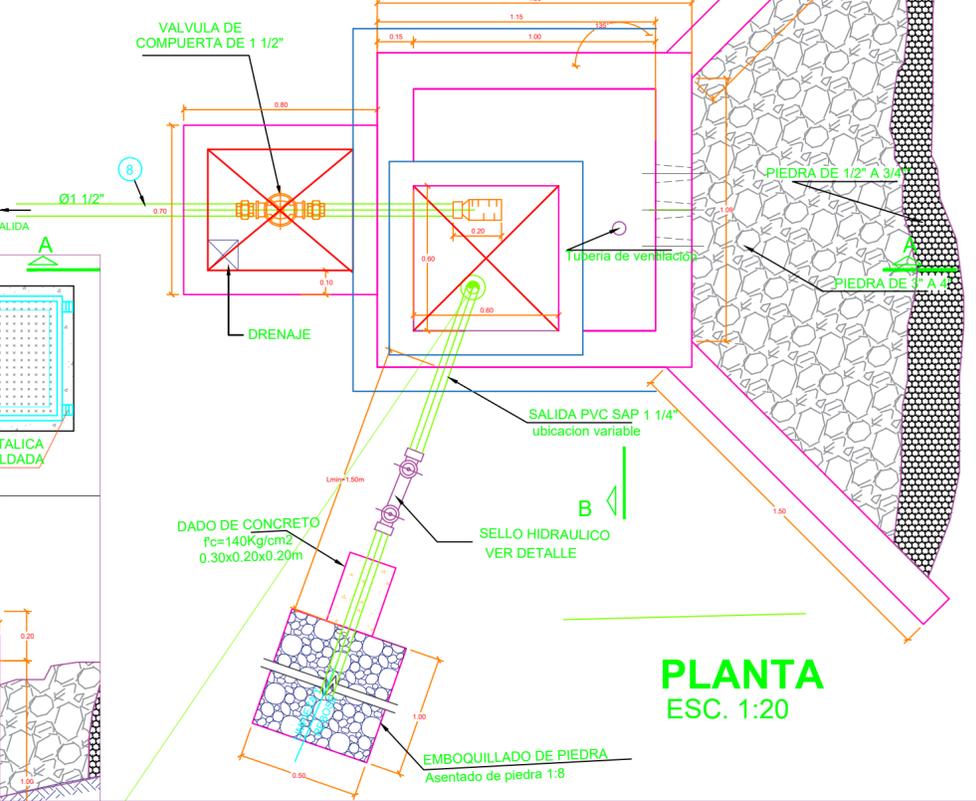
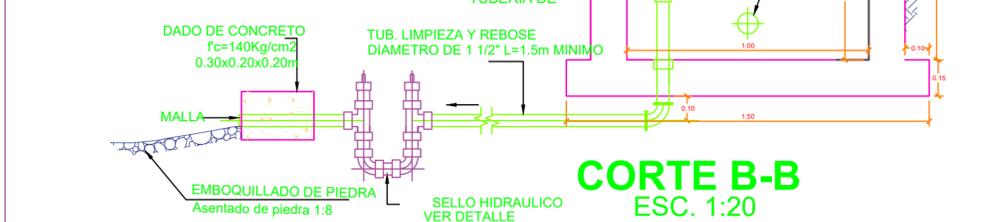
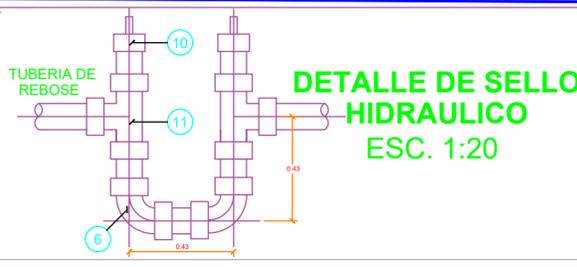
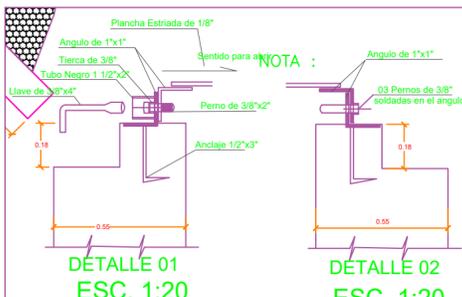
CUADRO DE NODOS - S.A.A.P DE LA CCNN SAN PASCUAL					
COMPONENTES	ID	Etiqueta	Elevacion (m)	Gradiente hidraulica (m)	Presion (m H2O)
LINEA DE CONDUCCION	95	J-34	1012.63	1019.53	7.00
	41	J-6	1005.39	1019.21	14.00
	42	J-7	1003.77	1019.14	15.00
	48	J-10	1000.17	1018.97	19.00
	49	J-11	997.01	1018.85	22.00
	51	J-12	993.76	1018.73	25.00
	58	J-16	990.25	1018.60	28.00
	59	J-17	986.58	1018.47	32.00
	53	J-13	982.33	1018.32	36.00
	54	J-14	978.39	1018.20	40.00
	82	J-27	971.61	1018.00	46.00
	84	J-28	964.24	1017.79	53.00
	56	J-15	956.84	1017.57	61.00
	39	J-5	952.49	1017.44	65.00
	32	J-1	950.53	1017.39	67.00
	33	J-2	949.15	1017.35	68.00
	37	J-4	946.12	947.59	1.00
	44	J-8	942.76	947.48	5.00
	46	J-9	939.19	947.37	8.00
	71	J-24	935.53	947.22	12.00
	75	J-25	931.23	947.06	16.00
	62	J-18	927.19	946.91	20.00
	63	J-19	923.58	946.77	23.00
	79	J-26	919.35	946.61	27.00
	68	J-22	914.92	946.43	31.00
	69	J-23	911.42	946.29	35.00
	65	J-20	907.15	946.14	39.00
	66	J-21	902.57	946.00	43.00
	93	J-33	890.21	945.64	55.00
	86	J-29	881.15	945.34	64.00
	87	J-30	875.00	875.99	1.00
	90	J-31	859.74	875.46	16.00
	91	J-32	852.25	875.17	23.00
	100	J-36	843.69	874.79	31.00
	105	J-39	833.77	874.34	40.00
	107	J-40	820.92	873.67	53.00
	108	J-41	811.32	873.21	62.00
	112	J-43	799.23	803.91	5.00
	110	J-42	788.84	803.43	15.00
	102	J-37	784.42	802.96	19.00
103	J-38	780.10	802.58	22.00	
114	J-44	778.79	802.09	23.00	
133	J-53	766.75	801.28	34.00	
134	J-54	753.10	800.53	47.00	
121	J-47	739.99	799.74	60.00	
122	J-48	737.49	799.12	62.00	
124	J-49	730.22	798.49	68.00	
141	J-57	707.81	728.09	20.00	
138	J-55	690.04	727.24	37.00	
178	J-69	678.28	726.47	48.00	

L DE ADUCCION	144	J-58	669.88	676.79	7.00
	128	J-51	663.57	675.99	12.00
	129	J-52	653.65	675.38	22.00
	126	J-50	637.85	674.76	37.00
	118	J-45	620.76	674.20	53.00
	119	J-46	604.07	617.51	13.00
	147	J-59	582.01	616.52	34.00
RED DE DISTRIBUCION	152	J-62	594.16	610.08	16.00
	154	J-63	584.74	604.15	19.00
	156	J-64	582.47	604.78	22.00
	163	J-67	572.04	611.79	40.00
	149	J-60	571.45	611.93	40.00
	194	J-70	569.21	609.79	41.00
	168	J-68	565.60	606.89	41.00
	160	J-66	561.00	611.16	50.00
	150	J-61	560.00	610.47	50.00
	197	J-71	570.20	609.54	48.00
	199	J-72	571.25	609.40	50.00

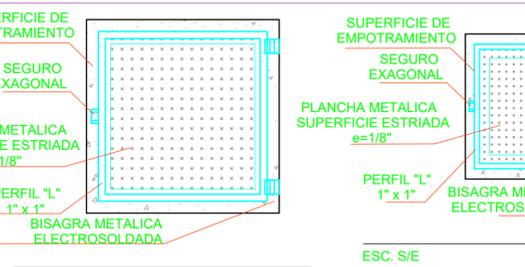
Los resultados presentados fueron extraídos del watercad



## **Anexo 04 – Planos**

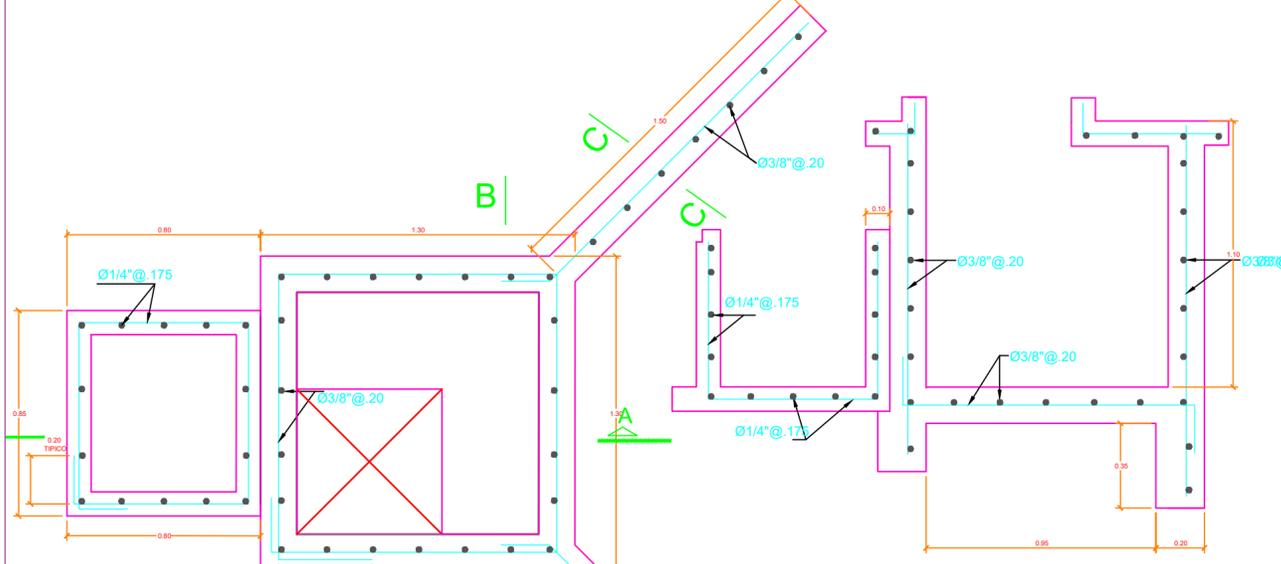


ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	CANASTILLA PVC 3" a 1 1/2" C-10	1
2	UNION SP PVC C-10 2"	3
3	ADAPTADOR PR PVC 1 1/2"	2
4	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2"	1
5	CONO DE REBOSE PVC C-10 4" X 2"	1
6	CODO 90° SP PVC 2"x90 C-10	3
7	UNION UNIVERSAL DE PVC C-10 1 1/2"	2
8	TUBERIA PVC SAP C-10 1 1/2"	1
9	TAPON HEMBRA PVC 2" CON PERF.Ø3/16"	1
10	TAPON MACHO SP C-10 PVC 2"	2
11	TEE SP PVC C-10 2"x 2"	2
12	TUBO DE VENTILACION F" G" 2"	0.67M
13	CODO VENTILACION F" G" 2"	2



 <b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020			
<b>BACHILLER:</b>	DANIEL EMILIO CANCHARI ROSALES	<b>DISTRITO:</b>	SATIPO
<b>ASESOR:</b>	MS. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	<b>PROVINCIA:</b>	SATIPO
<b>LUGAR:</b>	COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA SATIPO REGION JUNIN		
<b>PLANO:</b>	CAMARA DE CAPTACION- ARQUITECTURA		
<b>AÑO:</b>	2021	<b>ESCALA:</b>	1/20

**PE-01**



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO ARMADO:**  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  EN GENERAL

**CONCRETO SIMPLE:**  $f'c=140\text{Kg/cm}^2$

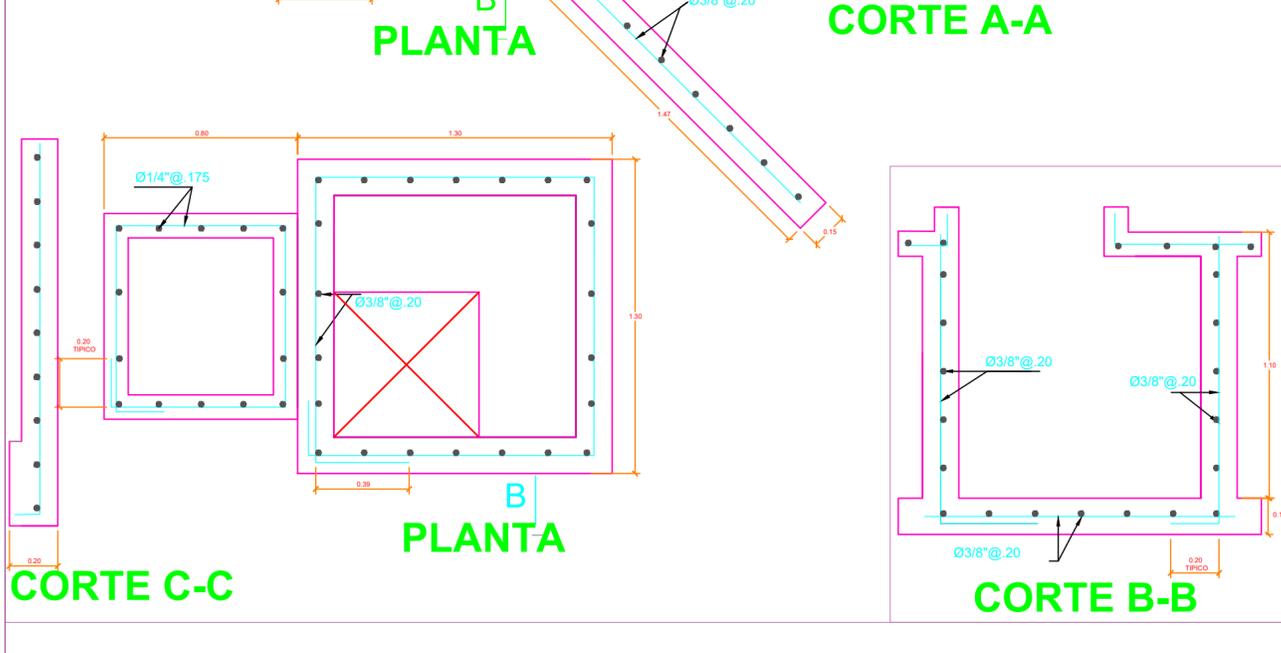
**RECUBRIMIENTOS MINIMOS:**  
 LOSA = 3.5 cm  
 MUROS = 3.5 cm

**TRASLAPES:**  
 $\phi 1/4" = 0.30\text{cm}$   
 $\phi 3/8" = 0.40\text{cm}$   
 $\phi 1/2" = 0.50\text{cm}$

**REVOQUES:**  
 -INTERIOR CAMARA HUMEDA:  
 TARRAJEAR LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA CON MEZCLA 1:3 C/A DE 1.5cm DE ESPESOR. ACABADO FINO UTILIZAR IMPERMEABILIZANTE DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.  
 -INTERIOR CAMARA SECA Y EXTERIOR:  
 TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A  $e=1.5\text{cm}$

**CEMENTO:** PORTLAND TIPO I

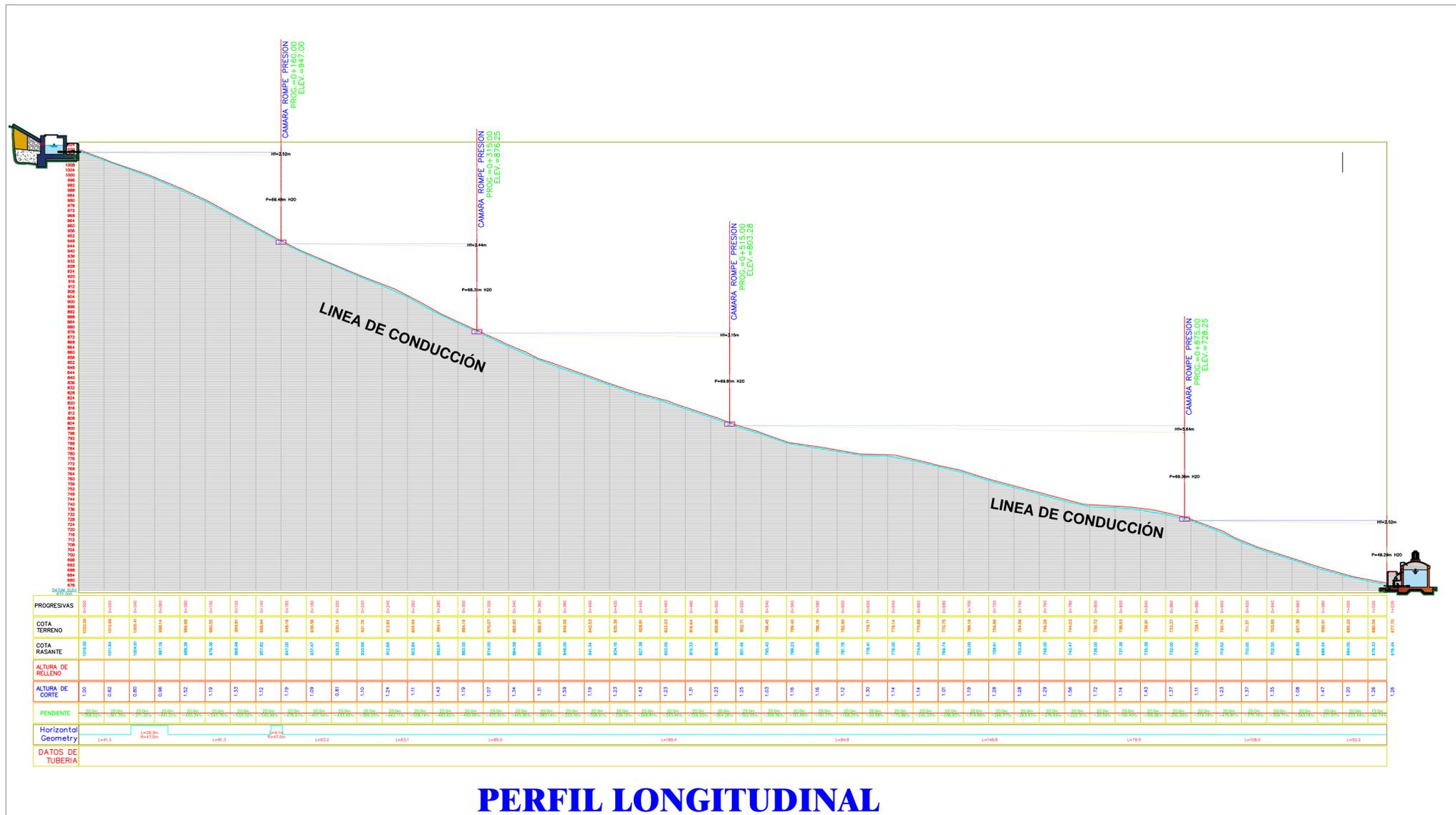
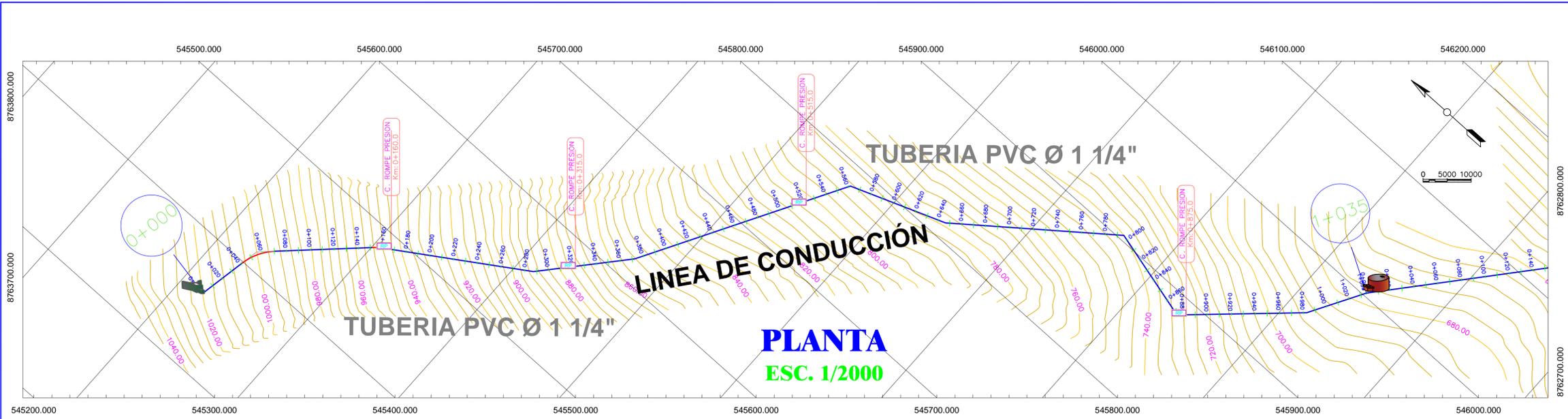
**ACERO:**  $f'y=4200\text{Kg/cm}^2$



-LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC DEBEN CUMPLIR LA NTP. ISO-4422 PARA FLUIDOS A PRESION.

 <b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020			
<b>BACHILLER:</b>	DANIEL EMILIO CANCHARI ROSALES	<b>DISTRITO:</b>	SATIPO
<b>ASESOR:</b>	MS. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	<b>PROVINCIA:</b>	SATIPO
<b>LUGAR:</b>	COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA SATIPO REGION JUNIN		
<b>PLANO:</b>	CAMARA DE CAPTACION- ESTRUCTURA		
<b>AÑO:</b>	2021	<b>ESCALA:</b>	1/20

**PE-01**



**PERFIL LONGITUDINAL**  
**(0+000.00-1+035.00)**  
**ESC H. 1/2000**

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	RESERVIORIO
	CAMARA ROMPE PRESION PROYECTADA
	VALVULA DE PURGA
	CURVAS DE NIVEL MAYORES
	LINEA DE CONDUCCION D=2" TUB. PVC-SP C-7.5
	CAPTACION
	VALVULA DE AIRE
	CURVAS DE NIVEL MENORES

**ESPECIFICACIONES TECNICAS:**

LA TUBERIA DE PVC DE CLASE 7.5 UF-ISO 1452 Ø 50mm

LAS TUBERIAS DE PVC PARA AGUA POTABLE DEBEN INSTALARSE A UNA PROFUNDIDAD MINIMA DE 1.00m.

MATERIAL SELECTO PARA LA CAMA, RELLENO Y COMPACTACION DE LA TUBERIA; SE UTILIZARA MATERIAL SELECTO HASTA UNA ALTURA 0.30cm SOBRE LA CLAVE DEL TUBO.

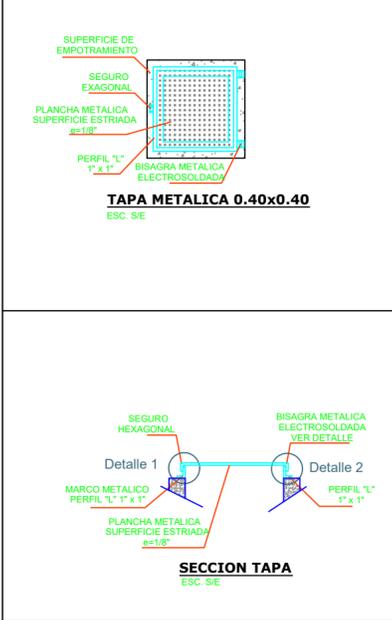
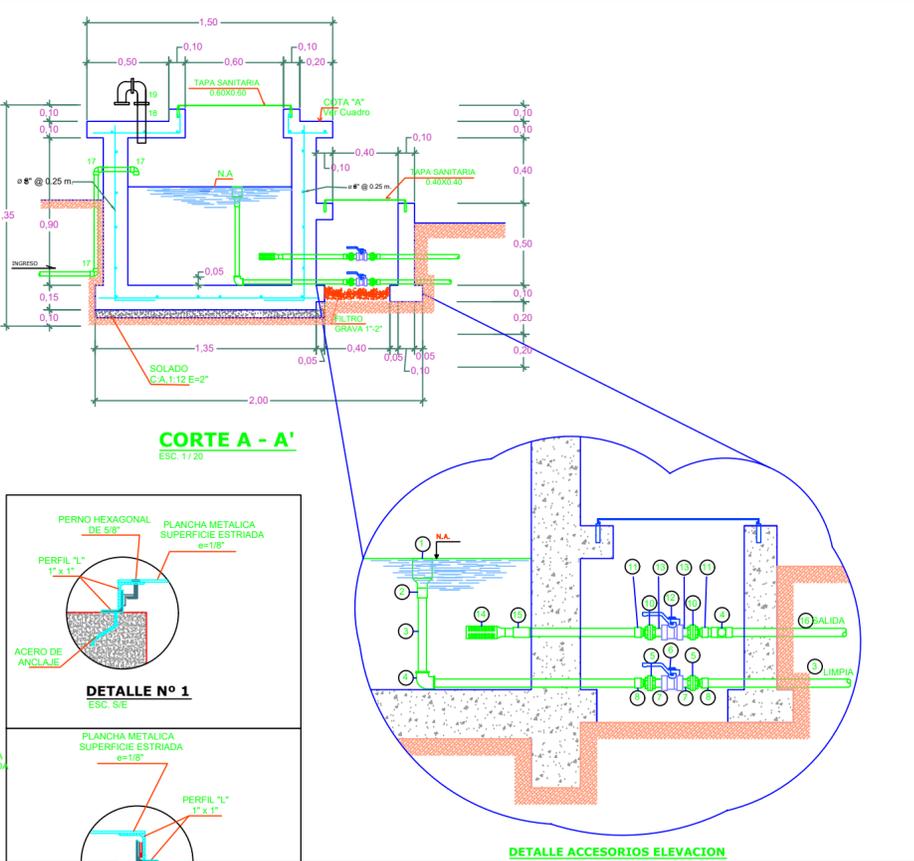
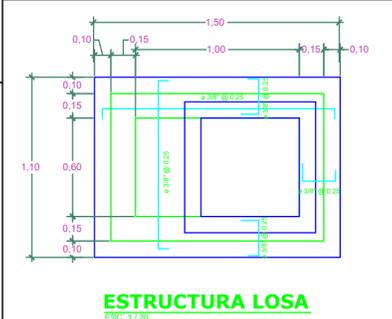
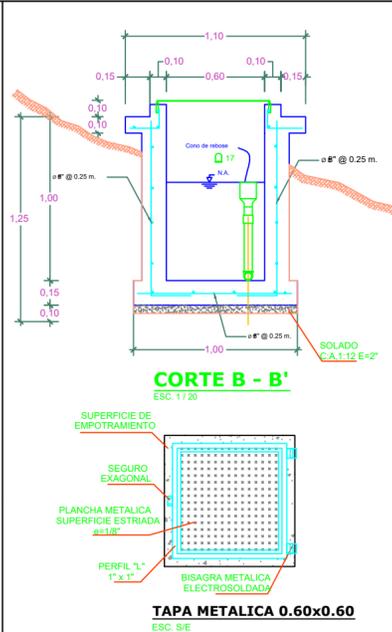
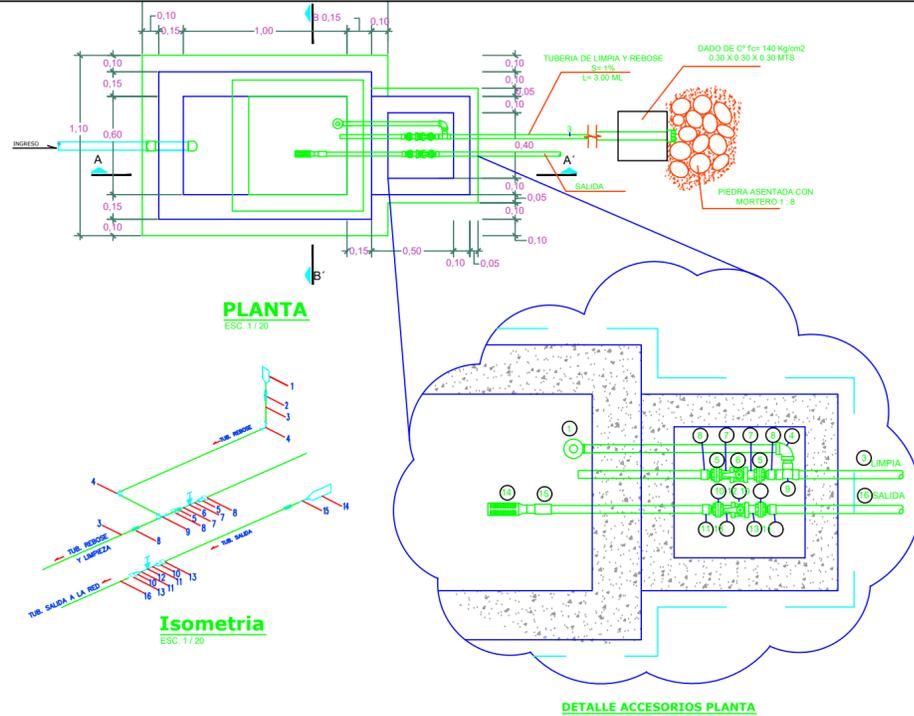
LAS VALVULAS DE COMPUERTA, SERAN DE BRONCE CON UNIONES ROSCADAS, PARA 125 lbs/pulg2 DE PRESION DE TRABAJO.

**ULADECH**  
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES  
CHIMBOTE

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN JUNÍN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020.**

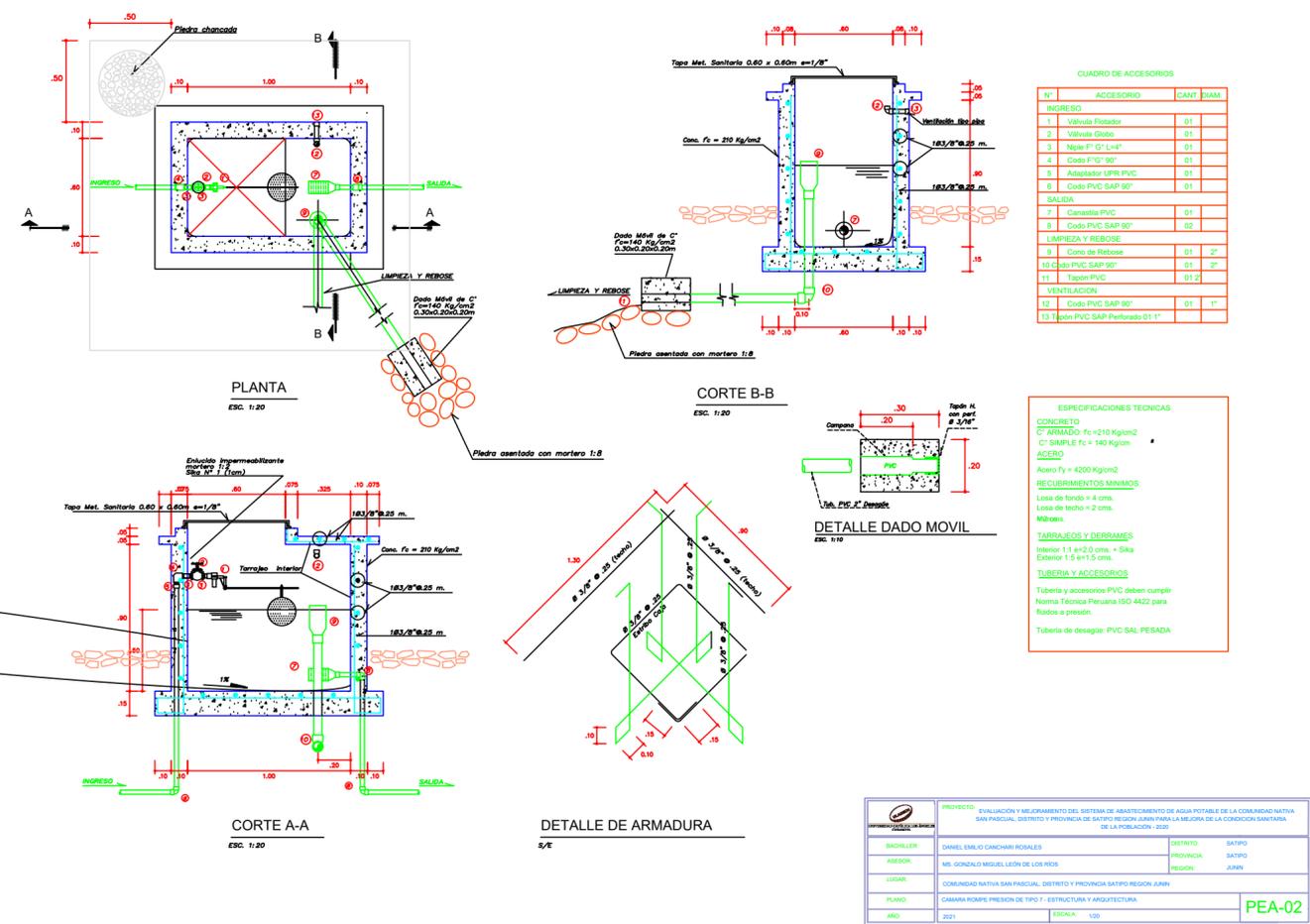
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>	<b>LINEA DE CONDUCCION PLANTA - PERFIL</b>
ASESOR: MGR GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RIOS TESISISTA: BACHILLER DANIEL CANCHARI ROSALES	
ESCALA : INDICADA FECHA : DICIEMBRE 2021	UBICACION : DISTRITO : RIO NEGRO PROVINCIA : SATIPO REGION : JUNIN
<b>LC-01</b>	

# CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

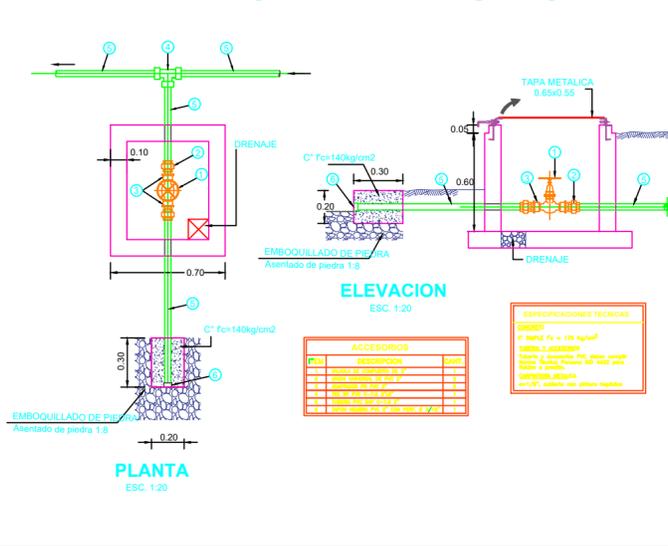


	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION. 2020	DISTRITO: SATIPO
BACHELIER: DANIEL EMILIO CANCHANI ROSALES	ASESOR: MR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	PROVINCIA: SATIPO
LUGAR: COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA SATIPO REGION JUNIN	PLANO: CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 - ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA	REGION: JUNIN
ANO: 2021	ESCALA: 1/20	PEA-03

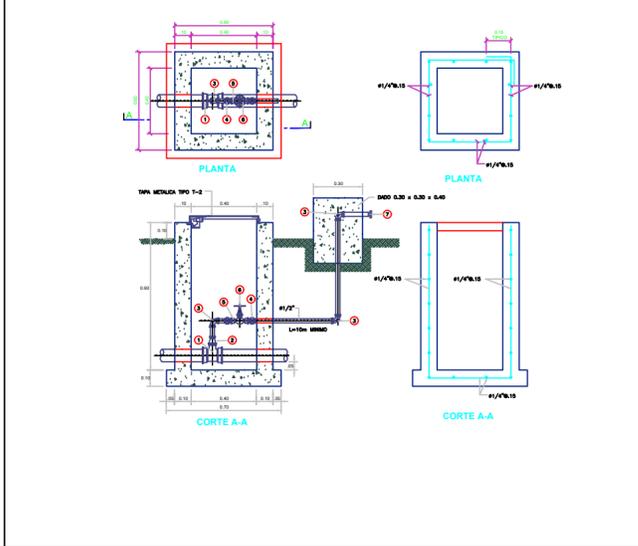
# CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7



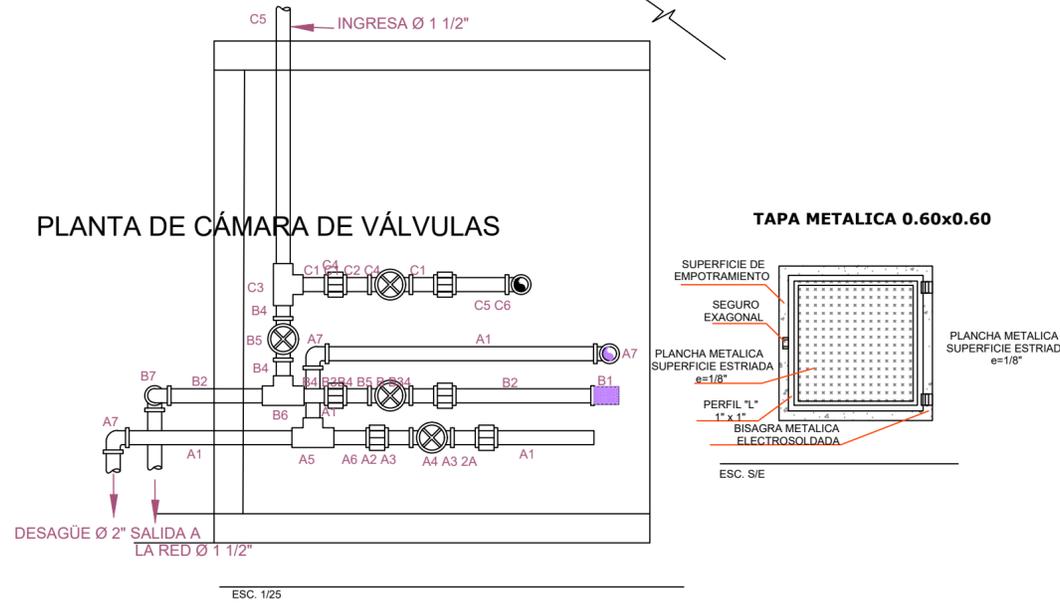
# VALVULA DE PURGA



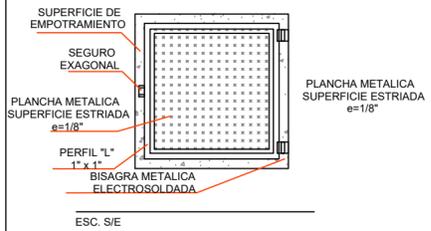
# VALVULA DE AIRE



**PLANTA DE CÁMARA DE VÁLVULAS**

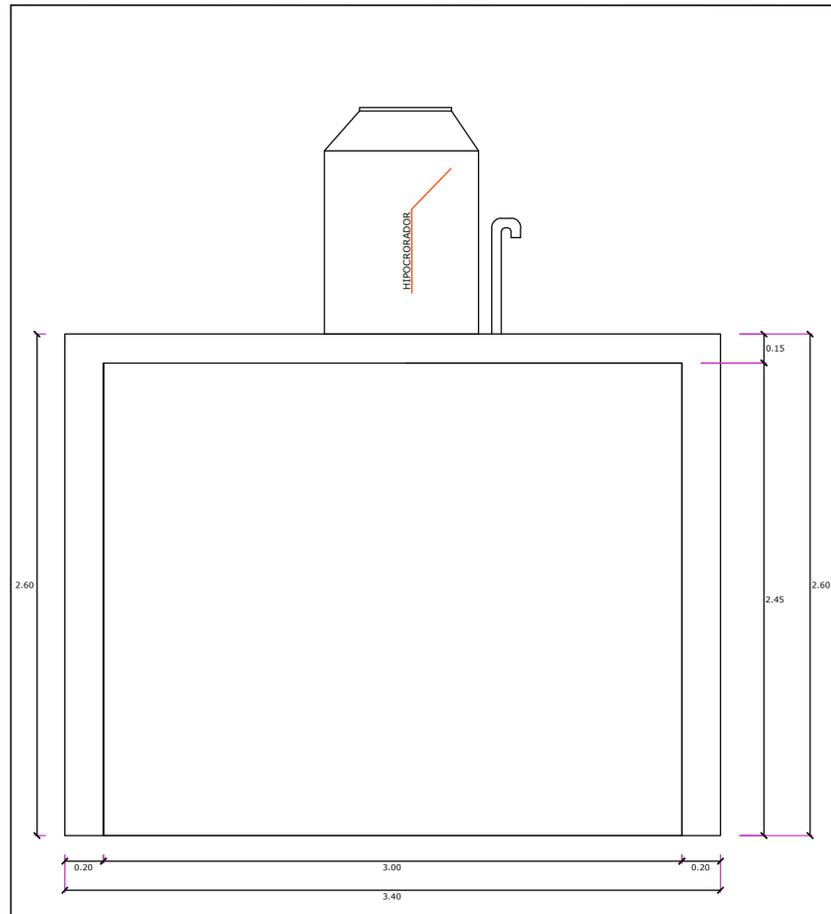


**TAPA METALICA 0.60x0.60**

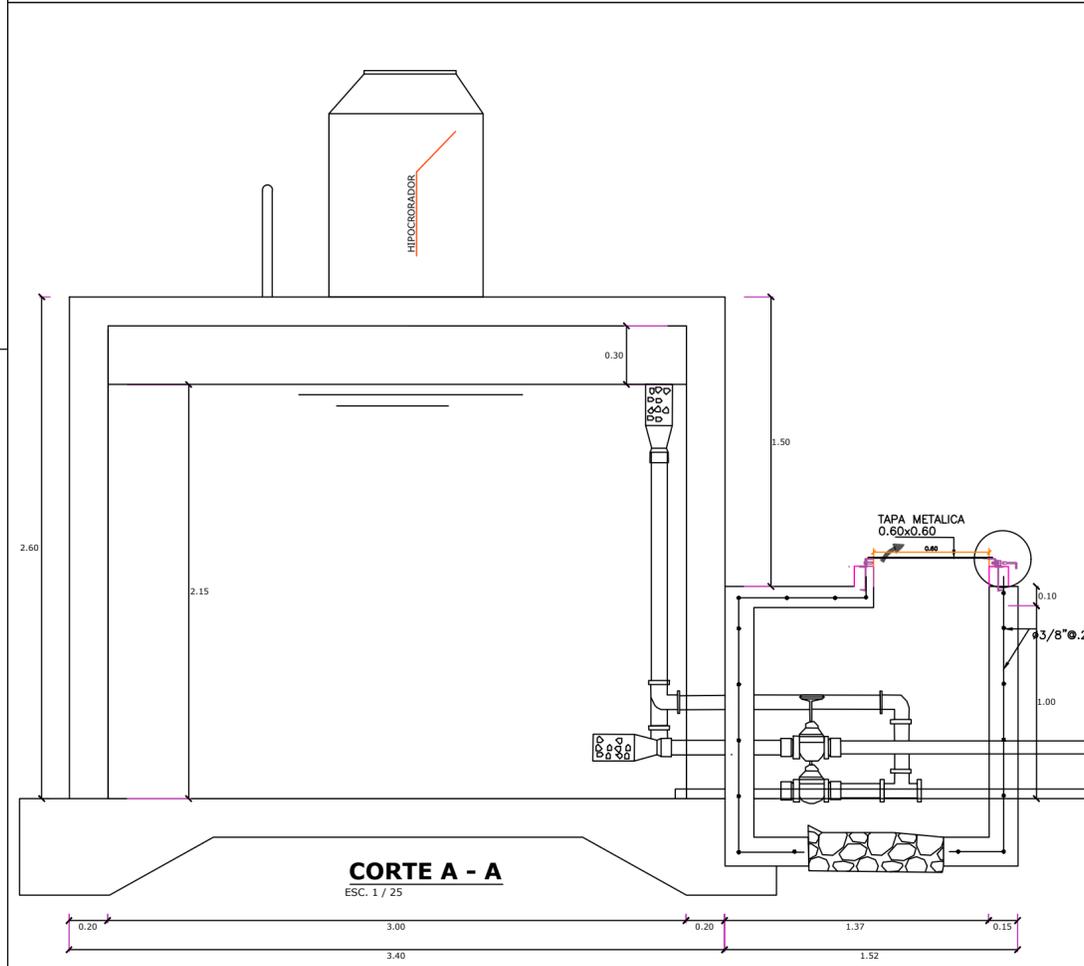


DESAGÜE Ø 2" SALIDA A LA RED Ø 1 1/2"

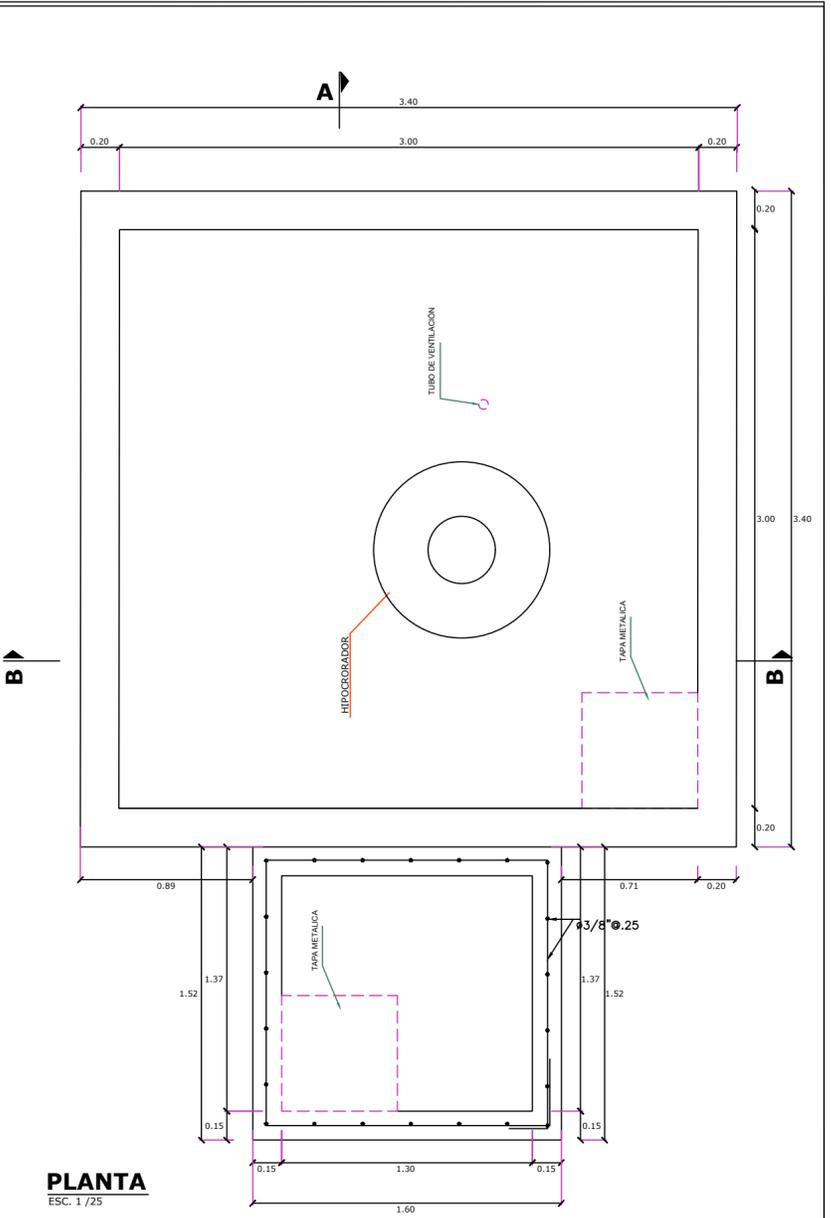
ESC. 1/25



**CORTE B - B**  
ESC. 1 / 25



**CORTE A - A**  
ESC. 1 / 25

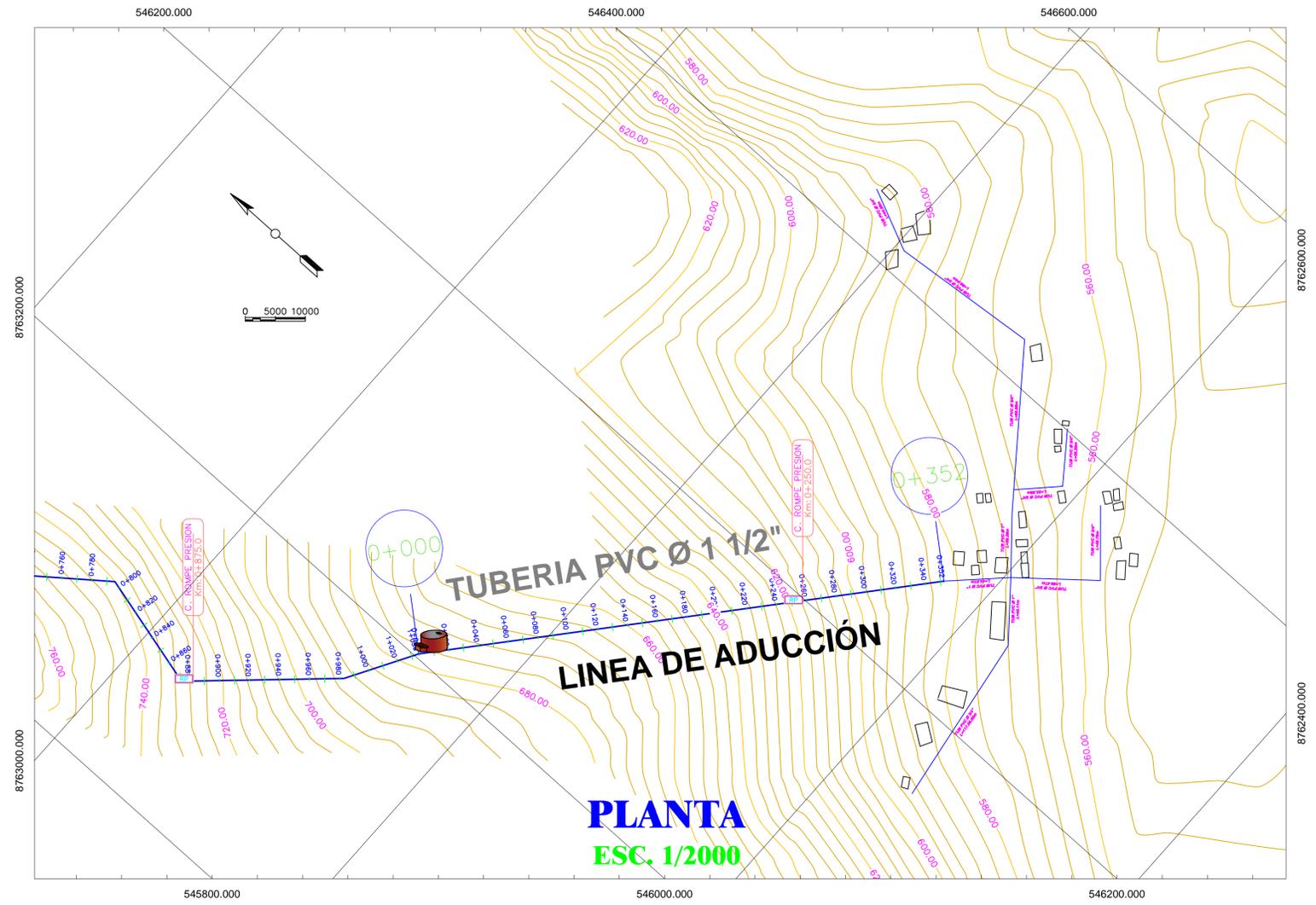


**PLANTA**  
ESC. 1 / 25

**LISTA DE ACCESORIOS**

SIGNO	Ø	CANT.	DESCRIPCIÓN
<b>DESAGÜE Y REBOSE</b>			
A 1	2"	-	Tubería PVC SAP
A 2	2"	2	Unión Universal Galvanizada
A 3	2"	2	Niple Galvanizado
A 4	2"	1	Válvula Compuerta Bronce
A 5	2"	1	Tee PVC SAP
A 6	2"	1	Niple PVC SAP
A 7	2"	3	Codo 90° PVC SAP
A 8	3"x2"	1	Cono de Rebose
<b>SALIDA</b>			
B 1	1 1/2"	1	Canastilla de Bronce
B 2	1 1/2"	-	Tubería PVC SAP
B 3	1 1/2"	2	Unión Universal Galvanizada
B 4	1 1/2"	5	Niple Galvanizado
B 5	1 1/2"	2	Válvula compuerta Bronce
B 6	1 1/2"	1	Tee Galvanizada
B 7	1 1/2"	2	Codo 90° PVC SAP
<b>ENTRADA</b>			
C 1	1 1/2"	3	Niple Galvanizado
C 2	1 1/2"	1	Válvula compuerta Bronce
C 3	1 1/2"	1	Tee Galvanizada
C 4	1 1/2"	2	Unión Universal Galvanizada
C 5	1 1/2"	-	Tubería PVC SAP
C 6	1 1/2"	3	Codo 90° PVC SAP
<b>VENTILACIÓN</b>			
V 1	2"	2	Codo 90° PVC SAL
V 2	2"	-	Tubería PVC SAL

	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020		
	BACHILLER:	DANIEL EMILIO CANCHARI ROSALES	DISTRITO:
ASESOR:	MS. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA:	SATIPO
LUGAR:	COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA SATIPO REGION JUNIN	REGION:	JUNIN
PLANO:	RESERVORIO O TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE	<b>PR-01</b>	
AÑO:	2021		



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	RESERVORIO
	CAMARA ROMPE PRESION PROYECTADA
	VALVULA DE PURGA
	CURVAS DE NIVEL MAYORES
	LINEA DE CONDUCCION D=2\"/>
	CAPTACION
	VALVULA DE AIRE
	CURVAS DE NIVEL MENORES

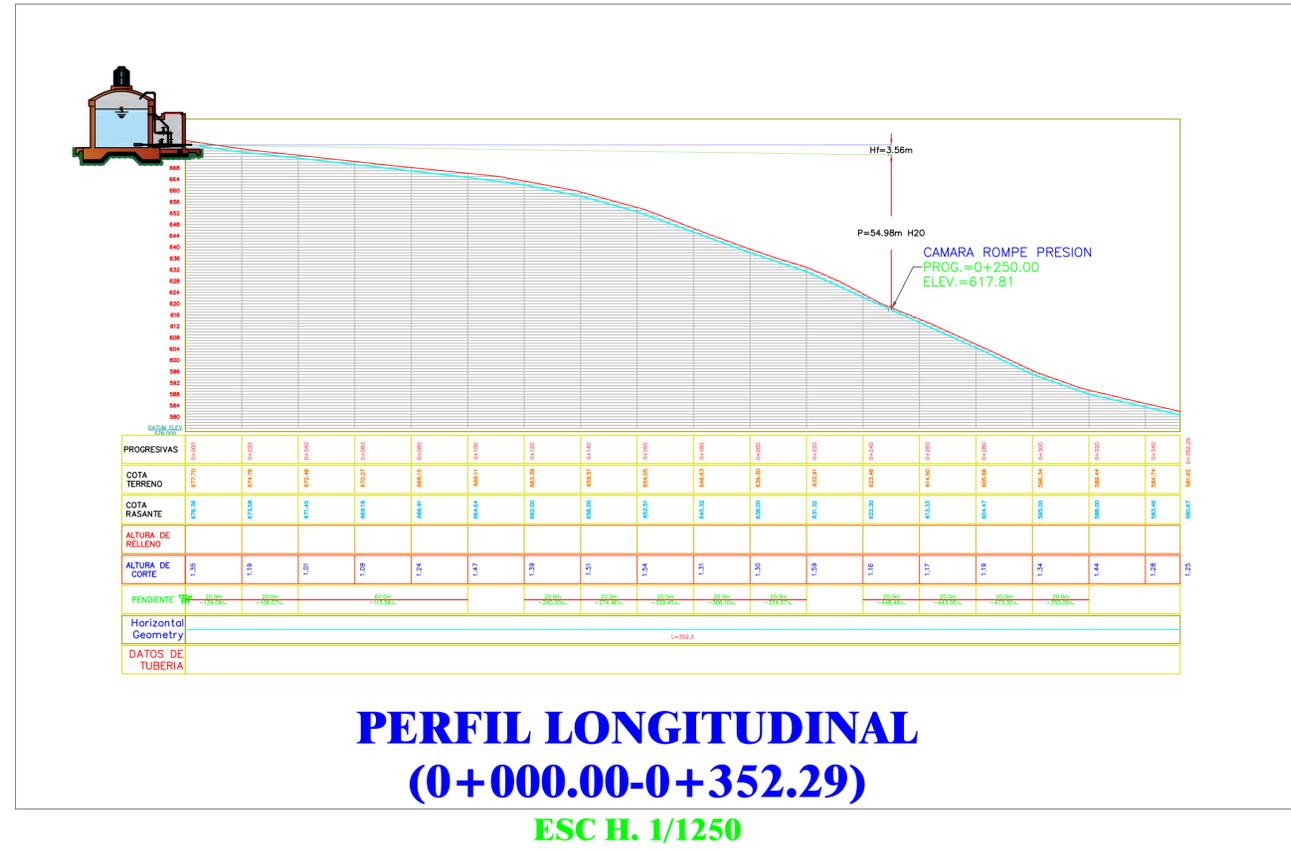
**ESPECIFICACIONES TECNICAS:**

LA TUBERIA DE PVC SERÁ DE CLASE 7.5 UF-ISO 1452 Ø 50mm

LAS TUBERIAS DE PVC PARA AGUA POTABLE DEBEN INSTALARSE A UNA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 1.00m.

MATERIAL SELECTO PARA LA CAMA, RELLENO Y COMPACTACIÓN DE LA TUBERIA, SE UTILIZARÁ MATERIAL SELECTO HASTA UNA ALTURA 0.30cm SOBRE LA CLAVE DEL TUBO.

LAS VALVULAS DE COMPUERTA, SERÁN DE BRONCE CON UNIONES ROSCADAS, PARA 125 lbs/pulg2 DE PRESIÓN DE TRABAJO.

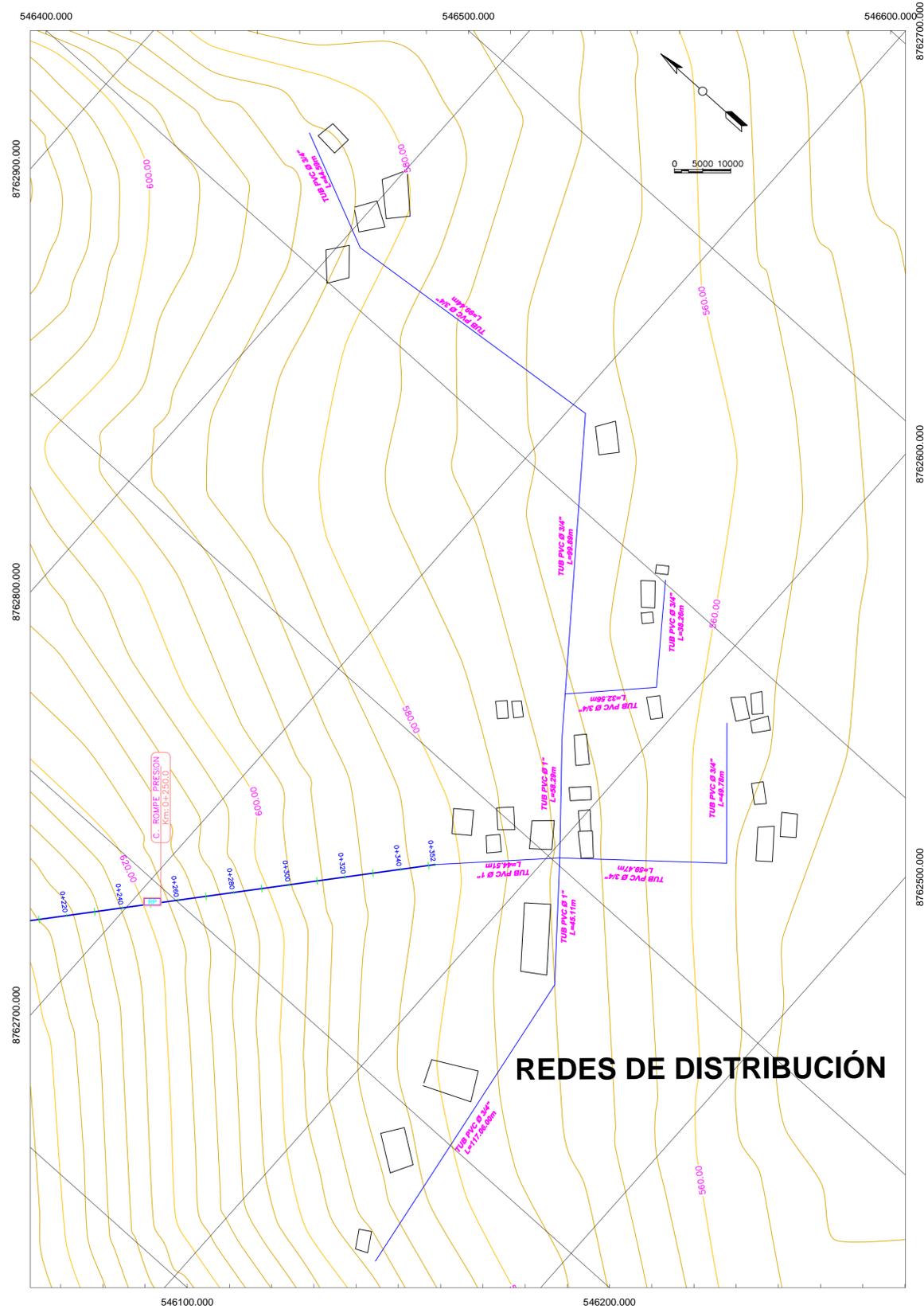


**PERFIL LONGITUDINAL**  
**(0+000.00-0+352.29)**  
**ESC H. 1/1250**

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN JUNÍN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020.**

<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>		<b>LINEA DE ADUCCION PLANTA - PERFIL</b>
ASESOR: MGR GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		<b>LA-01</b>
TESISTA: BACHILLER DANIEL CANCHARI ROSALES		
ESCALA :	UBICACIÓN	
FECHA :	DISTRITO : RIO NEGRO PROVINCIA : SATIPO REGION : JUNIN	



**REDES DE DISTRIBUCIÓN**

**PLANTA**  
**ESC. 1/1000**

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	RESERVORIO
	CAMARA ROMPE PRESION PROTECTADA
	VALVULA DE PURGA
	CURVAS DE NIVEL MAYORES
	LINEA DE CONDUCCION D=2" TUB. PVC-SP C=7.5
	CAPTACION
	VALVULA DE AIRE
	CURVAS DE NIVEL MENORES

**ESPECIFICACIONES TECNICAS:**

LA TUBERIA DE PVC SERÁ DE CLASE 7.5 UF-ISO 1452 Ø 50mm

LAS TUBERIAS DE PVC PARA AGUA POTABLE DEBEN INSTALARSE A UNA PROFUNDIDAD MINIMA DE 1.00m.

MATERIAL SELECTO PARA LA CAMA, RELLENO Y COMPACTACIÓN DE LA TUBERIA, SE UTILIZARÁ MATERIAL SELECTO HASTA UNA ALTURA 0.30cm SOBRE LA CLAVE DEL TUBO.

LAS VALVULAS DE COMPUERTA, SERÁN DE BRONCE CON UNIONES ROSCADAS, PARA 125 lbs/pulg2 DE PRESIÓN DE TRABAJO.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	
<b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN JUNÍN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020.</b>	
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>	<b>REDES DE DISTRIBUCIÓN PLANTA - PERFIL</b>
ASESOR: MGR GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS TESISISTA: BACHILLER DANIEL CANCHARI ROSALES	
ESCALA : INDICADA	UBICACIÓN DISTRITO : RIO NEGRO PROVINCIA : SATIPO REGIÓN : JUNÍN
FECHA : DICIEMBRE 2021	LAMINA :  <b>RD - 01</b>

## **Anexo 05 – Presupuesto**

## Presupuesto

Presupuesto	<b>1101001</b>	<b>EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020</b>		
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE</b>		
Cliente	<b>CANCHARI ROSALES, DANIEL EMILIO</b>			Costo al <b>22/09/2021</b>
Lugar	<b>JUNIN - SATIPO - SATIPO</b>			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				<b>74,686.26</b>
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>3,443.70</b>
01.01.01	CARTEL DE OBRA (SAAP) 2.40 X 3.80	und	1.00	1,943.70	1,943.70
01.01.02	ALMACEN PARA OBRA	und	1.00	1,500.00	1,500.00
01.02	<b>SALUD, SEÑALIZACION Y SEGURIDAD</b>				<b>501.20</b>
01.02.01	SEÑALIZACION DE OBRA	und	1.00	501.20	501.20
01.03	<b>CAPTACION (AGUA)</b>				<b>6,143.03</b>
01.03.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>66.76</b>
01.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO MANUAL	m2	23.10	0.46	10.63
01.03.01.02	TRAZO, REPLANTEO Y NIVELACION - (SAAP)	m2	23.10	2.43	56.13
01.03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>110.95</b>
01.03.02.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL EN TERRENO SEMI DURO	m3	1.45	56.70	82.22
01.03.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.90	15.12	28.73
01.03.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>97.76</b>
01.03.03.01	SOLADO e=3" MEZCLA 1:12 CEMENTO: HORMIGON	m2	2.91	30.71	89.37
01.03.03.02	CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> + 25% P. DADOS	m3	0.03	279.74	8.39
01.03.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>3,274.04</b>
01.03.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> P. CAMARA D. CAPTACION	m3	2.41	502.49	1,211.00
01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - CAMARA DE CAPTACION	m2	26.00	58.63	1,524.38
01.03.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> - G 60	kg	80.88	6.66	538.66
01.03.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>1,143.07</b>
01.03.05.01	TARRAJEO IMPERMABILIZADO de 1:1 E=1.50CM	m2	10.50	71.10	746.55
01.03.05.02	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES M=1:5	m2	11.30	35.09	396.52
01.03.06	<b>TAPAS SANITARIA METALICA</b>				<b>713.24</b>
01.03.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA (DIM.0.80 X 0.60M)	und	1.00	356.62	356.62
01.03.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA (DIM.0.60 X 0.50M)	und	1.00	356.62	356.62
01.03.07	<b>FILTROS</b>				<b>124.55</b>
01.03.07.01	FILTRO DE GRAVA PARA (SAAP)	m3	0.58	84.60	49.07
01.03.07.02	FILTRO DE ARENA (SAAP)	m3	0.50	150.96	75.48
01.03.08	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS VARIOS</b>				<b>421.37</b>
01.03.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CAPTACION SAAP	und	1.00	421.37	421.37
01.03.09	<b>PINTURAS</b>				<b>191.29</b>
01.03.09.01	PINTADO DE EXTERIORES CON ESMALTE 2/MANOS	m2	7.40	25.85	191.29
01.04	<b>LINEA DE CONDUCCION</b>				<b>16,150.30</b>
01.04.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>703.50</b>
01.04.01.01	TRAZO, REPLANTEO Y NIVELACION (SAAP)	km	350.00	2.01	703.50
01.04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>8,949.06</b>
01.04.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA TUBERIA ZONA ROCOSA	und	124.50	71.88	8,949.06
01.04.03	<b>EXCAVACION DE ZANJAS</b>				<b>3,698.74</b>
01.04.03.01	NIVELACION DE FONDOS DE ZANJAS	m	350.00	1.86	651.00
01.04.03.02	CAMA DE APOYO EN ZANJAS P. TUBERIAS E=10CM	m	350.00	2.63	920.50
01.04.03.03	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	m3	311.00	6.84	2,127.24
01.04.04	<b>SUMINISTROS E INSTALACION DE TUBERIAS</b>				<b>2,799.00</b>
01.04.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1 1/2"	m	311.00	9.00	2,799.00
01.05	<b>INSTALACION CAMARA ROMPE PRESION (TIPO 6)</b>				<b>14,881.47</b>
01.05.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>437.05</b>
01.05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL EN CRP	m2	23.10	1.21	27.95

## Presupuesto

Presupuesto	1101001	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020		
Subpresupuesto	001	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
Cliente		CANCHARI ROSALES, DANIEL EMILIO	Costo al	22/09/2021
Lugar		JUNIN - SATIPO - SATIPO		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO - CRP	km	23.10	17.71	409.10
01.05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>374.43</b>
01.05.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO ROCOSO - CRP6	m3	3.90	59.90	233.61
01.05.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION (C/ PROPIO MATERIAL)	m	9.70	3.71	35.99
01.05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN BUGGIES	m3	5.20	20.16	104.83
01.05.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>451.44</b>
01.05.03.01	SOLADO E=4" MEZCLA 1:12 CEMENTO INC. HORMIGON	m2	14.70	30.71	451.44
01.05.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>3,430.51</b>
01.05.04.01	CONCRETO VIGAS f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> PARA CRP6	m3	6.83	380.10	2,596.08
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CRP6	m2	6.80	35.48	241.26
01.05.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> - CRP6	kg	83.90	7.07	593.17
01.05.05	<b>REVESTIMIENTOS</b>				<b>2,731.92</b>
01.05.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES	m2	23.20	61.65	1,430.28
01.05.05.02	TARRAJEO CON MORTERO EN EXTERIORES E=1.5 CM C.A=1.3	m2	39.10	33.29	1,301.64
01.05.06	<b>TAPAS SANITARIA METALICA</b>				<b>3,917.16</b>
01.05.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA (DIM.0.80 X 0.60M)	und	6.00	356.62	2,139.72
01.05.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA (DIM.0.40 X 0.40M)	und	6.00	296.24	1,777.44
01.05.07	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>2,528.22</b>
01.05.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CRP - 6	und	6.00	421.37	2,528.22
01.05.08	<b>PINTURAS</b>				<b>1,010.74</b>
01.05.08.01	PINTADO DE EXTERIORES CON ESMALTE 2/MANOS	m2	39.10	25.85	1,010.74
01.06	<b>INSTALACION CAMARA ROMPE PRESION (TIPO 7)</b>				<b>2,612.23</b>
01.06.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>5.86</b>
01.06.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL EN CRP.7	m2	1.50	1.21	1.82
01.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO - CRP.7	m2	1.50	2.69	4.04
01.06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>57.84</b>
01.06.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO ROCOSO - CRP7	m3	0.40	60.48	24.19
01.06.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION (C/ PROPIO MATERIAL)	m	0.92	3.71	3.41
01.06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN BUGGIES	m3	1.50	20.16	30.24
01.06.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>29.62</b>
01.06.03.01	SOLADO E=4" MEZCLA 1:12 CEMENTO INC. HORMIGON CRP 7	m2	0.92	32.20	29.62
01.06.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,077.49</b>
01.06.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> P. CRP 7	m3	0.77	450.49	346.88
01.06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CRP7	m2	16.80	29.98	503.66
01.06.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> - CRP6	kg	32.10	7.07	226.95
01.06.05	<b>REVESTIMIENTOS</b>				<b>508.85</b>
01.06.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES	m2	4.42	61.65	272.49
01.06.05.02	TARRAJEO CON MORTERO EN EXTERIORES E=1.5 CM C.A=1.3	m2	7.10	33.29	236.36
01.06.06	<b>TAPAS SANITARIA METALICA</b>				<b>356.62</b>
01.06.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA (DIM.0.80 X 0.60M)	und	1.00	356.62	356.62
01.06.07	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>421.37</b>
01.06.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CRP 7	und	1.00	421.37	421.37
01.06.08	<b>PINTURAS</b>				<b>154.58</b>
01.06.08.01	PINTADO DE EXTERIORES CON ESMALTE 2/MANOS	m2	5.98	25.85	154.58
01.07	<b>RED DE DISTRIBUCION</b>				<b>11,245.41</b>
01.07.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>458.64</b>
01.07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO - RED DISTRIBUCION	m	168.00	2.73	458.64

## Presupuesto

Presupuesto	1101001	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020		
Subpresupuesto	001	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
Cliente		CANCHARI ROSALES, DANIEL EMILIO	Costo al	22/09/2021
Lugar		JUNIN - SATIPO - SATIPO		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.07.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>4,198.99</b>
01.07.02.01	EXCAVACION A MANO PARA TUBERIA EN ROCA SUELTA 0.70x 0.60M - RED DE DISTRIBUCION	m3	70.10	59.90	4,198.99
01.07.03	<b>EXCAVACION DE ZANJAS</b>				<b>1,485.12</b>
01.07.03.01	NIVELACION DE FONDOS DE ZANJAS -RD	m	168.00	1.86	312.48
01.07.03.02	CAMA DE APOYO EN ZANJAS P. TUBERIAS E=10CM RED DE DISTRIBUCION	m	168.00	2.58	433.44
01.07.03.03	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS MANUAL (0.80M)	m	168.00	4.40	739.20
01.07.04	<b>SUMINISTROS E INSTALACION DE TUBERIAS</b>				<b>5,102.66</b>
01.07.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1"	m	110.00	23.50	2,585.00
01.07.04.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC CLASE 10 DE 3/4"	m	72.00	23.49	1,691.28
01.07.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA RED DE DISTRIBUCION	und	1.00	826.38	826.38
01.08	<b>RESERVORIO</b>				<b>5,708.92</b>
01.08.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>130.58</b>
01.08.01.01	DEMOLICION CAJA DE VALVULA ANTIGUA	m2	8.00	15.00	120.00
01.08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO - RESERVORIO	m2	2.30	3.39	7.80
01.08.01.03	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL (RESERVORIO)	m2	2.30	1.21	2.78
01.08.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>113.31</b>
01.08.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL (RESERVORIO)	m3	0.68	59.90	40.73
01.08.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN BUGGIES	m3	3.60	20.16	72.58
01.08.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>86.94</b>
01.08.03.01	SOLADO E=4" MEZCLA 1:12 CEMENTO INC. HORMIGON.	m2	2.70	32.20	86.94
01.08.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,827.37</b>
01.08.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> P. (RESERVORIO)	m3	1.22	475.16	579.70
01.08.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CAJA DE VALVULA (RESERVORIO)	m2	18.34	53.15	974.77
01.08.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> - (RESERVORIO)	kg	38.60	7.07	272.90
01.08.05	<b>REVESTIMIENTOS</b>				<b>635.84</b>
01.08.05.01	TARRAJEO CON MORTERO EN EXTERIORES E=1.5 CM (RESERVORIO)	m2	11.20	33.29	372.85
01.08.05.02	TARRAJEO CON MORTERO EN INTERIORES E=1.5 CM.	m2	7.90	33.29	262.99
01.08.06	<b>TAPAS SANITARIA METALICA</b>				<b>713.24</b>
01.08.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA (DIM.0.80 X 0.60M)	und	2.00	356.62	713.24
01.08.07	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>937.57</b>
01.08.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CAJA DE VALVULA	und	1.00	937.57	937.57
01.08.08	<b>PINTURAS</b>				<b>1,264.07</b>
01.08.08.01	PINTADO DE EXTERIORES CON ESMALTE 2/MANOS (RESERVORIO Y CAJA DE VALVULAS)	m2	48.90	25.85	1,264.07
01.09	<b>GASTOS DE TRANSPORTE (FLETE)</b>				<b>14,000.00</b>
01.09.01	FLETE TERRESTRE A COMUNIDAD	gib	1.00	9,200.00	9,200.00
01.09.02	TRASLADO DE PERSONAL Y EQUIPOS	gib	1.00	4,800.00	4,800.00
	<b>Costo Directo</b>				<b>74,686.26</b>
	<b>Gastos generales (10%)</b>				<b>7,468.63</b>
	<b>Utilidades 10%</b>				<b>7,468.63</b>
	<b>Subtotal</b>				<b>89,623.52</b>
	<b>Impuestos</b>				<b>16,132.23</b>
	<b>Total de Presupuesto</b>				<b>105,755.75</b>
	<b>SON :</b>	<b>CIENTO CINCO MIL SETECIENTOS CINCUENTICINCO Y 75/100 NUEVOS SOLES</b>			

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida	<b>01.01.01</b>	<b>CARTEL DE OBRA (SAAP) 2.40 X 3.80</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	MO. <b>0.5000</b>	EQ. <b>0.5000</b>	Costo unitario directo por : und			<b>1,943.70</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	4.0000	23.00	92.00	
0101010005	PEON	hh	0.5000	8.0000	18.00	144.00	
						<b>236.00</b>	
	<b>Materiales</b>						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		1.9400	6.00	11.64	
0207030001	HORMIGON	m3		0.6700	70.00	46.90	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.0000	25.00	25.00	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		180.0000	7.00	1,260.00	
0292010004	GIGANTOGRAFIA PARA CARTEL DE OBRA	m		1.0000	350.00	350.00	
						<b>1,693.54</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		6.0000	236.00	14.16	
						<b>14.16</b>	

Partida	<b>01.01.02</b>	<b>ALMACEN PARA OBRA</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	MO. <b>50.0000</b>	EQ. <b>50.0000</b>	Costo unitario directo por : und			<b>1,500.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Equipos</b>						
03013500010004	CONTENEDOR ALMACEN	glb		1.0000	1,500.00	1,500.00	
						<b>1,500.00</b>	

Partida	<b>01.02.01</b>	<b>SEÑALIZACION DE OBRA</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	MO. <b>8.0000</b>	EQ. <b>8.0000</b>	Costo unitario directo por : und			<b>501.20</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	8.0000	8.0000	18.00	144.00	
						<b>144.00</b>	
	<b>Materiales</b>						
0292020002	CINTA REFLECTIVA PARA SEÑALIZACION	rl		5.0000	50.00	250.00	
0292020003	CONOS REFLECTIVOS PARA SEÑALIZACION	und		4.0000	25.00	100.00	
						<b>350.00</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	144.00	7.20	
						<b>7.20</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

Subpresupuesto 001 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto 22/09/2021

Partida 01.03.01.01 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO MANUAL

Rendimiento m2/DIA MO. 1,000.0000 EQ. 1,000.0000 Costo unitario directo por : m2 **0.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0240	18.00	0.43
<b>0.43</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		6.0000	0.43	0.03
<b>0.03</b>						

Partida 01.03.01.02 TRAZO, REPLANTEO Y NIVELACION - (SAAP)

Rendimiento m2/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m2 **2.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.8000	0.0256	22.00	0.56
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	18.00	0.58
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	0.9000	0.0288	24.00	0.69
<b>1.83</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0500	6.00	0.30
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0050	6.00	0.03
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		0.0020	5.00	0.01
02760100100001	WINCHA METALICA DE 50 m	und		0.0025	80.00	0.20
<b>0.54</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000009	ESTACION TOTAL	día	1.0000	0.0040	15.00	0.06
<b>0.06</b>						

Partida 01.03.02.01 EXCAVACION DE ZANJA MANUAL EN TERRENO SEMI DURO

Rendimiento m3/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 Costo unitario directo por : m3 **56.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	30.0000	3.0000	18.00	54.00
<b>54.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	54.00	2.70
<b>2.70</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020					Fecha presupuesto	22/09/2021
Subpresupuesto	001	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE						
Partida	01.03.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000			Costo unitario directo por : m3	15.12	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.8000	18.00	14.40	14.40	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	14.40	0.72	0.72	
Partida	01.03.03.01	SOLADO e=3" MEZCLA 1:12 CEMENTO: HORMIGON						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000			Costo unitario directo por : m2	30.71	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	23.00	1.84		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1600	22.00	3.52		
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.3200	18.00	5.76	11.12	
	<b>Materiales</b>							
0201030001	GASOLINA	gal		0.0600	18.00	1.08		
0207030001	HORMIGON	m3		0.0890	70.00	6.23		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.00	0.05		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3960	25.00	9.90	17.26	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.12	0.33		
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800	25.00	2.00	2.33	
Partida	01.03.03.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 + 25% P. DADOS						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000			Costo unitario directo por : m3	279.74	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	23.00	26.29		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	22.00	12.57		
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.4286	18.00	61.71	100.57	
	<b>Materiales</b>							
0201030001	GASOLINA	gal		0.4000	18.00	7.20		
0207030001	HORMIGON	m3		0.8500	70.00	59.50		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1300	5.00	0.65		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.7000	25.00	92.50	159.85	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	100.57	5.03		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5714	25.00	14.29	19.32	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020  
 Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida **01.03.04.01** CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 P. CAMARA D. CAPTACION

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **502.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	2.6667	23.00	61.33
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	22.00	14.67
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.3333	18.00	96.00
<b>172.00</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.9000	50.80	45.72
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	70.00	35.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.00	0.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.0000	25.00	225.00
<b>306.62</b>						
<b>Equipos</b>						
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	0.6000	0.4000	18.00	7.20
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.6667	25.00	16.67
<b>23.87</b>						

Partida **01.03.04.02** ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - CAMARA DE CAPTACION

Rendimiento **m2/DIA** MO. **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m2 **58.63**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	23.00	7.36
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	22.00	7.04
<b>14.40</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	6.00	0.60
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	6.00	1.20
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE	p2		6.0000	7.00	42.00
<b>43.80</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	14.40	0.43
<b>0.43</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020  
 Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida **01.03.04.03** **ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 - G 60**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **260.0000** EQ. **260.0000** Costo unitario directo por : kg **6.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0308	23.00	0.71
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	22.00	0.68
<b>1.39</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	5.00	0.13
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0400	4.80	4.99
<b>5.12</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	1.39	0.06
0301330002	CIZALLA	día	1.5600	0.0060	15.00	0.09
<b>0.15</b>						

Partida **01.03.05.01** **TARRAJEO IMPERMABILIZADO de 1:1 E=1.50CM**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : m2 **71.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	23.00	23.00
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.5000	18.00	9.00
<b>32.00</b>						
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0500	120.00	6.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	5.00	0.03
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1850	25.00	4.63
0222030002	SIKA 1 (balde de 20 kg)	bal		0.3545	80.00	28.36
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0120	7.00	0.08
<b>39.10</b>						

Partida **01.03.05.02** **TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES M=1:5**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **35.09**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.00	15.33
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	18.00	6.00
<b>21.33</b>						
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0500	120.00	6.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1100	5.00	0.55
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1665	25.00	4.16
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.4340	7.00	3.04
<b>13.75</b>						
<b>Equipos</b>						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	7.00	0.01
<b>0.01</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida	<b>01.03.06.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA (DIM.0.80 X 0.60M)</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	MO. <b>40.0000</b>	EQ. <b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : und			<b>356.62</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.2000	23.00	4.60
0101010005	PEON		hh	0.5000	0.1000	18.00	1.80
							<b>6.40</b>
	<b>Materiales</b>						
0209040002	TAPA SANITARIA METALICA (0.60 x 0.60m E=1/8")		und		1.0000	350.00	350.00
							<b>350.00</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.5000	6.40	0.22
							<b>0.22</b>

Partida	<b>01.03.06.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA (DIM.0.60 X 0.50M)</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	MO. <b>40.0000</b>	EQ. <b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : und			<b>356.62</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.2000	23.00	4.60
0101010005	PEON		hh	0.5000	0.1000	18.00	1.80
							<b>6.40</b>
	<b>Materiales</b>						
0209040002	TAPA SANITARIA METALICA (0.60 x 0.60m E=1/8")		und		1.0000	350.00	350.00
							<b>350.00</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.5000	6.40	0.22
							<b>0.22</b>

Partida	<b>01.03.07.01 FILTRO DE GRAVA PARA (SAAP)</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO. <b>40.0000</b>	EQ. <b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : m3			<b>84.60</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL		hh	0.2500	0.0500	22.00	1.10
0101010005	PEON		hh	0.9000	0.1800	18.00	3.24
							<b>4.34</b>
	<b>Materiales</b>						
0207010011	GRAVA (10-100mm) PARA FILTRO SAAP		m3		1.0000	80.00	80.00
							<b>80.00</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		6.0000	4.34	0.26
							<b>0.26</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020  
 Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida	<b>01.03.07.02</b>	<b>FILTRO DE ARENA (SAAP)</b>					Costo unitario directo por : m3	<b>150.96</b>
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO. <b>5.0000</b>	EQ. <b>5.0000</b>					
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL		hh	0.5000	0.8000	22.00	17.60	
0101010005	PEON		hh	2.0000	3.2000	18.00	57.60	
							<b>75.20</b>	
	<b>Materiales</b>							
0207020001	ARENA		m3		1.2000	60.00	72.00	
							<b>72.00</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	75.20	3.76	
							<b>3.76</b>	

Partida	<b>01.03.08.01</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CAPTACION SAAP</b>					Costo unitario directo por : und	<b>421.37</b>
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	MO. <b>10.0000</b>	EQ. <b>10.0000</b>					
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	23.00	18.40	
0101010005	PEON		hh	0.5000	0.4000	18.00	7.20	
							<b>25.60</b>	
	<b>Materiales</b>							
02051000020007	CODO PVC SAP C/R 2" X 90°		und		1.0000	20.00	20.00	
0205110005	TEE SMPLE PVC-SAP 2" x 2"		und		1.0000	7.00	7.00	
02051400020007	TAPONES HEMBRA PVC-SAP C/R 2"		und		2.0000	3.00	6.00	
02051500010005	TAPON MACHO PVC-SAP C/R 2"		und		2.0000	3.00	6.00	
02051900020005	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 1 1/2"		und		1.0000	5.00	5.00	
0215010002	TUBERIA PVC SAP 2"		m		4.5000	9.00	40.50	
0215010003	TUBERIA PVC SAP 1 1/2"		m		4.5000	7.00	31.50	
02150500010005	UNION PVC DE C-10 2"		und		1.0000	7.00	7.00	
02150500020003	UNION UNIVERSAL CPVC DE 1 1/2"		und		2.0000	7.00	14.00	
02490100010008	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"		und		1.0000	30.00	30.00	
02490200010006	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 2" X 90°		und		2.0000	9.00	18.00	
0253180005	VALVULA COMPUERTA DE 1 1/2"		und		2.0000	70.00	140.00	
0261070002	CANASTILLA PVC 1 1/2"		und		1.0000	55.00	55.00	
0261070003	CONO DE REBOSE PVC 4" A 2"		und		1.0000	15.00	15.00	
							<b>395.00</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	25.60	0.77	
							<b>0.77</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020  
 Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida **01.03.09.01** PINTADO DE EXTERIORES CON ESMALTE 2/MANOS  
 Rendimiento **m2/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **25.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.00	4.60
0101010005	PEON	hh	0.6000	0.1200	18.00	2.16
<b>6.76</b>						
<b>Materiales</b>						
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.1000	45.00	4.50
0240080019	DISOLVENTE DE PINTURA	gal		0.0125	20.00	0.25
0242030002	RODILLO PARA PINTURA	und		2.0000	7.00	14.00
<b>18.75</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	6.76	0.34
<b>0.34</b>						

Partida **01.04.01.01** TRAZO, REPLANTEO Y NIVELACION (SAAP)  
 Rendimiento **km/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : km **2.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0200	22.00	0.44
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0400	18.00	0.72
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	0.5000	0.0100	24.00	0.24
<b>1.40</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0500	6.00	0.30
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0050	6.00	0.03
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		0.0020	5.00	0.01
02760100100001	WINCHA METALICA DE 50 m	und		0.0025	80.00	0.20
<b>0.54</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	0.0025	20.00	0.05
0301000009	ESTACION TOTAL	día	0.5000	0.0013	15.00	0.02
<b>0.07</b>						

Partida **01.04.02.01** EXCAVACION MANUAL PARA TUBERIA ZONA ROCOSA  
 Rendimiento **und/DIA** MO. **2.5000** EQ. **2.5000** Costo unitario directo por : und **71.88**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.2000	3.8400	18.00	69.12
<b>69.12</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	69.12	2.76
<b>2.76</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020  
 Subpresupuesto 001 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto 22/09/2021

Partida 01.04.03.01 NIVELACION DE FONDOS DE ZANJAS

Rendimiento m/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 Costo unitario directo por : m 1.86

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1000	18.00	1.80
<b>1.80</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.5000	1.80	0.06
<b>0.06</b>						

Partida 01.04.03.02 CAMA DE APOYO EN ZANJAS P. TUBERIAS E=10CM

Rendimiento m/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m 2.63

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0067	22.00	0.15
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.1333	18.00	2.40
<b>2.55</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.55	0.08
<b>0.08</b>						

Partida 01.04.03.03 RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento m3/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m3 6.84

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	18.00	1.20
<b>1.20</b>						
<b>Materiales</b>						
0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	18.00	2.70
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0800	5.00	0.40
<b>3.10</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	1.20	0.05
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	día	1.0000	0.0083	300.00	2.49
<b>2.54</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida	<b>01.04.04.01</b>	<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1 1/2"</b>					Costo unitario directo por : m	<b>9.00</b>
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	MO. <b>240.0000</b>	EQ. <b>240.0000</b>					
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0333	23.00	0.77	
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0333	18.00	0.60	
							<b>1.37</b>	
	<b>Materiales</b>							
02052700010006	TUBERIA DE PVC CLASE 10 1 1/2" PARA SAAP		m		1.0000	7.00	7.00	
02061700010005	YEE PVC SAL SIMPLE DE 8"		und		0.0400	2.00	0.08	
0222080017	PEGAMENTO PARA TUBERIA DE PVC		gal		0.0050	102.00	0.51	
							<b>7.59</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.37	0.04	
							<b>0.04</b>	

Partida	<b>01.05.01.01</b>	<b>LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL EN CRP</b>					Costo unitario directo por : m2	<b>1.21</b>
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. <b>250.0000</b>	EQ. <b>250.0000</b>					
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0640	18.00	1.15	
							<b>1.15</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.15	0.06	
							<b>0.06</b>	

Partida	<b>01.05.01.02</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO - CRP</b>					Costo unitario directo por : km	<b>17.71</b>
Rendimiento	<b>km/DIA</b>	MO. <b>250.0000</b>	EQ. <b>250.0000</b>					
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0640	18.00	1.15	
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0320	24.00	0.77	
01010300030001	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA		día	1.0000	0.0040	18.00	0.07	
							<b>1.99</b>	
	<b>Materiales</b>							
02041200010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3 1/2"		kg		0.0500	6.50	0.33	
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg		bol		0.0050	6.00	0.03	
0231040001	ESTACAS DE MADERA		und		0.0030	5.00	0.02	
							<b>0.38</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO		día	1.0000	0.0040	20.00	0.08	
0301000009	ESTACION TOTAL		día	250.0000	1.0000	15.00	15.00	
0301000014	MIRAS		día	2.0000	0.0080	10.00	0.08	
0301000015	JALONES		día	4.0000	0.0160	5.00	0.08	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.99	0.10	
							<b>0.10</b>	
							<b>15.34</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020					Fecha presupuesto	22/09/2021
Subpresupuesto	001	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE						
Partida	01.05.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO ROCOSO - CRP6						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 2.5000	EQ. 2.5000	Costo unitario directo por : m3			<b>59.90</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	18.00	57.60	<b>57.60</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	57.60	2.30	<b>2.30</b>	
Partida	01.05.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION (C/ PROPIO MATERIAL)						
Rendimiento	m/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m			<b>3.71</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	18.00	3.60	<b>3.60</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.60	0.11	<b>0.11</b>	
Partida	01.05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN BUGGIES						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			<b>20.16</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0667	18.00	19.20	<b>19.20</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	19.20	0.96	<b>0.96</b>	

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida	<b>01.05.03.01</b>	<b>SOLADO E=4" MEZCLA 1:12 CEMENTO INC. HORMIGON</b>					Costo unitario directo por : m2	<b>30.71</b>
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. <b>100.0000</b>	EQ. <b>100.0000</b>					<b>30.71</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	23.00	1.84		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1600	22.00	3.52		
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.3200	18.00	5.76		
<b>11.12</b>								
<b>Materiales</b>								
0201030001	GASOLINA	gal		0.0600	18.00	1.08		
0207030001	HORMIGON	m3		0.0890	70.00	6.23		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.00	0.05		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3960	25.00	9.90		
<b>17.26</b>								
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.12	0.33		
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800	25.00	2.00		
<b>2.33</b>								

Partida	<b>01.05.04.01</b>	<b>CONCRETO VIGAS f'c=210 kg/cm2 PARA CRP6</b>					Costo unitario directo por : m3	<b>380.10</b>
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO. <b>22.0000</b>	EQ. <b>22.0000</b>					<b>380.10</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	23.00	8.36		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	22.00	8.00		
0101010005	PEON	hh	5.0000	1.8182	18.00	32.73		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3636	23.00	8.36		
<b>57.45</b>								
<b>Materiales</b>								
0201030001	GASOLINA	gal		0.0300	18.00	0.54		
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8500	50.80	43.18		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4200	70.00	29.40		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.00	0.90		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.0000	25.00	225.00		
<b>299.02</b>								
<b>Equipos</b>								
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3636	40.00	14.54		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3636	25.00	9.09		
<b>23.63</b>								

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020  
 Subpresupuesto 001 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto 22/09/2021

Partida 01.05.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CRP6

Rendimiento m2/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m2 35.48

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	23.00	11.50
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	22.00	11.00
<b>22.50</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	6.00	0.60
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	6.00	1.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.5000	7.00	10.50
<b>12.30</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.50	0.68
<b>0.68</b>						

Partida 01.05.04.03 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 - CRP6

Rendimiento kg/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : kg 7.07

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	23.00	0.92
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	22.00	0.88
<b>1.80</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	5.00	0.13
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0400	4.80	4.99
<b>5.12</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	1.80	0.07
0301330002	CIZALLA	día	1.0000	0.0050	15.00	0.08
<b>0.15</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020  
 Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida	<b>01.05.05.01</b>	<b>TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES</b>					Costo unitario directo por : m2	<b>61.65</b>
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. <b>12.0000</b>	EQ. <b>12.0000</b>					<b>61.65</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.00	15.33		
0101010005	PEON	hh	0.6000	0.4000	18.00	7.20		
<b>22.53</b>								
<b>Materiales</b>								
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0500	120.00	6.00		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	5.00	0.03		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1850	25.00	4.63		
0222030002	SIKA 1 (balde de 20 kg)	bal		0.3545	80.00	28.36		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0120	7.00	0.08		
<b>39.10</b>								
<b>Equipos</b>								
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0025	7.00	0.02		
<b>0.02</b>								

Partida	<b>01.05.05.02</b>	<b>TARRAJEO CON MORTERO EN EXTERIORES E=1.5 CM C.A=1.3</b>					Costo unitario directo por : m2	<b>33.29</b>
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. <b>12.0000</b>	EQ. <b>12.0000</b>					<b>33.29</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.00	15.33		
0101010005	PEON	hh	0.6000	0.4000	18.00	7.20		
<b>22.53</b>								
<b>Materiales</b>								
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0500	120.00	6.00		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	5.00	0.03		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1850	25.00	4.63		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0120	7.00	0.08		
<b>10.74</b>								
<b>Equipos</b>								
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0025	7.00	0.02		
<b>0.02</b>								

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

Subpresupuesto 001 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto 22/09/2021

Partida	01.05.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA (DIM.0.80 X 0.60M)					
Rendimiento	und/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : und			<b>356.62</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.00	4.60	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1000	18.00	1.80	
						<b>6.40</b>	
	<b>Materiales</b>						
0209040002	TAPA SANITARIA METALICA (0.60 x 0.60m E=1/8")	und		1.0000	350.00	350.00	
						<b>350.00</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.5000	6.40	0.22	
						<b>0.22</b>	

Partida	01.05.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA (DIM.0.40 X 0.40M)					
Rendimiento	und/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und			<b>296.24</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	23.00	46.00	
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	18.00	18.00	
						<b>64.00</b>	
	<b>Materiales</b>						
0209040003	TAPA SANITARIA METALICA (0.40 x 0.40m E=1/8")	und		1.0000	230.00	230.00	
						<b>230.00</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.5000	64.00	2.24	
						<b>2.24</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020  
 Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida **01.05.07.01** SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CRP - 6  
 Rendimiento **und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **421.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	23.00	18.40
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	18.00	7.20
<b>25.60</b>						
<b>Materiales</b>						
02051000020007	CODO PVC SAP C/R 2" X 90°	und		1.0000	20.00	20.00
0205110005	TEE SMPLE PVC-SAP 2" x 2"	und		1.0000	7.00	7.00
02051400020007	TAPONES HEMBRA PVC-SAP C/R 2"	und		2.0000	3.00	6.00
02051500010005	TAPON MACHO PVC-SAP C/R 2"	und		2.0000	3.00	6.00
02051900020005	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 1 1/2"	und		1.0000	5.00	5.00
0215010002	TUBERIA PVC SAP 1 1/2"	m		4.5000	9.00	40.50
0215010003	TUBERIA PVC SAP 1 1/2"	m		4.5000	7.00	31.50
02150500010005	UNION PVC DE C-10 2"	und		1.0000	7.00	7.00
02150500020003	UNION UNIVERSAL CPVC DE 1 1/2"	und		2.0000	7.00	14.00
02490100010008	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und		1.0000	30.00	30.00
02490200010006	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 2" X 90°	und		2.0000	9.00	18.00
0253180005	VALVULA COMPUERTA DE 1 1/2"	und		2.0000	70.00	140.00
0261070002	CANASTILLA PVC 1 1/2"	und		1.0000	55.00	55.00
0261070003	CONO DE REBOSE PVC 4" A 2"	und		1.0000	15.00	15.00
<b>395.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.60	0.77
<b>0.77</b>						

Partida **01.05.08.01** PINTADO DE EXTERIORES CON ESMALTE 2/MANOS  
 Rendimiento **m2/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **25.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.00	4.60
0101010005	PEON	hh	0.6000	0.1200	18.00	2.16
<b>6.76</b>						
<b>Materiales</b>						
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.1000	45.00	4.50
0240080019	DISOLVENTE DE PINTURA	gal		0.0125	20.00	0.25
0242030002	RODILLO PARA PINTURA	und		2.0000	7.00	14.00
<b>18.75</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	6.76	0.34
<b>0.34</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto      1101001    EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

Subpresupuesto      001    SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE      Fecha presupuesto      22/09/2021

Partida      01.06.01.01      LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL EN CRP.7

Rendimiento      m2/DIA      MO. 250.0000      EQ. 250.0000      Costo unitario directo por : m2      1.21

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	18.00	1.15
						<b>1.15</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.15	0.06
						<b>0.06</b>

Partida      01.06.01.02      TRAZO Y REPLANTEO - CRP.7

Rendimiento      m2/DIA      MO. 250.0000      EQ. 250.0000      Costo unitario directo por : m2      2.69

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	18.00	1.15
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0320	24.00	0.77
01010300030001	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	día	1.0000	0.0040	18.00	0.07
						<b>1.99</b>
<b>Materiales</b>						
02041200010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3 1/2"	kg		0.0500	6.50	0.33
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0050	6.00	0.03
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		0.0030	5.00	0.02
						<b>0.38</b>
<b>Equipos</b>						
0301000009	ESTACION TOTAL	día	1.0000	0.0040	15.00	0.06
0301000014	MIRAS	día	2.0000	0.0080	10.00	0.08
0301000015	JALONES	día	4.0000	0.0160	5.00	0.08
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.99	0.10
						<b>0.32</b>

Partida      01.06.02.01      EXCAVACION A MANO EN TERRENO ROCOSO - CRP7

Rendimiento      m3/DIA      MO. 2.5000      EQ. 2.5000      Costo unitario directo por : m3      60.48

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	18.00	57.60
						<b>57.60</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	57.60	2.88
						<b>2.88</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

Subpresupuesto 001 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto 22/09/2021

Partida	01.06.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION (C/ PROPIO MATERIAL)					
Rendimiento	m/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m			3.71
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	18.00	3.60	<b>3.60</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.60	0.11	<b>0.11</b>
Partida	01.06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN BUGGIES					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			20.16
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0667	18.00	19.20	<b>19.20</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	19.20	0.96	<b>0.96</b>
Partida	01.06.03.01	SOLADO E=4" MEZCLA 1:12 CEMENTO INC. HORMIGON CRP 7					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			32.20
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	23.00	1.84	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1600	22.00	3.52	
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.4000	18.00	7.20	<b>12.56</b>
	<b>Materiales</b>						
0201030001	GASOLINA	gal		0.0600	18.00	1.08	
0207030001	HORMIGON	m3		0.0890	70.00	6.23	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.00	0.05	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3960	25.00	9.90	<b>17.26</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.56	0.38	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800	25.00	2.00	<b>2.38</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020  
 Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida **01.06.04.01** CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 P. CRP 7

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **450.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	23.00	30.67
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	22.00	29.33
0101010005	PEON	hh	5.0000	3.3333	18.00	60.00
<b>120.00</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.9000	50.80	45.72
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	70.00	35.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.00	0.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.0000	25.00	225.00
<b>306.62</b>						
<b>Equipos</b>						
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	0.6000	0.4000	18.00	7.20
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.6667	25.00	16.67
<b>23.87</b>						

Partida **01.06.04.02** ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CRP7

Rendimiento **m2/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m2 **29.98**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	23.00	11.50
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.2500	22.00	5.50
<b>17.00</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	6.00	0.60
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	6.00	1.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.5000	7.00	10.50
<b>12.30</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	17.00	0.68
<b>0.68</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020  
 Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida **01.06.04.03** **ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 - CRP6**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : kg **7.07**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	23.00	0.92
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	22.00	0.88
<b>1.80</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	5.00	0.13
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0400	4.80	4.99
<b>5.12</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	1.80	0.07
0301330002	CIZALLA	día	1.0000	0.0050	15.00	0.08
<b>0.15</b>						

Partida **01.06.05.01** **TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **61.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.00	15.33
0101010005	PEON	hh	0.6000	0.4000	18.00	7.20
<b>22.53</b>						
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0500	120.00	6.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	5.00	0.03
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1850	25.00	4.63
0222030002	SIKA 1 (balde de 20 kg)	bal		0.3545	80.00	28.36
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0120	7.00	0.08
<b>39.10</b>						
<b>Equipos</b>						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0025	7.00	0.02
<b>0.02</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

Subpresupuesto 001 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto 22/09/2021

Partida	01.06.05.02	TARRAJEO CON MORTERO EN EXTERIORES E=1.5 CM C.A=1.3					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			33.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.00	15.33	
0101010005	PEON	hh	0.6000	0.4000	18.00	7.20	
<b>22.53</b>							
<b>Materiales</b>							
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0500	120.00	6.00	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	5.00	0.03	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1850	25.00	4.63	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0120	7.00	0.08	
<b>10.74</b>							
<b>Equipos</b>							
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0025	7.00	0.02	
<b>0.02</b>							

Partida	01.06.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA (DIM.0.80 X 0.60M)					
Rendimiento	und/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : und			356.62
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.00	4.60	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1000	18.00	1.80	
<b>6.40</b>							
<b>Materiales</b>							
0209040002	TAPA SANITARIA METALICA (0.60 x 0.60m E=1/8")	und		1.0000	350.00	350.00	
<b>350.00</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.5000	6.40	0.22	
<b>0.22</b>							

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020  
 Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida **01.06.07.01** SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CRP 7

Rendimiento **und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **421.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	23.00	18.40
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	18.00	7.20
<b>25.60</b>						
<b>Materiales</b>						
02051000020007	CODO PVC SAP C/R 2" X 90°	und		1.0000	20.00	20.00
0205110005	TEE SMPLE PVC-SAP 2" x 2"	und		1.0000	7.00	7.00
02051400020007	TAPONES HEMBRA PVC-SAP C/R 2"	und		2.0000	3.00	6.00
02051500010005	TAPON MACHO PVC-SAP C/R 2"	und		2.0000	3.00	6.00
02051900020005	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 1 1/2"	und		1.0000	5.00	5.00
0215010002	TUBERIA PVC SAP 1 1/2"	m		4.5000	9.00	40.50
0215010003	TUBERIA PVC SAP 1 1/2"	m		4.5000	7.00	31.50
02150500010005	UNION PVC DE C-10 2"	und		1.0000	7.00	7.00
02150500020003	UNION UNIVERSAL CPVC DE 1 1/2"	und		2.0000	7.00	14.00
02490100010008	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und		1.0000	30.00	30.00
02490200010006	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 2" X 90°	und		2.0000	9.00	18.00
0253180005	VALVULA COMPUERTA DE 1 1/2"	und		2.0000	70.00	140.00
0261070002	CANASTILLA PVC 1 1/2"	und		1.0000	55.00	55.00
0261070003	CONO DE REBOSE PVC 4" A 2"	und		1.0000	15.00	15.00
<b>395.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.60	0.77
<b>0.77</b>						

Partida **01.06.08.01** PINTADO DE EXTERIORES CON ESMALTE 2/MANOS

Rendimiento **m2/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **25.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.00	4.60
0101010005	PEON	hh	0.6000	0.1200	18.00	2.16
<b>6.76</b>						
<b>Materiales</b>						
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.1000	45.00	4.50
0240080019	DISOLVENTE DE PINTURA	gal		0.0125	20.00	0.25
0242030002	RODILLO PARA PINTURA	und		2.0000	7.00	14.00
<b>18.75</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	6.76	0.34
<b>0.34</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020  
 Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida **01.07.01.01** TRAZO Y REPLANTEO - RED DISTRIBUCION

Rendimiento **m/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : m **2.73**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	18.00	1.15
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0320	24.00	0.77
01010300030001	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	día	1.0000	0.0040	18.00	0.07
<b>1.99</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3 1/2"	kg		0.0500	6.50	0.33
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0050	6.00	0.03
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		0.0030	5.00	0.02
02760100100001	WINCHA METALICA DE 50 m	und		0.0025	80.00	0.20
<b>0.58</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000009	ESTACION TOTAL	día	1.0000	0.0040	15.00	0.06
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.99	0.10
<b>0.16</b>						

Partida **01.07.02.01** EXCAVACION A MANO PARA TUBERIA EN ROCA SUELTA 0.70x 0.60M - RED DE DISTRIBUCION

Rendimiento **m3/DIA** MO. **2.5000** EQ. **2.5000** Costo unitario directo por : m3 **59.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	18.00	57.60
<b>57.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	57.60	2.30
<b>2.30</b>						

Partida **01.07.03.01** NIVELACION DE FONDOS DE ZANJAS -RD

Rendimiento **m/DIA** MO. **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m **1.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1000	18.00	1.80
<b>1.80</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.5000	1.80	0.06
<b>0.06</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020  
 Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida **01.07.03.02** CAMA DE APOYO EN ZANJAS P. TUBERIAS E=10CM RED DE DISTRIBUCION

Rendimiento **m/DIA** MO. **600.0000** EQ. **600.0000** Costo unitario directo por : m **2.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.3000	0.0040	22.00	0.09
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.1333	18.00	2.40
<b>2.49</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.5000	2.49	0.09
<b>0.09</b>						

Partida **01.07.03.03** RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS MANUAL (0.80M)

Rendimiento **m/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m **4.40**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	18.00	1.20
<b>1.20</b>						
<b>Materiales</b>						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0430	5.00	0.22
<b>0.22</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.20	0.06
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	día	0.5000	0.0042	300.00	1.26
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	1.0000	0.0083	200.00	1.66
<b>2.98</b>						

Partida **01.07.04.01** SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1"

Rendimiento **m/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : m **23.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.00	0.74
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	18.00	0.58
<b>1.32</b>						
<b>Materiales</b>						
02050700010006	TUBERIA PVC-SAP C-10 C/R DE 1" X 5 m	m		1.0000	17.00	17.00
0222080017	PEGAMENTO PARA TUBERIA DE PVC	gal		0.0500	102.00	5.10
<b>22.10</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		6.0000	1.32	0.08
<b>0.08</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020  
 Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida **01.07.04.02** SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC CLASE 10 DE 3/4"

Rendimiento **m/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : m **23.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.00	0.74
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	18.00	0.58
<b>1.32</b>						
<b>Materiales</b>						
02050700010006	TUBERIA PVC-SAP C-10 C/R DE 1" X 5 m	m		1.0000	17.00	17.00
0222080017	PEGAMENTO PARA TUBERIA DE PVC	gal		0.0500	102.00	5.10
<b>22.10</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.32	0.07
<b>0.07</b>						

Partida **01.07.04.03** SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA RED DE DISTRIBUCION

Rendimiento **und/DIA** MO. **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : und **826.38**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.00	30.67
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.6667	18.00	12.00
<b>42.67</b>						
<b>Materiales</b>						
0253010009	VALVULA REDUCTORA (PRESION 3 BAR)	und		1.0000	160.00	160.00
0253010010	VALVULA REDUCTORA (PRESION 5 BAR)	und		1.0000	170.00	170.00
0253010011	VALVULA DE COMPUERTA (1 1/2")	und		4.0000	95.00	380.00
0253010012	ADAPTADOR DE PRESION PVC 1 1/2"	und		12.0000	6.00	72.00
<b>782.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	42.67	1.71
<b>1.71</b>						

Partida **01.08.01.01** DEMOLICION CAJA DE VALVULA ANTIGUA

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **15.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.4000	0.2133	22.00	4.69
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	18.00	9.60
<b>14.29</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	14.29	0.71
<b>0.71</b>						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020  
 Subpresupuesto 001 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto 22/09/2021

Partida 01.08.01.02 TRAZO Y REPLANTEO - RESERVORIO

Rendimiento m2/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m2 3.39

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	22.00	0.70
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	18.00	1.15
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0320	24.00	0.77
<b>2.62</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3 1/2"	kg		0.0500	6.50	0.33
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0050	6.00	0.03
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		0.0030	5.00	0.02
02760100100001	WINCHA METALICA DE 50 m	und		0.0025	80.00	0.20
<b>0.58</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000009	ESTACION TOTAL	día	1.0000	0.0040	15.00	0.06
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.62	0.13
<b>0.19</b>						

Partida 01.08.01.03 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL (RESERVORIO)

Rendimiento m2/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m2 1.21

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	18.00	1.15
<b>1.15</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.15	0.06
<b>0.06</b>						

Partida 01.08.02.01 EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL (RESERVORIO)

Rendimiento m3/DIA MO. 2.5000 EQ. 2.5000 Costo unitario directo por : m3 59.90

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	18.00	57.60
<b>57.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	57.60	2.30
<b>2.30</b>						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

Subpresupuesto 001 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto 22/09/2021

Partida 01.08.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN BUGGIES

Rendimiento m3/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m3 20.16

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0667	18.00	19.20
<b>19.20</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	19.20	0.96
<b>0.96</b>						

Partida 01.08.03.01 SOLADO E=4" MEZCLA 1:12 CEMENTO INC. HORMIGON.

Rendimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 32.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	23.00	1.84
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1600	22.00	3.52
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.4000	18.00	7.20
<b>12.56</b>						
<b>Materiales</b>						
0201030001	GASOLINA	gal		0.0600	18.00	1.08
0207030001	HORMIGON	m3		0.0890	70.00	6.23
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.00	0.05
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3960	25.00	9.90
<b>17.26</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.56	0.38
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800	25.00	2.00
<b>2.38</b>						

Partida 01.08.04.01 CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 P. (RESERVORIO)

Rendimiento m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 475.16

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	2.0000	23.00	46.00
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	22.00	14.67
0101010005	PEON	hh	7.0000	4.6667	18.00	84.00
<b>144.67</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.9000	50.80	45.72
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	70.00	35.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.00	0.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.0000	25.00	225.00
<b>306.62</b>						
<b>Equipos</b>						
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	0.6000	0.4000	18.00	7.20
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.6667	25.00	16.67
<b>23.87</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

Subpresupuesto 001 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto 22/09/2021

Partida 01.08.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CAJA DE VALVULA (RESERVORIO)

Rendimiento m2/DIA MO. 17.0000 EQ. 17.0000 Costo unitario directo por : m2 53.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.7059	23.00	16.24
0101010004	OFICIAL	hh	0.6000	0.2824	22.00	6.21
<b>22.45</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	6.00	0.60
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	6.00	1.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.0000	7.00	28.00
<b>29.80</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	22.45	0.90
<b>0.90</b>						

Partida 01.08.04.03 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 - (RESERVORIO)

Rendimiento kg/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : kg 7.07

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	23.00	0.92
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	22.00	0.88
<b>1.80</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	5.00	0.13
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0400	4.80	4.99
<b>5.12</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	1.80	0.07
0301330002	CIZALLA	día	1.0000	0.0050	15.00	0.08
<b>0.15</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida	<b>01.08.05.01</b>	<b>TARRAJEO CON MORTERO EN EXTERIORES E=1.5 CM (RESERVORIO)</b>					<b>33.29</b>
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. <b>12.0000</b>	EQ. <b>12.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>33.29</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.00	15.33	
0101010005	PEON	hh	0.6000	0.4000	18.00	7.20	
<b>22.53</b>							
<b>Materiales</b>							
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0500	120.00	6.00	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	5.00	0.03	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1850	25.00	4.63	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0120	7.00	0.08	
<b>10.74</b>							
<b>Equipos</b>							
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0025	7.00	0.02	
<b>0.02</b>							

Partida	<b>01.08.05.02</b>	<b>TARRAJEO CON MORTERO EN INTERIORES E=1.5 CM.</b>					<b>33.29</b>
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. <b>12.0000</b>	EQ. <b>12.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>33.29</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.00	15.33	
0101010005	PEON	hh	0.6000	0.4000	18.00	7.20	
<b>22.53</b>							
<b>Materiales</b>							
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0500	120.00	6.00	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	5.00	0.03	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1850	25.00	4.63	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0120	7.00	0.08	
<b>10.74</b>							
<b>Equipos</b>							
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0025	7.00	0.02	
<b>0.02</b>							

Partida	<b>01.08.06.01</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA (DIM.0.80 X 0.60M)</b>					<b>356.62</b>
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	MO. <b>40.0000</b>	EQ. <b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>356.62</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.00	4.60	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1000	18.00	1.80	
<b>6.40</b>							
<b>Materiales</b>							
0209040002	TAPA SANITARIA METALICA (0.60 x 0.60m E=1/8")	und		1.0000	350.00	350.00	
<b>350.00</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.5000	6.40	0.22	
<b>0.22</b>							

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020  
 Subpresupuesto **001** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **22/09/2021**

Partida **01.08.07.01** SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CAJA DE VALVULA  
 Rendimiento **und/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : und **937.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	23.00	12.27
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	18.00	4.80
<b>17.07</b>						
<b>Materiales</b>						
02051000020007	CODO PVC SAP C/R 2" X 90°	und		1.0000	20.00	20.00
02051000020008	CODO PVC SAP C/R 1 1/2" X 90°	und		3.0000	7.50	22.50
0205110005	TEE SMPLE PVC-SAP 2" x 2"	und		1.0000	7.00	7.00
02051900020005	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 1 1/2"	und		1.0000	5.00	5.00
0215010002	TUBERIA PVC SAP 2"	m		4.5000	9.00	40.50
0215010003	TUBERIA PVC SAP 1 1/2"	m		4.5000	7.00	31.50
0249030004	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½"	und		8.0000	6.00	48.00
02490300050005	NIPLE DE PVC SAP DE 2"	und		1.0000	5.00	5.00
0249030010	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und		2.0000	8.00	16.00
02490400010007	TEE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½"	und		2.0000	6.00	12.00
02490600010005	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½"	und		4.0000	20.00	80.00
02490600010006	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und		2.0000	25.00	50.00
0253180005	VALVULA COMPUERTA DE 1 1/2"	und		2.0000	70.00	140.00
0253180006	VALVULA COMPUERTA DE 2"	und		1.0000	80.00	80.00
0261070003	CONO DE REBOSE PVC 4" A 2"	und		1.0000	15.00	15.00
0261070004	CANASTILLA DE BRONCE DE 1 1/2"	und		1.0000	48.00	48.00
0290130018	DESINFECTANTES	und		1.0000	300.00	300.00
<b>920.50</b>						

Partida **01.08.08.01** PINTADO DE EXTERIORES CON ESMALTE 2/MANOS (RESERVORIO Y CAJA DE VALVULAS)  
 Rendimiento **m2/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **25.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	23.00	4.60
0101010005	PEON	hh	0.6000	0.1200	18.00	2.16
<b>6.76</b>						
<b>Materiales</b>						
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.1000	45.00	4.50
0240080019	DISOLVENTE DE PINTURA	gal		0.0125	20.00	0.25
0242030002	RODILLO PARA PINTURA	und		2.0000	7.00	14.00
<b>18.75</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	6.76	0.34
<b>0.34</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101001 EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

Subpresupuesto 001 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto 22/09/2021

Partida 01.09.01 FLETE TERRESTRE A COMUNIDAD

Rendimiento glb/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : glb **9,200.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>					
0203020002	FLETE TERRESTRE	glb		1.0000	9,200.00	9,200.00
						<b>9,200.00</b>

Partida 01.09.02 TRASLADO DE PERSONAL Y EQUIPOS

Rendimiento glb/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : glb **4,800.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>					
0203020003	TRANSPORTES DIVERSOS	glb		1.0000	4,800.00	4,800.00
						<b>4,800.00</b>

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **1101001** **EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020**

Subpresupuesto **001** **SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

Fecha **22/09/2021**

Lugar **120601** **JUNIN - SATIPO - SATIPO**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>MANO DE OBRA</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	198.7570	23.00	4,571.41
0101010004	OFICIAL	hh	51.9350	22.00	1,142.57
0101010005	PEON	hh	1,068.0561	18.00	19,225.01
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.4834	23.00	57.12
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	10.4021	24.00	249.65
01010300030001	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	día	0.7704	18.00	13.87
					<b>25,259.63</b>
<b>MATERIALES</b>					
0201030001	GASOLINA	gal	48.1411	18.00	866.54
0203020002	FLETE TERRESTRE	glb	1.0000	9,200.00	9,200.00
0203020003	TRANSPORTES DIVERSOS	glb	1.0000	4,800.00	4,800.00
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	6.7940	6.00	40.76
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	5.8870	5.00	29.44
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	244.8979	4.80	1,175.51
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	15.5280	6.00	93.17
02041200010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3 1/2"	kg	9.7462	6.50	63.35
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	18.6550	6.00	111.93
02050700010006	TUBERIA PVC-SAP C-10 C/R DE 1" X 5 m	m	182.0000	17.00	3,094.00
02051000020007	CODO PVC SAP C/R 2" X 90°	und	9.0000	20.00	180.00
02051000020008	CODO PVC SAP C/R 1 1/2" X 90°	und	3.0000	7.50	22.50
0205110005	TEE SMPLE PVC-SAP 2" x 2"	und	9.0000	7.00	63.00
02051400020007	TAPONES HEMBRA PVC-SAP C/R 2"	und	16.0000	3.00	48.00
02051500010005	TAPON MACHO PVC-SAP C/R 2"	und	16.0000	3.00	48.00
02051900020005	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 1 1/2"	und	9.0000	5.00	45.00
02052700010006	TUBERIA DE PVC CLASE 10 1 1/4" PARA SAAP	m	311.0000	7.00	2,177.00
02061700010005	YEE PVC SAL SIMPLE DE 8"	und	12.4400	2.00	24.88
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	9.7655	50.80	496.09
0207010011	GRAVA (10-100mm) PARA FILTRO SAAP	m3	0.5800	80.00	46.40
0207020001	ARENA	m3	0.6000	60.00	36.00
02070200010001	ARENA FINA	m3	5.7360	120.00	688.32
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	5.0686	70.00	354.80
0207030001	HORMIGON	m3	2.5850	70.00	180.95
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	36.2940	5.00	181.47
0209040002	TAPA SANITARIA METALICA (0.60 x 0.60m E=1/8")	und	11.0000	350.00	3,850.00
0209040003	TAPA SANITARIA METALICA (0.40 x 0.40m E=1/8")	und	6.0000	230.00	1,380.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	131.6028	25.00	3,290.07
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	2.8400	6.00	17.04
0215010002	TUBERIA PVC SAP 1 1/4"	m	40.5000	9.00	364.50
0215010003	TUBERIA PVC SAP 1 1/2"	m	40.5000	7.00	283.50
02150500010005	UNION PVC DE C-10 2"	und	8.0000	7.00	56.00
02150500020003	UNION UNIVERSAL CPVC DE 1 1/4"	und	16.0000	7.00	112.00
0222030002	SIKA 1 (balde de 20 kg)	bal	13.5135	80.00	1,081.08
0222080017	PEGAMENTO PARA TUBERIA DE PVC	gal	10.6550	102.00	1,086.81
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	294.9043	7.00	2,064.33
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE	p2	156.0000	7.00	1,092.00
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und	1.3309	5.00	6.65
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	10.1380	45.00	456.21
0240080019	DISOLVENTE DE PINTURA	gal	1.2680	20.00	25.36
0242030002	RODILLO PARA PINTURA	und	202.7600	7.00	1,419.32
02490100010008	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	8.0000	30.00	240.00
02490200010006	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 2" X 90°	und	16.0000	9.00	144.00
0249030004	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"	und	8.0000	6.00	48.00
02490300050005	NIPLE DE PVC SAP DE 1"	und	1.0000	5.00	5.00
0249030010	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	2.0000	8.00	16.00
02490400010007	TEE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"	und	2.0000	6.00	12.00
02490600010005	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"	und	4.0000	20.00	80.00
02490600010006	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	2.0000	25.00	50.00
0253010009	VALVULA REDUCTORA (PRESION 3 BAR)	und	1.0000	160.00	160.00
0253010010	VALVULA REDUCTORA (PRESION 5 BAR)	und	1.0000	170.00	170.00

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **1101001** **EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN, PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020**

Subpresupuesto **001** **SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

Fecha **22/09/2021**

Lugar **120601 JUNIN - SATIPO - SATIPO**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0253010011	VALVULA DE COMPUERTA (1 1/2")	und	4.0000	95.00	380.00
0253010012	ADAPTADOR DE PRESION PVC 1 1/2"	und	12.0000	6.00	72.00
0253180005	VALVULA COMPUERTA DE 1 1/2"	und	18.0000	70.00	1,260.00
0253180006	VALVULA COMPUERTA DE 2"	und	1.0000	80.00	80.00
0261070002	CANASTILLA PVC 1 1/2"	und	8.0000	55.00	440.00
0261070003	CONO DE REBOSE PVC 4" A 2"	und	9.0000	15.00	135.00
0261070004	CANASTILLA DE BRONCE DE 1 1/2"	und	1.0000	48.00	48.00
02760100100001	WINCHA METALICA DE 50 m	und	1.3585	80.00	108.68
0290130018	DESINFECTANTES	und	1.0000	300.00	300.00
0292010004	GIGANTOGRAFIA PARA CARTEL DE OBRA	m	1.0000	350.00	350.00
0292020002	CINTA REFLECTIVA PARA SEÑALIZACION	rl	5.0000	50.00	250.00
0292020003	CONOS REFLECTIVOS PARA SEÑALIZACION	und	4.0000	25.00	100.00
					<b>45,100.66</b>

### EQUIPOS

0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	0.9680	20.00	19.36
0301000009	ESTACION TOTAL	día	24.3353	15.00	365.03
0301000014	MIRAS	día	0.1968	10.00	1.97
0301000015	JALONES	día	0.3936	5.00	1.97
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			834.55
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und	0.2550	7.00	1.79
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	día	3.2869	300.00	986.07
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	2.4834	40.00	99.34
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	1.7594	18.00	31.67
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	1.3944	200.00	278.88
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.6984	25.00	42.46
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	5.4348	25.00	135.87
0301330002	CIZALLA	día	1.2587	15.00	18.88
03013500010004	CONTENEDOR ALMACEN	qlb	1.0000	1,500.00	1,500.00
					<b>4,317.84</b>
<b>Total</b>				<b>S/.</b>	<b>74,678.13</b>

## **Anexo 6 - Panel fotográfico**



**Figura 19** - Muestra de tubería de salida de la captación



**Figura 20** – Muestra de la tubería de PVC de la línea de conducción tramo 2



**Figura 21** – Muestra de las uniones de tuberías con fugas de agua



**Figura 22** – Instalaciones de tuberías improvisadas



**Figura 23** – Vista del reservorio de la comunidad