



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL  
CASERÍO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS,  
PROVINCIA HUARMEY, REGION ÁNCASH; PARA SU  
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA  
POBLACIÓN - 2021**

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

**AUTOR**

**SOTO BAÑEZ, IRWIN ROGER**  
**ORCID: 0000-0002-7841-2537**

**ASESOR**

**LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL**  
**ORCID: 0000-0002-3275-817X**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2021**

## **1. Título de tesis**

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el caserío de Ampanu, distrito de Culebras, provincia Huarmey, región Áncash; para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

## **2. Equipo de trabajo**

Autor

Soto Bañez, Irwin Roger

ORCID: 0000-0002-7841-2537

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú.

Asesor

Mgtr. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-3275-817X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú.

Jurado

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

Miembro

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

Mgtr. Sotelo Urbano Johanna del Carmen

Presidente

Dr. Cerna Chávez Rigoberto

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro Elena Charo

Miembro

Mgtr. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

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

Agradezco a Dios por bendecirme, guiarme por el correcto camino a través de mi existencia, a mis queridos padres ser el apoyo y fortaleza en los momentos de dificultad y de debilidad, ya que me brindan la confianza para seguir a adelante y en cada tropiezo, me levanto y sigo gracias a ellos, agradezco a mis compañeros por ser un apoyo significativo en mi desarrollo profesional. A los profesores que me brindaron su guía y para llegar hasta donde estoy, les estoy totalmente agradecidos.

## 5. Resumen

La presente tesis fue desarrollada bajo la línea de investigación: Sistema de abastecimiento de agua potable, de la facultad de Ingeniería, escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. La investigación tuvo como objetivo general Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ampanu del distrito de culebras, provincia de Huarney, Región Áncash para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. Se planteó el enunciado del problema, ¿La evaluación y mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ampanu del distrito de Culebras, provincia de Huarney, Región Áncash, mejorará la condición sanitaria de la población?, Se empleará una metodología descriptiva de carácter cualitativo y cuantitativo, no experimental. Con una muestra conformada por 150 pobladores que conforman todo el sistema de agua potable del caserío de Ampanu del distrito de Culebras, Provincia de Huarney, Región Áncash – 2021, y se obtuvo como resultado al evaluarse el servicio abastecimiento de agua potable se encontró que la cobertura, continuidad, cantidad y calidad son buenas, el reservorio en regular estado y la captación las válvulas y accesorios en condición regular, se llegó a la conclusión que el sistema de abastecimiento de agua actual en el caserío presenta algunas deficiencias, debido a la falta de mantenimiento en los tanto en las estructuras como los accesorios, y podría perjudicar a largo plazo el correcto funcionamiento del sistema.

**Palabras clave:** Evaluación del sistema de abastecimiento, Mejoramiento del sistema de abastecimiento y Condición Sanitaria.

## ABSTRAC

This thesis was developed under the line of research: Drinking water supply system, of the Faculty of Engineering, Professional School of Civil Engineering of the Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. The general objective of the research was to evaluate and improve the drinking water supply system in the Ampanu village of the Culebras district, Huarney province, Ancash Region for its impact on the health condition of the population - 2021. The statement of the problem, Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system in the village of Ampanu in the district of Culebras, province of Huarney, Ancash Region, improve the sanitary condition of the population?, A descriptive methodology of a qualitative and quantitative nature will be used , not experimental. With a sample made up of 150 residents that make up the entire drinking water system of the hamlet of Ampanu in the district of Culebras, Province of Huarney, Ancash Region - 2021, and it was obtained as a result when evaluating the drinking water supply service, it was found that the coverage, continuity, quantity and quality are good, the reservoir in regular condition and the intake valves and accessories in regular condition, it was concluded that the current water supply system in the village has some deficiencies, due to the lack of maintenance on both structures and accessories, and could damage the proper functioning of the system in the long term.

Keywords: Supply system evaluation, Supply system improvement and Sanitary Condition

## 6. Contenido

1. Título de tesis.....	2
2. Equipo de trabajo.....	3
3. Hoja de firma del jurado y asesor.....	4
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	5
5. Resumen.....	6
6. Contenido.....	8
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	13
I. INTRODUCCIÓN.....	15
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	17
2.1. Antecedentes.....	17
2.1.1. Antecedentes Locales.....	17
2.1.2. Antecedentes Regionales.....	17
2.1.3. Antecedentes Nacionales.....	19
2.1.4. Antecedentes Internacionales.....	20
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	20
2.2.1. El ciclo hidrológico.....	20
2.2.2. Agua Potable.....	21
2.2.3. Sistema de agua potable.....	21
2.2.4. Clasificación del sistema de Agua Potable:.....	21

2.2.4.1. Sistema de agua potable por gravedad: .....	21
2.2.4.2. Sistema de agua potable por bombeo: .....	22
2.2.5. Componentes del sistema de agua potable: .....	22
2.2.5.1. Captación: .....	22
2.2.5.1.1. Tipos de Captación.....	22
2.2.5.2. Línea de conducción: .....	23
2.2.5.2.1. Caudal de diseño .....	23
2.2.5.2.2. Tipos de tubería.....	23
2.2.5.2.3. Clase de Tubería.....	24
2.2.5.2.4. Pérdida de Carga .....	25
2.2.5.2.5. Diámetros .....	25
2.2.5.2.6. Velocidad .....	26
2.2.5.2.7. Presión.....	26
2.2.5.3. Reservorio de Almacenamiento .....	27
2.2.5.3.1. Tipos de Reservorio .....	27
2.2.5.4. Línea de impulsión: .....	28
2.2.5.5. Red de distribución: .....	28
2.2.5.5.1. Caudal de diseño .....	28
2.2.5.5.2. Tipos de Red de distribución.....	29
2.2.5.5.3. Conexiones Domiciliarias .....	29
2.2.5.5.4. Micro medición: .....	29

2.2.6. Evaluación .....	30
2.2.7. Sistema sostenible .....	30
2.2.8. Sistema medianamente sostenible .....	30
2.2.9. Sistema no sostenible .....	30
2.2.10. Sistema colapsado.....	31
2.2.11. Mejoramiento.....	31
2.2.12. Sistema de Abastecimiento .....	31
2.2.13. Sistema de abastecimiento de Agua Potable en el ámbito rural. ....	31
2.2.14. Parámetros de diseño de un sistema de Agua Potable rural. ....	32
2.2.14.1. Periodo de diseño .....	32
2.2.14.2. Población Futura .....	32
2.3. Hipótesis .....	35
2.4. Variables.....	35
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>36</b>
3.1. Tipo y Nivel de la investigación.....	36
3.2. Diseño de la investigación.....	36
3.3. Población y muestra .....	37
3.3.1. Población .....	37
3.3.2. Muestra .....	37
3.4. Definición y operacionalizad de variables e indicadores .....	38

3.5.	Técnicas e instrumentos .....	40
3.5.1.	Técnica de recolección de datos .....	40
3.5.2.	Instrumentos de recolección de datos .....	40
3.6.	Plan de análisis .....	41
3.7.	Matriz de consistencia .....	42
3.8.	Principios éticos.....	46
3.8.1.	Ética para el inicio de la evaluación .....	46
3.8.2.	Ética en recolección de datos: .....	46
3.8.3.	Ética para la solución de análisis:.....	46
3.8.4.	Ética en la solución de resultado: .....	46
IV.	RESULTADOS .....	47
4.1.	Resultados.....	47
4.1.1.	Características de la localidad .....	47
4.1.1.1.	Ubicación Geográfica.....	47
4.1.1.2.	Clima .....	47
4.1.1.3.	Economía.....	47
4.1.1.4.	Población.....	48
4.1.2.	Evaluación de la Condición Sanitaria de la población .....	48
4.1.3.	Evaluación de las Infraestructura .....	52
4.2.	Análisis de Resultados.....	57
4.2.1.	Evaluación de la condición sanitaria .....	57

4.2.1.1. Estado de cobertura de servicio.....	57
4.2.1.2. Estado de cantidad del Servicio .....	57
4.2.1.3. Estado de continuidad del Servicio .....	58
4.2.1.4. Estado de calidad del Servicio .....	58
4.2.2. Evaluación del Estado de la estructura de servicio. ....	58
4.2.2.1. Captación.....	59
4.2.2.2. Reservorio .....	59
4.2.3. Mejoramiento de las estructuras del estado del sistema .....	59
4.2.3.1. Parámetros de diseño.....	60
4.2.4. Incidencia en la condición sanitaria .....	60
V. CONCLUSIONES .....	61
5.1. Conclusiones.....	61
5.2. Recomendaciones .....	62
Referencias Bibliográficas .....	63
ANEXOS .....	67

## 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

### Índice de cuadros

<b>Cuadro 1.</b> Coeficiente de Rugosidad de Hazen-Williams .....	24
<b>Cuadro 2.</b> Clases de tuberías PVC.....	24
<b>Cuadro 3.</b> Periodo de diseño en estructuras.....	32
<b>Cuadro 4.</b> Coeficiente de crecimiento poblacional.....	33

## Índice de gráficos

<b>Gráfico 1.</b> Estado de la cobertura del servicio .....	48
<b>Gráfico 2.</b> Estado de la Cantidad de Agua .....	49
<b>Gráfico 3.</b> Estado de la Continuidad de Agua.....	50
<b>Gráfico 4.</b> Estado de la Calidad del servicio.....	51
<b>Gráfico 5.</b> Estado de la infraestructura Captación .....	52
<b>Gráfico 6.</b> Estado de los componentes de la Captación .....	53
<b>Gráfico 7.</b> Estado de la Línea de Conducción.....	53
<b>Gráfico 8.</b> Estado del Reservorio .....	54
<b>Gráfico 9.</b> Estado la línea de Aducción y Red de distribución .....	55
<b>Gráfico 10.</b> Estado de las válvulas .....	55

## **I. INTRODUCCIÓN**

Los proyectos de mejoramiento de servicios básicos son de carácter primordial para reducir la pobreza y prevenir amenazas contra la salud poblacional, ya que un inadecuado sistema de agua potable, la poca accesibilidad a los recursos hídricos y la pésima calidad del agua, afecta negativamente a la integridad de la población, por ello requieren una evaluación previa, en cual esta investigación es de vital importancia para los pobladores, ya que mejorará su calidad de vida.

La localidad de Ampanu cuenta con un sistema de agua que abastece a toda la población y se vio en la necesidad de evaluarlo para determinar si es posible una mejora, donde se obtiene una problemática la cual se propuso el siguiente enunciado del problema: ¿La evaluación y mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ampanu del distrito de Culebras, provincia de Huarney, Región Áncash, mejorará la condición sanitaria de la población? Y para dar solución la problemática se planteó un objetivo general: Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ampanu del distrito de culebras, provincia de Huarney, Región Áncash para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021, y para dar una respuesta al objetivo general se planteó los objetivos específicos: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ampanu del Distrito de Culebras, Provincia de Huarney, Región Áncash – 2021. Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ampanu del distrito de Culebras, provincia de Huarney, Región Áncash – 2021. Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ampanu del Distrito de Culebras, Provincia de

Huarmey, Región Áncash – 2021. La presente tesis de investigación se justificará, por su gran relevancia y aportación para el desarrollo e investigación de la ingeniería civil, con aplicaciones de procedimientos matemáticos relacionados a la hidráulica. Se justificó socialmente, porque nos permite entender y conocer si el sistema de distribución de agua es idóneo sin presentar problemas en un futuro, el abastecer de agua potable tiene deficiencias y acondicionarle para una mejora de calidad en un caserío en beneficio de los pobladores y para contrastar se presentó como bases teóricas con antecedentes locales como: “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash – 2018”<sup>1</sup>. Se empleará una metodología descriptiva de carácter cualitativo y cuantitativo, no experimental. Con una muestra conformada por 150 pobladores que conforman todo el sistema de agua potable del caserío de Ampanu del distrito de Culebras, Provincia de Huarmey, Región Áncash – 2021. La técnica de recolección de datos será mediante la Observación, encuestas y haciendo uso de instrumentos: Ficha técnica. El límite temporal se comprende desde el periodo de mayo del 2021 hasta setiembre del 2021 y el límite espacial estará comprendido en el caserío de Ampanu.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes Locales**

Según Melgarejo<sup>1</sup>, en su tesis, Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash - 2018, donde tuvo como objetivos: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado Nuevo Moro, Ancash – 2018, tuvo como objetivo, Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado de Nuevo Moro, Ancash -2018, aplicó una metodología no experimental – descriptivo, se obtuvo un resultado para cada estudio y evaluación tales como la calidad de agua, estudio de suelos, el sistema y redes de agua potable, estudio topográfico, el sistema y redes de alcantarillado, llegó a la conclusión se logró evaluar el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado logrando identificar las falencias de dichos sistemas y se elaboró la propuesta en el sistema de agua potable y alcantarillado, basándose en resultados hallados de evaluación.

#### **2.1.2. Antecedentes Regionales**

Por otro lado Mejia<sup>2</sup>, en su tesis: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019, tuvo como objetivo desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento

de agua potable del caserío Racrao Bajo y su incidencia en la condición sanitaria de la población, aplicando una metodología cualitativa, de diseño no experimental de tipo descriptiva, obteniendo como resultado la evaluación arrojó un estado medianamente sostenible por la cual requiere intervención y en el mejoramiento se diseñó una captación de manantial de ladera, una línea de conducción con 1" de diámetro, un reservorio de forma cuadrada y de tipo apoyado de 25 m<sup>3</sup> de capacidad, una línea de aducción de 1.5 pulgadas, una red de distribución de tipo ramal, el cual tiene en su tubería principal un diámetro de 1.5" y secundario de 1" y concluye que la evaluación y mejoramiento incide de manera positiva en la condición sanitaria cumpliendo con continuidad, calidad, cantidad y continuidad de servicio.

Citando a Illán<sup>3</sup>, en su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del asentamiento Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista alta, Provincia de Casma, Ancash - 2017, donde tuvo como objetivo general evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma – Ancash, 2017. Aplicando una metodología de investigación descriptiva. donde tuvo resultado según sus dimensiones: Captación (Pozo Tubular), Línea de Impulsión, Tanque de almacenamiento diario (Reservorio), Línea de Aducción, Red de Distribución y Calidad del Agua. Con diferentes valores llego a la conclusión, se determinó deficiencias en sus sistemas de agua como: poco caudal de bombeo que ofrece el pozo y pérdidas considerables por la distancia que recorre hasta

llegar a las conexiones domiciliarias, además se presentan presiones bajas en la red de distribución y finalmente la mala calidad afectando la salud de los niños y la población en general.

### **2.1.3. Antecedentes Nacionales**

Como expresa Espinoza, Santaria<sup>4</sup>, en su tesis titulada: Análisis comparativo entre los sistemas de galerías filtrantes y pozos profundos en la etapa de captación y conducción para el mejoramiento del abastecimiento de agua potable en el distrito de Ica, sector N°4: Santa María, donde tuvo como objetivo general realizar un análisis comparativo entre dos sistemas de captación de agua para el abastecimiento de agua potable: galerías filtrantes y pozos profundos, con una metodología no experimental - descriptiva. Donde obtuvo un resultado como único sistema de captación de agua el de pozos profundos, el cual no brinda la continuidad y calidad de agua necesaria para la demanda requerida. Igualmente, muchos de los pozos en la actualidad deben ser dados fuera de servicios, y se llegó a la conclusión que es necesario buscar otro sistema de abastecimiento para cubrir la demanda. Existen dos alternativas para el abastecimiento de agua en Ica, el primer sistema es el de pozos profundos y es con el que actualmente trabaja el distrito de Ica, el cual está dejando de ser factible ya que la calidad de agua y el rendimiento del mismo son muy bajos. El segundo sistema es el de galerías de infiltración, ya utilizados en regiones cercanas a Ica y presentando un buen desempeño a nivel de calidad y rendimiento.

Como análisis se consideró la captación por medio de pozos profundos y galerías de infiltración.

#### **2.1.4. Antecedentes Internacionales**

Como afirma Milán<sup>5</sup>, en su tesis titulada: Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los moradores de la comunidad Nitiluisa Rumipampa, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo - 2015, donde tuvo como objetivo general Estudiar el agua de consumo humano y su factor incidente en la condición sanitaria de los moradores de la comunidad Nitiluisa Rumipampa, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, se usó una metodología exploratoria y descriptivo y se obtuvo como resultado después de varias evaluaciones que las condiciones sanitarias de la comunidad Nitiluisa Rumipampa es de 49.53/100 de los moradores, ya que carece de servicios básicos como: agua potable, alcantarillado sanitario, línea telefónica, sistema de recolección de desechos sólidos y se concluyó que los resultados obtenidos del agua de consumo no cumple con las Normas del Agua Potable INEN. Por ende, de la comunidad de Nitiluisa Rumipampa parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo se encuentran insatisfechos porque no tienen un sistema de agua potable, no tienen medidores domiciliarios en ninguna vivienda.

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

### **2.2.1. El ciclo hidrológico**

Como expresa Lossio<sup>6</sup>, existe un trasvase continuo de agua entre los diferentes compartimentos de la hidrosfera movido por la energía solar y la fuerza de la gravedad, constituyéndose un circuito prácticamente cerrado denominado ciclo hidrológico, que pone en movimiento grandes cantidades de agua y de energía.

### **2.2.2. Agua Potable**

Es un líquido vital para supervivencia del ser humano e indispensable para el desarrollo.

Según Lossio<sup>6</sup>, es considerado agua potable cuando al consumirlo o beberlo no exista riesgo alguno contra nuestra salud y no contenga organismos microscópicos causantes de enfermedades.

Para Pradrillo<sup>6</sup>, el agua potable saludable para el consumo humano para proteger la salud de las personas, existen normas que se basan en unos niveles de toxicidad aceptables tanto para las personas como para los organismos acuáticos.

### **2.2.3. Sistema de agua potable**

Empleando las palabras de Lossio<sup>6</sup>, se considera Sistema de Abastecimiento de agua potable, al conjunto de tareas a realizar y materiales a utilizar para la ejecución de los diferentes componentes que comprende dicho sistema como: captación, conducción, impulsión, planta de tratamiento, almacenamiento, aducción y distribución del agua.

### **2.2.4. Clasificación del sistema de Agua Potable:**

#### **2.2.4.1. Sistema de agua potable por gravedad:**

Para Lossio<sup>6</sup>, En el sistema de agua por gravedad, es el agua que cae desde una captación de cierta altura, hacia una población de menor

altura. En el cual el agua fluye a través de conductos el cual está sometido a una pendiente, para abastecer a los pobladores.

#### **2.2.4.2. Sistema de agua potable por bombeo:**

Como dice Lossio<sup>6</sup>, este sistema, la ubica la fuente de captación se encuentra en un nivel inferior de la población, haciendo obligatorio el traslado del agua por medio de sistemas de bombeo hacia estructuras de almacenamiento, ubicados en niveles más elevados del lugar a abastecer.

#### **2.2.5. Componentes del sistema de agua potable:**

##### **2.2.5.1. Captación:**

Como afirma Jimenez<sup>8</sup>, La captación es el punto inicial del sistema agua potable, son proyectos hidráulicos de captación de agua, para luego ser conducido y distribuido para la población. La demanda hídrica es un punto primordial para calcular la cantidad necesaria a abastecer. Frecuentemente las captaciones se diseñan de forma subterránea, pero puede resultar muy costoso, por lo que se realiza a través de pozos profundos, galerías filtrantes y manantiales.

Es una estructura hidráulica construida en el lugar elegido previamente como fuente de agua que permite recolectar el agua, para ser conducida mediante el uso de tuberías de conducción hasta un el depósito de almacenamiento o reservorio.

##### **2.2.5.1.1. Tipos de Captación**

Como señala Agüero<sup>9</sup>, la captación es un tipo de fuente, calidad de agua y/o cantidad de agua, el diseño de cada estructura tendrá características diferentes.

Si la captación es para comunidades pequeñas, las fuentes serán de menor caudal, estas pueden ser manantiales de “Ladera” o “Fondo” que son transportados por el proceso hidrológico llamado escorrentía.

#### **2.2.5.2. Línea de conducción:**

En la mayoría de las líneas de conducción están compuestas por accesorio, tuberías y válvulas, que se encargaran de transportar el agua desde captación hasta el reservorio de almacenaje.

Con base en Reto<sup>10</sup>, es un conjunto de tuberías y accesorios, de tipo gravedad o bombeo, el cual cumple la función de transportar agua desde la captación hasta una planta potabilizadora si el sistema lo requiere y/o un reservorio de almacenamiento.

##### **2.2.5.2.1. Caudal de diseño**

Una estructura hidráulica debe tener la capacidad conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Qmd) que debe usarse con el máximo de energía disponible para trasladar el gasto necesario, lo nos llevara a seleccionar un diámetro mínimo que permita las presiones iguales o menores a la resistencia física que el material de la tubería soporte.

##### **2.2.5.2.2. Tipos de tubería**

Según Reglamento Nacional de Edificaciones<sup>11</sup>, el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión, deben usar la fórmula de Hazen y Williams, con los coeficientes de fricción que se establecen en el siguiente cuadro

**Cuadro 1.** Coeficiente de Rugosidad de Hazen-Williams

<b>COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE HAZEN - WILLIAMS</b>	
<b>TIPO DE TUBERÍA</b>	<b>“C”</b>
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	110
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliétileno, asbesto cemento	140
Poli (cloruro de vinilo) PVC	150

**Fuente:** Norma OS. 010.

#### 2.2.5.2.3. Clase de Tubería

Las tuberías a seleccionarse se determinarán según la clase y por las máximas presiones que presenten en la línea de carga estática.

“En proyectos de abastecimiento de agua potable para poblaciones rurales se utilizan tuberías de PVC. Este material tiene grandes ventajas en comparación a otros tipos de tuberías ya que son flexibles, económicos, durables, de peso ligero y fáciles de instalar y transportar”<sup>11</sup>

**Cuadro 2.** Clases de tuberías PVC

<b>Clases de tuberías PVC y máxima presión de trabajo</b>		
<b>Clase</b>	<b>Presión Máxima de prueba (m)</b>	<b>Presión Máxima de trabajo (m)</b>
5	50	35
7.5	75	50

10	105	70
15	150	100

**Fuente:** NTP 399.002: 2009

#### 2.2.5.2.4. Pérdida de Carga

Es el gasto de energía necesaria para romper las resistencias movimiento del fluido hacia a otro punto de una sección de la tubería. Es representada por la Línea de Gradiente Hidráulica y puede tener una presión residual positiva o negativa, si la presión residual al ser mayor al 10% la tubería se denomina corta.

$$hf = \frac{S}{L}$$

**Donde:**

hf = Perdida de carga

S = Carga Disponible

L = Longitud de tubería

#### 2.2.5.2.5. Diámetros

Es la longitud de la recta que recorre de extremo a extremo una circunferencia y las medidas para instalar tuberías se encuentran en unidad de pulgadas.

Los diámetros se escogen en base al valor del diámetro para el coeficiente C = 150, obtenido mediante la ecuación:

$$D = \frac{(0.71 * Q^{0.38})}{h^{0.21}}$$

Donde:

D = Diámetro Interno Tubería (m).

Q = Caudal l/s

hf = Perdida de carga

#### 2.2.5.2.6. **Velocidad**

Como expresa Agüero<sup>9</sup>, para el cálculo del diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 5,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de conducción es de 3/4" para el caso de sistemas rurales. Velocidad del flujo (V) definida mediante la fórmula:

$$V = 1.9735 \frac{Q}{D^2}$$

Donde:

D = Diámetro Interno Tubería (m).

Q = Caudal l/s

V = Velocidad del Agua (m/s)

#### 2.2.5.2.7. **Presión**

La presión es la carga en unidad de fuerza que se ejerce sobre un área determinado.

En una línea de conducción, la presión una fuerza sobre el área de la tubería debido a la energía gravitacional producida por las grandes pendientes.

En un tramo de tubería que fluye el líquido, podemos plantear la ecuación de Bernoulli.

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

Donde:

Z = La altura donde se encuentra la tubería

P= Presión ejercida por el fluido en la tubería

$\gamma$  = Peso específico del agua.

V = Velocidad del fluido.

Hf = Perdidas de carga producidas por el recorrido.

### 2.2.5.3. Reservorio de Almacenamiento

Es un contenedor de agua que se encarga de almacenar, regular y distribuir de manera adecuada el agua a la población.

El reservorio o tanque de reserva tiene como trabajo es certificar que el sistema hidráulico y el mantenimiento del servicio eficaz en función a la necesidad de aguas planeadas y el rendimiento admisible de la fuente.

#### 2.2.5.3.1. Tipos de Reservorio

Existen 3 tipos de reservorios de almacenamiento;

- a) **Reservorio Elevado:** tienen forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, normalmente son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc.
- b) **Reservorio Apoyado:** tienen forma rectangular y/o circular, y son construidos apoyados sobre la superficie del suelo.

c) **Reservorio Enterrado:** llamadas también cisternas de forma rectangular, son construidos por debajo de la superficie del suelo.

#### **2.2.5.4. Línea de impulsión:**

Son tuberías empleadas para trasladar el agua desde la de captación hasta el tanque de almacenamiento diario, está constituido por una serie de conectores necesarios para mejor eficiencia, tales como: ventosas, válvulas, codos, etc. En este caso el agua es conducida en tuberías a presión, con la ayuda de bombas.

#### **2.2.5.5. Red de distribución:**

Una red de distribución de agua es un conjunto de instalaciones que una entidad o empresa realiza para transportar desde diferentes puntos de captación y hacer llegar a los pobladores para que satisfagan sus necesidades.

Como plantea Jiménez<sup>8</sup>, está compuesto mayormente de tuberías encargado de facilitar la distribución del agua a los usuarios de la población, siendo un servicio de las 24 horas del día, cumpliendo las principales condiciones de calidad para todas las zonas para cualquier calase social (domestico, comerciales, residenciales de todos los tipos, industriales, etc.).

##### **2.2.5.5.1. Caudal de diseño**

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones<sup>11</sup>, “La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Qmh). Desde el reservorio hasta la red

principal. El Caudal de Diseño (Qdiseño), será el caudal unitario (Qunit.) obteniéndose el caudal (l/s).”

$$Q_{unit} = \frac{Q_{mh}}{N^{\circ} \text{viviendas}}$$

Donde:

Qunit. = Caudal Unitario/Caudal de diseño

Qmh = Caudal Máximo Horario

N° viviendas = Número de Viviendas

#### 2.2.5.5.2. Tipos de Red de distribución

1. **Sistema Abierto o Ramificado:** Este sistema está constituida por un solo conductor tomado como eje principal y las tuberías que sobresalen de ella como unas ramas.
2. **Sistema cerrado:** Este sistema tiene sus conexiones de tuberías en su totalidad interconectadas entre sí, teniendo una pedida mínima y al ser más baratos con de uso más convencional.

#### 2.2.5.5.3. Conexiones Domiciliarias

La conexión domiciliaria es la que se encarga de distribuir dentro de la vivienda el agua potable y está constituida por elementos como abrazaderas de PVC o fierro fundido, llaves corporation de bronce o de PVC, etc.

#### 2.2.5.5.4. Micro medición:

Es un conjunto de trabajos realizados que permiten dar a conocer de forma sistemática el volumen de agua que consumen los pobladores para garantizar que el cobro realizado por los servicios prestados sea justa y equilibrada.

#### **2.2.6. Evaluación**

Según la Real Academia Española<sup>12</sup>, significa: Señalar el valor del algo, calcular el valor de algo u objeto.

Por lo tanto, la evaluación implicaría emitir un juicio de valor sobre una realidad determinada, haciendo uso de distintas herramientas para averiguar si los objetivos o metas han sido logrados, si se ha cumplido con los resultados o encontrado algún problema.

#### **2.2.7. Sistema sostenible**

Se ha definido como sistema sostenible a un sistema que cuenta con una infraestructura en buenas condiciones, que permite brindar el servicio.

#### **2.2.8. Sistema medianamente sostenible**

Estos sistemas presentan un proceso de deterioro en una infraestructura, ocasionando algunas fallas en el servicio prestado en cuanto a la continuidad, cantidad o calidad; donde un mal manejo de la gestión ha permitido una disminución en la cobertura y algunas deficiencias en el rubro económico.

#### **2.2.9. Sistema no sostenible**

En este sistema las fallas son significativas hacia la infraestructura y cuyo servicio es muy deficiente en cantidad, continuidad y calidad, llegando la cobertura a disminuir casi por completo.

#### **2.2.10. Sistema colapsado**

Estos sistemas son abandonados en su totalidad, que ya no brindan el servicio, por no tener una junta directiva para el cuidado correspondiente.

#### **2.2.11. Mejoramiento**

Citando a Real Academia Española<sup>13</sup>, es el acto de mejorar. Se refiere a la acción y resultado de mejorar o en todo caso mejorarse.

Un mejoramiento es la conclusión de un proceso, cuyo objetivo es buscar una solución idónea a cierta problemática.

En la presente tesis se aplicó el término “Mejoramiento”, ya que a nivel académico se utiliza para subsanar las deficiencias de un objeto de estudio.

#### **2.2.12. Sistema de Abastecimiento**

“Es el conjunto interrelacionado de políticas, objetivos, normas, atribuciones, procedimientos y procesos técnicos orientados al racional flujo, dotación o suministro”.<sup>14</sup>

El sistema que se dedica a suministrar agua a determinado lugar y en el caso de consumo humano el agua potable es la principal necesidad de consumo a abastecer.

#### **2.2.13. Sistema de abastecimiento de Agua Potable en el ámbito rural.**

Teniendo en cuenta a Jiménez<sup>8</sup>, el sistema de abastecimiento de agua potable en zona rural, es un sistema de obras de infraestructura concatenadas que permiten trasladar agua desde una captación, para ser tratado si fuera requerido y ser almacenado en un reservorio o deposito,

para ser distribuidos hasta las viviendas de los habitantes de una ciudad, pueblo o zona rural.

#### **2.2.14. Parámetros de diseño de un sistema de Agua Potable rural.**

##### **2.2.14.1. Periodo de diseño**

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones<sup>15</sup>, “Para proyectos de poblaciones o ciudades, así como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación de servicios en asentamientos existentes, el periodo de diseño será fijado por el proyectista utilizando un procedimiento que garantice los periodos óptimos para cada componente de los sistemas”

**Cuadro 3.** Periodo de diseño en estructuras

<b>PERIODO DE DISEÑO EN ESTRUCTURAS</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>PERIODO DE DISEÑO</b>
<b>Captación</b>	20 años
<b>Conducción</b>	20 años
<b>Reservorio</b>	20 años
<b>Red Principal</b>	20 años
<b>Red secundaria</b>	10 años

**Fuente:** Ministerio de Salud

##### **2.2.14.2. Población Futura**

Para el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento<sup>16</sup>, es un método matemático recomendable por su exactitud, el método aritmético o racional para calcular la población futura o de diseño.

Este método es usado para el cálculo de las poblaciones considerando el cambio de forma de una progresión aritmética y que se encuentran cerca del límite de saturación.

$$Pf = Po + r \left( \frac{1 + r.T}{1000} \right)$$

Donde:

Pf = Población futura

Po = Poblacional actual

r = Coeficiente de crecimiento anual por 1000 habitantes

T = N° de años

**Cuadro 4.** Coeficiente de crecimiento poblacional

<b>Coeficiente de crecimiento lineal por departamento (r)</b>	
<b>Departamento</b>	<b>Crecimiento anual por 1000 habitantes</b>
Piura	30
Cajamarca	25
Lambayeque	35
La Libertad	20
Ancash	20
Huánuco	25
Junín	20

Pasco	25
Lima	25
Ica	32
Cusco	15
Apurímac	15
Arequipa	15
Puno	15
Moquegua	10
Tacna	40
Loreto	10
San Martín	30
Amazonas	40
Madre de Dios	40

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística e Informática.

### **2.3.Hipótesis**

No aplica, porque es descriptivo.

### **2.4.Variables**

#### **2.4.1. Variable independiente**

- Evaluación y mejoramiento del Sistema de abastecimiento de agua potable

#### **2.4.2. Variable dependiente**

- Condición sanitaria.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y Nivel de la investigación

El tipo de investigación empleada en el proyecto fue descriptivo, ya que describió las falencias a investigar en una circunstancia de tiempo y geográfica; el cual buscó especificar los elementos de importancia para medir y evaluar aspectos, dimensiones o componentes. Su intervención es No experimental, porque no alterará el lugar estudio.

El Nivel de investigación fue cualitativo, por su propia denominación, tiene como objetivo la descripción de las cualidades de las variables a investigar. El estudio del proyecto fue Correlacional; ya que se describe todas las falencias tal y como están en su entorno natural y después analizar cómo influye cada variable de estudio.

#### 3.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es la siguiente manera:



#### **Leyenda de Diseño:**

M<sub>i</sub>: Sistema de abastecimiento de agua potable en del caserío Ampanu, distrito de Culebras, provincia de Huarney, departamento de Ancash.

X<sub>i</sub>: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

Y<sub>i</sub>: Incidencia en la condición sanitaria de la población.

O<sub>i</sub>: Resultados

### **3.3. Población y muestra**

#### **3.3.1. Población**

La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

#### **3.3.2. Muestra**

La muestra en esta investigación estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Ampanu, distrito de Culebras, provincia de Huarney, departamento de Ancash.

### 3.4. Definición y operacionalidad de variables e indicadores

**Cuadro 9.** Definición y operacionalización de variables e indicadores

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
<b>SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE</b>	Según Concha, Guillen <sup>17</sup> , para un sistema de abastecimiento de agua potable es un grupo de estructuras que ayudan a una localidad a obtener agua para su propio consumo, a través de servicios públicos, industrial entre otros, los cuales abastecen de agua de manera que garantiza la eficiencia, calidad, cantidad y continuidad.	Se realizará la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable desde las estructuras de captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción hasta las redes de distribución.	Captación	- Tipo de bomba - Caudal	Nominal Intervalo
			Línea de conducción	- Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro - Caudal - Presión - Velocidad	Nominal Ordinal Ordinal Intervalo Intervalo Intervalo
			Reservorio	- Tipo - Forma - Material - Volumen	Nominal Nominal Nominal Intervalo
			Red de distribución	- Tipo - Tipo de tubería	Nominal Nominal

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clase de tubería</li> <li>- Diámetro</li> <li>- Caudal</li> <li>- Presión</li> <li>- Velocidad</li> </ul>	<p>Ordinal</p> <p>Ordinal</p> <p>Intervalo</p> <p>Intervalo</p> <p>Intervalo</p>
<b>CONDICIÓN SANTARIA DE LOS POBLADORES</b>	Es un término utilizado para estipular y afrontar diversos problemas que afectan a la higiene y salud de las personas y a la protección del medio ambiente.	Se realizará encuestas utilizando el sistema de Información Regional en Agua.	Calidad de Suministro de Agua Potable	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cobertura</li> <li>- Cantidad</li> <li>- Continuidad</li> <li>- Calidad</li> </ul>	<p>Ordinal</p> <p>Ordinal</p> <p>Ordinal</p> <p>Ordinal</p>

### **3.5. Técnicas e instrumentos**

#### **3.5.1. Técnica de recolección de datos**

Se aplicó Encuestas para la recolección de datos, el cual nos permitió recoger la información sustancial del caserío, y datos del estado actual de su sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Se aplicó la técnica de Análisis de contenido cuya finalidad es la descripción de características y cualidades de estudios realizados en laboratorio; estos estudios son de muestras obtenidas en campo cruciales para esta investigación tales como el agua que aflora en el Manantial y la tierra obtenida de calicatas.

#### **3.5.2. Instrumentos de recolección de datos**

- a. Cuestionarios:** se usó este instrumento como apoyo para la recolección sobre aspectos de conducta sobre la gestión de los encargados de proporcionar el agua para la población. Por último, permitió determinar la mejora de la condición sanitaria.
- b. Fichas Técnicas:** el uso de este formato describió datos generales de estudio. El cual nos permitió evaluar la situación actual de la cobertura del servicio, cantidad de agua, continuidad del servicio, calidad del agua y el estado de la infraestructura del sistema de abastecimiento de agua potable.
- c. Protocolos:** es la presentación formal de resultados de estudios físico, químico y bacteriológico, realizados en la Captación del Reservorio.

### **3.6. Plan de análisis**

Después de obtener los datos de las evaluaciones haciendo uso de los Instrumentos de recolección de datos, cuestionarios y protocolos, se determinó el estado situacional del sistema de abastecimiento de agua potable. En lo que respecta a informaciones presentadas en cuadros, gráficos y resúmenes, se formularon apreciaciones sustentadas en puntajes de afectaciones del sistema, según el rango de puntuaciones.

Se realizó algunos cálculos a las estructuras hidráulicas, estas definieron el fin de la investigación para encontrar la correlación de las variables independiente y dependiente.

Las conclusiones finales del análisis son fundamentadas para dar solución a el problema encontrado en los estados del sistema de abastecimiento de agua potable.

### 3.7. Matriz de consistencia

Tabla 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH, Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021				
PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	METODOLOGÍA	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
¿La evaluación y mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ampanu del distrito de Culebras, provincia de Huarney, departamento de Áncash, mejorará la condición sanitaria de la población?	<p><b>Objetivo General:</b> Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ampanu del distrito de culebras, provincia de Huarney, departamento de Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> 1. Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ampanu del Distrito de</p>	<p>La presente tesis de investigación se justificó, por su gran relevancia y aportación para el desarrollo e investigación de la ingeniería civil, con aplicaciones de procedimientos matemáticos relacionados a la hidráulica. Se justificó socialmente, porque nos permite entender y conocer si el sistema de distribución de agua es idóneo sin presentar problemas en un futuro, el abastecer de agua potable tiene deficiencias y acondicionarle para una mejora de calidad en un</p>	<p>El tipo de investigación empleada en el proyecto fue descriptivo, ya que describió las falencias a investigar en una circunstancia de tiempo y geográfica; el cual buscó especificar los elementos de importancia para medir y evaluar aspectos, dimensiones o componentes. Su intervención es No experimental, porque no alterará el lugar estudio. El Nivel de investigación fue cualitativo, por su propia denominación, tiene como objetivo la descripción de las cualidades de las variables a investigar. El estudio del</p>	<p>a) Melgarejo A. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash - 2018 [Tesis para el título profesional]. Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería; 2018</p> <p>b) Mejía A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la</p>

	<p>Culebras, Provincia de Huarmey, Departamento de Áncash – 2021</p> <p>2. Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ampanu del distrito de Culebras, provincia de</p>	<p>caserío en beneficio de los pobladores de Ampanu.</p>	<p>proyecto fue Correlacional; ya que se describe todas las falencias tal y como están en su entorno natural y después analizar cómo influye cada variable de estudio</p>	<p>condición sanitaria de la población – 2019 [Tesis para el título profesional]. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Facultad de Ingeniería; 2019</p> <p>c) Illán N. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano</p>
--	--	--	---	---

	<p>Huarmey, departamento de Áncash – 2021</p> <p>3. Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ampanu del Distrito de Culebras, Provincia de Huarmey, Departamento de Áncash – 2021.</p>			<p>Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash - 2017 [Tesis para el título profesional]. Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería; 2017.</p>
--	---	--	--	---

--	--	--	--	--

### **3.8.Principios éticos**

Según Rectorado<sup>18</sup>, en el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad.

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

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo. Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución.

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

Ser responsable y veraz al realizar la toma de datos en los lugares de estudio, de esta manera los análisis serán exactos y así obtener resultados favorables de acuerdo a lo analizado.

#### **3.8.3. Ética para la solución de análisis:**

Tener en cuenta las dificultades por el cual afecta los elementos estudiados del proyecto. Dar prioridad a las zonas afectadas o dañadas para que sea tomado en cuenta para una posible rehabilitación.

#### **3.8.4. Ética en la solución de resultado:**

De acuerdo a los resultados de la muestra los cuales fueron estudiados y evaluados de manera veraz y objetiva. Verificar a criterio si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Resultados**

#### **4.1.1. Características de la localidad**

##### **4.1.1.1. Ubicación Geográfica**

El distrito de Culebras es uno de los cinco distritos que integran la provincia de Huarney ubicada en el Departamento de Ancash, bajo la administración del Gobierno regional de Ancash en el Perú.

Departamento : Ancash

Provincia : Huarney

Distrito : Culebras

Localidad : Caserío de Ampanu

Altitud : 82 msnm

Latitud sur : 9° 54' 39.7" S

Longitud : 78° 10' 5.1" W

##### **4.1.1.2. Clima**

El clima en el centro poblado Ampanu es un clima desértico. Durante el año virtualmente no hay precipitaciones. Este clima es considerado BWh según la clasificación climática de Köppen-Geiger. En Culebras, la temperatura media anual es de 19.3 ° C. Precipitaciones aquí promedios 9 mm.

##### **4.1.1.3. Economía**

La economía con la que se sustenta la población beneficiaria es mediante la ganadería y agricultura. También se aprovecha los días de Feria en donde se puede encontrar productos variados, traídos de los diferentes

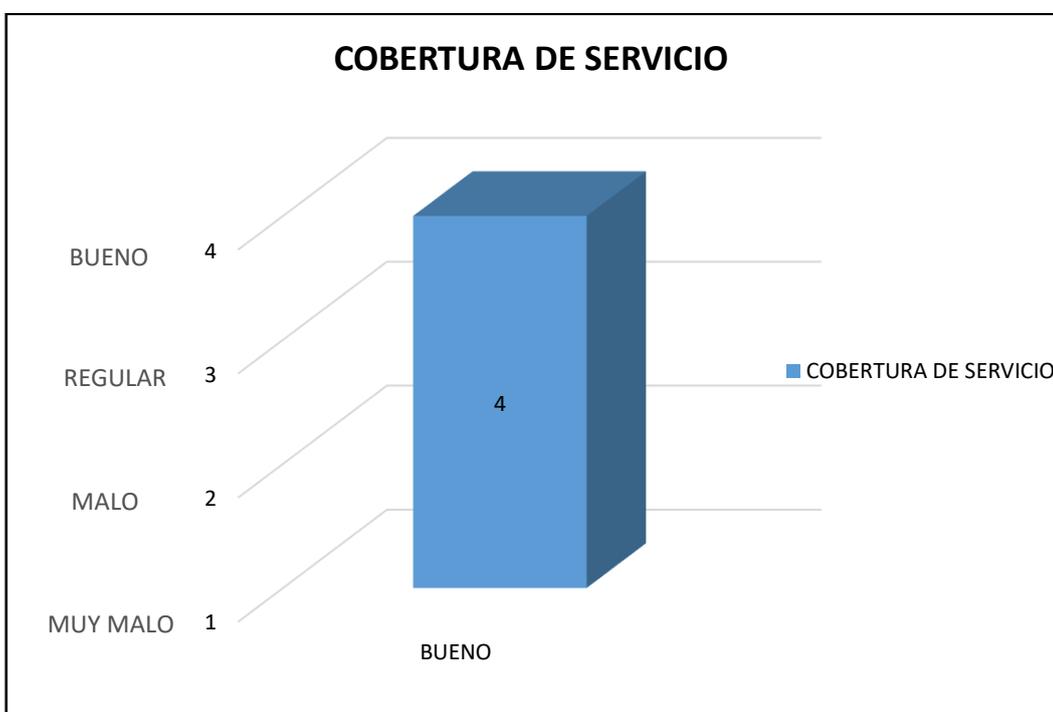
lugares del valle, como son: maíz, ají paprika, espárragos, zapallo, fríjol, cebolla, etc. Y frutales como: sandía, melón, pacay, etc.

#### 4.1.1.4.Población

El caserío de Ampanu tiene 150 pobladores distribuidos en 38 familias.

#### 4.1.2. Evaluación de la Condición Sanitaria de la población

**Gráfico 1.** Estado de la cobertura del servicio

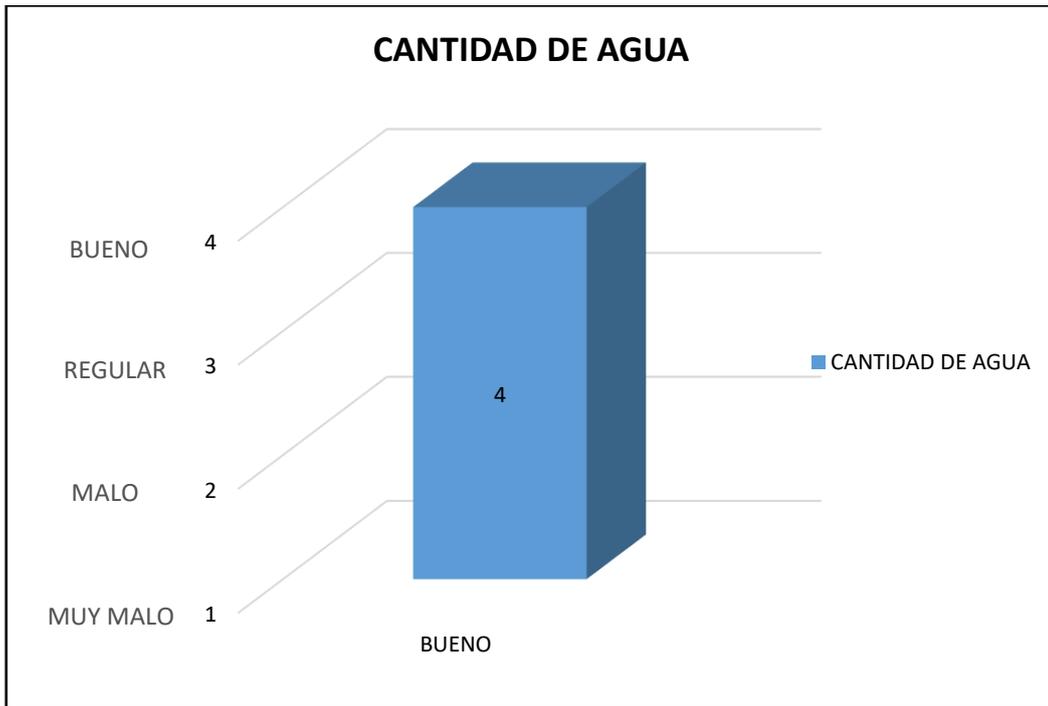


**Fuente:** Elaboración propia (2021).

#### **Interpretación:**

Las Cobertura del Servicio abastecimiento de agua potable, fue evaluado y comparado a partir de la cantidad total de viviendas sin servicio y la cantidad de viviendas con servicio de agua potable dando como resultado la totalidad de las viviendas tienen cobertura de agua potable, obteniendo un porcentaje del 100% del total de la muestra en el caserío de Ampanu, teniendo una calificación de 4 puntos en la escala de medición, cuya clasificación del estado de Cobertura es “Bueno”.

**Gráfico 2.** Estado de la Cantidad de Agua

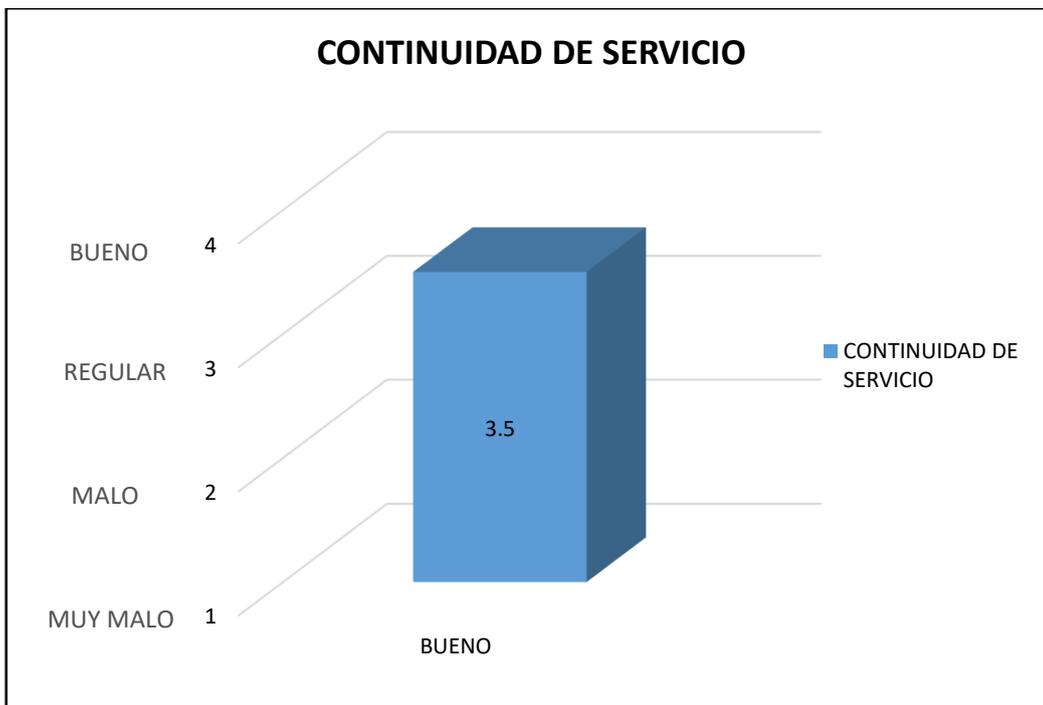


**Fuente:** Elaboración propia (2021).

**Interpretación:**

Se evaluó el estado de la cantidad de Agua, fue comparado el volumen de oferta contra el volumen de demanda, como resultado obtenemos que el volumen de oferta es superior al volumen de demanda del total de los pobladores del caserío Ampanu, obteniendo un puntaje de 4 puntos en la escala de medición, cuya clasificación de estado es “Bueno”.

**Gráfico 3.** Estado de la Continuidad de Agua

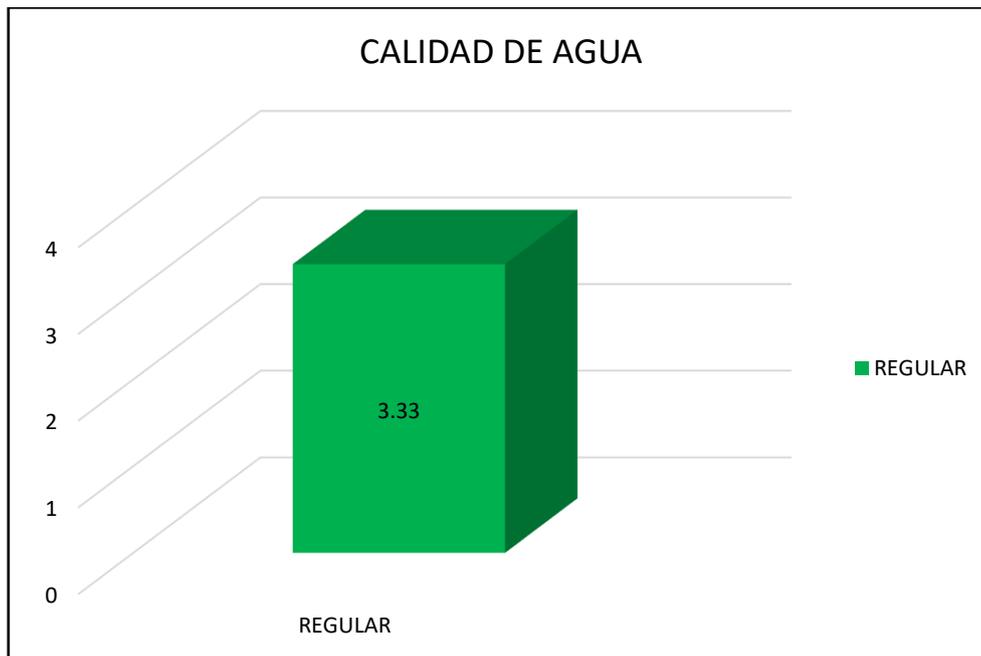


**Fuente:** Elaboración propia (2021).

**Interpretación:**

Se evaluó en el estado de continuidad del servicio respecto a la relación del tiempo en que los pobladores del caserío de Ampanu, tuvieron el servicio de agua todos los días durante 6 meses en los horarios establecidos según la junta directiva, obteniendo un puntaje de 3.5 puntos en la escala de medición, cuya clasificación de estado es “Bueno”.

**Gráfico 4.** Estado de la Calidad del servicio



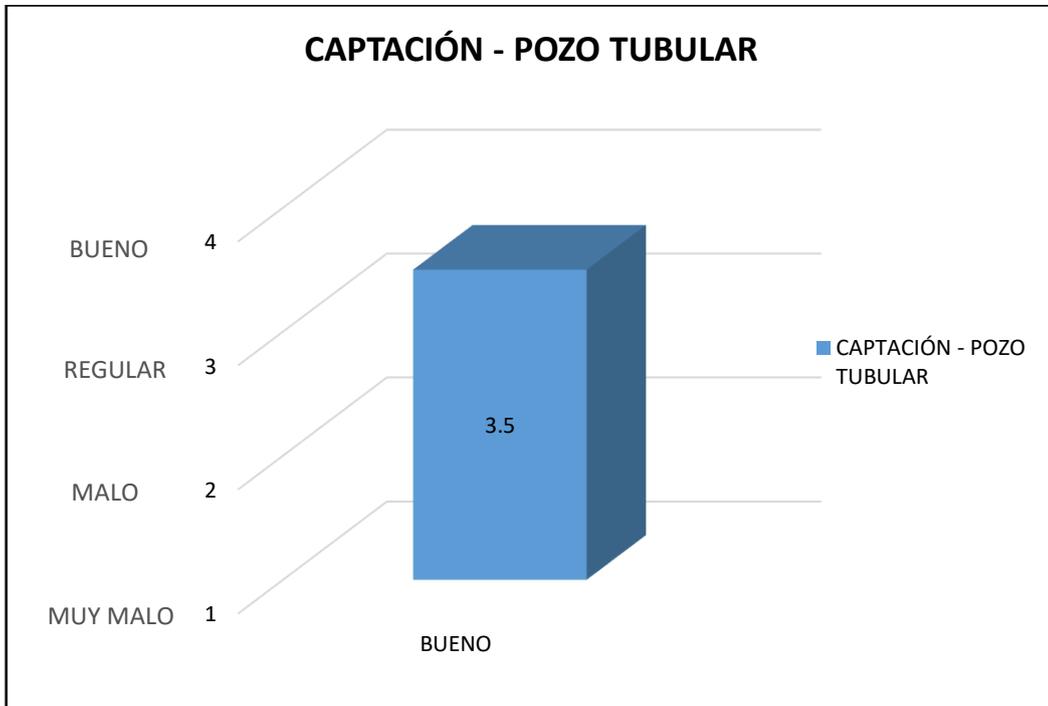
**Fuente:** Elaboración propia (2021).

**Interpretación:**

Se evaluó la calidad del servicio, promediando cinco cuestiones: cloración periódica del agua, los niveles residuales del cloro, agua consumida, estudio del agua consumida y supervisión de la calidad del agua que consume el caserío de Ampanu, se evaluó y promedió, obteniendo un puntaje de 3.33 puntos en la escala de medición, cuya clasificación de estado es “regular”.

### 4.1.3. Evaluación de las Infraestructura

**Gráfico 5.** Estado de la infraestructura Captación

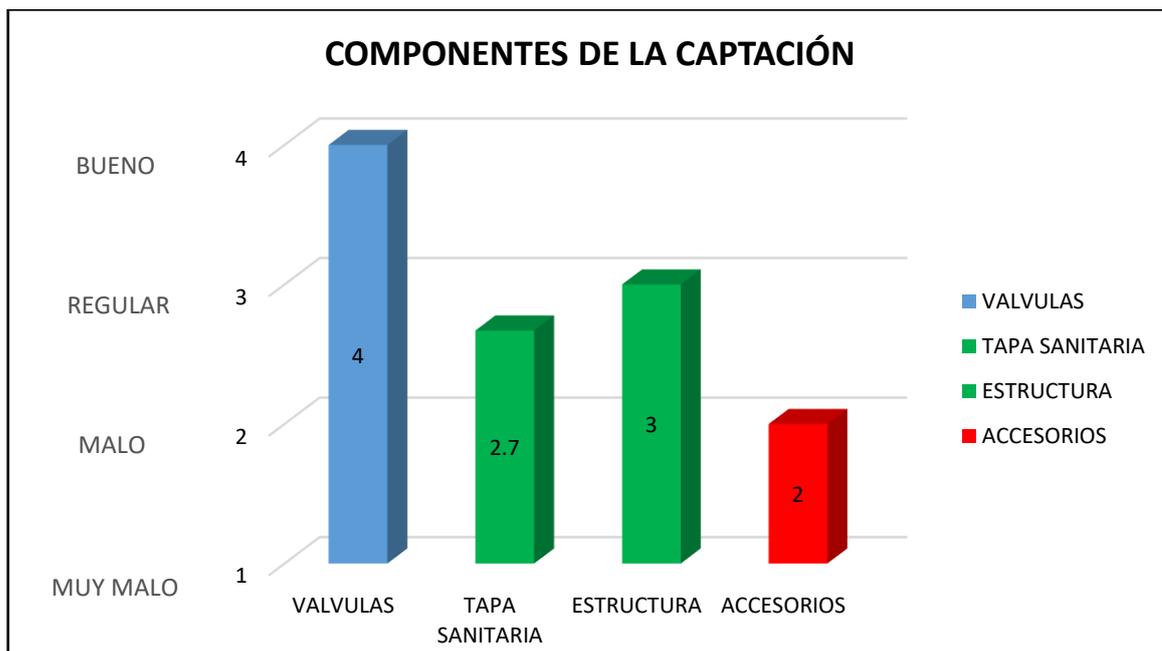


**Fuente:** Elaboración propia (2021).

#### **Interpretación:**

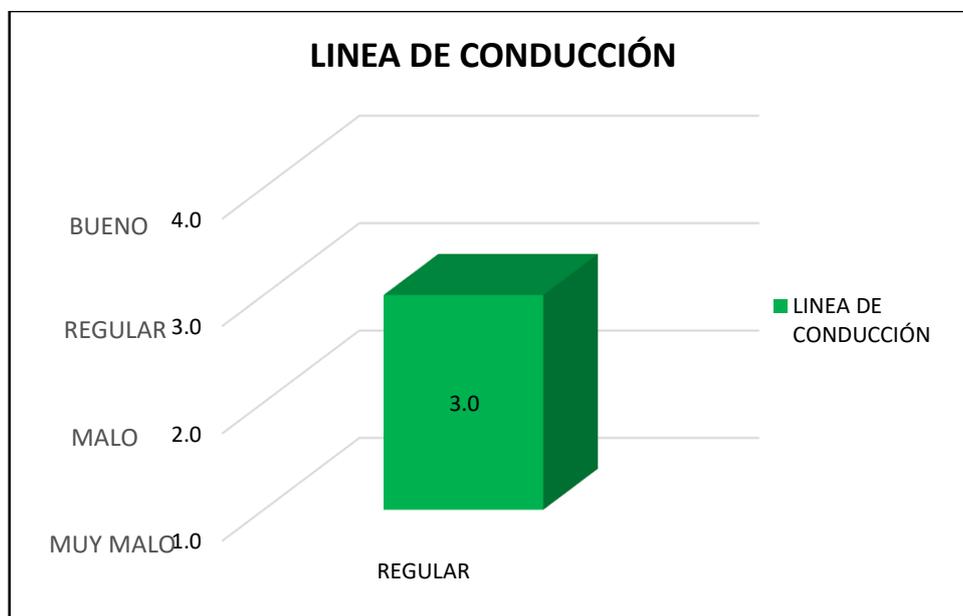
Se evaluó el Estado situacional de la Estructura de Captación, donde se llegó a determinar evaluando sus componentes las cuales son: estructura, tapas sanitarias, válvula, accesorios, se promedió los resultados obteniendo de 3.5 puntos en la escala de medición, cuya clasificación de estado es “Bueno”.

**Gráfico 6.** Estado de los componentes de la Captación



**Fuente:** Elaboración propia (2021).

**Gráfico 7.** Estado de la Línea de Conducción

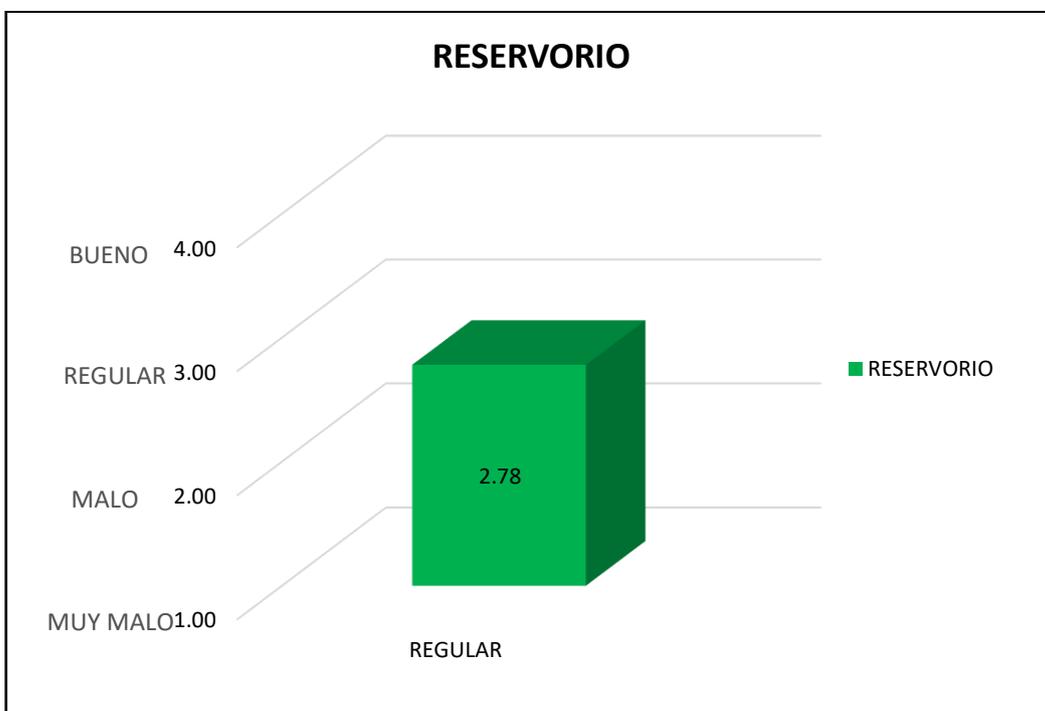


**Fuente:** Elaboración propia (2021).

**Interpretación:**

Se evaluó el Estado situacional de la Estructura de línea de conducción, donde se llegó a determinar promediando las respuestas de dos interrogantes, sobre el estado de tubería y el estado de los pases, mediante el promedio de dos preguntas las cuales fueron: el estado de la tubería y el estado de pases y cruce, se promedió los resultados obteniendo de 3 puntos en la escala de medición, cuya clasificación de estado es “Bueno”.

**Gráfico 8. Estado del Reservoirio**

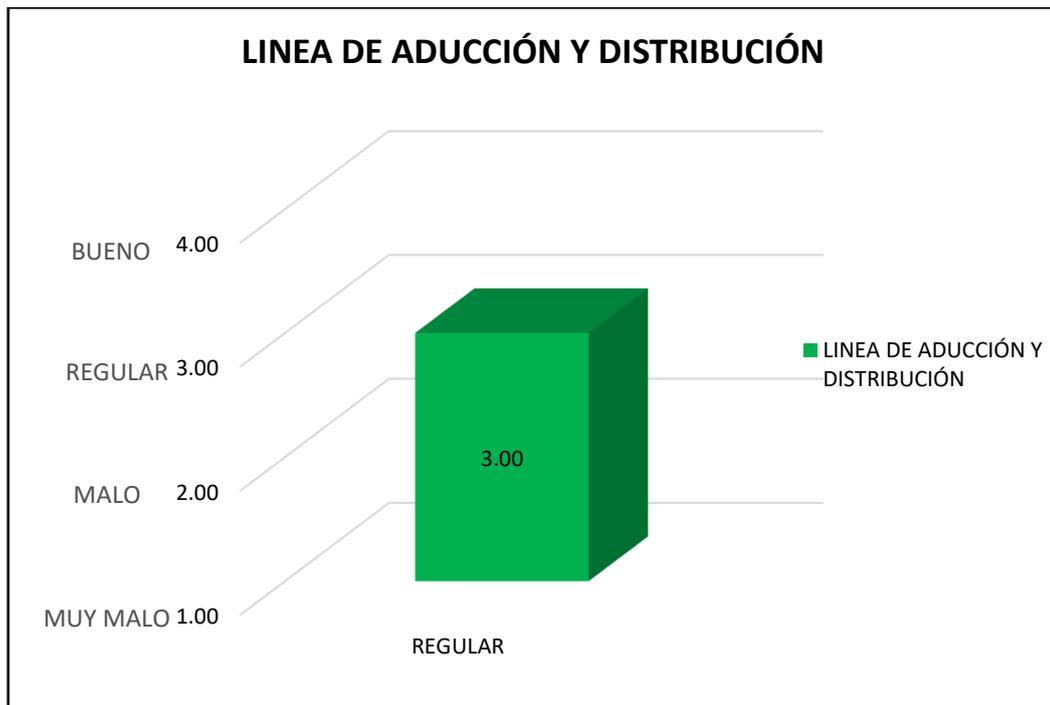


**Fuente:** Elaboración propia (2021).

**Interpretación:**

Se evaluó el Estado situacional de la Estructura reservorio, donde se llegó a determinar evaluando sus 4 componentes las cuales son: estructura, tanque de almacenamiento, accesorios y Tapa Sanitaria, se promedió los resultados obteniendo de 2.78 puntos en la escala de medición, cuya clasificación de estado es “Regular”.

**Gráfico 9.** Estado la línea de Aducción y Red de distribución

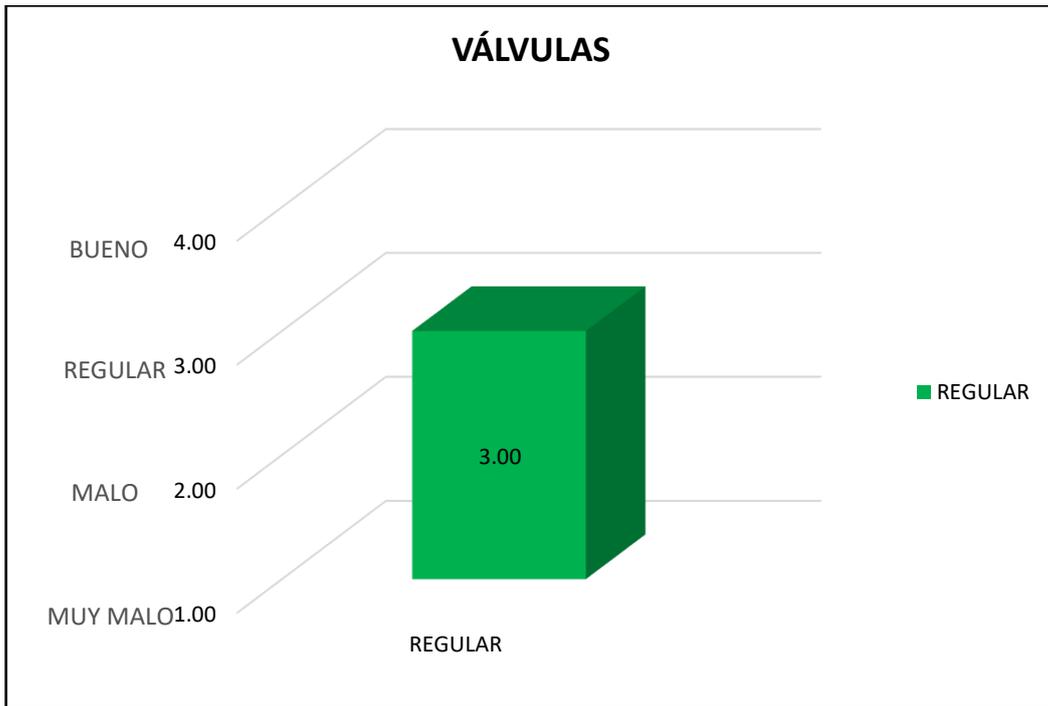


**Fuente:** Elaboración propia (2021).

**Interpretación:**

Se evaluó el Estado situacional de la Estructura de la línea de aducción y red de distribución, donde se llegó a determinar promediando las respuestas de dos interrogantes, sobre el estado de tubería y el estado de los pases, mediante el promedio de dos preguntas las cuales fueron: el estado de la tubería y el estado de pases y cruce, se promedió los resultados obteniendo de 3 puntos en la escala de medición, cuya clasificación de estado es “Regular”.

**Gráfico 10.** Estado de las Válvulas



**Fuente:** Elaboración propia (2021).

**Interpretación:**

Se evaluó el Estado situacional de la Estructura las válvulas, donde se llegó a determinar promediando las respuestas de tres interrogantes, sobre el estado válvulas de aire, válvulas de purga y válvulas de control, se promedió los resultados obteniendo de 3 puntos en la escala de medición, cuya clasificación de estado es “Regular”.

## **4.2. Análisis de Resultados**

### **4.2.1. Evaluación de la condición sanitaria**

#### **4.2.1.1. Estado de cobertura de servicio**

Respecto al Cobertura del Servicio abastecimiento de agua potable, fue evaluado y comparado a partir de la cantidad total de viviendas sin servicio y la cantidad de viviendas con servicio de agua potable dando como resultado la totalidad de las viviendas tienen cobertura de agua potable, obteniendo un porcentaje del 100% del total de la muestra en el caserío de Ampanu, teniendo una calificación de 4 puntos en la escala de medición, cuya clasificación del estado de Cobertura es “Bueno. Según los datos estadísticos que arroja el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) aluden en las zonas rurales el 40 % de la población no cuenta con servicio de agua potable.

#### **4.2.1.2. Estado de cantidad del Servicio**

Se evaluó el estado de la cantidad de Agua, y obtuvimos como resultado obtenemos que el volumen de oferta es superior al volumen de demanda del total de los pobladores del caserío Ampanu, obteniendo un puntaje de 4 puntos en la escala de medición, cuya clasificación de estado es “Bueno”.

En comparación con la investigación de Melgarejo en su tesis de Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash – 2018, se captó agua de 2 manantiales.

#### **4.2.1.3. Estado de continuidad del Servicio**

Se evaluó en el estado de continuidad del servicio respecto a la relación del tiempo en que los pobladores del caserío de Ampanu, tuvieron el servicio de agua todos los días durante 6 meses en los horarios establecidos según la junta directiva, obteniendo un puntaje de 4 puntos en la escala de medición, cuya clasificación de estado es “Bueno”.

En la investigación de Chirinos en su tesis Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro – Ancash - 2017, indico que el caudal de la captación era mayor a la demanda que necesitaba la población.

#### **4.2.1.4. Estado de calidad del Servicio**

Se evaluó la calidad del servicio, promediando cinco cuestiones: cloración periódica del agua, los niveles residuales del cloro, agua consumida, estudio del agua consumida y supervisión de la calidad del agua que consume el caserío de Ampanu, se evaluó y promedió, obteniendo un puntaje de 3.33 puntos en la escala de medición, cuya clasificación de estado es “Bueno”.

Al igual que Illán en sus tesis Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash – 2017, la distribución del agua hacia las viviendas presentaban ciertas fallas hidráulicas debido a la infraestructura.

#### **4.2.2. Evaluación del Estado de la estructura de servicio.**

Se evaluó el Estado situacional de la Estructura de Captación, donde se llegó a determinar evaluando sus 5 componentes las cuales son:

estructura, cerco perimétrico, y material de construcción, se promedió los resultados obteniendo de 3 puntos en la escala de medición, cuya clasificación de estado es “regular”.

#### **4.2.2.1.Captación**

Se evaluó el Estado situacional de la Estructura de Captación, donde se llegó a determinar evaluando sus componentes las cuales son: estructura, tapa sanitaria, válvula y accesorios, se promedió los resultados obteniendo de 3.5 puntos en la escala de medición, cuya clasificación de estado es “Bueno”.

Según Chirinos en su tesis, Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017, sostuvo que la captación debe estar en buenas condiciones para poder abastecer la demanda de agua de la población.

#### **4.2.2.2.Reservorio**

Se evaluó el Estado situacional de la Estructura de reservorio, donde se llegó a determinar evaluando sus componentes las cuales son: estructura, tanque de almacenamiento, accesorios y tapa sanitaria, se promedió los resultados obteniendo de 2.78 puntos en la escala de medición, cuya clasificación de estado es “regular”.

Al igual que Illán en sus tesis Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash – 2017, el reservorio es fundamental para el almacenamiento del agua en condiciones adecuadas sin causar pérdidas de agua potable.

#### **4.2.3. Mejoramiento de las estructuras del estado del sistema**

#### **4.2.3.1. Parámetros de diseño**

Se verificó en campo realizando una encuesta a la población del caserío de Ampanu, en un trabajo conjunto con la junta directiva se realizó las inspecciones correspondientes, existen 150 personas, las cuales conforman 38 familias. Como en toda población la tendencia es el crecimiento lineal y en recomendación del Ministerio de salud, nos informa que el crecimiento anual en el departamento de Ancash es de 1000 habitantes con  $r = 20$ , y realizando un cálculo estadístico dentro de un periodo de 20 años el caserío de Ampanu tendrá una población de 320 habitantes, para la cual se asignó una dotación de 120 lt/hab./día, (Recomendación por la Organización Mundial de la Salud).

#### **4.2.4. Incidencia en la condición sanitaria**

Así como en la investigación de Milán, en su tesis Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los moradores de la comunidad Nitiluisa Rumipampa, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, obtuvo unos resultados en condición sanitaria de 49.53/100, el cual recomendó un nuevo diseño de sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria al igual que la infraestructura.

## **V. CONCLUSIONES**

### **5.1. Conclusiones**

1. La evaluación del sistema de abastecimiento de agua actual en el caserío presenta pequeñas deficiencias, debido a la falta de mantenimiento en los accesorios y válvulas, ya que estos elementos se encuentran en un estado “malo”, induciendo al mal funcionamiento del sistema, respecto a los demás elementos se encuentran en estado bueno o regular, esperando tomar medidas adecuadas para el buen funcionamiento de sistema de abastecimiento de agua potable.
2. Respecto al mejoramiento tuvo un diseño de una captación de tipo pozo tubular de, el cual tiene un caudal de aforamiento 1.25 lt/seg. Para el cual el diseño hidráulico es óptimo para conducir el caudal a través de la línea de conducción, sin embargo, las válvulas requieren cambio o mantenimiento para evitar en un futuro posibles complicaciones.
3. El mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, nos indica resultados positivos que se subsanaron ciertas carencias encontradas en la evaluación de la condición Sanitaria de la población del caserío Ampanu.

## **5.2. Recomendaciones**

- Es recomendable un plan de evaluaciones periódicas a los componentes del sistema de captación, ya que presentan posibles fallas, al igual que se recomienda realizar periódicamente encuestas a los pobladores midiendo su nivel de satisfacción.
- Se recomienda realizar una recopilación de información referente a estudios rurales con fichas de trabajo, fichas técnicas y el uso de los protocolos formalizados en nuestro reglamento, normas o manuales de estudio, evaluación y mejoramiento del estado de un sistema de abastecimiento de agua en zonas rurales.
- Se recomienda en un futuro realizar evaluación más exhaustivas a los diseños en buen estado para evitar su posible degradación.

## **Referencias Bibliográficas**

- (1) Melgarejo A. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash - 2018 [Tesis para el título profesional]. Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería; 2018.
- (2) Mejía A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019 [Tesis para el título profesional]. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Facultad de Ingeniería; 2019.
- (3) Illán N. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroe del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash - 2017 [Tesis para el título profesional]. Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería; 2017.
- (4) Espinoza M, Santaria K. Análisis comparativo entre los sistemas de galerías filtrantes y pozos profundos en la etapa de captación y conducción para el mejoramiento del abastecimiento de agua potable en el distrito de Ica, sector n°4: Santa María [Tesis para el título profesional]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Facultad de Ingeniería; 2016.
- (5) Milán B. Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los moradores de la comunidad Nitiluisa Rumipampa, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo [Tesis para el título profesional]. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica; 2015.

- (6) Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del Distrito de Lancones [Tesis para el título profesional]. Piura: Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería; 2012.
- (7) Pradillo B. Parámetros de control del agua potable. [Revista en Línea] 2016 [consultado 10 de junio del 2021]; Disponible en:  
<https://www.iagua.es/blogs/beatriz-pradillo/parametros-control-agua-potable>
- (8) Jiménez J. Manual para el Diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario [Internet]. Veracruz: Universidad Veracruzana. 2012 [consultado 10 de junio del 2021]. Disponible en:  
<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
- (9) Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Asociación Servicios Educativos Rurales (SER) Jr. Pezet y Monel (antes Túpac Amaru) 1870: Lince. Lima, Perú. 1997.
- (10) Reto R. Líneas de Conducción. [Monografía en Internet]. Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería, 2011 [consultado 11 de junio del 2021]. Disponible en:  
<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>.
- (11) Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. Almacenamiento de Agua para Consumo humano. [OS. 030]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.; 2016.

- (12) Real Academia Española. (2014) En Diccionario de la lengua española [Dictionary of the Spanish Language] (avance de la 23° ed.). Madrid, España: Author. (Evaluación).
- (13) Real Academia Española. (2014) En Diccionario de la lengua española [Dictionary of the Spanish Language] (avance de la 23° ed.). Madrid, Spain: Author. (Mejoramiento).
- (14) Facultad de Ciencias Contables. Sistema de abastecimiento en la Administración pública del Perú. [Monografía en Línea]. Edición: UNT Perú; 2008 [consultado 11 de junio del 2021]; Disponible en:  
<https://www.monografias.com/trabajos64/abastecimiento-administracion-publica-peru/abastecimiento-administracion-publica-peru2.shtml>
- (15) Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria. [OS. 100]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.; 2016.p. 01
- (16) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales [MVCS]. Lima: Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento.; 2008.
- (17) Concha J., Guillen J. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de Agua potable (caso: urbanización valle esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, Provincia y Departamento de Ica) [Tesis para bachiller]. Lima: Universidad San Martín de Porres. Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2014
- (18) Rectorado, Código de ética para la investigación. Elaborado por: Comité Institucional de Ética en Investigación. Aprobado con Resolución N° 0108-

2016-CUULADECH católica: Chimbote 25/01/2016. [consultado 15 de junio del 2021].

## **ANEXOS**

## Anexo 01: Instrumento - Fichas Técnicas

**ASPECTOS GENERALES**

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	<b>TÍTULO</b>	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
	<b>Tesista:</b>	IRWIN ROGER SOTO BANEZ
	<b>Asesor:</b>	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

**UBICACIÓN**

<b>1. Caserío:</b>		<b>2. Código del lugar (no llenar)</b>	
<b>3. Anexo / sector:</b>		<b>4. Distrito:</b>	
<b>5. Provincia:</b>		<b>6. Departamento:</b>	
<b>7. Altura (m.s.n.m):</b>			
Altitud:		X:	Y:
<b>8. Cuántas familias tiene el caserío:</b>		<b>9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):</b>	
<b>10. ¿Explique cómo se llega al caserío desde la capital del distrito?</b>			

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)

**11. ¿Qué servicio público tiene el caserío? Marque con una X**

Establecimiento de Salud    SI        NO   

**GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS**  
 Ing. Civil Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 191501  
 Reg. Consultor C-91464

Centro Educativo	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	Inicial	<input type="checkbox"/>	Primaria	<input type="checkbox"/>	Secundaria	<input type="checkbox"/>
Energía Eléctrica	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>						
<b>12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable:</b>										
<b>13. Institución ejecutora:</b>										
<b>14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X</b>										
Manantial	<input type="checkbox"/>	Pozo	<input type="checkbox"/>	Agua Superficial	<input type="checkbox"/>					
<b>15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X</b>										
Por gravedad	<input type="checkbox"/>	Por bombas	<input type="checkbox"/>							
<p><small>Esta parte, que consta de 13 preguntas (P1 - P13) recoge datos referenciales de los caseríos/comunidades: no otorga ningún tipo de puntaje.</small></p>										

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).




**PEDRO MUÑOZ ALDRIN**  
 Ing. Civil Constructor  
 Reg. CIP N° 191501  
 Reg. Consultor C-93464

**COBERTURA DE SERVICIO**



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

<b>TITULO</b>	"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
<b>Tesista:</b>	IRWIN ROGER SOTO BANEZ
<b>Asesor:</b>	ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS

**VI. COBERTURA DEL SERVICIO**

**16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (indicar número)**

(VI) PRIMERA VARIABLE: Consta de una sola pregunta P16

Datos a usar:	Formulas	El puntaje de VI "COBERTURA" será:
Promedio de Integrantes (En la pregunta P9) <input type="text"/>	$A = N^{\circ} \text{ de personas atendibles Cob} - (P17 * 86400) / D$	Si $A > B$ - Bueno - 4 puntos
Caudal (En la pregunta P17) <input type="text"/>		
Dotación (En función al cuadro) <input type="text"/>	$A =$ <input type="text"/>	Si $A = B$ - Regular - 3 puntos
<b>Cuadro N° 4. Dotación de Agua por población y clima</b>	$B = N^{\circ} \text{ de personas atendibles} - P16 * P19$	Si $A < B > 0$ - Bueno - 2 puntos
	$B =$ <input type="text"/>	Si $B = 0$ - Malo - 1 puntos
		Puntaje COBERTURA = <input type="text"/> puntos

Dotación por clima		
Población (habitantes)	Dotación	
	Frio	Cálido
Rural	100	100
2000 - 10000	120	150
1000	150	200
50000	200	250

Fuente: Organización mundial de la Salud.

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).

  
**GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS**  
 Ing. Civil Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 191504  
 Reg. Consultor C-93464

CANTIDAD DE AGUA



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

<b>TITULO</b>	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
<b>Tesista:</b>	IRWIN ROGER SOTO BANEZ
<b>Asesor:</b>	ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS

V2. CANTIDAD DE AGUA

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros/segundo

18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)

19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.

SI | NO | (Pasar a la pgta.21)

20. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)

(V2) SEGUNDA VARIABLE: consta de 4 preguntas P17 - P20

Datos a usar:	Formulas	El puntaje de V1 "COBERTURA" será:
Promedio de Integrantes (En la pregunta P9)	respuesta (3) = Volumen demandado	Si D > C - Bueno - 4 puntos
Numero de familias (En la pregunta P16)	respuesta (3) = P18 * P9 * D * 1.3	
Caudal (En la pregunta P17)	respuesta (3) = <input type="text"/>	Si D < C - Regular - 3 puntos
Conexiones Domiciliarias (En la pregunta P18)		
Numero de Piletas (En la pregunta P20)	respuesta (4) = P20 * (P16 - P18) * P9 * D * 1.3	Si D < C - Bueno - 2 puntos
Dotación (En función al cuadro)	respuesta (3) = <input type="text"/>	Si D = 0 - Malo - 1 puntos
	<b>C = SUMAR (3) + (4)</b>	
	C = <input type="text"/>	
	D = Volumen ofertado = P17 * 86.400	
	D = <input type="text"/>	
		Puntaje CANTIDAD = <input type="text"/> puntos

**GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS**  
 Ing. Civil Consultor  
 Reg. CIP N° 191501  
 Reg. Consultor C-93164

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).

CONTINUIDAD DE SERVICIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES  
CHIMBOTE

<b>TITULO</b>	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
<b>Tesista:</b>	IRWIN ROGER SOTO BANEZ
<b>Asesor:</b>	ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS

V3. CONTINUIDAD DE SERVICIO

21. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			MEDICIONES					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad, pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	1°	2°	3°	4°	5°	Si es "0"

PUNTAJE  Bueno 4 puntos Regular 3 puntos Malo 2 puntos Muy malo 1 punto

¿Número de fuentes de agua? = (21A)

P21 = (Σ del puntaje de las fuentes) ÷ (21A) =

22. ¿En los últimos doce (12) meses, cuanto tiempo han tenido el servicio de agua Marque con una X

Todo el día durante todo el año	Bueno	4 puntos
Por horas solo en época de sequía	Regular	3 puntos
Por horas todo el año	Malo	2 puntos
Solamente algunos días por semana	Muy malo	1 puntos

(V3) TERCERA VARIABLE: consta de 2 preguntas P21 - P22

El cálculo final para la V3 "CONTINUIDAD" es el promedio P21 y P22, de acuerdo a la formula siguiente:

Puntaje CONTINUIDAD = (P21+P22)2 =  puntos

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).

CALIDAD DE SERVICIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

TÍTULO	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
Tesista:	IRWIN ROGER SOTO BANEZ
Asesor:	ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS

V3. CALIDAD DE SERVICIO

23. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X

SI | |  
si = 4 puntos

NO | |  
no = 1 punto

(Pasará a la pág. 25)

P23= | |

24. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X

Lugar de toma muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 - 0.4 mg/l)	Ideal (0.5 - 0.9 mg/l)	Alta cloración (1.0 - 01.5 mg/l)
Parte alta A			
Parte media B			
Parte baja C			

PUNTAJE

3 puntos

4 puntos

3 puntos

NO TIENE CLORO: 1 punto

P24: Igual al promedio de los 3 puntajes (obtenidos en la parte alta, media y alta)

P24 = (A+B+C)/3 =



GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS  
Ing. Civil Consultor  
Reg. C.I.P. N° 141504  
Reg. Consultor C-93464

25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X

agua clara | |  
si = 4 puntos

Agua turbia | |  
no = 1 punto

Agua con elementos extraños

| |  
2 puntos

No hay agua = 1 punto

P25= | |

26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X

SI   
si = 4 puntos

NO   
no = 1 punto

P26=

27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X

Municipalidad   
3 puntos

Minsa   
4 puntos

JASS   
4 puntos

otro   
2 puntos

nadie   
1 punto

P27=

(V4) CUARTA VARIABLE: consta de 5 preguntas P23 - P27

El cálculo final para la V4 "CONTINUIDAD" es el promedio de las cinco preguntas, de acuerdo a la fórmula siguiente:

Puntaje CONTINUIDAD =  $(P23+P24+P25+P26+P27) \div 5$   puntos

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).

  
  
LUIS MALOS  
Ing. Civil Consultor  
Reg. C.I.P. N° 19150  
Reg. Consultor C-92164

ESTRUCTURA CAPTACION



<b>TITULO</b>	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
<b>Tesista:</b>	IRWIN ROGER SOTO BAÑEZ
<b>Aesor:</b>	ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS

ESTRUCTURA CAPTACION

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? (Indicar número)

29. Describa el cerco perímetro y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X

Captación	DESCRIPCIÓN				
	Sí tiene		No tiene	Concreto	Artesanal
	En buen estado	En mal estado			
Cap. 1 A					
Cap. 2 B					
Cap. 3 C					

PUNTAJE 4 puntos 3 puntos 1 puntos

$P29 = (A+B+C)/3 =$   puntos

30. Determinar el tipo de captacion y describir el estado de la infraestructura. Marca con una X

B - Bueno 4 puntos

R - Regular 3 puntos

M - malo 2 puntos

No tiene 1 puntos

El puntaje de la P30 esta dado por los promedios de 4 componentes:

ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS  
Ing. Civil Consultor  
Reg. C.I.P. N° 191301  
Reg. Consultor C-93164

Descripción:	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																												
	Válvula 30.1		Tapa Sanitaria 1 (filtro) 30.2.a						Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora) 30.2.b						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas) 30.2.c						Estructura 30.3			Canchilla 30.4.a		Tubería de limpieza y rebote 30.4.b		Dado de protección 30.4.c	
	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene			Seguro	No tiene	Si tiene			Seguro	No tiene	Si tiene			Seguro	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene		
				Concreto	Metal	Madera			Concreto	Metal	Madera			Concreto	Metal	Madera													
A: Ladera																													
B: De fondo																													
Captación 1 <input type="checkbox"/>																													

Tapas (P30.2) = (a + b + c) / 3	<input type="text"/>	Accesorios (P30.4) = (d + e + f) / 3 =	<input type="text"/>	puntos	Válvulas (P30.1)	<input type="text"/>	puntos
P30.2a = (P.tapa + P.seguro) / 2 =	<input type="text"/>	P30.4.a =	<input type="text"/>		Estructuras (P30.3) =	<input type="text"/>	puntos
P30.2b = (P.tapa + P.seguro) / 2 =	<input type="text"/>	P30.4.b =	<input type="text"/>		Puntaje P30 = (A+B+C+D) / 4 =	<input type="text"/>	puntos
P30.2c = (P.tapa + P.seguro) / 2 =	<input type="text"/>	P30.4.c =	<input type="text"/>		CAPTACION = (P29 + P30) / 2	<input type="text"/>	puntos

El puntaje de la estructura (I) CAPTACION esta dado por el promedio P29 y P30

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).



LÍNEA DE CONDUCCIÓN

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CIENFUEGOS	<b>TÍTULO</b>	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
	<b>Tesista:</b>	IRWIN ROGER SOTO BAÑEZ
	<b>Asesor:</b>	ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RÍOS
<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>		
<b>40. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X</b>		
SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje con P41 a la P43. Si la respuesta es NO, no se considera puntaje para Línea de conducción; pasar a P44
<b>41. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X</b>		
Enterrada totalmente <input type="checkbox"/> 4 puntos	Enterrada en forma parcial <input type="checkbox"/> 3 puntos	Malograda <input type="checkbox"/> 2 puntos
		Colapsado <input type="checkbox"/> 1 punto
		P41 - <input type="checkbox"/>
<b>42. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X</b>		
SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje con P43. Si la respuesta es NO, no se considera puntaje para Línea de conducción; pasar a P41
<b>43. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pase aéreo? M</b>		
Bueno - <input type="checkbox"/> 4 puntos	Regular <input type="checkbox"/> 3 puntos	Malo <input type="checkbox"/> 2 puntos
		Muy malo <input type="checkbox"/> 1 punto
		P43 - <input type="checkbox"/>
El puntaje de la estructura LÍNEA DE CONDUCCIÓN N es	LÍNEA DE CONDUCCIÓN - P41 + P43)2 -	<input type="checkbox"/> puntos
		  GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RÍOS Ing. Civil Consultor Reg. CIP N° 191504 Reg. Consultor C-93364

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).

**ESTRUCTURA RESERVORIO**

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	<b>TÍTULO</b>	"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
	<b>Tesista:</b>	IRWIN ROGER SOTO BAÑEZ
	<b>Asesor:</b>	ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS

**ESTRUCTURA RESERVORIO**

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI  NO

Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje del reservorio con P48 a la P49.  
 Si la respuesta es NO, no se considera reservorio en el cálculo; pasar a P50

48. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X

Captacion	DESCRIPCIÓN			Material de construcción		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
Reservorio A								

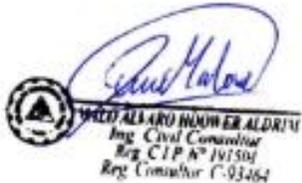
PUNTAJE 4 puntos 3 puntos 1 punto

P48 =  puntos

49. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X

- B = Bueno 4 puntos
- R = regular 3 puntos
- M = Malo 2 puntos
- No tiene 1 punto

El puntaje de la P30 esta dado por los promedios de 4 componentes:



ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS  
 Ing. Civil Consultor  
 Reg. CIP N° 191501  
 Reg. Consultor C-93464

DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL					
		No tiene	Si Tiene			Seguro	
			Buena	Regular	Mala	Si Tiene	No tiene
1 pto	4 ptos	3 ptos	2 ptos	4 ptos	1 pto		
Tapa sanitaria 1	De concreto						
49.1.a	Metalica						
	Madera						
Tapa sanitaria 2	De concreto						
49.1.b	Metalica						
	Madera						
Reservorio / Tanque de Almacenamiento	49.2						
Caja de válvulas	49.3						
Casavilla	49.4						
Tubería de limpieza y reboso	49.5						
Tubo de ventilación	49.6						
Hipoclorador	49.7						
Válvula flotadora	49.8						
Válvula de entrada	49.9						
Válvula de salida	49.10						
Válvula de desagüe	49.11						
Nivel estático	49.12						
Dado de protección	49.13						
Cloación por goteo	49.14						
Grifo de enjuague	49.15						

El puntaje de la estructura (6) RESERVO RIO esta dado por:

RESERVORIO = (P489 + P49) / 2 = | | puntos

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).

  
**RAUL ALVARO HINDER ALDRIN**  
 Ing. Civil Consultor  
 Reg. CIP N° 191301  
 Reg. Consultor C-93464

LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN



<b>TÍTULO</b>	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
<b>Tesista:</b>	IRWIN ROGER SOTO BAÑEZ
<b>Asesor:</b>	ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS

LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN

50. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

Enterrada totalmente  4 puntos  
 Enterrada en forma parcial  3 puntos  
 Malograda  2 puntos  
 Colapsado  1 punto  
 P50 -

51. ¿Tiene cruces/pases aéreos? Marque con una X

SI  NO  Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje con P52  
 Si la respuesta es NO, no se considera pases aéreos y el puntaje de Línea de Aducción y Red de Distribución será solamente el de P50

  
**ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS**  
 Ing. Civil Consultor  
 Reg. CIP N° 191504  
 Reg. Consultor C-92164

52. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pase aéreo? Marque con una X

Buena  4 puntos  
 Regular  3 puntos  
 Malo  2 puntos  
 Colapsado  1 punto  
 P52-

El puntaje de la estructura (7) LÍNEA DE ADUCCIÓN Y R DISTRIBUCIÓN esta dado por LÍNEA DE CONDUCCIÓN  puntos

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).

ESTRUCTURA VÁLVULAS



<b>TÍTULO</b>	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
<b>Tesista:</b>	IRWIN ROGER SOTO BAÑEZ
<b>Asesor:</b>	ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS

ESTRUCTURA VÁLVULAS

53. Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número

DESCRIPCIÓN	Si tiene			No tiene	
	Bueno	Malo	Cantidad	No necesita	necesita
Válvula de aire					
Reservorio I A					

PUNTAJE      4 puntos      3 puntos      1 punto      1 punto      No se califica

El puntaje de la estructura (8) VÁLVULAS esta dado por:

$$\text{VÁLVULAS} = (A + B + C) / \text{N}^{\circ} \text{ respuestas válidas} =$$

 puntos



**PEDRO ALLARD HUONIER ALDRIU**  
 Ing. Civil Consultor  
 Reg. C.I.P. N° 191501  
 Reg. Consultor C-92164

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).

Resultados de la ficha de recolección de datos

ASPECTOS GENERALES																														
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CUSCO	<b>TITULO:</b>	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"																												
	<b>Tesis:</b>	IRWIN ROGER SOTO BAÑEZ																												
	<b>Aesor:</b>	ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS																												
UBICACIÓN																														
1. Caserio:			2. Código del lugar (no llenar)																											
AMPANU																														
3. Anexo / sector:			4. Distrito:																											
			CULEBRAS																											
5. Provincia:			6. Departamento:																											
HUARMEY			ANCASH																											
7. Altura (m.s.n.m.):																														
	Altitud:	89m	X:	-9.913951°	Y:	-78.173233																								
8. Cuántas familias tiene el caserio:			9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):																											
38			4																											
10. ¿Explique cómo se llega al caserio desde la capital del distrito?																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> <th>Tipo de vía</th> <th>Medio de transporte</th> <th>Distancia (Km.)</th> <th>Tiempo (horas)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CULEBRAS</td> <td>AMPANU</td> <td>CARRETERA</td> <td>CAMIONETA</td> <td>9 Km</td> <td>15 min</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)	CULEBRAS	AMPANU	CARRETERA	CAMIONETA	9 Km	15 min												
Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)																									
CULEBRAS	AMPANU	CARRETERA	CAMIONETA	9 Km	15 min																									
11. ¿Qué servicio público tiene el caserio? Marque con una X																														
Establecimiento de Salud    SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>																														

Centro Educativo

SI

NO

Inicial

Primaria

Secundaria

Energía Eléctrica

SI

NO

12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable:

2019

13. Institución ejecutora:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CULEBRAS

14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X

Manantial

Fozo

Agua Superficial

15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X

Por gravedad

Por bombos

Esta parte, que consta de 15 preguntas (P1 - P15) recoge datos referenciales de los caseríos/comunidades; no otorga ningún tipo de puntaje.

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRIA).

COBERTURA DE SERVICIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES  
CHIMBOTE

TÍTULO	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANI, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMAY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
Teléfono:	IRWIN ROGER SOTO BAÑEZ
Aesor:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

VI. COBERTURA DEL SERVICIO

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (indicar número)

(V1) PRIMERA VARIABLE: Consta de una sola pregunta P16

Datos a usar:

Promedio de Integrantes (En la pregunta P9)

4

Cantidad (En la pregunta P17)

11

Dotación (En función al cuadro)

100

Fórmulas

$$A = N^{\circ} \text{ de personas atendibles Cob} - (P17 * 86400) / D$$

$$A = 9504$$

$$B = N^{\circ} \text{ de personas atendibles} - P16 * P19$$

$$B = 152$$

El puntaje de V1 "COBERTURA" será:

Si  $A > B$  - Bueno - 4 puntos

Si  $A = B$  - Regular - 3 puntos

Si  $A < B > 0$  - Bueno - 2 puntos

Si  $B = 0$  - Malo - 1 punto

Puntaje COBERTURA = 4 puntos

Cuadro N° 4. Dotación de Agua por población y clima

Población (habitantes)	Dotación por clima	
	Frío	Cálido
Rural	100	100
2000 - 10000	120	150
10000	150	200
50000	200	250

Fuente: Organización mundial de la Salud

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CANTIDAD DE AGUA

TÍTULO	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
Tesista:	IRWIN ROGER SOTO BANEZ
Asesor:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

V2. CANTIDAD DE AGUA																			
17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros/segundo	41 l/s																		
18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)	33																		
19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.																			
SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> (Pasar a la pág. 21)																			
20. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)																			
(V2) SEGUNDA VARIABLE: consta de 4 preguntas P17 - P20																			
<b>Datos a usar:</b> Promedio de Integrantes (En la pregunta P9) Número de familias (En la pregunta P16) Caudal (En la pregunta P17) Conexiones Domiciliarias (En la pregunta P18) Número de Piletas (En la pregunta P20) Dotación (En función al cuadro)	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>																		
<b>Formulas</b> respuesta (3) = Volumen demandado $\text{respuesta (3)} = P18 * P9 * D * 1,3$ respuesta (3) = <input type="text"/> respuesta (4) = $P20 * (P16 - P18) * P9 * D * 1,3$ respuesta (3) = <input type="text"/>  $C = \text{SUMAR (3) + (4)}$ C = <input type="text"/>  $D = \text{Volumen ofertado} = P17 * 86.400$ D = <input type="text"/>	<b>El puntaje de V1 "COBERTURA" será:</b> Si $D > C$ = Bueno = 4 puntos Si $D = C$ = Regular = 3 puntos Si $D < C$ = Bueno = 2 puntos Si $D = 0$ = Malo = 1 punto  Puntaje CANTIDAD = <input type="text"/> puntos																		

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).

CONTINUIDAD DE SERVICIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES  
CHIMBOTE

<b>TÍTULO:</b>	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANU, DISTRITO DE CULJEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
<b>Testador:</b>	IRWIN ROGER SOTO BAÑEZ
<b>Asesor:</b>	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

VI. CONTINUIDAD DE SERVICIO

21. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			MEDICIONES					CAUDAL Si es "0"
	Permanente	Baja cantidad, pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	1°	2°	3°	4°	5°	
Pozo Ampanu	X								

FUNTAJE 4 puntos Bueno 4 puntos Regular 3 puntos Malo 2 puntos Muy malo 1 punto

¿Número de fuentes de agua? = (21A)

1

P21 = (Σ del puntaje de las fuentes) / (21A) =

4

22. ¿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	Bueno	4 puntos
Por horas solo en época de sequía	X Regular	3 puntos
Por horas todo el año	Malos	2 puntos
Solamente algunos días por semana	Muy malos	1 punto

(V3) TERCERA VARIABLE: consta de 2 preguntas P21 - P22

El cálculo final para la V3 'CONTINUIDAD' es el promedio P21 y P22, de acuerdo a la fórmula siguiente:

Puntaje CONTINUIDAD = (P21+P22)/2 =

3,5

puntos

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).

CALIDAD DE SERVICIO



TÍTULO	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
Tesista:	IRWIN ROGER SOTO BAÑEZ
Asesor:	ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS

VX. CALIDAD DE SERVICIO

23. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X

SI    
 si = 4 puntos

NO  (Pasar a la pág.25)   
 no = 1 punto

P23=

24. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X

Lugar de toma muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 - 0.4 mg/l)	Idéal (0.5 - 0.9 mg/l)	Alta cloración (1.0 - 01.5 mg/l)
Parte alta A		<input checked="" type="checkbox"/>	
Parte media B		<input checked="" type="checkbox"/>	
Parte baja C	<input checked="" type="checkbox"/>		

PUNTAJE

3 puntos

4 puntos

3 puntos

NO TIENE CLORO: 1 punto

P24: Igual al promedio de los 3 puntajes (obtenidos en la parte alta, media y alta)

P24 = (A+B+C)/3 =

25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X

agua clara    
 si = 4 puntos

Agua turbia    
 no = 1 punto

Agua con elementos extraños

2 puntos

No hay agua = 1 punto

P25=

26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X

SI  NO

si = 4 puntos no = 1 punto P26= 1 punto

---

27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X

Municipalidad  Minsa  JASS  otro  nadie  P27= 4 puntos

3 puntos 4 puntos 4 puntos 2 puntos 1 punto

(V4) CUARTA VARIABLE: consta de 5 preguntas P23 - P27

El cálculo final para la V4 "CALIDAD" es el promedio de las cinco preguntas, de acuerdo a la fórmula siguiente:

Puntaje CALIDAD = (P23+P24+P25+P26+P27)/5 3.33 puntos

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).

ESTRUCTURA CAPTACIÓN



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

<b>TÍTULO</b>	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
<b>Testista</b>	IRWIN ROGER SOTO BAÑEZ
<b>Asesor</b>	ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RÍOS

ESTRUCTURA CAPTACIÓN

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? (Indicar número) 1

29. Describe el cerco perimetro y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X

Captación	DESCRIPCIÓN				
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal
	En buen estado	En mal estado			
Cap. 1 A	X				X
Cap. 2 B					
Cap. 3 C					

PUNTAJE      4 puntos      3 puntos      1 puntos

$P29 = (A+B+C)/3 =$  4 puntos

30. Determinar el tipo de captacion y describe el estado de la infraestructura. Marca con una X

- B = Bueno    4 puntos
- R = Regular    3 puntos
- M = malo    2 puntos
- No tiene    1 puntos

El puntaje de la P30 esta dado por los promedios de 4 componentes:



LÍNEA DE CONDUCCIÓN



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES  
(CHIMBOTE)

TÍTULO	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANI, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
Testista:	IRWIN ROGER SOTO BAÑEZ
Auxiliar:	ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS

LÍNEA DE CONDUCCIÓN				
31. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X				
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			
Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje con P31 a la P33. Si la respuesta es NO, no se considera puntaje para Línea de conducción; pasar a P35				
32. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X				
Enterrada totalmente <input type="checkbox"/> 4 puntos	Enterrada en forma parcial <input checked="" type="checkbox"/> 3 puntos	Malgrado <input type="checkbox"/> 2 puntos	Colapsado <input type="checkbox"/> 1 punto	P32 = <input type="checkbox"/>
33. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X				
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>			
Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje con P33. Si la respuesta es NO, no se considera puntaje para Línea de conducción; pasar a P35				
34. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pase aéreo? M				
Bueno = <input type="checkbox"/> 4 puntos	Regular <input type="checkbox"/> 3 puntos	Malo <input type="checkbox"/> 2 puntos	Muy malo <input type="checkbox"/> 1 punto	P34 = <input type="checkbox"/>
El puntaje de la estructura LÍNEA DE CONDUCCIÓN N es		LÍNEA DE CONDUCCIÓN = (P32 + P34) : 2 = <input type="checkbox"/> puntos		

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).

ESTRUCTURA RESERVORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES  
CHIMBOTE

TÍTULO	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2011"
Tecido:	IRWIN ROGER SOTO BAÑEZ
Atesor:	ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS

ESTRUCTURA RESERVORIO

35. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI

NO

Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje del reservorio con P36 a la P37

Si la respuesta es NO, no se considera reservorio en el cálculo; pasar a P38

36. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X

Captación	DESCRIPCIÓN			Material de construcción		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
Reservorio1 A		X		X				

PUNTAJE 4 puntos 3 puntos 1 puntos

P36 = 3 puntos

37. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X

B = Bueno 4 puntos

R = regular 3 puntos

M = Malo 2 puntos

No tiene 1 puntos

El puntaje de la P37 está dado por los promedios de 4 componentes:

DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL					
		No tiene	Si Tiene			Seguro	
			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene
						4 pts	3 pts
Tapa	De concreto						
sanitaria 1	Metalica						
49.1.a	Madera		X		X		
Tapa	De concreto						
sanitaria 2	Metalica						
49.1.b	Madera		X		X		
Reservorio / Tanque de							
Almacenamiento	49.2			X			
Caja de válvulas	49.3		X				
Canaleta	49.4		X				
Tubería de limpieza y rebosa	49.5		X				
Tubo de ventilación	49.6			X			
Hipoclorador	49.7		X				
Válvula flotadora	49.8			X			
Válvula de entrada	49.9		X				
Válvula de salida	49.10			X			
Válvula de desague	49.11			X			
Nivel estanco	49.12			X			
Dado de protección	49.13		X				
Cloración por gases	49.14		X				
Codo de escape	49.15			X			

El puntaje de la estructura (6) RESERVO RRO esta dado por:

$$\text{RESERVORIO} = (P36 + P37) / 2 = \boxed{2.78} \text{ puntos}$$

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).

LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
CENTRO

<b>TÍTULO</b>	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANE, DISTRITO DE CULLEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"
<b>Teñido:</b>	IRWIN ROGER SOTO BAÑEZ
<b>Aseor:</b>	ING. GONZALO MÍGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN

38. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

Enterrada totalmente  4 puntos  
 Enterrada en forma parcial  3 puntos  
 Malograda  2 puntos  
 Colapsado  1 punto  
 P38 =

39. ¿Tiene cruces/pases aéreos? Marque con una X

SI  NO

Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje con P39

Si la respuesta es NO, no se considera pases aéreos y el puntaje de Línea de Aducción y Red de Distribución será solamente el de P41

40. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pase aéreo? Marque con una X

Bueno =  4 puntos  
 Regular  3 puntos  
 Malo  2 puntos  
 Colapsado  1 punto  
 P52 =

El puntaje de la estructura (7) LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN está dado por

LÍNEA DE CONDUCCIÓN  puntos

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA)

ESTRUCTURA VÁLVULAS



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES  
CHIMBOTE

TÍTULO	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANI, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2011"
Tesista:	IRWIN ROGER SOTO BAÑEZ
Asesor:	ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS

ESTRUCTURA VÁLVULAS

41. Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Mal	Cantidad	Necesita	No Necesita
Válvulas de aire A					X
Válvulas de purga B					X
Válvulas de control C		X			

PUNTAJE: 4 puntos - 3 puntos - 1 punto - 1 punto - No se califica

El puntaje de la estructura (8) VÁLVULAS es dado por:

$$\text{VÁLVULAS} = (A + B + C) / \text{N}^{\circ} \text{ respuestas válidas} =$$

3 puntos

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA).

## Levantamiento Topográfico

## MEMORIA TOPOGRÁFICA

### 1. UBICACIÓN:

El proyecto se encuentra ubicado en el caserío Ampanu del Distrito de Culebras, Provincia del Huarney, Ancash.

El presente estudio **“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CASERIO DE AMPANU DEL DISTRITO DE CULEBRAS - PROVINCIA DE HUARMEY - DEPARTAMENTO DE ANCASH”**, describe los criterios y la metodología que se han utilizado en la ejecución de los trabajos de levantamiento topográfico que forman parte de los estudios correspondientes al proyecto.

Los trabajos de topografía han sido ejecutados por personal calificado con amplia experiencia y dirigidos por un profesional de ingeniería quien es el responsable de cumplir con las obligaciones técnicas, económicas y legales que se deriven de su actuación y, también, de materializar en el terreno los alcances de los trabajos lineales previamente determinados y aprobados.

Finalmente, el presente estudio topográfico contribuirá a la ejecución del proyecto que contempla el mejoramiento del sistema de agua potable, a fin de brindar un mejor servicio de abastecimiento del agua potable, generando bienestar en los pobladores, que es el fundamento del servicio público.

## **2. ALCANCES DEL ESTUDIO:**

Los servicios de campo que conforman este informe, se han ejecutado en concordancia a los términos de referencia técnicos, coordinaciones efectuadas con la Municipalidad Distrital de Culebras y sobre todo tomando en cuenta que estos trabajos deben proporcionar la información necesaria para el desarrollo final del proceso a realizarse.

En los levantamientos ejecutados se han procurado obtener todas las informaciones y características necesarias para el proyecto.

El alcance de los servicios comprende los siguiente:

### **- Levantamiento de Obras**

#### **Lineales.**

Estos trabajos comprenden el levantamiento del eje de la vía principal y calles aledañas.

### **- Levantamiento de Obras no**

#### **Lineales.**

Estos trabajos comprenden los trabajos topográficos necesarios para la ubicación y características de elementos existentes y las áreas para el diseño definitivo de las veredas, así como alcantarillas y otros.

### **- Detalles de los Trabajos Topográficos.**

1. Plano con Ortofotografías actualizadas.

2. Levantamiento topográfico – planímetro
3. Levantamiento topográfico – altimétrico
4. Trazos perimétricos
5. Levantamiento de perfiles longitudinales
6. Levantamiento de secciones transversales
7. Levantamiento de topografía de obras existentes

### **3. METODOLOGÍA DE TRABAJO: Consideraciones previas.**

Se ha tenido la responsabilidad total sobre las labores de ejecución de los trabajos topográficos tanto desde el punto de vista del personal e instrumentos como de la correcta ejecución técnica de los mismos y de acuerdo con el cronograma establecido.

Para la realización de estos trabajos se ha contado con el pleno apoyo de la comunidad, representados por sus autoridades, quienes han actuado como supervisores de las labores realizadas y los cuales han constatado que dichos trabajos no han ocasionado daños.

#### **Sistema de unidades.**

El sistema de unidades que se aplicará en los trabajos topográficos, será el sistema legal de unidades de medida del Perú (SLUMP). Las medidas angulares se expresarán en grados, minutos y segundos sexagesimales.

#### **Sistema de referencia topográfico.**

Los trabajos referentes al levantamiento topográfico están ubicados en la Zona 17L y referidos a las coordenadas UTM con datum horizontal y sistema WGS-84 datum vertical y altura en MSNM nivel medio del mar.

### **3.1 Poligonal de Control Básico Horizontal y Vertical.**

En función a la importancia del proyecto a ejecutarse y para el cumplimiento de lo requerido en los términos de referencia se han empleado equipos electrónicos de alta precisión como son las estaciones totales, GPS, nivel en las que se han almacenado la información codificada que luego es convertida en datos que se suministran a programas de cómputo para la elaboración de planos vectorizados en sistema CAD.

Para el caso de la poligonal de control se realizó con un equipo de Estación total, básicamente para poder tener niveles de error mínimos. Para ello, se tomaron lecturas de distancia repetidas y en modo fino del instrumento lo que significa que en un intervalo de tiempo de 2.5 segundos por visada, utilizando de este tiempo el promedio de lecturas computarizadas, cada una de ellas medidas con rayos infrarojos en onda corta, viajando a la velocidad de la luz da una cantidad considerable de precisión al desnivel resultante, el cual se afecta principalmente por la posición y el número de prismas utilizados.

Además, se realizaron los ajustes por temperatura y presión en el momento de la corrección de datos.

#### **La metodología resumida fue la siguiente:**

1. Se ejecutó una poligonal con medida directa, utilizándose para ellos la estación total de aproximación 2" con colector interno de información, cada medida se realizó en modo fino (ya

escrito), en series de tres visadas cada una, de las cuales el software de cálculo tomo el promedio final, de esta manera se reduce al mínimo el error del operador y logrando errores de cierre dentro de lo permitido por lo términos de referencia los cuales son:

### Ubicación e Implantación de Vértices

DESCRIPCION	CONTROL CON ESTACION TOTAL	
	CUARTO ORDEN	POLIGONALES SECUNDARIAS
Límite de error Azimutal	15"(N) 1/2	30"(N) 1/2
Máximo error en la medición de distancia	1:10,000	1:5,000
Cierre después del ajuste Azimutal	1:5,000	1:3,000
Cierre de cálculo y compensación	MC o Crandall	MC o Crandall

**MC = Mínimo Cuadrados**

**N = Numero de vértices**

2. Se implantaron vértices de la poligonal sin exceder de una distancia promedio de 500m asegurando su intervisibilidad. Estos vértices se materializaron con estacas y/o puntos fijos indicados en el campo de acuerdo con los términos de referencia.
3. Todos los vértices de la poligonal se nivelaron y contra nivelación geoméricamente, empleando niveles automáticos y con el siguiente criterio.

## Nivelación Geométrica

DESCRIPCIÓN	NIVELACIÓN DIFERENCIAL
	SEGUNDO ORDEN
Tolerancia	6mm (N) 1/2
Máxima diferencia entre nivelación y contra nivelación x 1km	6mm
Máxima extensión de visada	45m
Equipo accesorios utilizados	nivel automático, mira de aluminio con ojo de pollo
Apoyo de mira	Bases o puntos fijos
Distancia máxima entre BM de control en la obra	500m

**N = Distancia en KM.**

Apoyados en estas poligonales de control, se procedió a realizar los levantamientos de obras lineales, no lineales y áreas de calles.

Corrección atmosférica.

La velocidad de la luz varia levemente al ir atravesando diferentes presiones y temperaturas de aire, se debe aplicar un factor de corrección atmosférica para obtener la distancia correcta al final de los cálculos. Este factor de corrección atmosférica se calcula con la siguiente formula.

$$ppm = 275 - 79.55 \cdot \frac{p}{273 + t}$$

Donde: p : Presión en milibares

T : Temperatura del aire en grados Celsius

La estación total SOUTH calcula y corrige esto automáticamente, la corrección cero se obtiene con una temperatura ambiente de 28 °C y a una presión atmosférica de 750mm de Hg.

### **3.2 Levantamientos Topográficos.**

Para los trabajos de levantamiento topográfico de las obras lineales, no lineales se siguió el siguiente procedimiento.

1. Apoyamos en los vértices de las poligonales de control, se levantaron en campo todos los detalles planímetros compatibles con las escalas de presentación de los servicios, tales como: vivienda, divisas, pistas, veredas, postes. Para ello se hizo uso de la estación total, los cuales se apoyaron en una red de poligonales ajustadas y calculadas previamente con un equipo de estación total.
2. Se caracterizaron todos los puntos bajos y puntos altos, tomados a partir de la lectura de puntos intermedios entre planillas.
3. Toda la información obtenida se ha procesado empleando programas hojas de cálculo y con un software de cálculo en el caso de la estación total (indicando en el equipo de software utilizado).

4. Los puntos de coordenadas y con el empleo de los programas indicados, se procedieron a moldear las superficies topográficas para finalmente obtener las curvas de nivel.
5. Estos trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos vectorizados en AutoCAD. Los archivos están en unidades métricas. Los puntos son incluidos como bloque en la capa 0 y controlada en tres tipos de información básica (número de punto, descripción y elevación) en las capas PNTNUM, PNTDES y PBTELEV.

### **Levantamiento de perfil longitudinal**

En terreno llano o con pendientes constantes, la nivelación del perfil longitudinal se ha efectuado con puntos del relieve a una distancia no mayor a 10cm.

En los terrenos con relieve variable, donde ha sido necesario registrar detalles importantes del terreno, la cantidad de puntos y la distancia entre estos es la suficiente como para la fiel representación del perfil longitudinal.

### **Planimetría.**

Juntamente con el levantamiento del perfil se ha levantado una franja planimetría de ancho variable a cada lado del eje, en la que se indica la siguiente información obtenida en el campo.

#### **4. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS:**

##### **4.1 Equipo de recolección de datos.**

- Estación Total SOUTH NTS352 (Aprox. 2”)
- Nivel SOKKIA C-30
- 03 Prismas y Porta prismas
- 01 Wincha de fibra de vidrio de 50m
- 02 Niveles esféricos
- 01 GPS Garmin etrex
- 03 Handy

##### **4.2 Equipo de cómputo y software topográfico.**

- 01 computadora CORE I7
- 01 monitor de 21”
- 01 impresora HP
- Autocad 2017
- Autocad 3D civil 2015

##### **4.3 Brigadas de campo y gabinete.**

- 01 Brigadas de campo
- 01 Topógrafo
- 01 Radio operador
- 01 Asistente
- 03 Portamiras

## **5. TRABAJOS EJECUTADOS:**

Durante y una vez terminado el trabajo en campo de topografía se procedió al procesamiento de datos en gabinete de la información topográfica en el programa AUTOCAD 3D CIVIL, elaborando planos topográficos a escalas convenientes

## 6. REPORTE AUTOCAD CIVIL:

### “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CASERIO DE AMPANU DEL DISTRITO DE CULEBRAS - PROVINCIA DE HUARMHEY - DEPARTAMENTO DE ANCASH”

Municipalidad Distrital de Culebras

Client: Client  
Company

Project Name: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y  
ALCANTARILLADO EN EL CASERIO DE AMPANU DEL DISTRITO DE CULEBRAS -

Project  
Description:

Report Date: FEBRERO

Prepared by:  
-

#### Point Report

Project: D:\201\PROYECTO TOPOGRAFICO\_CIVIL 3D.dwg

PUNTOS TOTALES: 141

#### CUADRO DE PUNTOS

<i>PUNTO</i>	<i>NORTE</i>	<i>SUR</i>	<i>ELEVACIO</i> <i>N</i>	<i>DESCRIPCIO</i>
1	8903008.89	810414.15	30	ES
2	8903013.487	810414.15	28.854	NORTE
3	8903018.514	810422.918	28.936	TE
4	8903024.605	810420.303	28.91	TE
5	8903031.502	810416.388	28.906	TE
6	8903037.62	810413.094	28.979	TE
7	8903034.992	810407.936	28.865	TE
8	8903028.914	810409.978	28.832	TE
9	8903021.424	810413.659	28.762	TE
10	8903012.613	810416.151	28.912	TE
11	8903010.858	810410.791	28.938	TE
12	8903008.933	810408.285	28.91	TE
13	8903014.172	810405.436	28.71	TE
14	8903020.106	810408.368	28.734	TE
15	8903028.355	810404.473	28.793	TE

16	8903035.052	810402.776	28.719	TE
17	8903032.672	810397.327	28.64	TE
18	8903027.4	810398.358	28.875	TE
19	8903017.558	810401.437	28.682	TE
20	8903015.309	810426.633	29.372	TE
21	8903013.123	810422.137	29.018	TE
22	8903014.523	810424.746	29.007	TE
23	8903008.974	810427.929	30.088	TE
24	8903009.764	810430.55	29.448	TE
25	8903009.258	810429.621	29.43	TE
26	8903005.886	810432.635	30.131	TE
27	8903005.464	810431.802	30.057	TE
28	8903005.105	810430.979	30.113	TE
29	8902997.008	810435.23	30.338	TE
30	8902997.541	810436.08	30.169	TE
31	8902997.965	810436.744	30.299	TE
32	8902991.047	810438.869	30.367	TE
33	8902991.998	810439.65	30.223	TE
34	8902992.721	810440.607	30.287	TE
35	8903001.041	810440.275	29.917	EST 2
36	8902988.851	810444.215	30.306	CANAL
37	8902989.427	810444.841	30.427	CANAL
38	8902990.074	810445.416	30.442	CANAL
39	8902992.272	810446.381	30.255	CANAL
40	8902987.751	810443.381	30.027	CANAL
41	8902988.537	810445.756	29.631	FONDO
42	8902989.567	810446.165	29.61	FONDO
43	8902989.247	810447.589	30.277	CANAL
44	8902988.587	810447.018	30.428	CANAL
45	8902987.386	810446.297	30.057	CANAL
46	8902985.929	810447.792	30.673	CANAL
47	8902986.463	810448.267	30.762	CANAL
48	8902986.857	810448.958	30.888	CANAL
49	8902982.819	810449.957	30.999	EST 3
50	8902986.168	810449.267	30.909	TE
51	8902985.979	810448.656	30.821	TE
52	8902985.678	810448.063	30.745	TE
53	8902978.76	810454.231	31.138	TE
54	8902978.181	810453.59	31.138	TE
55	8902977.491	810452.846	31.229	TE

56	8902903.978	810481.946	38.901	EST
57	8902950.391	810471.345	31.845	T
58	8902951.105	810471.738	31.755	T
59	8902953.194	810471.752	31.662	T
60	8902939.369	810477.825	32.8	T
61	8902939.949	810478.746	32.74	T
62	8902940.748	810479.848	32.848	T
63	8902932.922	810491.023	34.427	EST
64	8902935.398	810481.56	33.932	PUENTE
65	8902934.36	810483.322	33.942	PUENTE
66	8902936	810485.343	33.941	PUENTE
67	8902937.012	810483.975	33.944	PUENTE
68	8902934.959	810481.733	33.215	CANAL
69	8902934.284	810482.624	33.229	CANAL
70	8902931.922	810487.204	34.183	T
71	8902932.942	810487.965	34.137	T
72	8902934.178	810488.443	34.07	T
73	8902930.709	810489.262	34.173	CANAL
74	8902929.916	810491.186	34.385	CANAL
75	8902931.423	810493.315	34.247	CANAL
76	8902932.577	810493.431	33.309	CANAL
77	8902929.971	810490.086	33.276	CANAL
78	8902921.63	810530.066	38.288	EST
79	8902932.384	810499.533	35.084	T
80	8902931.368	810499.545	35.222	T
81	8902930.368	810499.558	35.327	T
82	8902929.624	810509.447	36.37	T
83	8902928.566	810509.313	36.487	T
84	8902927.056	810508.975	36.605	T
85	8902926.508	810520.05	37.745	T
86	8902925.493	810519.681	37.89	T
87	8902923.493	810518.866	38.126	T
88	8902919.024	810523.115	38.513	T
89	8902921.034	810525.977	38.253	T
90	8902923.828	810527.914	37.975	T
91	8902913.019	810522.41	39.015	T
92	8902910.813	810523.411	39.05	T
93	8902907.178	810524.132	39.458	CAS
94	8902906.958	810531.322	39.666	CAS
95	8902906.835	810539.655	39.893	CAS

9	8902912.551	810531.679	38.996	T
9	8902894.108	810513.669	39.491	EST
9	8902910.501	810516.838	39.424	CAS
9	8902910.636	810504.521	40.202	CASA ESK
10	8902895.61	810506.92	40.384	CAS
10	8902895.908	810524.212	39.781	CAS
10	8902895.666	810515.923	39.508	T
10	8902883.452	810524.249	39.367	CAS
10	8902881.881	810518.213	39.127	T
10	8902877.669	810510.842	38.946	LIM
10	8902864.811	810513.419	39.044	CAS
10	8902868.206	810520.23	38.959	T
10	8902869.201	810524.977	39.096	T
10	8902869.953	810529.63	39.218	T
11	8902870.8	810537.552	39.303	T
11	8902861.343	810532.123	39.267	PIS
11	8902862.75	810538.587	39.3	PIS
11	8902857.858	810515.604	39.101	PIS
11	8902851.569	810517.306	39.018	PIS
11	8902853.184	810524.119	39.116	PIS
11	8902855.252	810531.788	39.2	PIS
11	8902856.481	810537.527	39.328	PIS
11	8902848.368	810536.447	39.119	POSTE
11	8902845.371	810530.828	39.2	CAS
12	8902843.196	810520.91	39.096	CAS
12	8902834.863	810534.656	39.937	T
12	8902835.426	810537.616	39.835	T
12	8902835.753	810540.589	39.921	T
12	8902820.835	810542.131	41.2	T
12	8902820.546	810539.891	41.228	T
12	8902819.837	810536.423	41.238	T
12	8902801.888	810539.198	45.194	T
12	8902802.412	810541.641	45.1	T
12	8902802.974	810545	45.144	T
13	8902784.783	810549.482	49.268	T
13	8902784.342	810547.214	49.293	T
13	8902783.82	810544.176	49.372	T
13	8902767.372	810547.21	53.268	T
13	8902768.062	810549.956	53.276	T
13	8902768.524	810553.087	53.292	T

<b>136</b>	8902743.288	810559.874	62.11	TE
<b>137</b>	8902742.355	810556.777	62.114	TE
<b>138</b>	8902741.385	810553.777	62.152	TE
<b>139</b>	8902734.892	810554.797	63.566	TE
<b>140</b>	8902736.31	810559.263	63.612	TE
<b>141</b>	8902737.084	810563.61	63.79	TE

### **CUADRO DE CAMBIO DE ESTACIONES**

<b>Numero de Estación</b>	<b>ESTE</b>	<b>Norte</b>	<b>Cota</b>	<b>Ubicación</b>
E-01	810414.150	8903008.890	75.00	Área del Proyecto
E-02	810440.275	8903001.041	74.92	Área del Proyecto
E-03	810449.957	8902982.819	76.00	Área del Proyecto
E-04	810481.946	8902903.978	83.90	Área del Proyecto
E-05	810491.033	8902932.912	79.43	Área del Proyecto
E-06	810530.066	8902921.630	83.29	Área del Proyecto
E-07	810513.669	8902894.108	84.49	Área del Proyecto

Panel fotográfico



Fig. 01. Vista panorámica de la junta vecinal AMPANU y por dónde va la línea de conducción



Fig. 03. Excavación de la calicata para sacar muestras del terreno, en la zona en donde se proyectará la construcción del pozo tubular y la caseta de bombeo

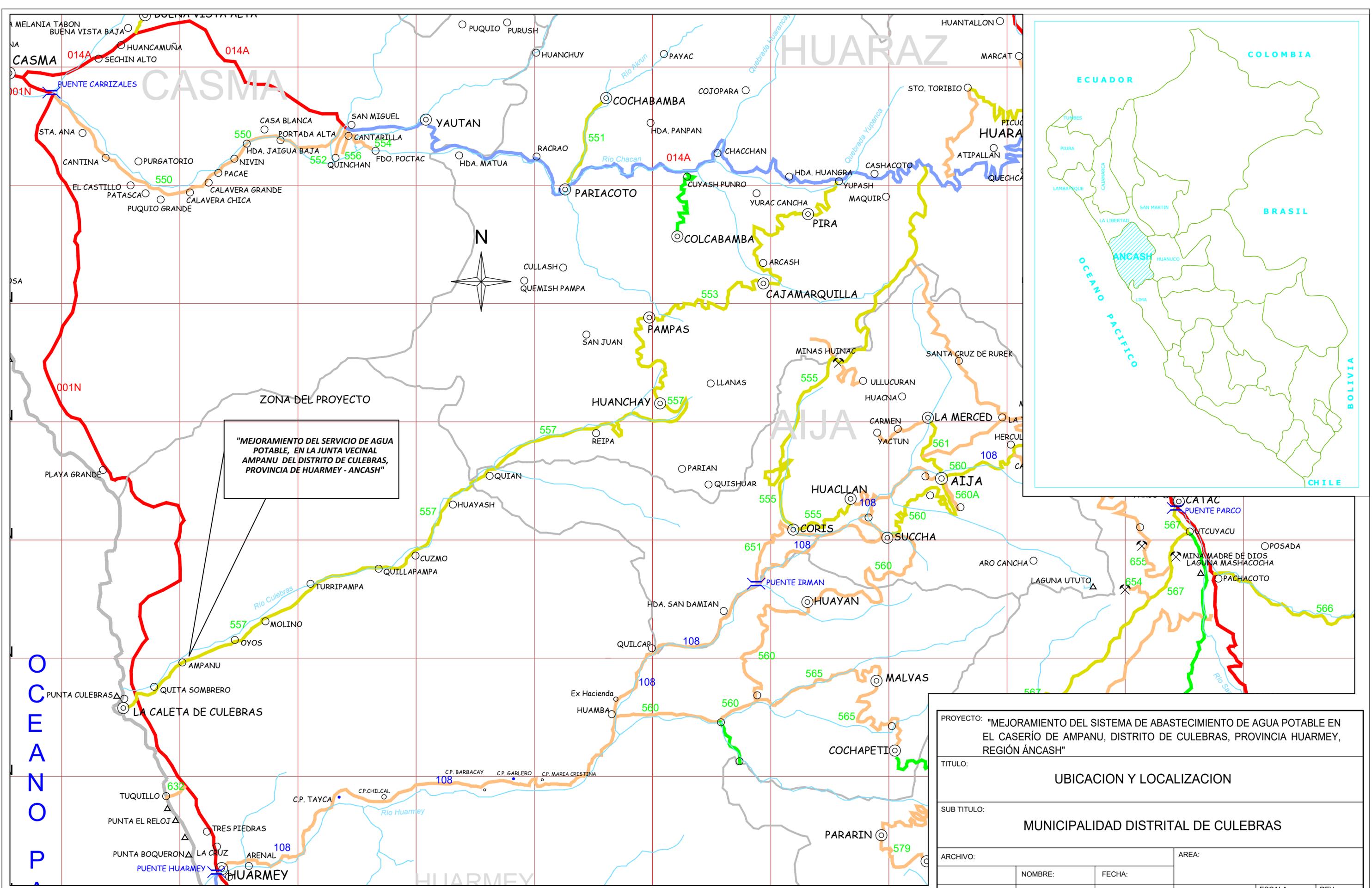


Fig. 13. En la imagen se puede observar la instalación de la estación total en una zona estratégica para realizar el levantamiento topográfico del terreno.



Fig. 19. Pileta existente en la zona por dónde va la línea de conducción proyectado en donde se tendrá que realizar la partida Eliminación de estructuras existentes

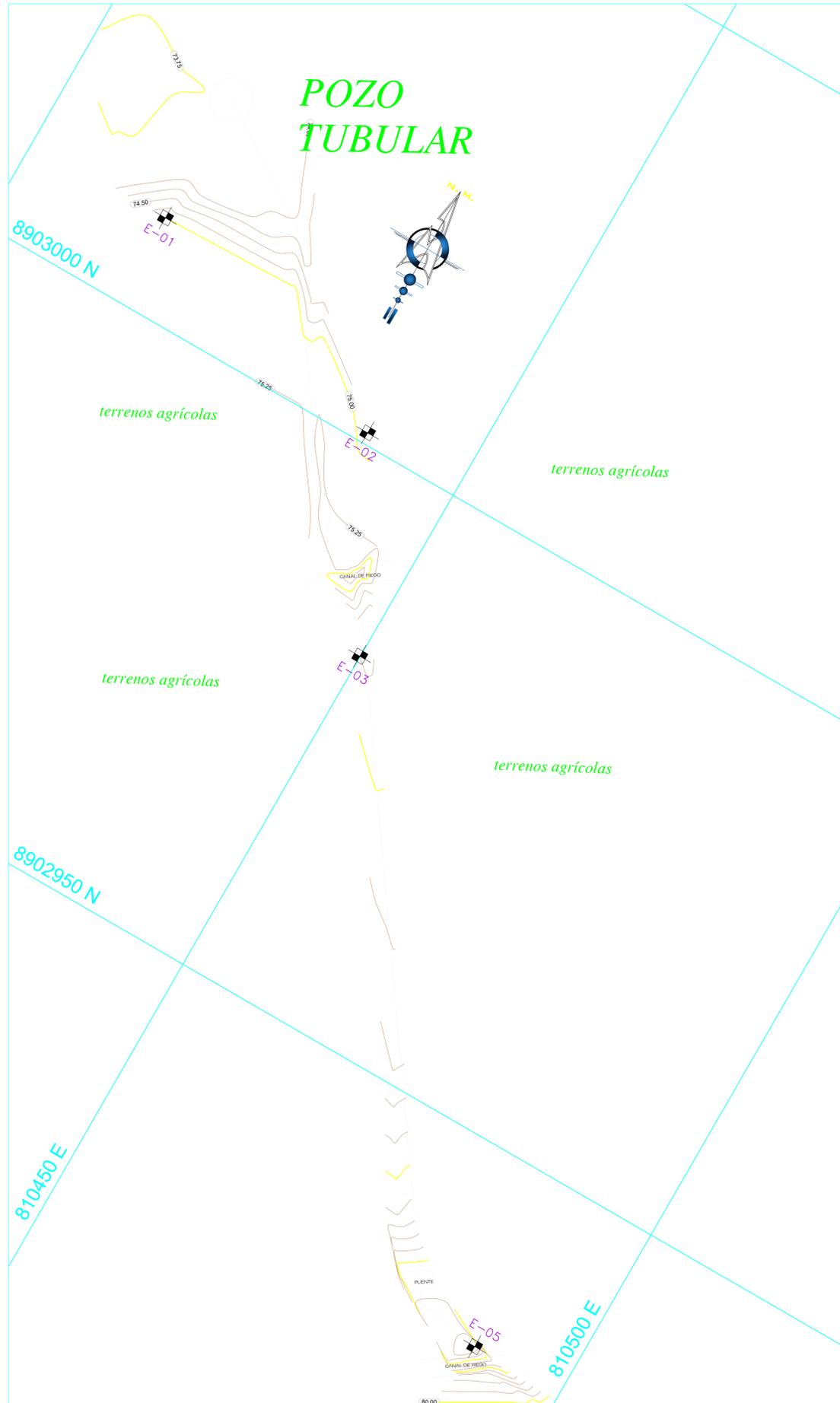
## **Planos**



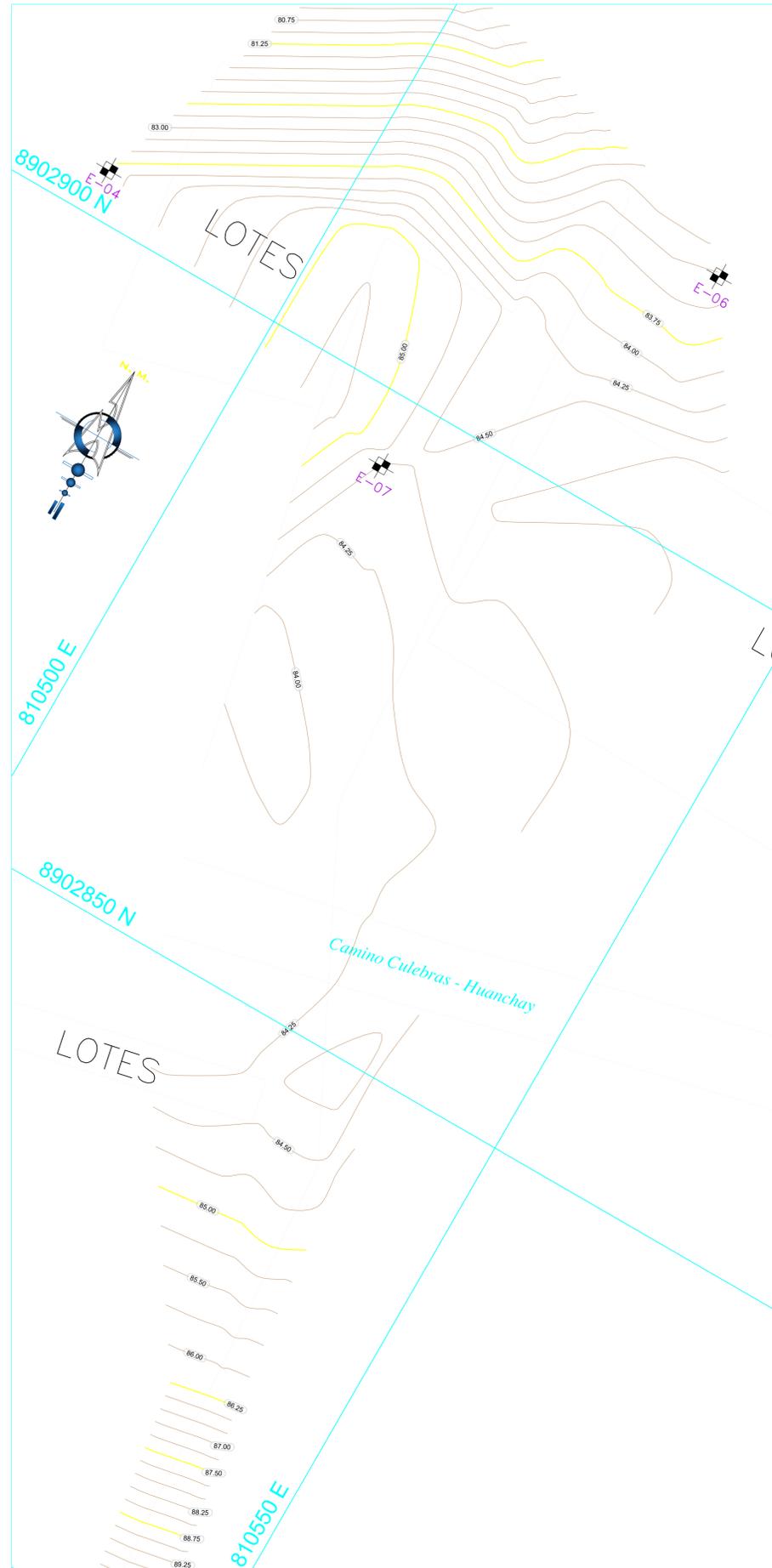
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, EN LA JUNTA VECINAL AMPANU DEL DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH"

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH"				
TÍTULO: UBICACION Y LOCALIZACION				
SUB TÍTULO: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CULEBRAS				
ARCHIVO:			AREA:	
	NOMBRE:	FECHA:		
DISEÑADO:	AG&MA		ESCALA:	REV. :
DIBUJADO:	AG&MA		1/2000	
REVISADO:			No. DE PLANO:	
APROBADO:			UL -1	

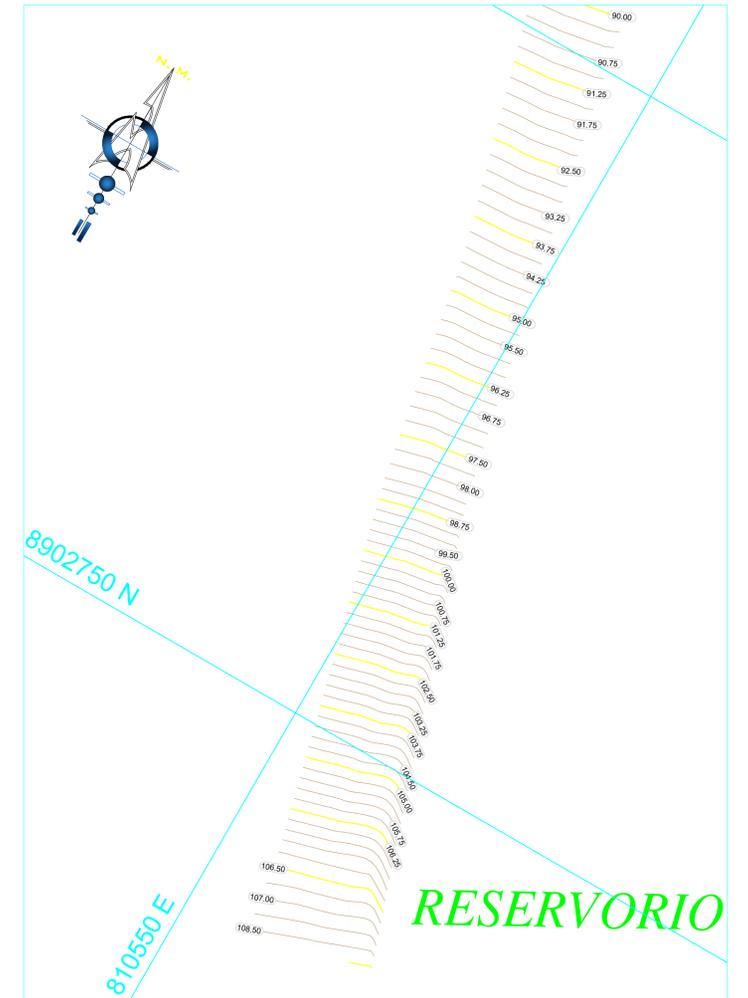
PLANO UBICACION  
ESC: 1/200,000



**PLANO TOPOGRAFICO**  
ESC: 1/250



**PLANO TOPOGRAFICO**  
ESC: 1/250



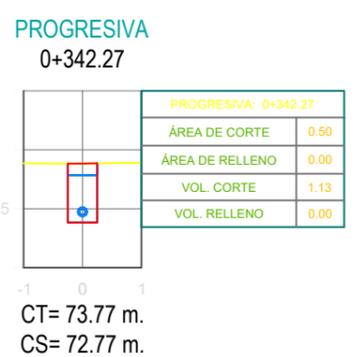
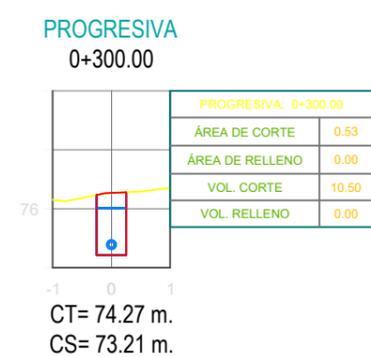
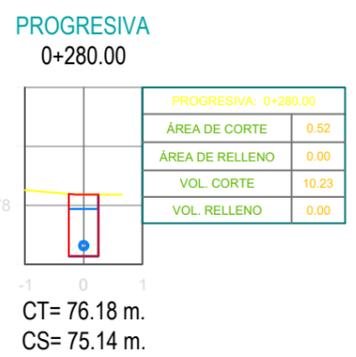
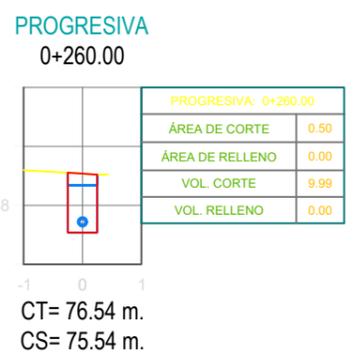
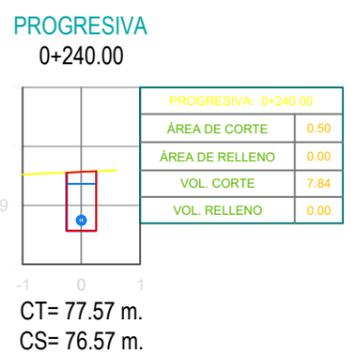
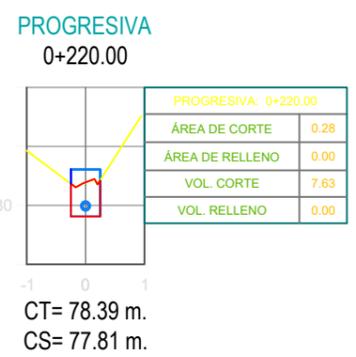
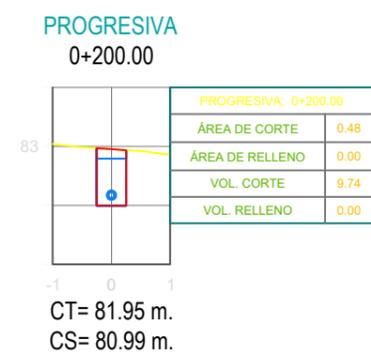
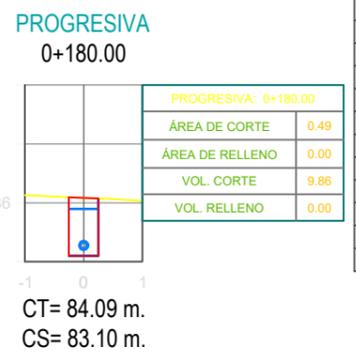
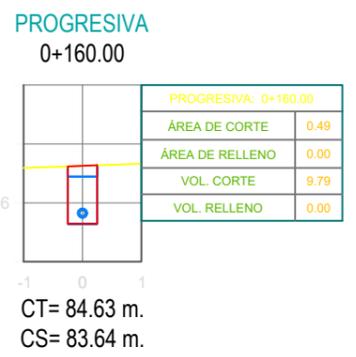
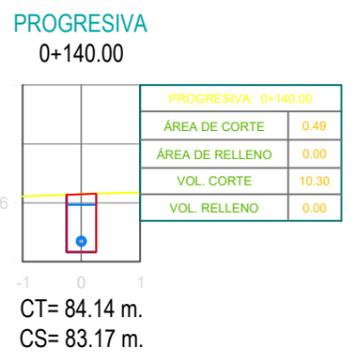
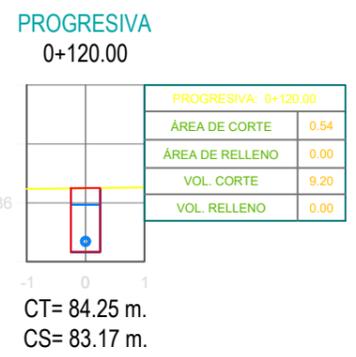
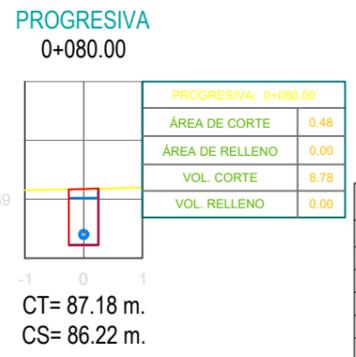
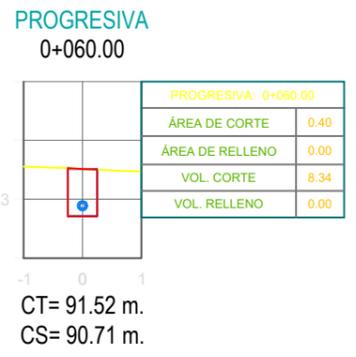
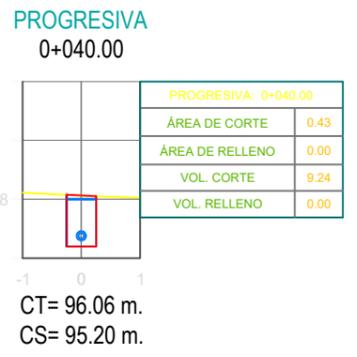
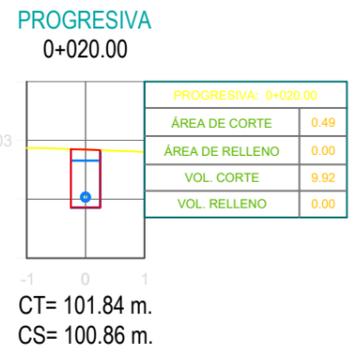
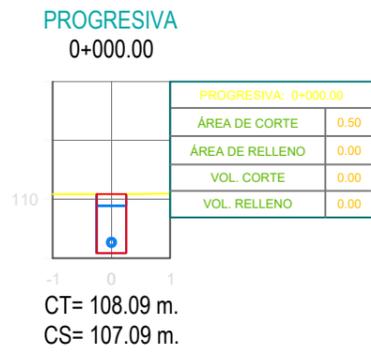
**PLANO TOPOGRAFICO**  
ESC: 1/250

LEYENDA TOPOGRAFICA	
	Norte Magnetico
	Curvas Primarias a 0.25 m
	Curvas Secundarias a 1.25 m
	Estaciones

CUADRO DE ESTACIONES TOPOGRAFICAS				
Nº EST	ESTE	NORTE	COTA	UBICACIÓN
E - 1	810414.150	8903008.890	75.00	Area de Proyecto
E - 2	810440.275	8903001.041	74.92	Area de Proyecto
E - 3	810449.957	8902982.819	76.00	Area de Proyecto
E - 4	810481.946	8902903.978	83.90	Area de Proyecto
E - 5	810491.033	8902932.912	79.43	Area de Proyecto
E - 6	810530.066	8902921.630	83.29	Area de Proyecto
E - 7	810513.669	8902894.108	84.49	Area de Proyecto

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGION ANCASH				
PLANO: TOPOGRAFICO				
SUB TITULO: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CULEBRAS				
ARCHIVO:	NOMBRE:		FECHA:	AREA:
DISEÑADO:	AG&MA			ESCALA: INDICADA
DIBUJADO:	AG&MA			REV.:
REVISADO:				No. DE PLANO:
APROBADO:				TP-1

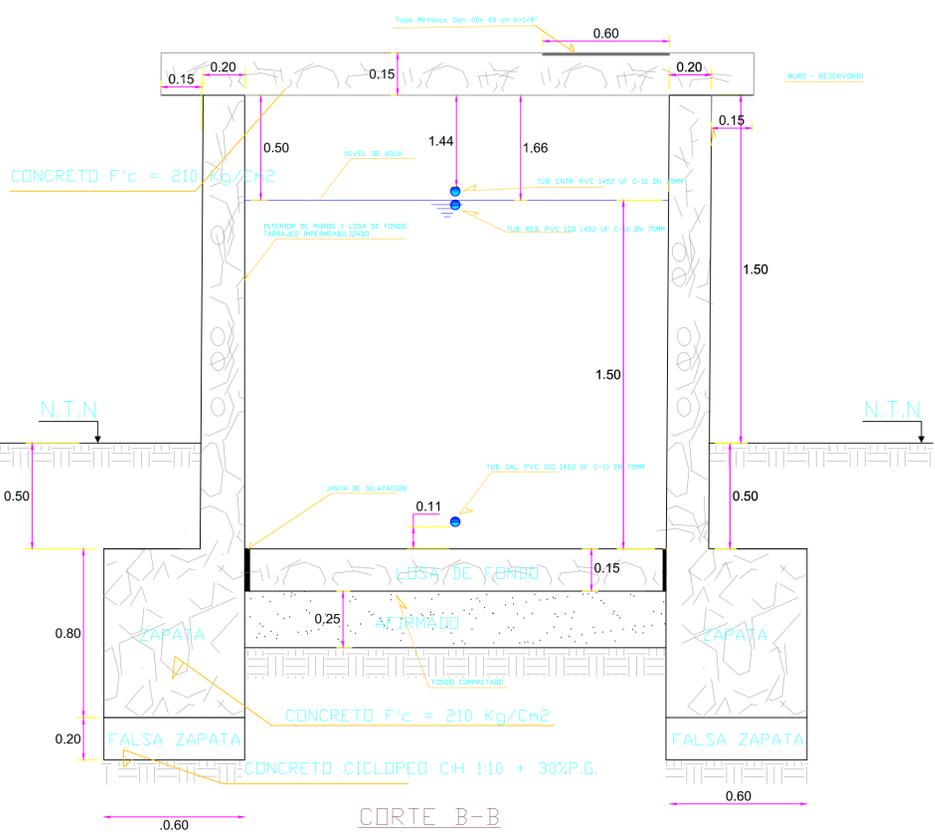




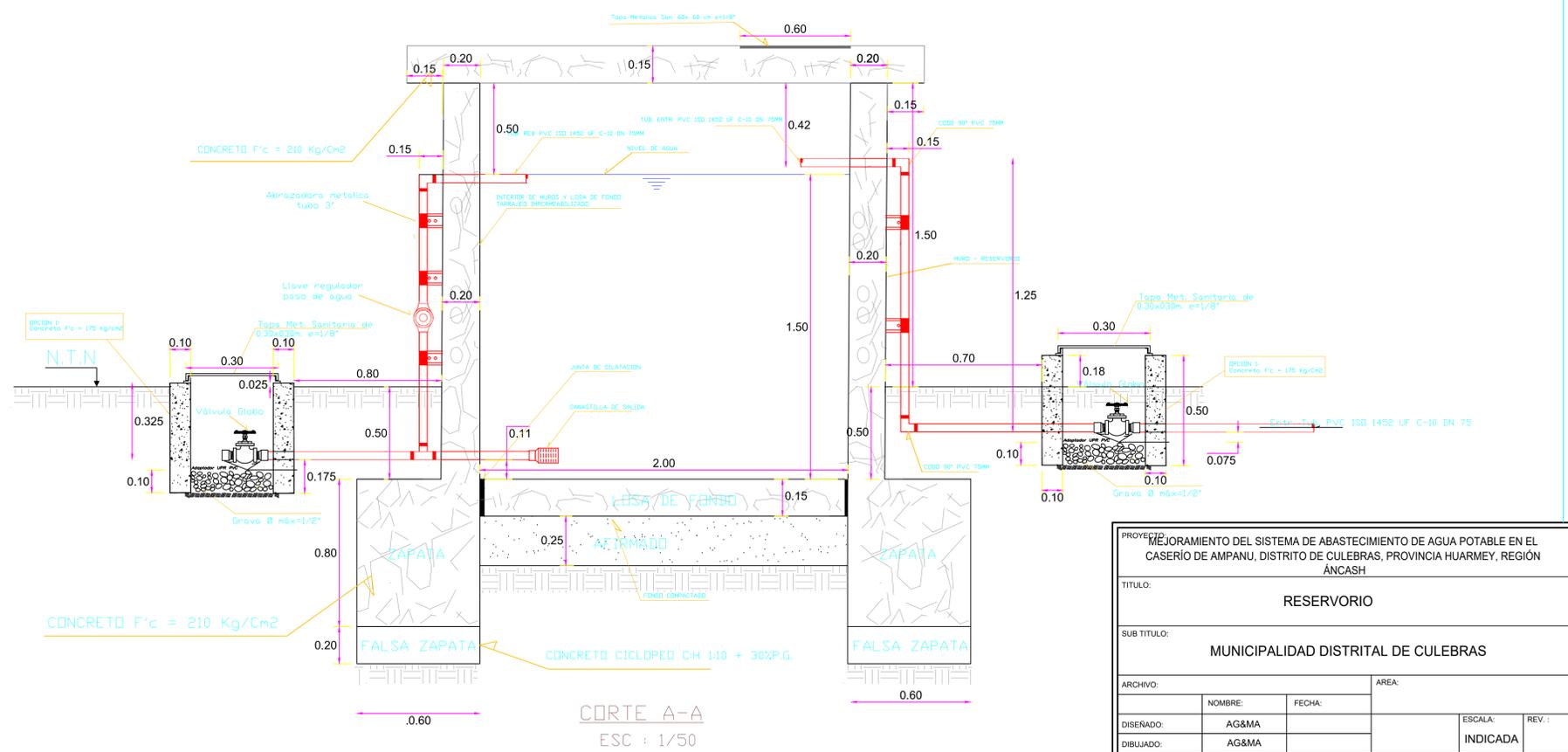
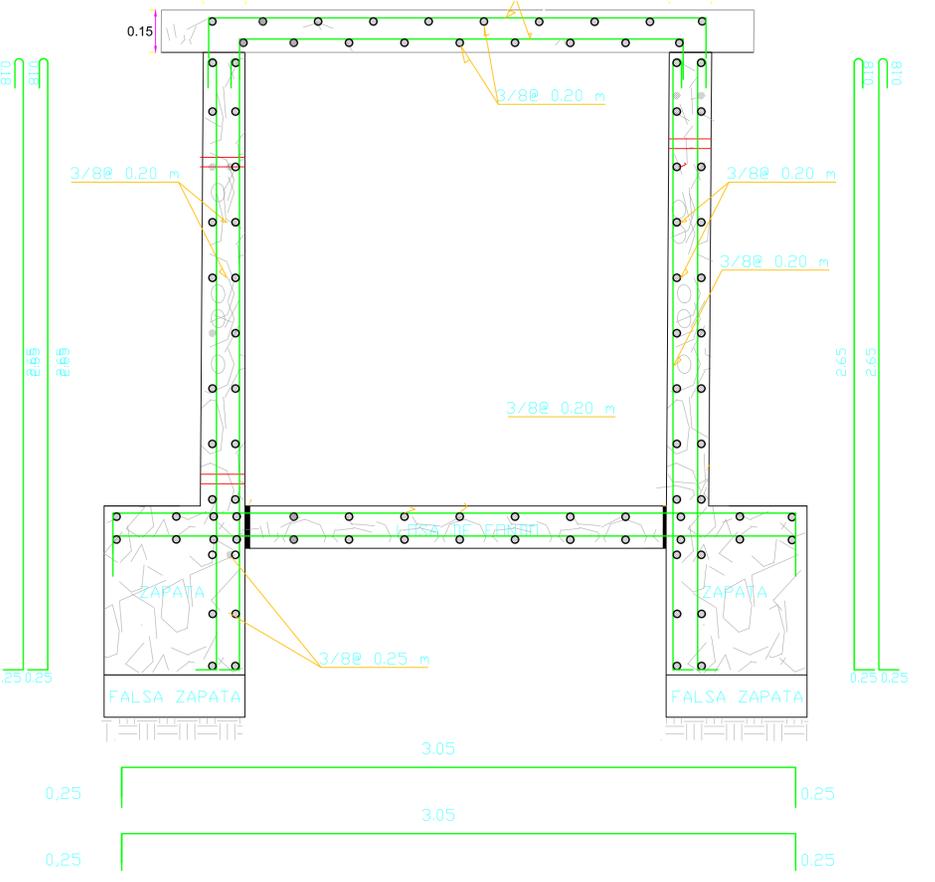
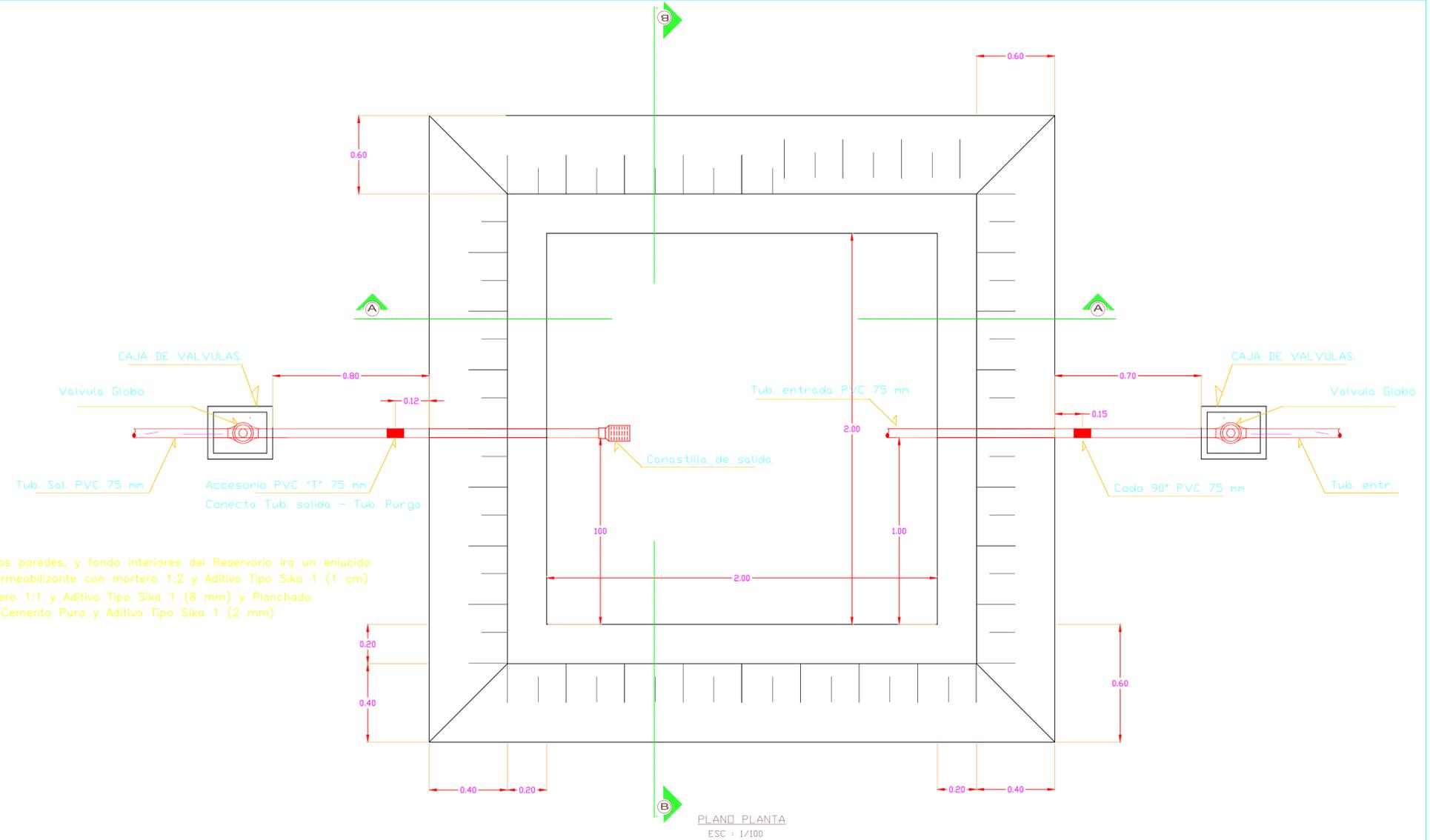
**CUADRO DE RELLENO DE AFIRMADO DE LATERALES Y CORTE TOTAL**

ESTACIÓN	ÁREA DE CORTE	ÁREA DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN ACUMULADO DE CORTE	VOL. ACUMULADO DE RELLENO
0+000.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.49	0.00	9.92	0.00	9.92	0.00
0+040.00	0.43	0.00	9.24	0.00	19.15	0.00
0+060.00	0.40	0.00	8.34	0.00	27.49	0.00
0+080.00	0.48	0.00	8.78	0.00	36.27	0.00
0+100.00	0.38	0.00	8.54	0.00	44.81	0.00
0+120.00	0.54	0.00	9.20	0.00	54.01	0.00
0+140.00	0.49	0.00	10.30	0.00	64.31	0.00
0+160.00	0.49	0.00	9.79	0.00	74.10	0.00
0+180.00	0.49	0.00	9.86	0.00	83.96	0.00
0+200.00	0.48	0.00	9.74	0.00	93.70	0.00
0+220.00	0.28	0.00	7.63	0.00	101.33	0.00
0+240.00	0.50	0.00	7.84	0.00	109.17	0.00
0+260.00	0.50	0.00	9.99	0.00	119.16	0.00
0+280.00	0.52	0.00	10.23	0.00	129.38	0.00
0+300.00	0.53	0.00	10.50	0.00	139.88	0.00
0+320.00	0.46	0.00	9.90	0.00	149.78	0.00
0+340.00	0.50	0.00	9.62	0.00	159.40	0.00
0+342.27	0.50	0.00	1.13	0.00	160.53	0.00

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH"				
TÍTULO: <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b>				
SUB TÍTULO: <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CULEBRAS</b>				
ARCHIVO:			AREA:	
DISEÑADO:	NOMBRE: AG&MA	FECHA:	ESCALA:	REV.:
DIBUJADO:	AG&MA		INDICADA	
REVISADO:			No. DE PLANO:	
APROBADO:			<b>ST -01</b>	

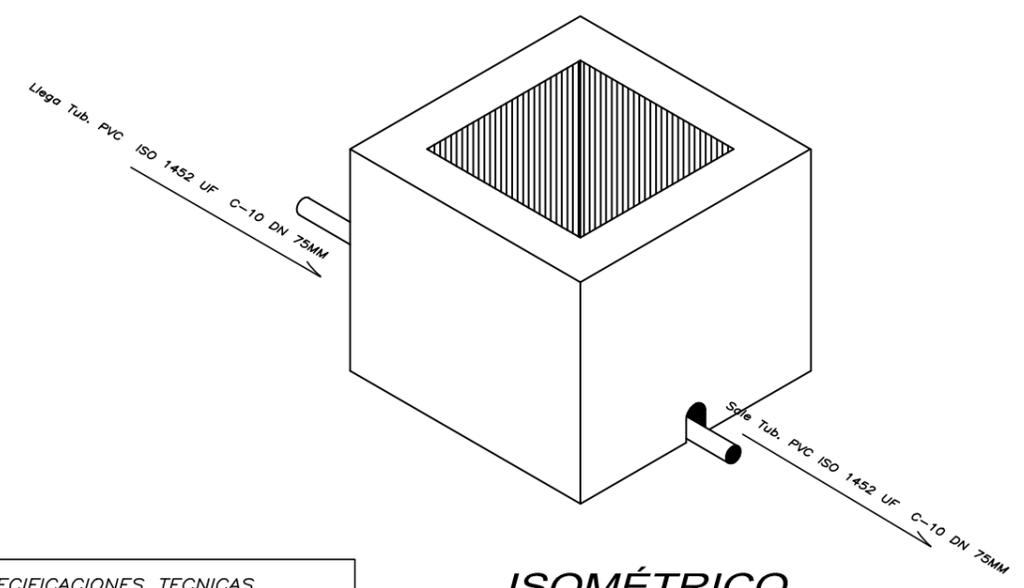
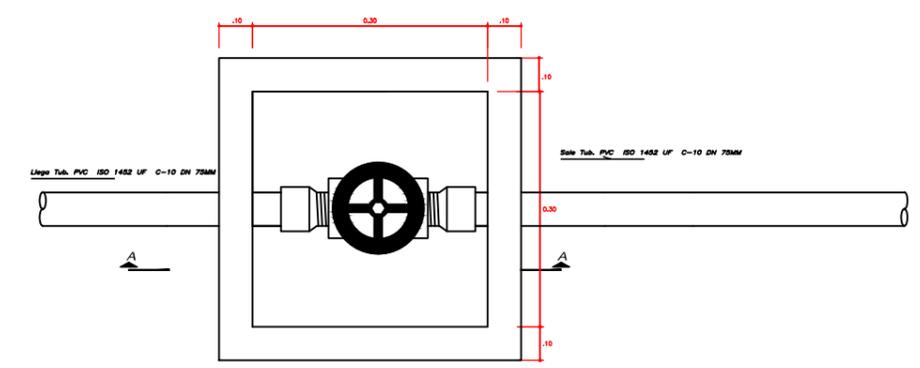
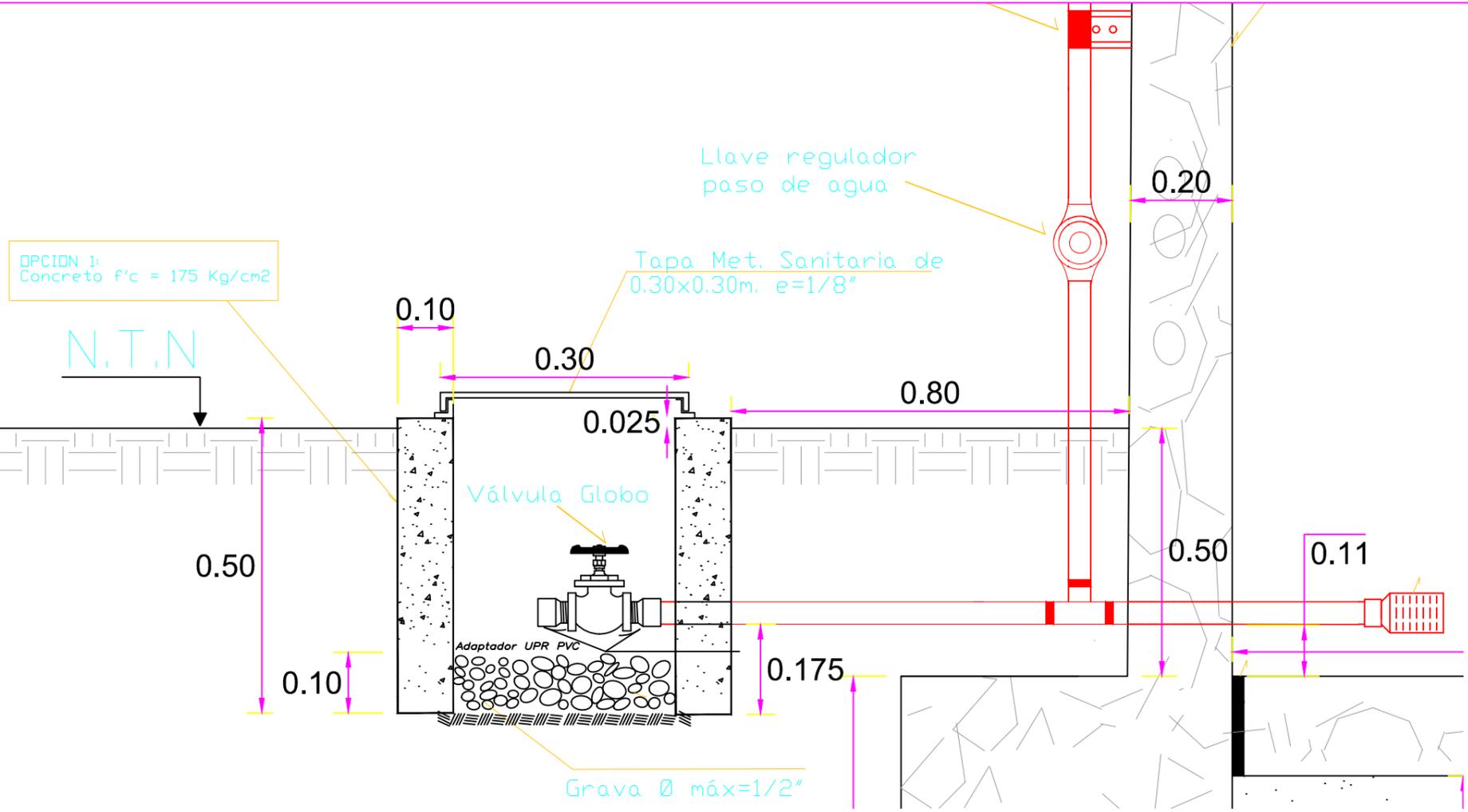


En las paredes, y fondo interiores del Reservoirio ira un enlucido impermeabilizante con mortero 1:2 y Aditivo Tipo Sika 1 (1 cm)  
 Mortero 1:1 y Aditivo Tipo Sika 1 (8 mm) y Planchado con Cemento Puro y Aditivo Tipo Sika 1 (2 mm)



PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGION ANCASH				
TITULO: RESERVOIRIO				
SUB TITULO: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CULEBRAS				
ARCHIVO:	NOMBRE:	FECHA:	AREA:	
DISEÑADO:	AG&MA		ESCALA:	REV.:
DIBUJADO:	AG&MA		INDICADA	
REVISADO:			No. DE PLANO:	
APROBADO:			RSV -01	

OPCION 1:  
Concreto f'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>



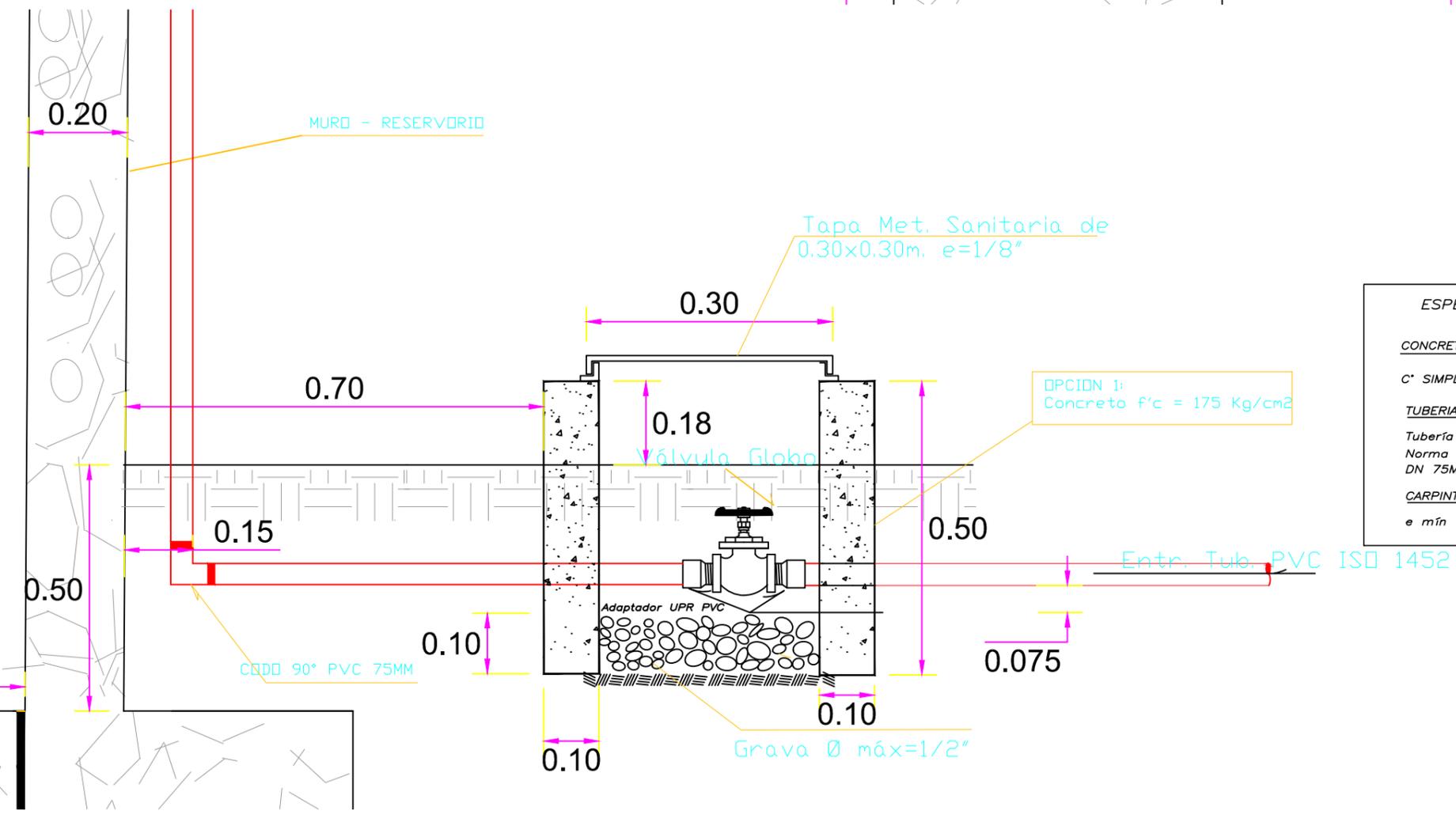
**ISOMÉTRICO**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

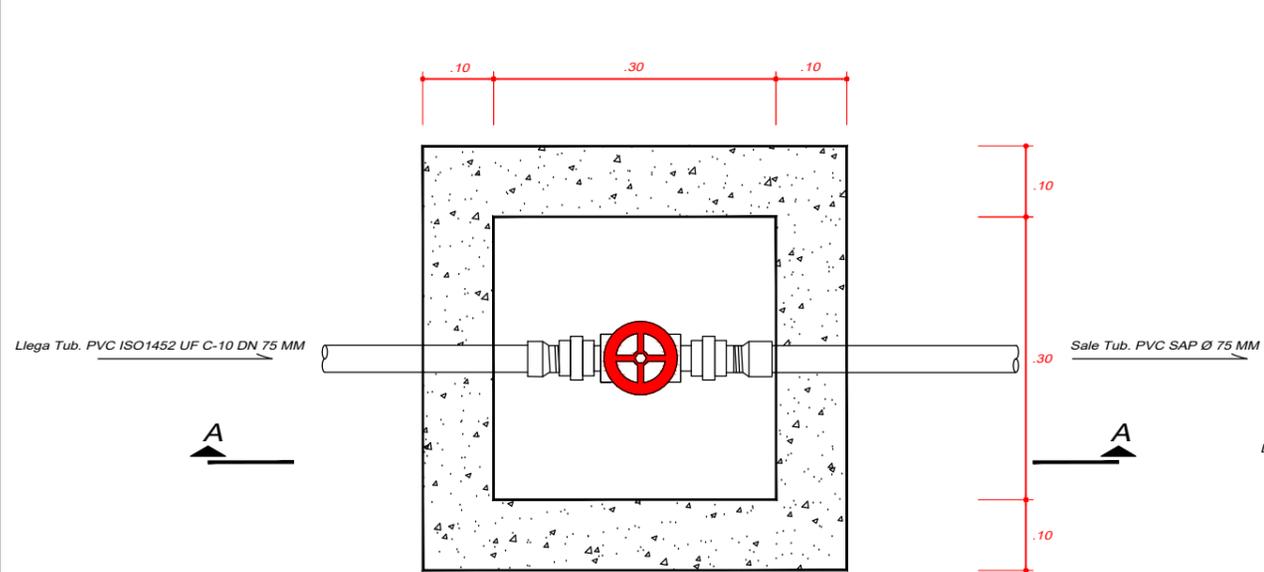
CONCRETO  
C' SIMPLE f'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>

TUBERIA Y ACCESORIOS  
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 1452 UF C-10 DN 75MM para fluidos a presión.

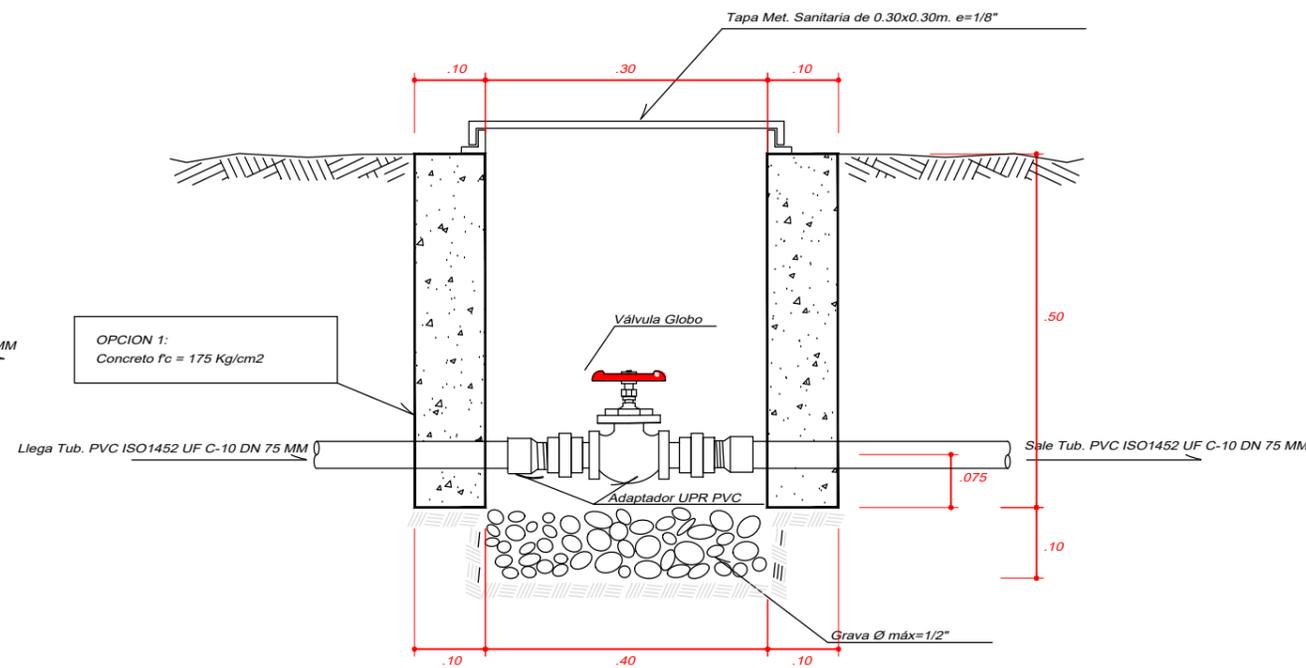
CARPINTERIA METALICA  
e mín = 1/8", cubierto con pintura hepóxica



PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH				
TITULO: VALVULAS DE CONTROL - RESERVORIO				
SUB TITULO: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CULEBRAS				
ARCHIVO:	NOMBRE:		FECHA:	
DISEÑADO:	AG&MA	ESCALA:		REV. :
DIBUJADO:	AG&MA	INDICADA		
REVISADO:	No. DE PLANO:			
APROBADO:	CVR -01			

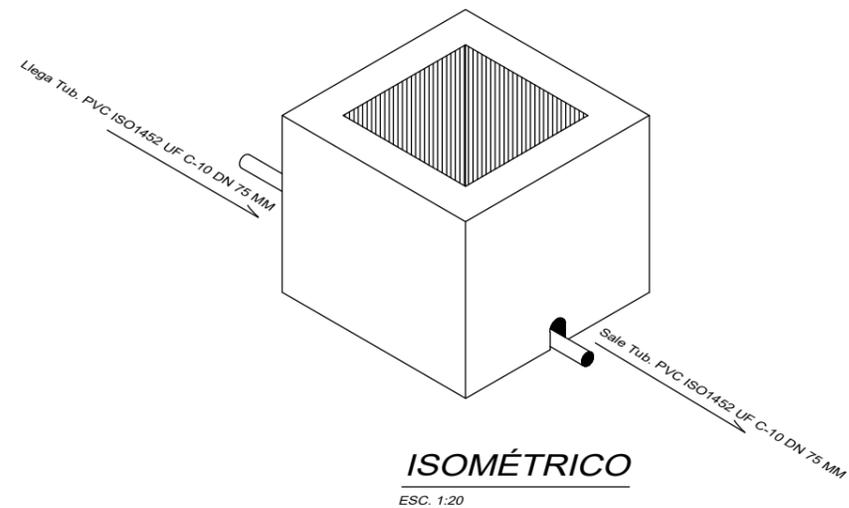


**PLANTA**  
ESC. 1:10



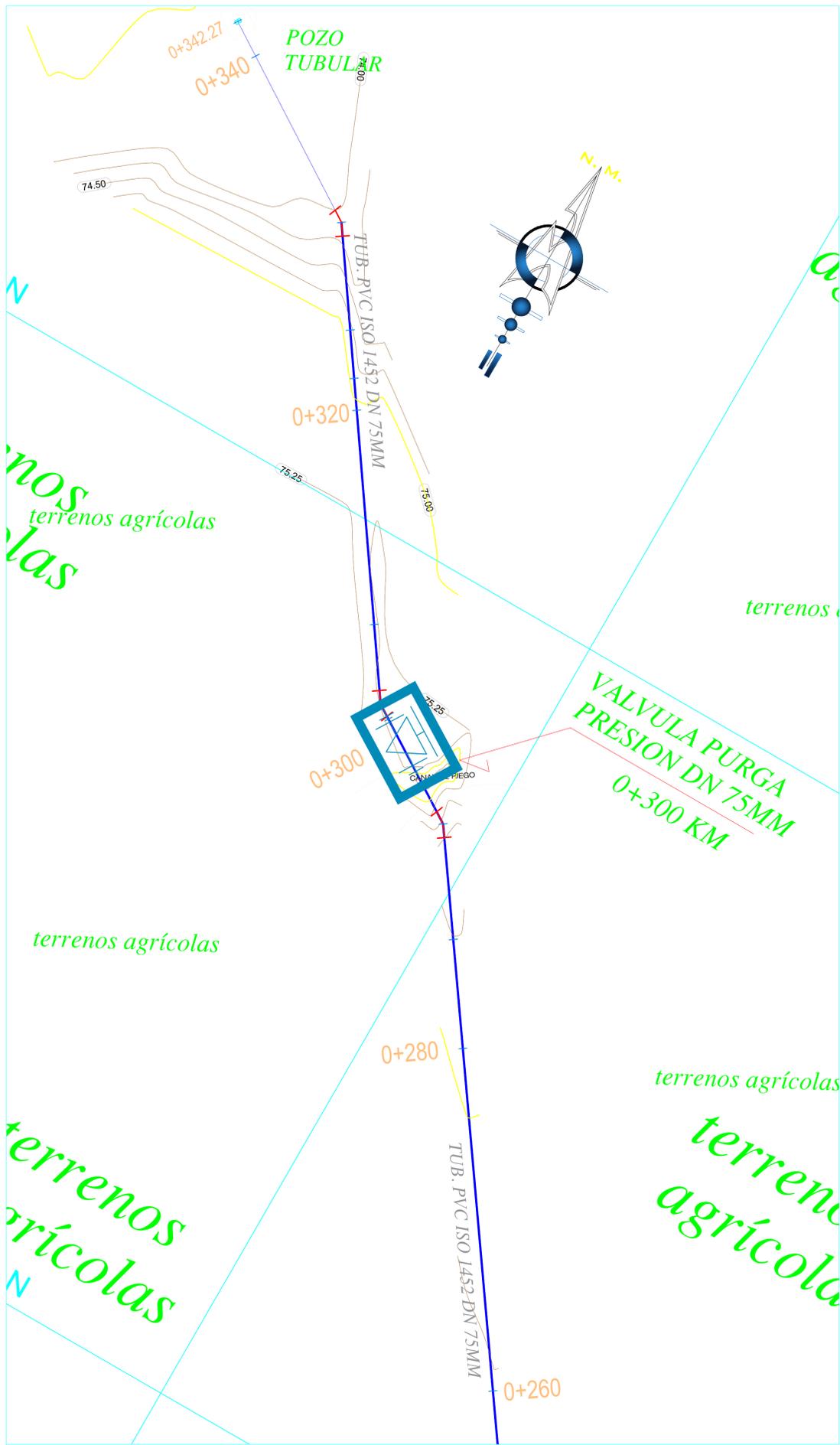
**CORTE A-A**  
ESC. 1:10

ESPECIFICACIONES TECNICAS
<b>CONCRETO</b>
C* SIMPLE f'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO1452 UF C-10 DN 75 MM para fluidos a presión.
<b>CARPINTERÍA METALICA</b>
e mín = 1/8", cubierto con pintura hepóxica

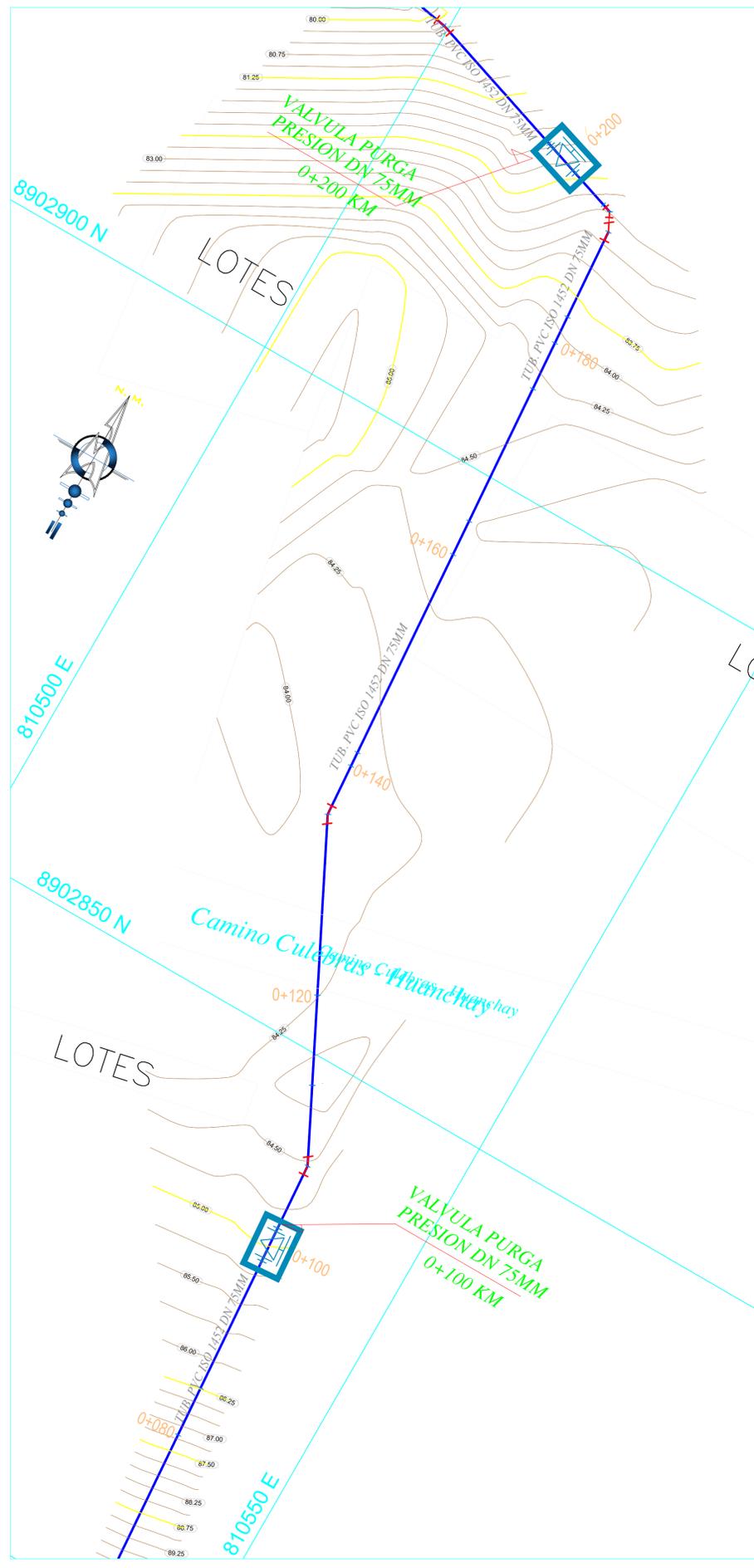


**ISOMÉTRICO**  
ESC. 1:20

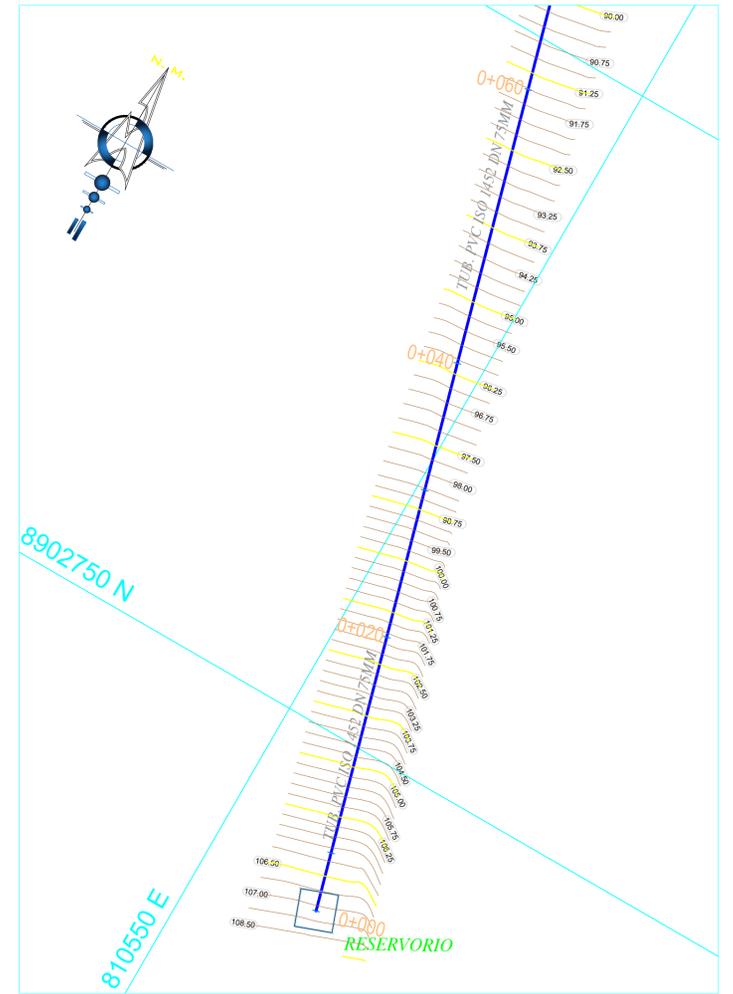
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH"				
TITULO: CAJA VALVULA DE CONTROL				
SUB TITULO: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CULEBRAS				
ARCHIVO:		AREA:		
	NOMBRE:	FECHA:		
DISEÑADO:	AG&MA		ESCALA:	REV. :
DIBUJADO:	AG&MA		INDICADA	
REVISADO:			No. DE PLANO:	
APROBADO:			CV - 01	



PLANO PLANTA GENERAL  
ESC: 1/250



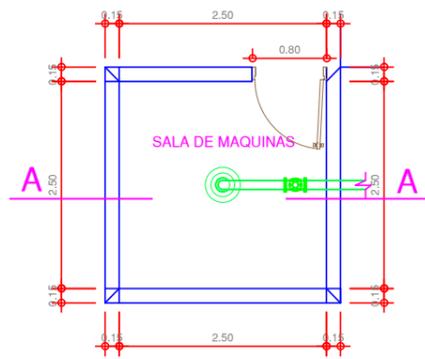
PLANO PLANTA GENERAL  
ESC: 1/250



PLANO PLANTA GENERAL  
ESC: 1/250

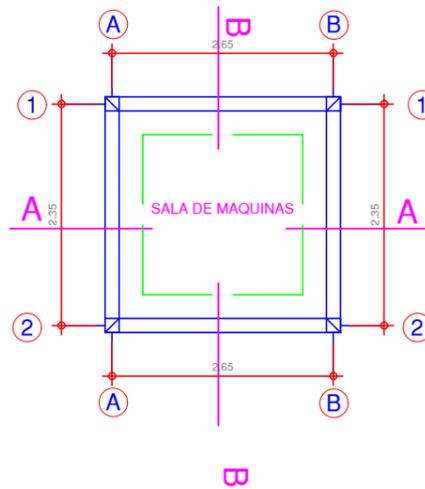
LEYENDA	
	Norte Magnetico
	Curvas Primarias a 0.25 m
	Curvas Secundarias a 1.25 m
	Linea de conduccion
	Reservorio Proyectoado
	Caseta de Bombeo
	Valvula de Purgapresion 75 mm

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGION ANCASH"					
PLANO: PLANTA GENERAL					
SUB TITULO: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CULEBRAS					
ARCHIVO:	NOMBRE:		FECHA:	AREA:	
DISEÑADO:	AG&MA			ESCALA:	REV.:
DIBUJADO:	AG&MA			INDICADA	
REVISADO:				No. DE PLANO:	
APROBADO:					PG - 01



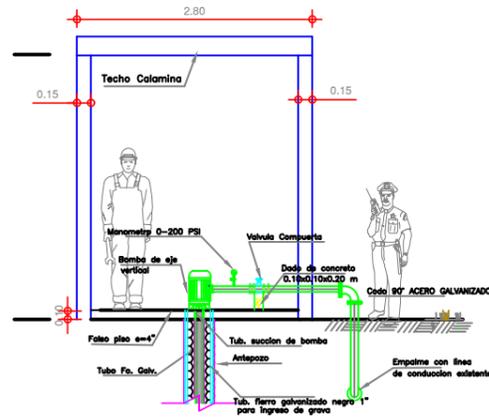
**INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS**

ESC.1/100



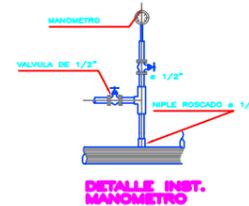
**CIMENTACION**

ESC.1/100



**CORTE A - A**

ESC.1/50

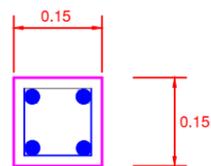


**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

CONCRETO SIMPLE  
 CIMENTO CORRIDO:  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$   
 CONCRETO ARMADO  
 COLUMNAS  
 $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$   
 LOSA MACIZA  
 $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$   
 REFUERZO ACERO  $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$   
 RECUBRIMIENTO  
 COLUMNAS: 3cm  
 LOSA MACIZA: 7.5cm

**NOTAS**

- TODAS LAS TUBERIAS METALICAS LLEVARAN DOS CAPAS DE PINTURA EPOXICA ANTICORROSIVA

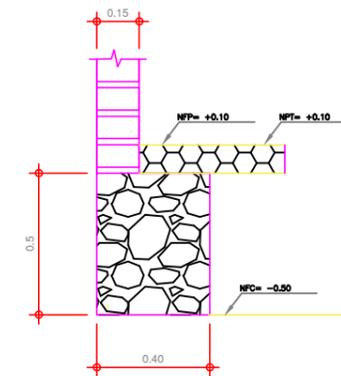


4Ø1/2"  
 □ Ø1/4", 1@0.05  
 5@0.10, R@0.15 A/E

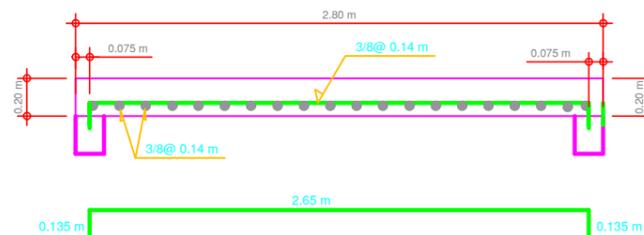
**C-1**

**COLUMNA**

ESC. 1/20

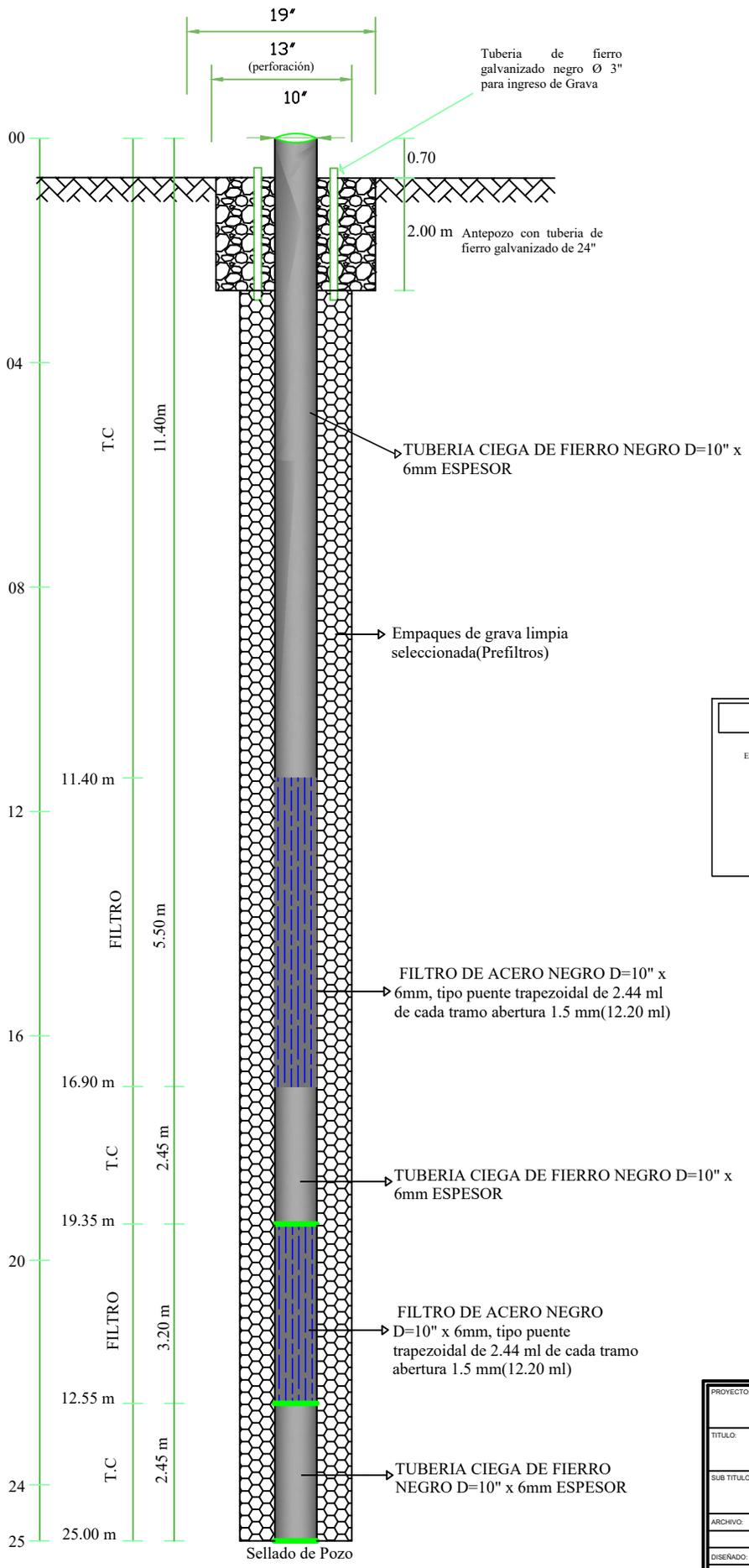


**DETALLE DE CIMENTACION**



**DETALLE DE LOSA MACIZA**

PROYECTO: "MMEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGION ANCASH"			
TITULO: <b>CASETA DE BOMBEO ESTRUCTURAS</b>			
SUB TITULO: <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CULEBRAS</b>			
ARCHIVO:	NOMBRE:	FECHA:	AREA:
DISENADO: AG&MA			ESCALA: INDICADA
DIBUJADO: AG&MA			No. DE PLANO: <b>CB-01</b>
REVISADO:			
APROBADO:			



LEYENDA	
EMPAQUES DE GRAVA SELECCIONADA	
FILTRO	
TUBERIA CIEGA	

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE AMPANU, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA HUARMEY, REGIÓN ANCASH"			
TITULO: DISEÑO TECNICO DE POZO TUBULAR			
SUB TITULO: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CULEBRAS			
ARCHIVO:	NOMBRE:	FECHA:	AREA:
DISEÑADO: AG&MA			ESCALA: INDICADA
DIBUJADO: AG&MA			
REVISADO:			Nº DE PLANO: PT -01