



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTA DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE**  
**ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL**  
**CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE**  
**YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH**  
**Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE**  
**LA POBLACIÓN – 2020.**

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

**AUTOR**

RODRÍGUEZ SENMACHE, JOSÉ LUIS

ORCID: 0000-0001-8566-6300

**ASESOR**

LEÓN DE RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2020

## **1. Título de la tesis**

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.

## **2. Equipo de trabajo**

**Autor**

Rodríguez Senmache, José Luis

Orcid: 0000-0001-8566-6300

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

**Asesor**

Ms. León Delos Ríos, Gonzalo Miguel

Orcid: 0000-0002-1666-830X

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

**Jurado**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Orcid: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Orcid: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

Orcid: 0000-0003-4367-1480

Miembro

### **3. Firma de jurado y asesor**

## **Jurado**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Orcid: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Orcid: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

Orcid: 0000-0003-4367-1480

Miembro

## **Asesor**

Ms. León Delos Ríos, Gonzalo Miguel

Orcid: 0000-0002-1666-830X

Asesor

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

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios de todo corazón, porque con su ayuda he podido culminar mi carrera profesional, bendiciéndome día a día y teniendo la certeza de que con Dios todos los sueños y metas se hacen realidad, así mismo, agradezco a mi madre siendo mi motor, a mi hermano siendo un ejemplo a seguir y a mis hijos siendo mi motivo, a ellos quienes me brindaron su apoyo, su cariño y confianza. A los ingenieros y docentes, por ser personas de inspiración, quienes me brindaron una buena enseñanza y contribuyeron en mi formación profesional.



## **Dedicatoria**

A Dios quien me dio fuerzas, por darme salud y el bienestar a familia, por cuidarme y estar conmigo en todo momento.

A mis padres y hermanos por brindarme su cariño y apoyo.

A mi esposa e hijos por estar conmigo en las buenas y en las malas, por apoyarme en todo momento y a la universidad los Ángeles de Chimbote y docentes, por haberme transmitido sus conocimientos y valores.

## **5. Resumen y Abstract**

## Resumen

El presente trabajo de investigación titulado “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020”, tuvo como objetivo general desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema del abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash– 2020. La población estuvo conformada por 375 habitantes de dicho centro poblado y se utilizaron instrumentos de recolección de datos (encuestas), así como, protocolos (levantamiento topográfico, estudio de suelo).

El caserío Punchayhuaca cuenta con un sistema de agua potable, con una dotación de 60 lt/hab/día y con un caudal promedio diario anual de 0.70 lt/s., pero este sistema no abastece a la totalidad de la población debido a que la demanda poblacional es de 0.9 lt/s, por este motivo se consideró evaluar y diseñar el sistema de agua potable para la mejora de la condición sanitaria.

Para realizar el diseño del sistema del sistema de agua potable. En primera instancia, se realizó un empadronamiento de los jefes de hogar de cada vivienda y se hizo un levantamiento topográfico de la zona para poder realizar el diseño de captación, línea de captación, reservorio, red de aducción y distribución, se realizaron los cálculos correspondientes, para luego elaborar el diseño del sistema de agua potable con el uso del software AutoCAD Civil 3d, lo que conllevaría a mejorar la condición sanitaria de la población de estudio.

**Palabras clave:** Sistema de abastecimiento de agua potable, Condición Sanitaria.

## **Abstract**

The present research work entitled "Evaluation and improvement of the drinking water supply system of the village of Punchayhuaca, district of Yaután, province of Casma, Ancash region and its impact on the health condition of the population - 2021", had as a general objective Develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system and its impact on the sanitary condition of the population in the village of Punchayhuaca, district of Yaután, province of Casma, region Ancash - 2021. The population consisted of 375 inhabitants of said populated center and data collection instruments (surveys), as well as protocols (topographic survey, soil study) were used. The Punchayhuaca village has a drinking water system, with an endowment of 60 lt / inhab / day and an average annual daily flow of 0.70 lt / s., But this system does not supply the entire population due to the fact that the Population demand is 0.9 lt / s, for this reason it was considered to evaluate and design the drinking water system to improve the sanitary condition.

To carry out the design of the drinking water system. In the first instance, an enumeration of the heads of household of each dwelling was carried out and a topographic survey of the area was made to be able to carry out the catchment design, catchment line, reservoir, adduction and distribution network, the corresponding calculations were made, to then elaborate the design of the drinking water system with the use of AutoCAD Civil 3d software, which would lead to improve the sanitary condition of the study population.

**Keywords:** Drinking water supply system, Sanitary Condition.

## 6. Contenido

1. Título de la tesis.....	2
2. Equipo de trabajo.....	3
3. Firma de jurado y asesor.....	5
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....	7
5. Resumen y Abstract.....	10
6. Contenido .....	13
7. Índice de tablas, cuadros y gráficos.....	15
I. Introducción.....	20
II. Revisión de la literatura.....	22
2.2. Bases teóricas de la investigación .....	28
III. Hipótesis .....	42
IV. Metodología.....	42
4.1. Diseño de la investigación .....	42
4.2. Población y muestra .....	43
4.3. Definición y operacionalización de variables .....	44
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	46
4.4.1. Técnica de recolección de datos .....	46
4.4.2. Instrumento de recolección de datos.....	46
4.5. Plan de análisis.....	46

4.6. Matriz de consistencia.....	48
4.7. Principios éticos .....	50
V. Resultados.....	51
5.1. Resultados.....	51
5.2. Análisis de resultados.....	67
VI. Conclusiones.....	69
Aspectos complementarios .....	70
Referencias bibliográficas.....	71
Anexos .....	74

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

## Índice de fichas

Ficha 1: <b>Evaluación de la captación del caserío Punchayhuaca</b> .....	51
Ficha 2: <b>Evaluación de la línea de conducción del casero de Punchayhuaca</b> .....	52
Ficha 3: <b>Evaluación del reservorio del caserío de Punchayhuaca</b> .....	53
Ficha 4: <b>Evaluación de la línea de aducción y red de distribución del caserío Punchayhuaca</b> .....	54
Ficha 5 <b>Evaluación de la condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca</b> .....	64



## Índice de cuadros

Cuadro 1: <b>Diseño de captación</b> .....	56
Cuadro 2: <b>Diseño de Reservorio</b> .....	57
Cuadro 3: <b>Línea de aducción y red de distribución</b> .....	58

## Índice de gráficos

Gráfico 1 Familias beneficiadas por el servicio de agua potable.....	64
Gráfico 2 Fuente de abastecimiento de agua potable.....	65
Gráfico 3 Calidad del servicio de agua potable del caserío de Punchayhuaca ...	66

## Índice de imágenes

Imagen 1 <b>Sistema de abastecimiento de agua potable</b> .....	31
Imagen 2 <b>Agua subterráneas</b> .....	30
Imagen 3 <b>Captación de ladera</b> .....	32
Imagen 4 <b>Captación de fondo</b> .....	33
Imagen 5 <b>Línea de conducción</b> .....	33
Imagen 6 <b>Reservorio elevado</b> .....	34
Imagen 7 <b>Reservorio apoyado</b> .....	35
Imagen 8 <b>Reservorio enterrado</b> .....	35
Imagen 9 <b>Línea de aducción</b> .....	36
Imagen 10 <b>Sistema de abastecimiento por gravedad</b> .....	37
Imagen 11 <b>Sistema de abastecimiento por bombeo</b> .....	38
Imagen 12: <b>Fotografía de tubería de conducción</b> .....	85
Imagen 13: <b>Fotografía de tubería de conducción expuesta</b> .....	86
Imagen 14 <b>Fotografía del reservorio existente</b> .....	87
Imagen 15 <b>Fotografía tomando la muestra para estudio bacteriológico</b> .....	88
Imagen 16 <b>Fotografía panorámica de las primeras viviendas</b> .....	89

## I. Introducción

El presente proyecto, se llevó a cabo con la finalidad de evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash, ubicado en las coordenadas UTM 9°30'32"S 78°01'27"O, con una altura aproximada de 691 m.s.n.m. El caserío de Punchayhuaca cuenta con un sistema de agua construido hace más de 15 años, la cual debido al tiempo transcurrido su sistema de abastecimiento de agua presenta deficiencia y una inadecuada cloración del agua, la cual es consumida por la población sin medida alguna. El estudio que se realizará en el caserío de Punchayhuaca, servirá para obtener toda la información requerida, la cual será necesaria para mejorar el sistema de abastecimiento, es por ello que se tuvo como **problema de investigación** ¿La evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Punchayhuaca del distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash mejorará la condición sanitaria de la población -2020?, para resolver este problema se planteó el siguiente **objetivo general**; Desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca del distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash, para la mejora de la condición sanitaria de la población -2020. Para alcanzar el objetivo general, se propone los siguientes **objetivos específicos**; realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash; elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para el caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población 2020. La presente investigación

se **justificará** por la importancia de la evaluación al sistema de abastecimiento de agua en el caserío de Punchayhuaca, la cual tiene ciertas fallas; a esta investigación, podremos resolver los defectos que tiene dicho sistema de abastecimiento y la calidad del agua que se distribuye, así se podrá ayudar a la sociedad en especial a mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, a su vez esta investigación servirá para futuras investigaciones. **La Metodología** que se empleará será de **tipo** exploratorio porque no se cambiará lo más mínimo del lugar estudiado. El **nivel** de la investigación se hará de carácter cuantitativo porque se usará medidas numéricas y cualitativo, porque se basará en las encuestas que pueden ser tratadas mediante software del campo de estadísticas. **El diseño** de la investigación para el presente estudio de evaluación será descriptiva no experimental, porque se explicará la realidad del lugar a investigar sin cambiarla. Se enfocará en la búsqueda de antecedentes que nos permita el mejoramiento del sistema de abastecimiento del caserío de Punchayhuaca del distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su condición sanitaria de la población -2020. La **delimitación temporal** será comprendida entre setiembre a diciembre del 2020 y la **delimitación espacial** estará comprendida entre el caserío de Punchayhuaca, provincia de Yaután, provincia de Casma, región Áncash. El **universo y muestra** de la investigación estará compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Punchayhuaca del distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash.

## II. Revisión de la literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

Según **Piña, Ochoa**<sup>1</sup> en su tesis, Evaluación hidráulica-sanitaria de la planta de tratamiento de agua potable del cantón El Tambo - Cañar, tuvo como **objetivos**, realizar la caracterización del agua cruda en las diferentes condiciones climatológicas, evaluar la eficiencia de cada proceso de tratamiento en la planta, realizar una evaluación hidráulica en cada unidad de tratamiento basada en los parámetros: como en medición de caudales, etc., y encontrar las dosis exactas de coagulante y ayudante de floculación. La **metodología** que utilizó fue experimental y técnicas de análisis, las cuales fueron físicas, químicas y microbiológica. Llegando a la **conclusión** que los estudios dieron como resultado al agua, arrojaron que es de baja mineralización, presentando partículas orgánicas y presencia de sustancias húmicas, las cuales podrán ser removidas con el proceso convencional de: coagulación, floculación, sedimentación y filtración, y a la vez presenta una baja turbiedad, por lo cual es necesario realizar ensayos de laboratorio, los cuales permitan conocer con más precisión la dosificación de las sustancias químicas usadas e ir probando en la planta a escala real. Al evaluar los procesos de la planta determinó que las unidades del pretratamiento, floculación, sedimentación y desinfección no tienen un buen manejo, esto debido a los problemas constructivos y funcionales, que los dosificadores no trabajan de forma correcta, los floculadores no fueron construidos de

acuerdo a las medidas del diseño, el manejo de los sedimentadores y los filtros no son óptimo, manteniendo siempre en supervisión estos componentes se alargara la vida útil de sus componentes, así mejorara la condición sanitaria de la población.

Según **Castro, Palacios**<sup>2</sup> en su tesis, Rediseño del sistema de agua potable para la comunidad Salinas, Santa Isabel, tiene como **Objetivo** de rediseñar el sistema de distribución existente, con la finalidad de brindar un servicio de agua potabilizada de manera continua y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. La **metodología** que utilizo fue experimental, y técnicas de análisis, la cual dio como resultado que toda la red distribución está en mal estado, que el agua que consumen pierde su calidad a través del recorrido de la red distribución, aumentando con los parámetros de coliformes en el punto de almacenamiento con el obtenido en los domiciliarios, demostrando así una necesidad urgente de sustitución del sistema de distribución actual. Llegando a una **conclusión** que el agua de consumo que llegará a las domiciliarias no será inocua, debido a que la estación de cloración no cumple con el objetivo de eliminar y brindar protección contra los agentes microbiológicos que se presentan en la estación de filtración.

Según **Gutiérrez, Vásquez**<sup>3</sup>, en su tesis, Ingeniería de sistemas hidrosanitarios descentralizados y sostenibles, caso de estudio Puerto Roma – provincia de Guayas, según los estudios realizados, este asentamiento humano, con una población aproximadamente de 1200 habitantes que perciben diariamente la falta de servicios

básicos, pues no existe una red de agua potable que permita abastecer continuamente sus necesidades. El presente proyecto tiene como **objetivos** de analizar las condiciones de las infraestructuras de agua potable, diseñar un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable que garantice la cantidad y calidad de agua, diseñar un sistema de tratamientos de agua residuales, que sea económico y eficiente y elaborar el manual de residuos sólidos. La **metodología** que uso fue de tipo descriptivo correlacional, usando alternativas de solución, a través de encuestas, información recolectada en censos, análisis de fuentes, etc., En **conclusión**, explorará alternativas no convencionales y sostenibles de Sistemas de Abastecimiento de Agua para proteger y promover principalmente la salud de la población que se ha visto carente casi en su totalidad de estos servicios básicos. Los resultados de los análisis de calidad del agua del Rio Guayas, muestran ausencia de organismo patógenos, esto puede ser debido al alto índice de salinidad del agua, o también por niveles de toxicidad en presencia de componentes industriales que son arrojados al rio actualmente, al no contar con un sistema de abastecimiento de agua potable que le permita abastecer continuamente sus necesidades, lo que expone a sus pobladores a una gran vulnerabilidad ante posibles enfermedades.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Según **Quispe**<sup>4</sup>, en su tesis, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia



en la condición sanitaria de la población – 2019, con el **objetivo** del mejoramiento del sistema de abastecimiento se planteó lo siguiente; evaluar y elaborar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, para la mejora de la condición sanitaria de la población 2019, la **metodología** que uso el autor fue la correccional y transversal. En **conclusión** los resultados obtenidos indicaron que el sistema de abastecimiento de agua potable existente cuenta con una serie de fallas como viene a ser: la captación, la cual se hizo sin planificación, en la línea de conducción obviaron las alturas, lo cual tiene altas presiones, el reservorio no almacena agua debido a que la cámara rompe presión tipo 7 que está deteriorada, ya que este ayuda a regular el agua y así abastecer a toda la población, y en la red de distribución falta la cubierta a 100%, estas carencias se presentan por la falta de conservación y administración del sistema. La propuesta es mejorar todo el sistema de abastecimiento de agua potable que cumplan al 100% en abastecer agua a toda la población, ya que la fuente Yacuñawin tiene un buen caudal capaz de abastecer a todo el caserío de Asay, todos los componentes existentes del sistema de abastecimiento se les hicieron el análisis respectivo, llegando a la conclusión que deberán de ser reemplazados y de tener un seguimiento adecuado, al hacerse el cálculo hidráulico que se hizo proyectándose a 20 años y poder abastecer a toda la población mejorando las fallas encontradas en todo el sistema de abastecimiento existente, haciendo los arreglos propuesto y

cumplida las necesidades de dicho caserío mejorara la condición sanitaria de la población del caserío Asay.

Según **Rodríguez**<sup>5</sup>, en su tesis, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento básico en el caserío La Florida, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo y su incidencia en la condición sanitaria de la población, región Ucayali 2019, los estudios que se realizaron a el sistema de abastecimiento se tuvo como **objetivo** de estudio; evaluar, mejorar y también propuso mejorar la gestión, operatividad y el mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío la Florida, teniendo como **metodología** de investigación de tipo descriptivo transversal, donde se describirá el trabajo de campo en todos los aspectos relacionados para el estudio. En **conclusión**, la infraestructura está deteriorándose, la calificación que se le dio es a todo el sistema de abastecimiento es MALA para su mejoramiento, en cuanto al abastecimiento se calculó que la dotación de agua se beneficiara a 406 hab. Con un caudal promedio ( $Q_p$ ) de 1.29 lts/s, un caudal máximo diario ( $Q_{md}$ ) de 1.67 lts/s y el caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ) es de 2.57 lts/s, se hizo el cálculo de almacenamiento a 20 años de 27.76 m<sup>3</sup>. En lo que respecta a la línea de aducción o impulsión se debe considerar la altura, evitándose altas velocidades del agua a si no dañaría los accesorios, hacerle mantenimiento al reservorio el cual tendrá una adecuada ubicación, según estudios realizados. Se recomendó un plan de monitoreo a toda la infraestructura, operatividad, mantenimiento, educación y

capacitación sanitaria al sistema de abastecimiento asegurando su vida útil y asegurando la disminución de las enfermedades gastrointestinales de origen hídrico en el caserío, obteniendo una buena condición sanitaria de sus pobladores.

### 2.1.3. Antecedentes locales

Según **Lázaro**<sup>6</sup>, en su tesis, Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Curhuaz, distrito de independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2019, se tuvo como **objetivos**; evaluar y elaborar el sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario del caserío de Curhuaz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. La **metodología** que uso el autor fue de tipo descriptivo, la finalidad fue describir la calidad de agua y la condición sanitaria del caserío de Curhuaz, es cualitativo porque se recolecto información de la condición en que se encontró el sistema de abastecimiento básico del caserío de Curhuaz, basándose en la observación y recolectando datos a través de las encuestas realizadas. Así mismo fue no experimental y de nivel exploratorio. Llegando a la **conclusión** que, al efectuar el análisis, se consiguió los siguientes resultados que; el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Curhuaz, está compuesto por 6 captaciones, pero por un mal diseño no cuenta con suficiente agua para todo el caserío, los resultados obtenidos de las captaciones dan un caudal total de 0.945 lts/s, caudal insuficiente, según los cálculos para la población actual es de 1.164 lts/s, con lo cual se podrá abastecer a

todo el caserío. En la evaluación a sus componentes, todos ellos están en buenas condiciones operativas, mencionando a la vez que las captaciones 1 y 6 deberán de colocar el cerco perimétrico de protección y zanja de coronación para que las erosiones o aguas de lluvias, ya que por esas zonas se desarrollan actividades agrícolas, también se pueda contaminar el área por residuos de excrementos de los animales que se encuentran muy cerca de la zona. se recomienda capacitar al personal encargado para hacerle una adecuada desinfección del agua se recomendó para su mejoramiento el aumento de un nuevo caudal y la instalación de una captación superficial, de tal manera poder abastecer al caserío obteniendo una buena continuidad de agua durante todo el día, mejorando la condición sanitaria de su población.

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

### **2.2.1. Agua**

El agua es una esencia líquida, la cual no contiene olor ni sabor. La cual es más o menos pura, y cubre un 71 % de la superficie de nuestro planeta. Es una sustancia común en el sistema solar y el universo, también se encuentra en otros estados como son: gaseoso(vapor) y en estado sólido (hielo). El agua es fundamental para la vida.<sup>7</sup>

### **2.2.2. Agua potable**

Es toda agua que es apta para el consumo humano, la cual se puede tomar y usar para la preparación de nuestras comidas y alimentos. Hay límites permisibles que diferencian el agua bebible con el agua que no es apta para el consumo. Significa que el agua potable es muy

poca a diferencia del agua que se encuentran en los mares o de lluvia.<sup>7</sup>

### **2.2.3. Fuentes de abastecimiento**

Es el inicio de las fuentes, la cual sirve al hombre para desenvolverse con facilidad en el ciclo hidrológico, ósea sigue el rumbo de este, desde el inicio, la vaporización del agua de los océanos circulando a través de un tiempo, pasando por distintos cambios, atravesando por diversos medios y regresando a través de su precipitación al océano.

8

### **2.2.4. Tipos de fuentes de agua**

#### **2.2.4.1. Agua de lluvia**

Este tipo de fuente de agua se usa solo en aquellos casos, en la cual no es posible conseguir agua superficial de buena condición y también cuando el agua de lluvia es considerable para su uso. Para este tipo de fuente se usa los techos de las casa o superficies impermeables, la cual captará el agua de lluvia y la conducirá al sistema que tendrá la capacidad requerida y del régimen pluviométrico.<sup>9</sup>

#### **2.2.4.2. Aguas superficiales**

Están representadas por ríos, lagos, arroyos, etc. Las cuales se evidencian naturalmente sobre la superficie terrestre, este tipo de fuentes no son tan deseables, particularmente cuando se encuentran en lugares que están habitados o son zonas de pastoreo, ya que este tipo de actividad suelen estar en zonas

altas. No obstante, al no haber otras opciones en la zona y siendo indispensable su uso, se tendrá que valer con la información detallada y completa, las cuales permitan ver el estado sanitario, los caudales adecuados y la calidad del agua.<sup>9</sup>

### 2.2.4.3. Aguas subterráneas

Son aquellas que se originan por las precipitaciones de lluvias, las cuales se filtran en la superficie hasta la zona de saturación, dando lugar a las aguas subterráneas. El uso de estas aguas dependerá de las características hidrológicas y del desarrollo del acuífero. La captación de estas aguas se hace a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos tubulares.<sup>9</sup>

*Imagen 1 Agua subterráneas*



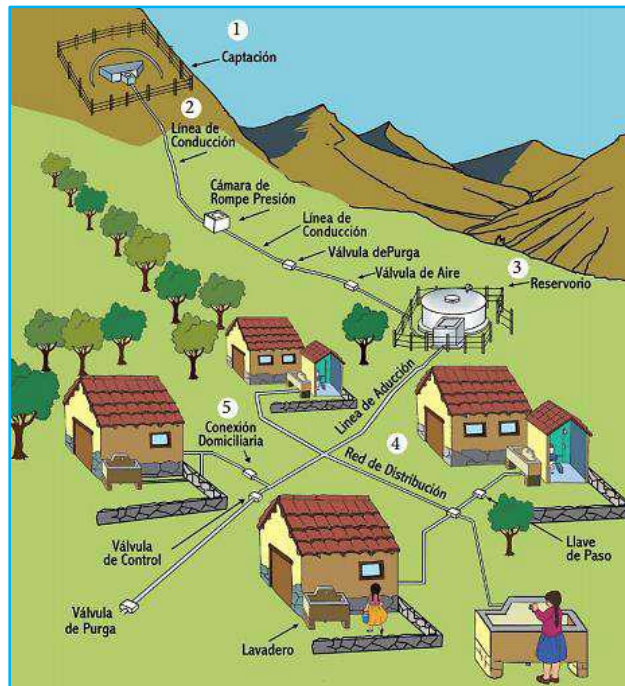
**Fuente:** Agua potable en zonas rurales.

### 2.2.5. Sistema de abastecimiento agua de agua potable

Es la elaboración de un diseño de abastecimiento de agua potable, tendrá los elementos fundamentales: definir las cantidades de agua a proveer, la cual especificará el contenido de cada parte del sistema; se tendrá conocimiento sobre la calidad y cantidad de agua a utilizar

en las diferentes fuentes. Mejoramiento del suelo y subsuelo; reunión de ideas y referencias indispensable para su elaboración, para la justificación de alternativas adoptadas y para la elaboración de su presupuesto.<sup>10</sup>

**Imagen 2 Sistema de abastecimiento de agua potable**



**Fuente:** Manual y mantenimiento de sistema de agua potable.

## 2.2.6. Componentes de un sistema de agua potable.

### 2.2.6.1. Fuente de abastecimiento

Es uno de los componentes más importantes de todo el sistema, sin él no habría un sistema de abastecimiento de agua potable, su función es de asegurar el caudal máximo diario, definido para determinado periodo de diseño, en el caso que la calidad de agua captada no complazca con los requisitos establecidos en la legislación vigente del país, tendrá que determinar las obras de potabilización del agua captada.<sup>10</sup>

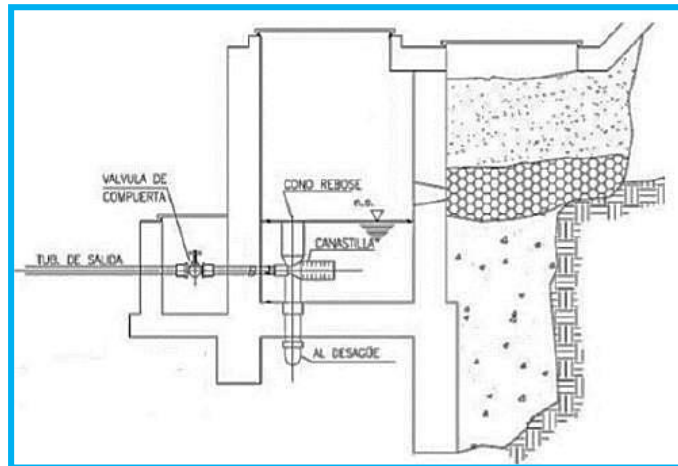
### 2.5.6.2. Captación

#### Tipos de Captación.

##### a. Captación de manantial de laderas

“Se puede definir un manantial como un lugar donde se produce un afloramiento natural de agua subterránea. El agua del manantial fluye por lo general a través de una formación de estratos con grava, arena o roca fisurada. En los lugares donde existen estratos impermeables, éstos bloquean el flujo subterráneo del agua y permiten que aflore a la superficie.”

*Imagen 3 Captación de ladera*



**Fuente:** Guía de orientación de Saneamiento Básico

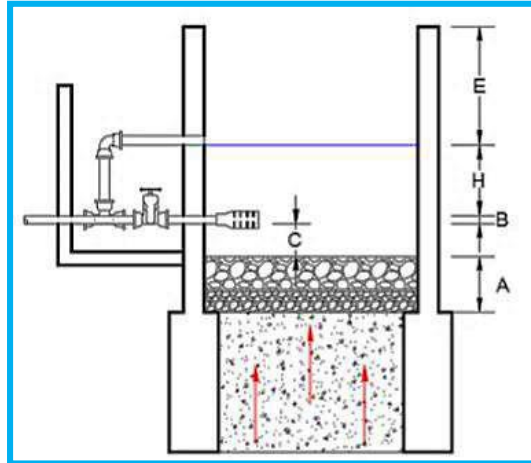
##### b. Captación de manantial de fondo

“Es aquella estructura donde el agua fluye a través de una energía el cual lleva el flujo hacia la superficie, todo ello se



puede explorar a través de la estratigrafía, se tiene que ejecutar la captación en lugares de mucho espacio”.

*Imagen 4 Captación de fondo*

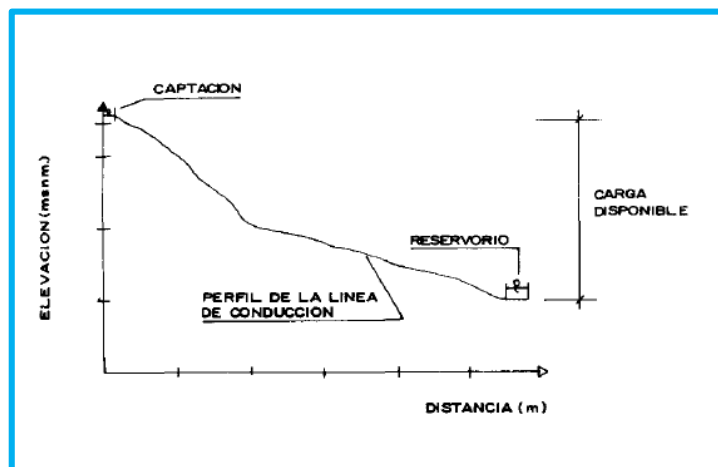


**Fuente:** Guía de orientación de Saneamiento Básico

### 2.2.6.2. Líneas de conducción

Es el tramo que comprende desde la obra de captación del agua hasta la planta de tratamiento, tiene como función de transportar el agua a través de las tuberías con un caudal establecido.<sup>10</sup>

*Imagen 5 Línea de conducción*



**Fuente:** Guía de orientación de Saneamiento Básico

### **2.2.6.3.Planta de tratamiento**

Es una estructura diseñada, en la cual se procesará el agua para purificarla, eliminando así las sustancias y bacterias que se encuentren en esta, luego distribuirla con calidad y ser apta para el consumo humano.<sup>10</sup>

### **2.2.6.4.Reservorio**

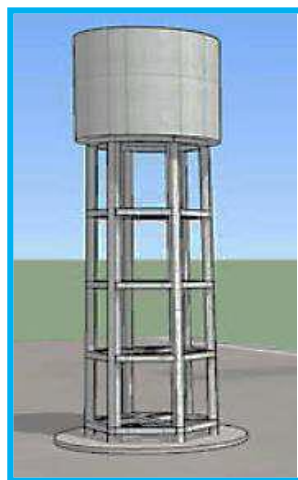
Es la unidad que se encargara de almacenar el agua potable y de asegurar el abastecimiento de la red de distribución en horas de máximo consumo y de conservar la presión apropiada de servicio requerido.<sup>10</sup>

#### **Tipos de reservorio**

- **Los reservorios elevados**

“Esta estructura es hecha en su mayoría en torres, columnas y se diseñan de manera cilíndricas, esféricas, se aplica cuando el reservorio necesita de energía para que el agua llegue a las viviendas sin problemas a cada una de ellas”

*Imagen 6 Reservorio elevado*



**Fuente:** Warehouse

- **Los reservorios apoyados**

“Esta estructura tienen dos formas en particular una es circular y la otra es rectangular y son ejecutadas de la superficie del terreno, mayormente es utilizado en las zonas rurales de forma rectangular.”

*Imagen 7* **Reservorio apoyado**



**Fuente:** AquaDiposits.

- **Los reservorios enterrados.**

“A esta estructura también se le llama cisterna ya que se encuentra enterrada son de forma rectangular, esta estructura es muy favorable por que el agua se conserva, así haya variaciones de temperatura.”

*Imagen 8* **Reservorio enterrado**

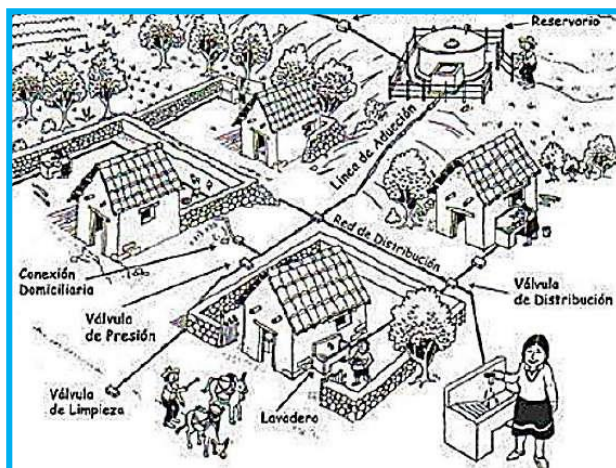


**Fuente:** AquaDiposits.

### 2.2.6.5. Línea de aducción

Es la unidad que se encargara de almacenar el agua potable y de asegurar el abastecimiento de la red de distribución en horas de máximo consumo y de conservar la presión apropiada de servicio requerido. (10)

*Imagen 9 Línea de aducción*



**Fuente:** Guía de orientación de Saneamiento Básico

### 2.2.6.6. Red de distribución de agua potable

Es una serie de tuberías que se encargan de abastecer agua requerida para una población, ya sea para uso doméstico o industrial, estas tuberías se extienden a lo largo de toda la ciudad.<sup>10</sup>

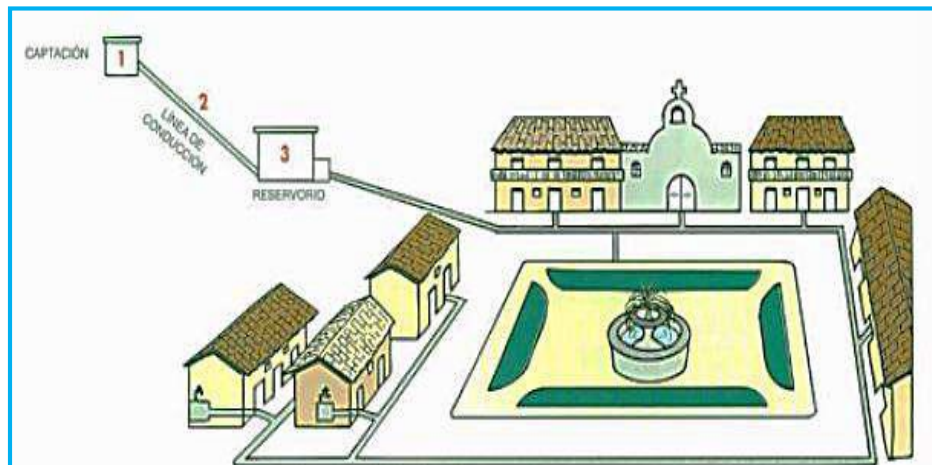
### 2.2.7. Tipos de sistema de abastecimiento de agua potable.

#### 2.2.7.1. Sistema de abastecimiento por gravedad.

Este sistema puede utilizarse en líneas de conducción o líneas de aducción, en el caso de líneas de aducción llagan a formar parte del sistema de distribución por gravedad. Este sistema de abastecimiento

es parte de una cisterna, la cual se ubica en una zona alta, por encima de la zona a abastecer, la cual debe de encontrarse con tanque elevado o un reservorio superficial.<sup>10</sup>

*Imagen 10 Sistema de abastecimiento por gravedad*



**Fuente:** Agua potable en zonas rurales.

### **Tipos de sistema de abastecimiento por gravedad.**

#### **a. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.**

Son sistemas cuyas fuentes son aguas subterráneas, las cuales se elevan a la superficie en forma de manantiales, también llamadas subálveas, son aquellas que son captadas en forma de galerías filtrantes. La particularidad de este tipo de sistema de abastecimiento radica en la captación, que para casos de manantiales puede ser de ladera o de fondo, y para las galerías filtrantes por drenes sub superficiales.<sup>11</sup>

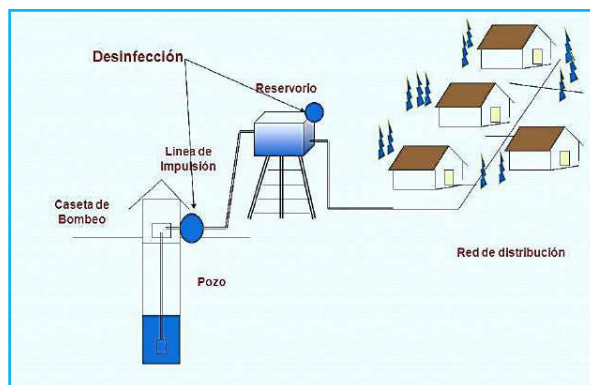
## **b. Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento.**

El origen de estos sistemas, proviene de las aguas superficiales que pasan por los ríos, acequias, canales, etc., por lo tanto, es necesario ser procesadas. Estos tipos de sistemas están equipados con plantas de tratamiento, diseñada en función de la calidad física, química bacteriológica del agua cruda y del caudal requerido.<sup>11</sup>

### **2.2.7.2. Sistema de abastecimiento por bombeo.**

Este tipo de abastecimiento se usa en líneas de conducción, que es usado para abastecer la reserva de agua, la cual mantendrá alimentada a la red de distribución, la cual puede ser llamada como líneas de impulsión. Este sistema necesita de equipos que transformen la energía mecánica proporcionada por una bomba de energía potencial (altura de agua), de esta manera se logra elevar el agua desde un nivel inferior hasta otro nivel superior (reservorio).<sup>10</sup>

*Imagen 11 Sistema de abastecimiento por bombeo*



**Fuente:** Agua potable en zonas rurales.

## **Tipos de sistema de abastecimiento por bombeo.**

### **a. Por bombeo sin tratamiento.**

Sistemas de agua que proviene de las aguas subterráneas o subálveas las cuales se encuentran por debajo del nivel base de abastecimiento de la zona abastecer, estas utilizan equipos electromecánicos para impulsar el agua hasta llegar al nivel donde pueda atender a la comunidad.<sup>11</sup>

### **b. Por bombeo con tratamiento.**

Sistemas de agua que proviene de las aguas superficiales la cuales se encuentran por debajo del nivel base de abastecimiento de la zona a abastecer, estas utilizan equipos de bombeo para impulsar el agua hasta llegar al nivel donde pueda atender a la comunidad, este sistema cuenta con una planta de tratamiento la cual procesara las aguas cruda, que serán usadas para el consumo humano.<sup>11</sup>

## **2.2.8. Parámetros de diseño.**

### **2.2.8.1. Población de diseño.**

El proyectista determinara el procedimiento más adecuado para calcular la población futura, teniendo en cuenta los datos censales que reflejen el aumento poblacional, estos datos deberán estar sostenidos por el proyectista, el cual estará proyectada para un tiempo de 20 años.<sup>12</sup>

### **2.2.8.2. Periodo de diseño.**

El periodo de diseño se calcula considerando los siguientes datos: <sup>12</sup>

- Vida útil de las estructuras y equipos,

- Grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura,
- Crecimiento poblacional,
- Economía de escala.

Se tomará en cuenta los periodos de diseño máximos recomendables:

- Capacidad de las fuentes de abastecimiento: 20 años.
- Obras de captación: 20 años.
  - Pozos: 20 años.
- Plantas de tratamiento de agua de consumo humano, reservorio: 20 años
- Tuberías de conducción, impulsión, distribución: 20 años
- Equipos de bombeo: 20 años.
- Caseta de bombeo: 20 años.

### **2.2.8.3. Dotación de agua.**

#### **a. Sistemas convencionales**

No existe estudio de valores que indiquen el consumo, tomando en cuenta; la zona geográfica, el clima, los hábitos, las costumbres y los niveles de servicio, pero podemos tomar en cuenta según el Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento los siguientes niveles:

- Costa: 50 – 60 lt/hab/día
- Sierra: 40 – 50 lt/hab/día
- Selva: 60 – 70 lt/hab/día



En caso de tomar sistemas de abastecimiento de agua potable a través de piletas publicas la dotación de agua será: 20 – 40 lt/hab/día.

De acuerdo a las características; densidad poblacional, culturales, socio-económicas y condiciones técnicas las que permitan la realización de un sistema de saneamiento a través de redes, se utilizaran abastecimiento de hasta 100 lt/hab/día. <sup>12</sup>

#### **b. Sistemas no convencionales**

En el caso de utilizar otras alternativas técnicas como, por ejemplo: bombas de mano, que sean accionadas por energía eólica, cuya fuente de abastecimiento sea agua de lluvia, u otras, se deberá de considerar dotaciones de agua menores de 20 lt/hab/día. <sup>12</sup>

#### **2.2.8.4. Variaciones de consumo**

- Para el consumo máximo diario, se deberá de considerar el valor de 1.3 veces.
- Para el consumo máximo horario, se deberá de considerar el valor de 2 veces.
- Para el caudal de bombeo se deberá de considerar un valor de  $24/N$  veces, siendo N el número de horas de bombeo. <sup>12</sup>

#### **2.2.9. Condición Sanitaria**

Mediante la administración pública o privada, el gobierno de turno está en la necesidad de mejorar las condiciones sanitarias de las personas a las que administran, ya que es un requisito fundamental para el crecimiento de su pueblo. Uno del aspecto principal, es el

agua, ya que la totalidad de los organismos patógenos disueltos en el agua podrían ser causantes de enfermedades infecciosas, que pueden causar enfermedades. Sabemos que el agua es vida, su metabolismo y su estructura de los seres vivos, es parte de su forma, moderador de clima, es fuente de energía; en la que interviene en forma directa e indirectamente en las actividades de los seres humanos. Es vital para el hombre cuando es potabilizada, el daño causado de su calidad y pureza la hace portadora de diversas enfermedades y de muchas muertes. <sup>13</sup>

### **III. Hipótesis**

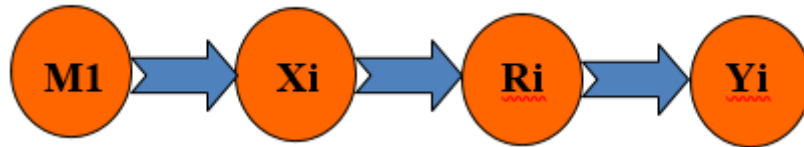
No aplica

### **IV. Metodología**

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

Su diseño será de tipo descriptivo no experimental porque no se manipulará los datos obtenidos en la evaluación.

La presente metodología se centrará en la búsqueda de antecedentes y así poder elaborar un marco contextual que esté acorde con la evaluación que se realiza al presente sistema de abastecimiento de agua del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria. En tal sentido, la evaluación que se realizará será de manera visual y personalizada, siguiendo el siguiente diseño de investigación:



**Leyenda de diseño:**

**M1:** Muestra. Sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Punchayhuaca.

**Xi:** Variable independiente; Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Punchayhuaca.

**Ri:** Resultados.

**Yi:** Variable dependiente: Condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca.

Fuente: elaboración propia (2020)

## 4.2. Población y muestra

### Población

Para la presente investigación; la población está conformada por el sistema de abastecimiento en zona rurales

### Muestra

La muestra de la investigación está formada por el sistema de abastecimiento de agua del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash.

### 4.3. Definición y operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENCIONES	INDICADORES (evaluación)	ESCALA DE MEDICION
<p>Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua.</p> <p>(Variable Independiente)</p>	<p>Para <b>Coello</b> <sup>14</sup>, el concepto de evaluación es un argumento que tiene como finalidad de ordenar una serie de criterios para la importancia de algo.</p> <p>Para <b>Definiciona</b> <sup>15</sup>, el concepto de mejoramiento es perfeccionar algo mejor que otro y restablecer lo perdido en un cierto tiempo.</p> <p>Para <b>Jiménez</b> <sup>16</sup>, Un sistema de abastecimiento de agua potable es un serie de construcciones que tiene como</p>	<p>Se evaluará cada componente del sistema de abastecimiento, y así determinar en qué estado se encuentran, y según sus resultados se optará por su mejoramiento.</p> <p>La evaluación que se efectuará al sistema de abastecimiento de agua será a base de la técnica de observación y como instrumento se usará la ficha de evaluación y /o encuesta.</p>	Evaluación del sistema de abastecimiento actual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de funcionamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal.</li> </ul>
			Captación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo.</li> <li>• Caudal.</li> </ul>	
			Línea de Conducción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diámetro.</li> <li>• Velocidad.</li> <li>• Presión.</li> </ul>	
			Reservorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo.</li> <li>• Volumen.</li> <li>• Caudal</li> </ul>	
			Línea de Aducción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diámetro.</li> <li>• Velocidad.</li> <li>• Presión.</li> </ul>	
			Red de Distribución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diámetro.</li> <li>• Velocidad.</li> <li>• Presión.</li> </ul>	

	objetivo fundamental, proporcionar agua de buena calidad y en cantidad adecuada y así poder satisfacer sus necesidades, entre ellas, proteger sus condiciones sanitarias.	Se plantea un mejoramiento adecuado al sistema de abastecimiento de agua, para ello se usará los reglamentos y normas para realizar dicho proyecto.	Mejoramiento del sistema de Abastecimiento de agua: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Captación.</li> <li>• Línea de Conducción.</li> <li>• Reservorio.</li> <li>• Línea de Aducción.</li> <li>• Red de distribución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo.</li> <li>• Caudal.</li> <li>• Volumen.</li> <li>• Velocidad</li> <li>• Presión,</li> <li>• Diámetro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal.</li> </ul>
--	---	---	---	--	--

Incidencia en la condición sanitaria. <b>(Variable dependiente)</b>	El mejorar las condiciones sanitarias es un requisito fundamental para el crecimiento de un pueblo, en la cual mejorara su incidencia sanitaria evitando así los nuevos casos de enfermedades hídricas dentro del caserío.	Se verificará las evaluaciones, las cuales en su mejoramiento estén acorde al sistema de información regional en agua y saneamiento. (SIRAS.) y así poder verificar si mejoro su incidencia sanitaria.	Condición del servicio de agua potable. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de agua.</li> <li>• Cantidad de agua.</li> <li>• Cobertura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuantificación de parámetros de calidad.</li> <li>• Horas de servicio</li> <li>• Receptores del sistema de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal.</li> </ul>
--	--	--	---	--	--

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

##### **4.4.1. Técnica de recolección de datos**

###### **Observación de campo no experimental.**

Estará conformado por la recolección de datos las cuales se obtendrán en campo, su topografía, entre otros. Para la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

##### **4.4.2. Instrumento de recolección de datos**

Se hará uso de las fichas técnicas, las cuales será usados de la Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRAS), para la evaluación del sistema de abastecimiento de agua del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

Se tomará las características físicas mecánica de su suelo, para la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

#### **4.5. Plan de análisis**

Se llevará un plan de análisis, la cual será de manera descriptiva por la manera de recolección de datos que se obtendrá en campo, la cual estará comprendido de acuerdo al sistema de información regional en agua y

saneamiento (SIRAS) y la Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Se usará la técnica del uso de las técnicas de estadísticas, las cuales permitirán a través de indicadores cuantitativos mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

#### 4.6. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Revisión de la Literatura	Metodología	Referencias Bibliográficas
<p><b>Caracterización del problema</b></p> <p>El caserío de Punchayhuaca del distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash, cuenta con un sistema de abastecimiento de agua construido hace más de 15 años, la cual presenta deficiencia es su abastecimiento, no tiene capacidad de almacenamiento en su reservorio, falta de cloración del agua y por</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash.</p> <p><b>Objetivo Especifico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora</li> </ul>	<p><b>Antecedentes</b></p> <p>Se realizó la búsqueda en internet de diferentes tesis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internacionales.</li> <li>• Nacionales.</li> <li>• Locales.</li> </ul> <p><b>Bases Teóricas</b></p> <p>Se definieron:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Agua potable</li> </ul>	<p><b>Diseño de la investigación</b></p> <p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>Será experimental, se realizará en forma exploratoria, ya que no se alterará el lugar a estudiar, el nivel de investigación será cualitativo, porque se usará magnitudes numéricas, las que serán tratadas mediante herramientas en el campo de la estadística.</p> <p><b>Población.</b></p> <p>Para la presente investigación; la población está conformada por el sistema de abastecimiento en zona rurales.</p> <p><b>Muestra.</b></p> <p>La muestra de la investigación está formada por el sistema de abastecimiento de agua del caserío de</p>	<p>1). Piña Fernández JA, Ochoa Ochoa II. Evaluación hidráulica-sanitaria de la planta de tratamiento de agua potable del cantón El Tambo- Caña. Publicado en línea 2019 . <a href="http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/32501">http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/32501</a></p> <p>2). Coronel Castro VP, Gonzáles Palacios MC. R ediseño del sistema de agua potable para la comunidad Salinas,</p>



<p>ende la calidad del agua no es buena.</p> <p><b>Enunciado del problema</b></p> <p>¿La Evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Punchayhuaca del distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash mejorará la condición sanitaria de la población - 2020?</p>	<p>del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuentes de abastecimiento</li> <li>• Tipos de fuentes de abastecimiento</li> <li>• Sistema de abastecimiento de agua potable</li> <li>• Componentes de un sistema de agua potable</li> <li>• Tipos de abastecimiento de agua potable</li> <li>• Parámetros de diseño</li> <li>• Condición sanitaria.</li> </ul>	<p>Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash.</p> <p><b>Técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación de campo no experimental.</li> </ul> <p>Estará conformado por la recolección de datos las cuales se obtendrán en campo, su topografía, entre otros.</p> <p><b>Instrumentos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se hará uso de las fichas técnicas, será usados de la Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRAS)</li> <li>• Se tomará las características físicas mecánica de su suelo, para su evaluación y mejoramiento de su sistema de abastamiento de agua.</li> </ul>	<p>Santa Isabel. Publicado en línea 2019.</p> <p><a href="http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/32331">http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/32331</a></p> <p>3). Gutiérrez Chicaiza VR, Vásquez Bravo ÁR. Ingeniería De Sistemas Hidrosanitarios Descentralizados Y Sostenibles, Caso De Estudio Puerto Roma –Provincia Del Guayas. Publicado en línea 2017.</p> <p><a href="http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27387">http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27387</a></p>
---	---	--	--	--

#### **4.7. Principios éticos**

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

Se hará de manera responsable y ordenada, al realizar la toma de datos en la zona a evaluar del presente proyecto, será de forma veraz, los resultados serán conforme a los datos recopilado de la evaluación a realizar.

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

Se hará de manera responsable y ordenada, los materiales que se empleará para la evaluación visual; se pedirá permiso a la autoridad competente de la zona en la cual se explicara, cuáles serán los objetivos y la justificación de dicha investigación y así proceder con la ejecución de la presente investigación.

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

Se tomará en cuenta la veracidad de los resultados que se obtendrán de las evaluaciones a los componentes dañados de dicho sistema de abastecimiento de agua y ser considerada para su rehabilitación correspondiente.

## V. Resultados

### 5.1. Resultados

1. **Dando respuesta al primer objetivo específico:** Realizar la evaluación el sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash – 2021.

### SITUACION ACTUAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Ficha 1: Evaluación de la captación del caserío Punchayhuaca

CAPTACIÓN																		
Ubicación:																		
Lugar: <input type="text" value="Punchayhuaca"/>			Altitud: <input type="text" value="705 msnm"/>			Este: <input type="text" value="93032.66"/>			Norte: <input type="text" value="780127.34"/>									
1. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? <input type="text" value="1"/> (Indicar el número)																		
2. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X																		
Estado del Cerco Perimétrico		Material de construcción de la captación		Identificación de peligros						Datos Geo-referenciales								
Si tiene		No tiene	Artisanal	Concreto	No presenta	Huayco	crecimas o avenidas	asentamiento del terreno	Deslizamiento	desprendimiento de rocas	Contaminación de la fuente de agua	Altitud	Este	Norte				
En buen estado	En mal estado																	
		X		X					X			705 msnm	93032.66	780127.34				
3. Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Indicando el número																		
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente																		
<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Malo</td> </tr> </table>													1	Bueno	2	Regular	3	Malo
1	Bueno																	
2	Regular																	
3	Malo																	
Fuente: Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																		
ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA DE LA CAPTACIÓN																		
Descripción	Válvula	Tapa Sanitaria 1 (filtro)						Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)						Estructura	Canastilla	Tubería de limpia y reboso	Dado de protección	
		Si tiene		Seguro		Si tiene		Seguro		Si tiene		Seguro						
		Concreto	Metal	Concreto	Metal	Concreto	Metal	Concreto	Metal	Concreto	Metal							
Ladera: L	X																	
Fondo: F																		
Captación 1																		
Punchayhuaca																		
Resultados de la evaluación																		
Válvula	Tapa Sanitaria 1 (filtro)	Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)				Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)				Estructura	Canastilla	Tubería de limpia y reboso	Dado de protección					
Malo	Malo	Regular				Malo				Regular	Regular	Malo	Malo					
3	3	2				3				2	2	3	3					

Elaborado según (Sistema de Información Regional de agua y saneamiento)

### Interpretación:

Los componentes de la captación se encuentran, en su mayoría, en mal estado.

*Ficha 2: Evaluación de la línea de conducción del casero de Punchayhuaca*

Línea de conducción				
1. ¿Existe tubería de conducción? Marque con una X	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
2. ¿Qué diámetro tiene la tubería de conducción?	<input type="text" value="TUBERÍA DE φ 2"/>			
3. ¿Qué clase de tubería está instalado en la línea de conducción? Marque con una X	Clase 5	<input type="checkbox"/>	Clase 7.5	<input type="checkbox"/>
			Clase 10	<input checked="" type="checkbox"/>
			No sabe	<input type="checkbox"/>
4. ¿Estado de las tuberías de línea de conducción? Marque con una X	Bueno	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
			Malo	<input checked="" type="checkbox"/>
			No sabe	<input type="checkbox"/>
5. ¿Qué tipo de tubería está instalado en la línea de conducción? Marque con una X	PVC	<input checked="" type="checkbox"/>	HDPE	<input type="checkbox"/>
6. ¿Con qué frecuencia se rompe la tubería de línea de conducción? Marque con una X	Siempre	<input type="checkbox"/>	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>
			Nunca	<input type="checkbox"/>
			No sabe	<input type="checkbox"/>

Elaborado según (Sistema de Información Regional de agua y saneamiento)

**Interpretación:**

La tubería que conforma la línea de conducción no se encuentra protegida de manera adecuada, y en consecuencia está en mal estado.

Ficha 3: Evaluación del reservorio del caserío de Punchayhuaca

Reservorio												
1. ¿Tiene reservorio? Marque con una X												
SI <input checked="" type="checkbox"/>			NO <input type="checkbox"/>									
2. ¿Qué forma tiene el reservorio? Marque con una X												
Cuadrado <input checked="" type="checkbox"/>			Circular <input type="checkbox"/>									
3. ¿El almacenamiento en el reservorio es suficiente para la población? Marque con una X												
SI <input checked="" type="checkbox"/>			NO <input type="checkbox"/>									
4. Estado del cerco perimétrico y del reservorio. Escriba el número que corresponda												
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:			Fuente: Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)									
1	Bueno											
2	Regular											
3	Malo											
ESTADO DE LA ESTRUCTURA DEL RESERVORIO												
Reservorio Apoyado	Estado del Cerco Perimétrico						Estado del Reservorio			Datos Geo-referenciales		
	Si tiene			No tiene.	Si tiene			No tiene.	Altitud	Este	Norte	
	1	2	3		1	2	3					
Reservorio 1	NO PRESENTA			X	2				700 msnm	93032.66	780127.34	
5. Describir el estado de la estructura. Marque con una X o por puntaje.												
DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL										
Volumen	Ø m3	No tiene	Si Tiene			Seguro						
			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene		No tiene				
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto Metálica. Madera		1			1						
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto. Metálica. Madera			2		1						
Reservorio / Tanque de Almacenamiento					3	1						
Caja de válvulas					3	1						
Canastilla					3							
Tubería de limpia y rebose			1									
Tubo de ventilación					3							
Válvula flotadora		X										
Válvula de entrada		X										
Válvula de salida				2								
Válvula de desagüe		X										
Nivel estático					3							
Dado de protección					3							
Cloración por goteo		X										

Elaborado según (Sistema de Información Regional de agua y saneamiento)

**Interpretación:**

El reservorio, que es de concreto armado, contiene elementos en mal estado.

Ficha 4: Evaluación de la línea de aducción y red de distribución del caserío

Punchayhuaca

Línea de Aducción y red de distribución.																
1. ¿En qué estado se encuentra la tubería? Marque con una X	Bueno	<input type="checkbox"/>	Regula	<input checked="" type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	No tiene, no saben	<input type="checkbox"/>								
2. ¿Qué diámetro tiene la tubería de Aducción?	<input type="text" value="TUBERÍA DE φ 2"/>															
3. ¿Qué diámetro tiene la tubería de Distribución?	<input ,="" 1="" 1",="" 3"="" type="text" value="TUBERÍA DE φ 2"/>															
4. ¿Qué tipo de tubería está instalado en la línea de Aducción? Marque con una X	PVC	<input checked="" type="checkbox"/>	HDPE	<input type="checkbox"/>												
5. ¿Qué tipo de tubería está instalado en la línea de Distribución? Marque con una X	PVC	<input checked="" type="checkbox"/>	HDPE	<input type="checkbox"/>												
6. ¿Con qué frecuencia se rompe la tubería de línea Aducción? Marque con una X	Siempre	<input type="checkbox"/>	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>	No sabe	<input type="checkbox"/>								
7. ¿Con qué frecuencia se rompe la tubería de línea de Distribución? Marque con una X	Siempre	<input type="checkbox"/>	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>	No sabe	<input type="checkbox"/>								
8. ¿Existe Válvula de aire en la línea de Aducción? Marque con una X	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>				No sabe	<input type="checkbox"/>							
9. ¿Existe Válvula de aire en la línea de Distribución? Marque con una X	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>				No sabe	<input type="checkbox"/>							
10. ¿Existe Válvula de purga en la línea de Aducción? Marque con una X	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>				No sabe	<input type="checkbox"/>							
11. ¿Existe Válvula de purga en la línea de Distribución? Marque con una X	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>				No sabe	<input type="checkbox"/>							
12. Describa el estado de las válvulas del sistema. Indique el número:																
Fuente: Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)							<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Malo</td> </tr> </tbody> </table>		Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:		1	Bueno	2	Regular	3	Malo
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:																
1	Bueno															
2	Regular															
3	Malo															
ESTADO DE LA ESTRUCTURA DE VÁLVULAS																
Válvula de aire				Válvula de purga												
Cantidad	Estado de las Válvula de Aire			Estado de las Válvula de purga			Cantidad									
0	1	2	3	1	2	3	0									
	NO PRESENTA			NO PRESENTA												

Elaborado según (Sistema de Información Regional de agua y saneamiento)

**Interpretación:**

La tubería de la línea de aducción se encuentra deteriorada, al igual que la tubería de la red de distribución, que se encuentra mal protegida y esto ocasiona rupturas frecuentes.

- 2. Dando respuesta al segundo objetivo específico:** Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash - 2020.

## DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Cuadro 1: Diseño de captación

ELEMENTO	DIMENSION	UNIDAD
Caudal	1.00	Lps
Diametro de ingreso	2.00	pulg
Cantidad de orificios	3.00	unidad
Ancho de pantalla	1.10	m
Distancia entre afloramiento y captación	1.24	m
Altura máxima de sedimentación	0.10	m
Salida de canastilla	1.50	pulg
Desnivel de ingreso	0.10	m
Borde libre	0.30	m
Diametro de canastilla	3.00	pulg
Longitud de canastilla	0.20	m
Diámetro de tubería de rebose	2.00	pulg
Diámetro de tubería de limpieza	2.00	pulg

Elaboración propia (2021)



*Cuadro 2: Diseño de Reservorio*

<b>ELEMENTO</b>	<b>DIMENSION</b>	<b>UNIDAD</b>
volumen de reservorio (diseño)	13.00	m
Borde libre	0.30	m
Altura interna	2.20	m
Ancho interno	2.50	m
Volumen Total (real)	13.75	m

Elaboración propia (2021)

**Cuadro 3: Línea de aducción y red de distribución**

TRAMO		CAUDAL		LONGITUD	DIAMETRO	PERDIDA DE CARGA		PRESION	TUBERIA CLASE
A	1	0.01	0.5	32.000	1	0.003	0.089	5.6	10
A	4	0.01	0.5	55.000	1	0.003	0.152	6.2	10
A	6	0.01	0.5	65.000	1	0.003	0.180	3.45	10
A	7	0.01	0.5	70.000	1	0.003	0.194	3.5	10
A	8	0.01	0.5	75.000	1	0.003	0.208	2.55	10
A	9	0.01	0.5	80.000	1	0.003	0.222	7.6	10
A	10	0.01	0.5	93.000	1	0.003	0.257	7.1	10
A	11	0.01	0.5	95.000	1	0.003	0.263	6.54	10
A	2	0.01	0.5	30.000	1 1/2	0.003	0.083	10.2	10
A	3	0.01	0.5	45.000	1 1/2	0.003	0.125	5.9	10
A	5	0.01	0.5	65.000	1 1/2	0.003	0.180	6.3	10

A	12	0.01	0.5	80.000	1 1/2	0.003	0.222	6.45	10
A	13	0.01	0.5	90.000	1 1/2	0.003	0.249	2.3	10
A	14	0.01	0.5	105.000	1 1/2	0.003	0.291	5.8	10
A	15	0.01	0.5	112.000	1 1/2	0.003	0.310	4.6	10
A	16	0.01	0.5	130.000	1 1/2	0.003	0.360	8.7	10
A	17	0.01	0.5	145.000	1 1/2	0.003	0.401	8.9	10
A	18	0.01	0.5	153.000	1 1/2	0.003	0.424	5.6	10
B	19	0.01	0.01	15.000	1 1/2	0.003	0.042	6.1	10
B	20	0.01	0.01	18.000	1 1/2	0.003	0.050	3.7	10
B	23	0.01	0.01	45.000	1	0.003	0.125	4.6	10
B	29	0.01	0.01	65.000	1	0.003	0.180	3.8	10
B	24	0.01	0.01	73.000	1	0.003	0.202	5.7	10
B	27	0.01	0.01	94.000	1	0.003	0.260	1.8	10
B	25	0.01	0.01	102.000	1	0.003	0.282	8.5	10

B	28	0.01	0.01	115.000	1	0.003	0.318	5.7	10
B	26	0.01	0.01	135.000	1	0.003	0.374	5.9	10
B	21	0.01	0.01	15.000	1 1/2	0.003	0.374	3.3	10
B	22	0.01	0.01	25.000	1 1/2	0.003	0.374	2.3	10
B	30	0.01	0.01	35.000	1 1/2	0.003	0.374	5.8	10
B	31	0.01	0.01	55.000	1 1/2	0.003	0.050	4.6	10
B	32	0.01	0.01	70.000	1 1/2	0.003	0.125	8.7	10
B	33	0.01	0.01	85.000	1 1/2	0.003	0.180	8.9	10
B	34	0.01	0.01	100.000	1 1/2	0.003	0.374	5.6	10
B	35	0.01	0.01	115.000	1 1/2	0.003	0.374	6.4	10
B	36	0.01	0.01	130.000	1 1/2	0.003	0.374	8.2	10
B	37	0.01	0.01	145.000	1 1/2	0.003	0.249	9.2	10
B	38	0.01	0.01	160.000	1 1/2	0.003	0.291	3.7	10
B	39	0.01	0.01	175.000	1 1/2	0.003	0.310	4.6	10

B	40	0.01	0.01	183.000	1 1/2	0.003	0.360	3.8	10
B	41	0.01	0.01	190.000	1 1/2	0.003	0.401	5.7	10
B	42	0.01	0.01	205.000	1 1/2	0.003	0.050	1.8	10
B	43	0.01	0.01	220.000	1 1/2	0.003	0.125	8.5	10
B	44	0.01	0.01	232.000	1 1/2	0.003	0.152	5.7	10
B	45	0.01	0.01	245.000	1 1/2	0.003	0.180	5.9	10
B	46	0.01	0.01	258.000	1 1/2	0.003	0.194	6.4	10
B	47	0.01	0.01	265.000	1 1/2	0.003	0.282	5.9	10
B	48	0.01	0.01	272.000	1 1/2	0.003	0.401	2.7	10
C	58	0.01	0.01	17.000	1	0.003	0.374	2.8	10
C	57	0.01	0.01	25.000	1	0.003	0.374	6.3	10
C	56	0.01	0.01	30.000	1	0.003	0.050	2.7	10
C	55	0.01	0.01	37.000	1	0.003	0.125	8.5	10
C	54	0.01	0.01	50.000	1	0.003	0.180	6.4	10

C	53	0.01	0.01	53.000	1	0.003	0.374	1.9	10
C	52	0.01	0.01	63.000	1	0.003	0.374	8.5	10
C	50	0.01	0.01	68.000	1	0.003	0.374	5.7	10
C	51	0.01	0.01	72.000	1	0.003	0.249	5.9	10
C	49	0.01	0.01	77.000	1	0.003	0.291	6.4	10
C	59	0.01	0.01	12.000	1 1/2	0.003	0.310	5.9	10
C	60	0.01	0.01	20.000	1 1/2	0.003	0.360	2.7	10
C	61	0.01	0.01	28.000	1 1/2	0.003	0.401	9.8	10
C	62	0.01	0.01	36.000	1 1/2	0.003	0.050	9.3	10
C	63	0.01	0.01	45.000	1 1/2	0.003	0.125	8.5	10
C	64	0.01	0.01	54.000	1 1/2	0.003	0.125	5.7	10
C	65	0.01	0.01	63.000	1 1/2	0.003	0.180	5.9	10
C	66	0.01	0.01	72.000	1 1/2	0.003	0.222	6.2	10
C	67	0.01	0.01	81.000	1 1/2	0.003	0.249	5.3	10

C	68	0.01	0.01	96.000	1 1/2	0.003	0.291	3.7	10
C	69	0.01	0.01	112.000	1 1/2	0.003	0.310	8.6	10
C	70	0.01	0.01	130.000	1 1/2	0.003	0.360	1.5	10
C	71	0.01	0.01	145.000	1 1/2	0.003	0.401	2.8	10
C	72	0.01	0.01	170.000	1 1/2	0.003	0.424	3.4	10
C	73	0.01	0.01	185.000	1 1/2	0.003	0.042	6.5	10
C	74	0.01	0.01	200.000	1 1/2	0.003	0.050	3.6	10
C	75	0.01	0.01	213.000	1 1/2	0.003	0.125	2.6	10

- 3. Dando respuesta al tercer objetivo específico:** Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash – 2020.

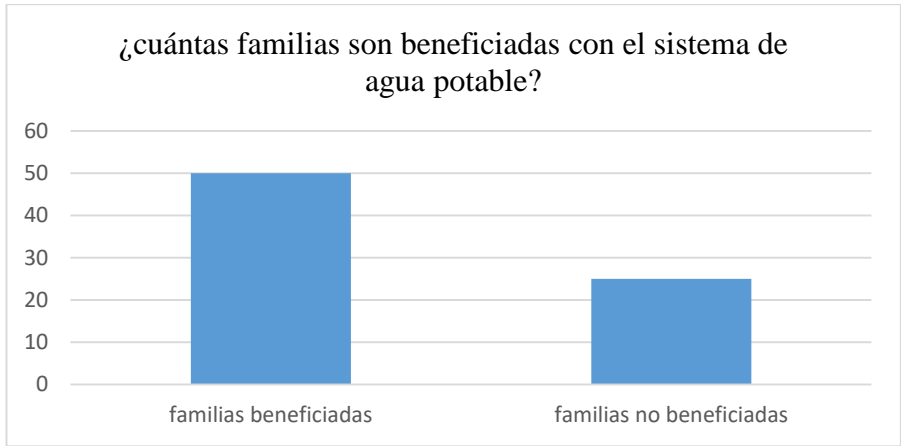
### CONDICIÓN SANITARIA

#### Ficha 5 Evaluación de la condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca

CONDICIÓN SANITARIA	
1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)	50
2. ¿De que fuente se abastece de agua para su consumo? (Alternativas)	
a) Agua de manantial	50
b) Agua de Asequia	25
c) Agua filtración	0
d) Agua de río	0
e) No saben, no opinan y no se encontraba presente	0
3. ¿Cómo es el servicio de agua que tiene usted para su consumo es? (Alternativas)	
a) Bueno	36
b) Regular	28
c) Malo	11
d) Pésimo	0
e) No saben, no opinan y no se encontraban presentes	0
4. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo	0.7
	litros/ seg.
5. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)	50
6. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X	
SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
7. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)	0

**Gráfico 1 Familias beneficiadas por el servicio de agua potable**



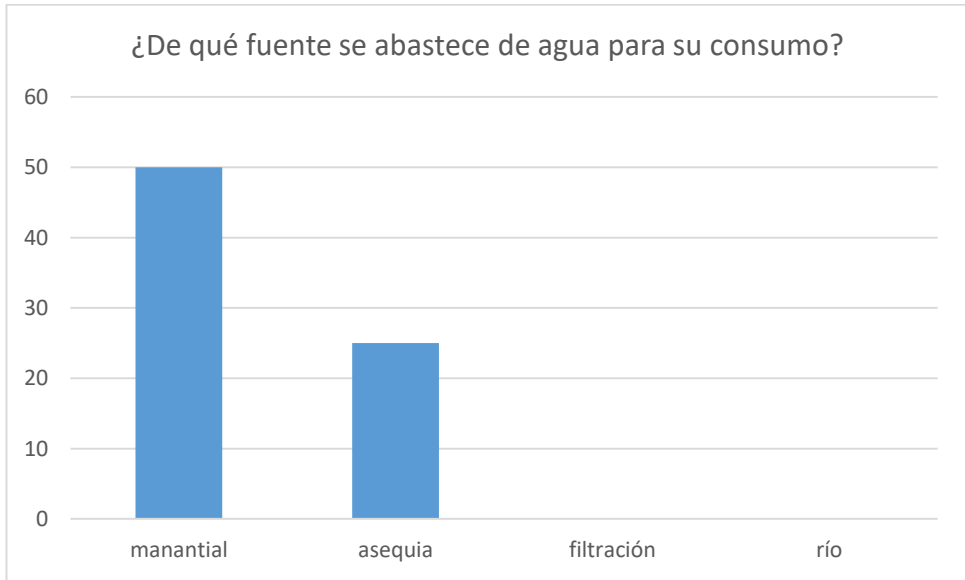


Elaboración propia (2021)

**Interpretación:**

El gráfico muestra que en el sistema de agua actual existen 25 familias que están fuera del alcance de servicio, por lo cual el sistema propuesto sí cumple con abastecer a las 75 familias existentes.

**Gráfico 2 Fuente de abastecimiento de agua potable**



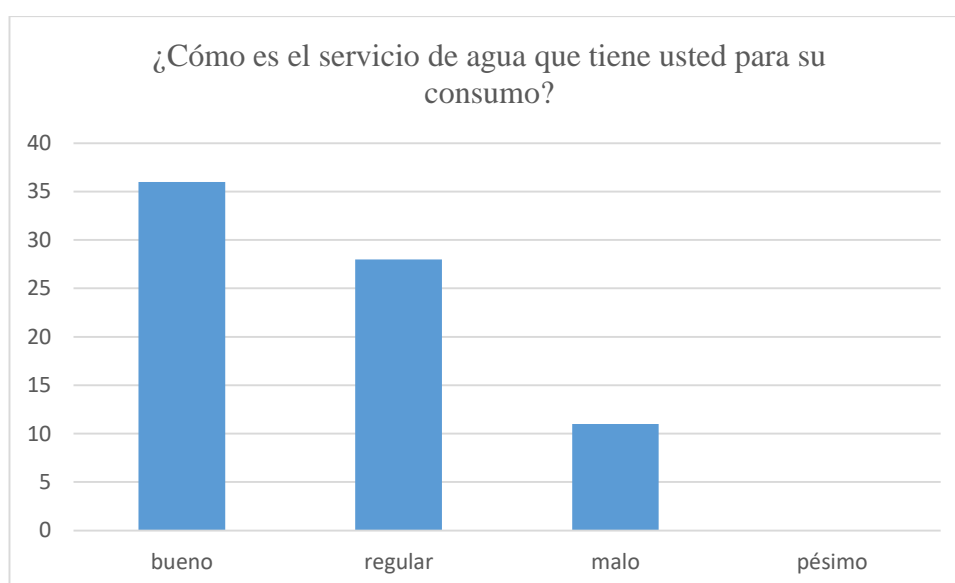
Elaboración propia (2021)

### **Interpretación:**

El gráfico nos muestra que, las familias que no están siendo beneficiadas por el actual sistema de agua potable, usan el agua de una asequia para abastecerse, lo cual perjudica su condición sanitaria.

Con el sistema propuesto, se eliminará este problema porque se cubrirá el total de familias.

**Gráfico 3 Calidad del servicio de agua potable del caserío de Punchayhuaca**



Elaboración propia (2021)

### **Interpretación:**

El presente gráfico nos informa sobre la opinión de los pobladores con respecto a la calidad del servicio, siendo más del 50% de los pobladores los que consideran de regular a malo el servicio de agua potable actual.

## 5.2. Análisis de resultados

### De acuerdo a los resultados obtenidos

En la *Ficha 01* se ha observado que la captación se encuentra en estado de deterioro y más aún, el caudal que oferta es menor a la demanda según la población proyectada a 20 años, siendo esta, de 825 habitantes.

En la *Ficha 02* tenemos que la tubería de la línea de conducción se encuentra expuesta en varios tramos y, en consecuencia, este elemento se deteriora más rápido de lo que debería, según la vida útil de las tuberías de PVC.

En la *Ficha 03* observamos que el reservorio proyectado es de  $6 \text{ m}^3$ , lo cual no abastecería una población proyectada de 825 habitantes.

En la *Ficha 04* podemos ver que la red de distribución tanto como la línea de aducción se encuentran en deterioro propiciando rupturas con mayor frecuencia, todo esto debido a que no se encuentran bien enterradas.

En el *Cuadro 01* tenemos los resultados del cálculo de la captación, con una cámara húmeda que posee orificios de ingreso de 2", una altura de sedimentación de 0.1m, una canastilla de 3" y una salida de 2" para abastecer a la línea de conducción.

En el *Cuadro 02* tenemos que la tubería adecuada según los cálculos hidráulicos es de 2" clase 7.5 que soporta presiones de hasta 70 mca, la diferencia de altura entre la captación y el reservorio no supera los 50 m, por consecuencia no ha sido necesario diseñar cámaras rompe presiones.

En el *Cuadro 03* que corresponde al diseño del reservorio, tenemos una estructura que almacena hasta  $13.7 \text{ m}^3$  de agua, en un tiempo de 2.4 horas.

En el *Cuadro 04* observamos que el diámetro de tuberías para la línea de aducción y red principal de distribución es de 1 ½” y las tuberías secundarias de 1”, siendo ambas de clase 10, evitando así la ruptura de éstas en servicio.

Según el Minsa el servicio de agua potable es indispensable para mejorar la condición sanitaria de una población, y ayuda al crecimiento de la misma.

Por esto es favorable el sistema propuesto para contribuir a la mejora de la condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca.

## **VI. Conclusiones**

Del presente trabajo de investigación se concluye que, el sistema de abastecimiento de agua potable actual del caserío de Punchayhuaca se encuentra en mal estado pues, la captación solo cuenta con un caudal de 0.7 lt/s lo cual no abastecería al total de habitantes, los elementos internos como válvulas y canastilla están en deterioro, por tanto, se diseñó la captación en otro lugar donde el caudal ofertado supera al demandado.

También se concluye que las tuberías que se encuentran parcialmente expuestas sufren un deterioro acelerado, por lo cual se ha diseñado una línea de conducción, aducción y red de distribución con un adecuado recubrimiento de tuberías y cama de apoyo.

Se llegó a la conclusión de que, el reservorio existente puede almacenar hasta 6 m<sup>3</sup>, menos volumen del necesario para abastecer a una población futura de 825 habitantes, por lo cual se diseñó un reservorio para un almacenamiento de 13.7 m<sup>3</sup>.

Finalmente se puede concluir que el diseño del nuevo sistema de abastecimiento del caserío de Punchayhuaca, al abastecer a toda la población por un periodo mínimo de 20 años, mejorará considerablemente la condición sanitaria de los pobladores del caserío.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

Se recomiendan anotar todos los aspectos observados en campo con respecto a los sistemas existentes a evaluar, para poder llegar a un análisis con juicio correcto.

Realizar un aforo adecuado de la fuente a tomar para el diseño de la captación, y con esto observar y realizar estudios de la calidad del agua.

Se recomienda también, realizar un estudio de suelos en zonas como la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y redes de distribución, para llegar a resultados adecuados.

Se recomienda diseñar cercos en las estructuras tales como captación y reservorio.

Diseñar un reservorio que sobrepase el volumen necesario de almacenamiento y la ubicación con la altura necesaria para evitar pérdidas de presión.

Se recomienda realizar encuestas para así poder recaudar información tanto objetiva, como también subjetiva para evaluar la condición sanitaria de la población.

## Referencias bibliográficas

1. Piña Fernández JA, Ochoa Ochoa IJ. Evaluación hidráulica-sanitaria de la planta de tratamiento de agua potable del cantón El Tambo- Caña [Internet]. 2019. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/32501>
2. Coronel Castro VP, Gonzáles Palacios MC. Rediseño del sistema de agua potable para la comunidad Salinas, Santa Isabel [Internet]. 2019. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/32331>
3. Gutiérrez Chicaiza VR, Vásquez Bravo ÁR. Ingeniería De Sistemas Hidrosanitarios Descentralizados Y Sostenibles, Caso De Estudio Puerto Roma –Provincia Del Guayas [Internet]. 2017. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27387>
4. Quispe Vilca E. Evaluacion y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito de Huacrachuco, provincia Marañón, región Huanuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019 [Internet]. Chimbote - Perú. 2019. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15201>
5. Rodríguez J. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento básico en el caserío la Florida, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo y su incidencia en la condición sanitaria de la población, región Ucayali 2019. [Internet]. 2019. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15525>
6. Lázaro Morales SA. Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento Básico Del Caserío De Curhuaz, Distrito De Independencia, Provincia De Huaraz, Departamento De Ancash [Internet]. 2019. Available from:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15059>

7. Raffino ME. Agua [Internet]. 16 de junio de 2020. [cited 2020 Sep 26]. Available from: <https://concepto.de/agua/>
8. Valdez EC. Abastecimiento de agua potable. 1995; Available from: <https://es.scribd.com/document/370304566/Abastecimiento-de-Agua-Potable-Enrique-Cesar-Valdez-pdf>
9. OPS, OMS, CEPIS, COSUDE. Guía para el diseño y la construcción de captación de manantiales. Organ Panam la Salud [Internet]. 2004; Available from: [http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/017\\_roger\\_diseñocaptacionmanantiales/captacion\\_manantiales.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/017_roger_diseñocaptacionmanantiales/captacion_manantiales.pdf)
10. Carhuapoma Mendoza JC, Chahuayo Durán adolfo R. Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En La Rinconada De Pamplona Alta, Aplicando Epanet Y Algoritmos Genéticos Para La Localización De Válvulas Reductoras De Presión [Internet]. 2019. Available from: <http://hdl.handle.net/10757/626349>
11. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Criterios para la selección de opciones técnicas y niveles de servicio en sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento en zonas rurales. 2004; Available from: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/instrumentos\\_metod/saneamiento/\\_4\\_Criterios\\_seleccin\\_opciones\\_y\\_niveles\\_de\\_Servic\\_sistemas\\_de\\_agua\\_y\\_saneam\\_zonas\\_rurales.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_4_Criterios_seleccin_opciones_y_niveles_de_Servic_sistemas_de_agua_y_saneam_zonas_rurales.pdf)
12. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Parametros De Diseño De Infraestructura De Agua Y Saneamiento Para Centros Poblados Rurales.



- Foncodes [Internet]. 2004;1:30. Available from: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/instrumentos\\_metod/saneamiento/\\_3\\_Parametros\\_de\\_dise\\_de\\_infraestructura\\_de\\_agua\\_y\\_saneamiento\\_o\\_CC\\_PP\\_rurales.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_o_CC_PP_rurales.pdf)
13. Criollo Chango JC. Abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condicion sanitaria de los habitantaes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la parroquia Angamarca, Antón Pujuli, provincia de Cotopaxi. [Internet]. 2015. Available from: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/12161>
  14. Coelho, Fabián y Zita A (revisora). Significado de Evaluación (Qué es, Concepto y Definición) - Significados [Internet]. [cited 2020 Oct 4]. Available from: <https://www.significados.com/evaluacion/>
  15. Definiciona. Significado y definicion de mejoramiento, etimologia de mejoramiento [Internet]. [cited 2020 Oct 4]. Available from: <https://definiciona.com/mejoramiento/#definicion>
  16. Jiménez Terán JM. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario. [Internet]. [cited 2020 Oct 5]. Available from: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>

## **Anexos**

***Anexo 01: Cálculos hidráulicos***

## POBLACIÓN Y DEMANDA

01.00	<b>DATOS:</b>					
	- Nº de Familias Total				75	
	- Nº Personas/familia				5	
	- Población actual		Pa =	<b>375.000</b>		Habitantes
	- Coeficiente de crecimiento		Ccrec =	6.000		Por mil hab.
	- Periodo de diseño		Pdis =	20.000		Años
	- Dotación de agua (*)		Dot =	60.000		Lit/Hab/pers
	- Coeficiente de consumo máximo diario		K1 =	1.300		
	- Coeficiente de consumo máximo horario		K2 =	2.000		
	- Coeficiente de regulación del reservorio		K3 =	0.200		
	- Coeficiente por variación anual		Gr =	1.200		
	- Coeficiente de variación estacional		Ko =	0.100		
	- Caudal de captación		Qcap =	1.000		Lit/seg
02.00	<b>RESULTADOS:</b>					
02.01	POBLACION DE DISEÑO:					
	- Población futura		Pf =	<b>825.000</b>		Habitantes
02.02	DEMANDA DE AGUA:					

	- Consumo promedio diario anual	QPD =	0.573	Lit/seg
	- Consumo máximo diario	QMD =	0.745	Lit/seg
	- Consumo máximo horario	QMH =	1.146	Lit/seg
	- Caudal mínimo que debe rendir la fuente	Qmín =	0.983	Lit/seg
02.03	RESERVORIO:			
	- Volúmen de almacenamiento neto de agua	VR =	13.000	m3.
	$VR = (0.20 * QMD * 24 \text{ Horas}) / 1000$			
	- Volúmen Contra Incendio	VCI =	0.000	m3.
	$VCI = 2 * (2.00 \text{ l/s} * 3600 \text{ s}) / 1000$			
	- Volúmen Contra Percances	VCP =	0.000	m3.
	$VCP = 4 \text{ horas de servicio} * QMH$			
	Volumen total de Almacenamiento		<b>13.000</b>	m3.
		Se asume	<b>13.000</b>	m3.
	- Tiempo de llenado del reservorio	Tiempo =	2.400	Horas

## CAPTACIÓN

### DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA (Qdiseño=1.00lps)

Gasto Máximo de la Fuente:  $Q_{max}= 1.50$  l/s  
Gasto Mínimo de la Fuente:  $Q_{min}= 1.30$  l/s  
Gasto Máximo Diario:  $Q_{md1}= 1.00$  l/s

#### 1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que:  $Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$

Despejando:  $A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$

Donde: Gasto máximo de la fuente:  $Q_{max}= 1.50$  l/s

Coefficiente de descarga:  $Cd= 0.80$  (valores entre 0.6 a 0.8)

Aceleración de la gravedad:  $g= 9.81$  m/s<sup>2</sup>

Carga sobre el centro del orificio:  $H= 0.40$  m (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica:  $v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$

$v_{2t}= 2.24$  m/s (en la entrada a la tubería)

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

Área requerida para descarga:  $A= 0.00$  m<sup>2</sup>

Ademas sabemos que:  $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

Diámetro Tub. Ingreso (orificios):  $D_c= 0.063$  m

$D_c= 2.483$  pulg

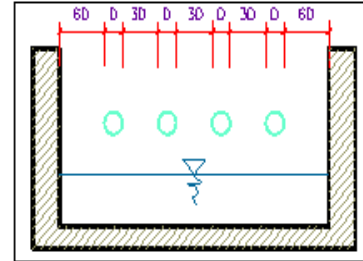
Asumimos un Diámetro comercial:  $D_a= 2.00$  pulg (se recomiendan diámetros  $\leq 2"$ )

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

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

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

Número de orificios: **Norif= 3 orificios**



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

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

Ancho de la pantalla: **b= 1.10 m** (Pero con 1.50 también es trabajable)

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

Sabemos que:  $H_f = H - h_o$

Donde: Carga sobre el centro del orificio:  $H = 0.40 \text{ m}$

Además:  $h_o = 1.56 \frac{v_z^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio:  $h_o = 0.029 \text{ m}$

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación: **Hf= 0.37 m**

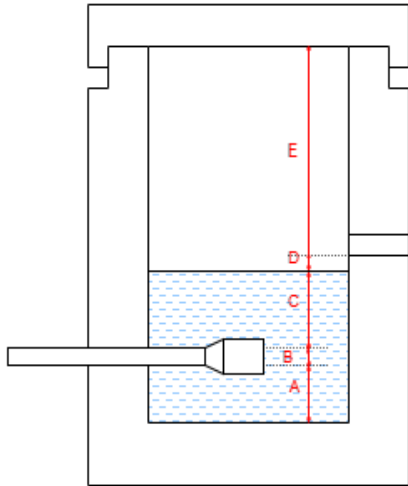
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

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

### 3) Altura de la cámara húmeda:

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



Donde:

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

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

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

$$B = 0.038 \text{ cm} \quad \langle \rangle \quad 1.5 \text{ plg}$$

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

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

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

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

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

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

Q	m <sup>3</sup> /s
A	m <sup>2</sup>
g	m/s <sup>2</sup>

Donde: Caudal máximo diario:  $Q_{md} = 0.0010 \text{ m}^3/\text{s}$   
Área de la Tubería de salida:  $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada:  $C = 0.019 \text{ m}$

Resumen de Datos:

A= 10.00 cm  
B= 3.75 cm  
C= 30.00 cm  
D= 10.00 cm  
E= 40.00 cm

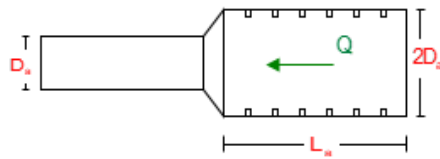
Hallamos la altura total:  $H_t = A + B + H + D + E$

$$H_t = 0.94 \text{ m}$$

Altura Asumida:  **$H_t = 1.00 \text{ m}$**



#### 4) Dimensionamiento de la Canastilla:



##### Diámetro de la Canastilla

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

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

$$D_{\text{canastilla}} = 3 \text{ pulg}$$

##### Longitud de la Canastilla

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

$$L = 3 \times 1.5 = 4.5 \text{ pulg} = 11.43 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.5 = 9 \text{ pulg} = 22.86 \text{ cm}$$

$$L_{\text{canastilla}} = 20.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

Donde: Diámetro de la granada:  $D_g = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$   
 $L = 20.0 \text{ cm}$

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

Determinar el número de ranuras:

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

**Número de ranuras : 115 ranuras**

### 5) Cálculo de Rebose y Limpia:

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

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

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

#### Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente:  $Q_{max} = 1.50$  l/s  
Pérdida de carga unitaria en m/m:  $h_f = 0.015$  m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose:  $D_R = 2.001$  pulg

Asumimos un diámetro comercial:  $D_R = 2$  pulg

#### Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente:  $Q_{max} = 1.50$  l/s  
Pérdida de carga unitaria en m/m:  $h_f = 0.015$  m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia:  $D_L = 2.001$  pulg

Asumimos un diámetro comercial:  $D_L = 2$  pulg

### Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 1.50 l/s  
Gasto Mínimo de la Fuente: 1.30 l/s  
Gasto Máximo Diario: 1.00 l/s

#### 1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg  
Número de orificios: 3 orificios  
Ancho de la pantalla: 1.10 m

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

$L = 1.238$  m

#### 3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t = 1.00$  m  
Tubería de salida = 1.50 plg

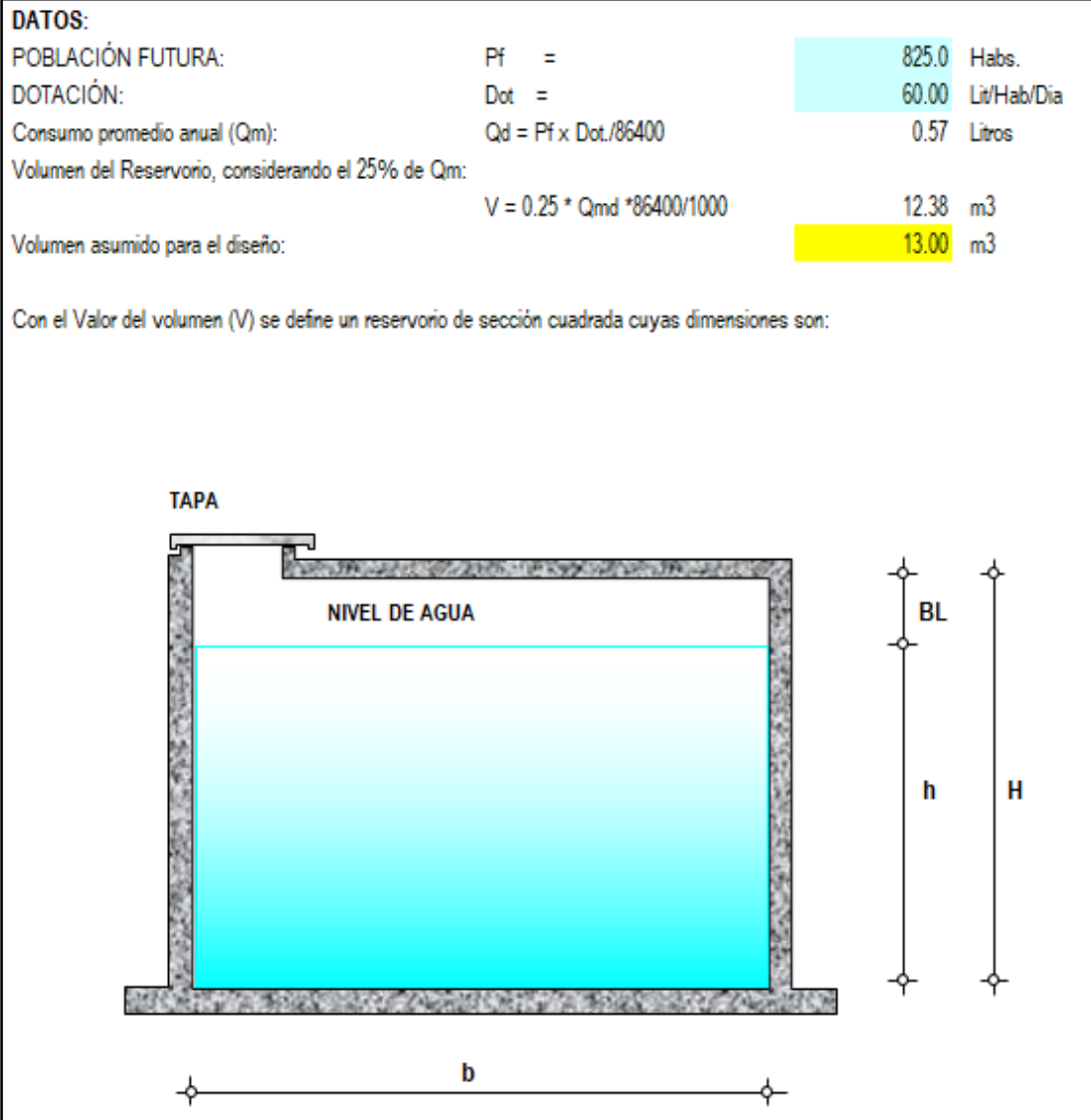
#### 4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla: 3 pulg  
Longitud de la Canastilla: 20.0 cm  
Número de ranuras: 115 ranuras

#### 5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose: 2 pulg  
Tubería de Limpieza: 2 pulg

## RESERVORIO



Altura de agua:	h =	2.20	m		
Ancho de la Pared:	b =	2.50	m	Se asume b =	2.50
Borde libre:	B.L. =	0.30	m		
Altura total:	H =	2.50	m	Nuevo Volumen =	13.75

*Anexo 02: Fotografías de campo*

*Imagen 12: Fotografía de tubería de conducción*



Descripción: En la presente fotografía podemos apreciar que la tubería de conducción de encuentra protegida por roca, lo que es inadecuado.

*Imagen 13: Fotografía de tubería de conducción expuesta*



Descripción: En esta fotografía apreciamos un tramo expuesto de la tubería de conducción

*Imagen 14: Fotografía del reservorio existente*



Descripción: En la presente imagen se puede observar estructuras existentes sin cerco perimétrico.

*Imagen 15: Fotografía tomando la muestra para estudio bacteriológico*



Descripción: En la fotografía se muestra el momento de la toma de muestra.



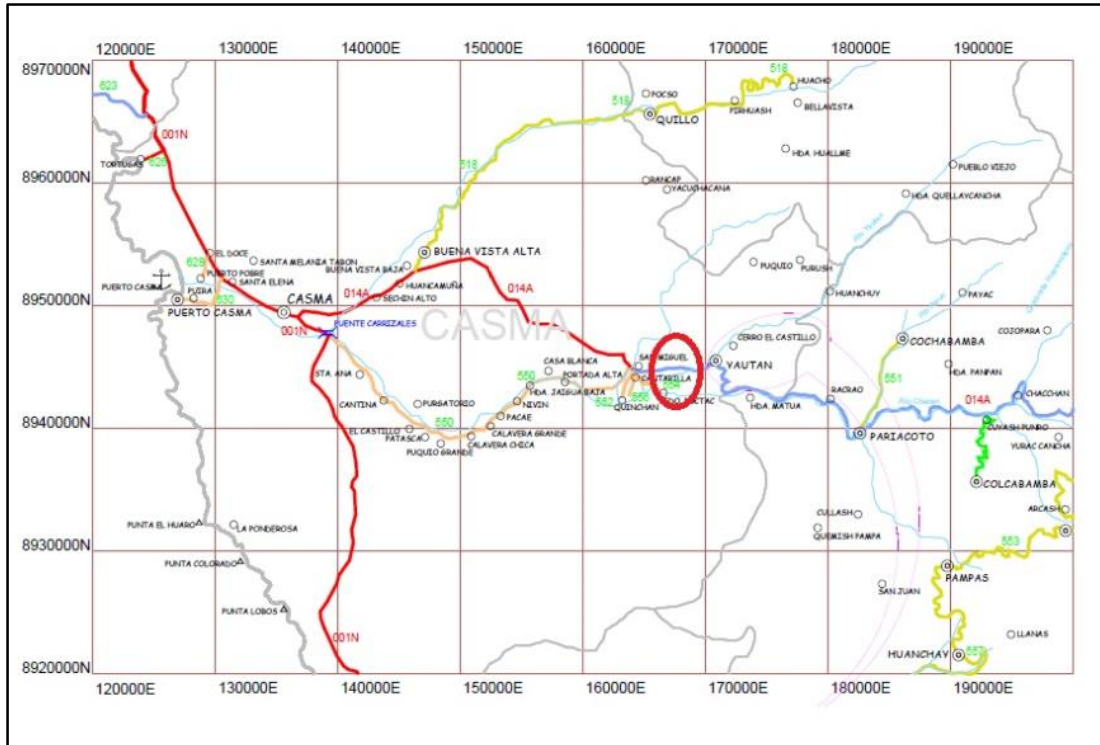
*Imagen 16: Fotografía panorámica de las primeras viviendas*



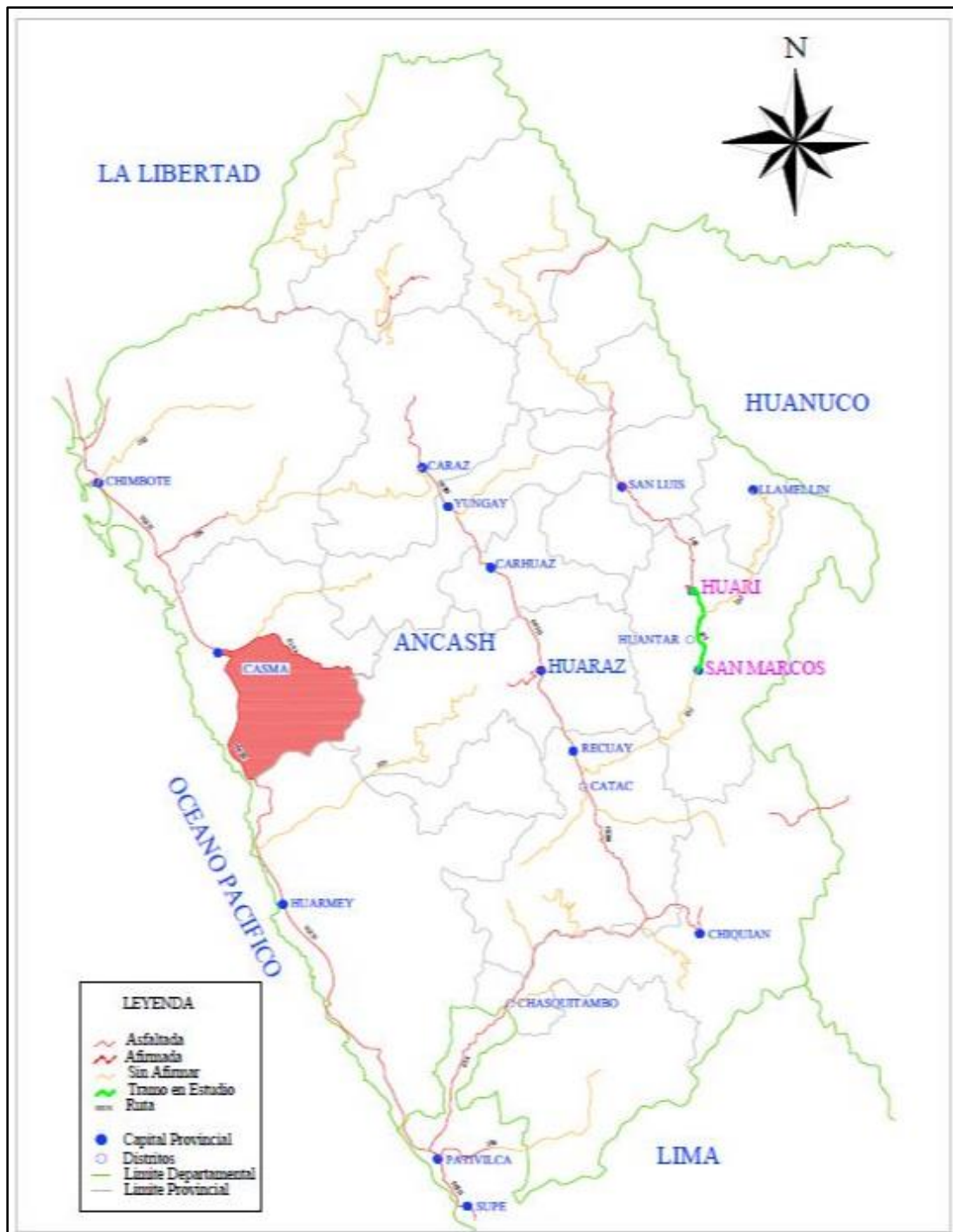
Caserío de Punchayhuaca

*Anexo 03: Ubicación y localización*

## PLANO DE LOCALIZACIÓN



## PLANO DE UBICACIÓN



*Anexo 04: Estudios complementarios*


## **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

## INFORME DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE  
PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA,  
REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN  
SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020”



  
S. Humberto Eusebio Ramos  
C/D 88150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

SOLICITANTE:

JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ SENMACHE

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-  
SANTA-NIEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA  
GEOTECNIA  
DEL  
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,  
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 2060125365

CONSULTOR RESPONSABLE:



CONSULTORÍA GEOTECNICA DEL NORTE SAC

UBICACIÓN:

REGIÓN : ANCASH  
PROVINCIA : CASMA  
DISTRITO : YAUTAN  
LUGAR : CASERÍO DE PUNCHAYHUACA

**CONSULTORIA  
GEOTECNICA  
DEL  
NORTE S.A.C.**



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
C/D 88150 - C5374  
GEOTÉCNICA DEL NORTE SAC

CHIMBOTE, 14 DE NOVIEMBRE DE 2021.

pág. 2

Oficina : URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-  
NUEVO CHIMBOTE





## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1. DEL PROYECTO A CONSTRUIR, NOMBRE DEL PROYECTO:

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020”

#### 1.1. Introducción

El Distrito de Yaután es uno de los cuatro pertenecientes a la Provincia de Casma, en el Departamento de Ancash en el Perú.

La capital del pueblo de Yaután con una población de 3042 habitantes, está ubicado a unos 42 km al sudeste de la ciudad de Casma y a 806 msnm. Es el distrito más alto de la provincia. Yaután es un pueblo escondido entre las montañas, pleno de valles y árboles frutales variados (es célebre productor de paltas y mangos.

Con la finalidad de tesis de investigación, se ha conceptualizado este estudio de Mecánica de Suelos (EMS), para presentar la intension de tesis de investigación: “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020” En tal motivo se ha procedido a realizar el presente estudio a fin de proporcionar los datos necesarios que sirvan para el diseño.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cp 88150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 3

## 1.2. OBJETIVOS

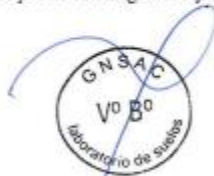
### Objetivo Principal

Proporcionar la información técnica necesaria sobre las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo donde se desarrollará la obra:

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020”

### Objetivos Específicos

- Excavación de “calicatas” para determinar las características del suelo en el emplazamiento de las obras.
- Obtención de muestras de suelo en cada “calicata” excavada, respectivamente, para realizar los análisis físicos que determinen la clasificación del suelo según SUCS (sistema unificado de clasificación de suelos).
- Realizar los ensayos básicos a las muestras de suelo extraídas a (cielo abierto) para que proporcionen las características y restricciones del suelo necesario para desarrollar la estabilidad de las excavaciones, para el uso del material excavado.
- Enmarcar el presente estudio en los requisitos técnicos establecidos en la Norma E.050: Suelos y Cimentaciones; del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.
- Determinar el perfil estratigráfico y las características físico – mecánicas del suelo.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cip. 88150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

pág. 4



## 2. INFORMACIÓN PREVIA

### 2.1. Ubicación del área en estudio

Provincia : Casma  
Distrito : Yaután  
Departamento : Ancash  
Lugar : Caserío de Punchayhuaca



Figura N°01: Mapa político del Perú.



Figura N°02: Mapa político de la provincia de Casma.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
C/ 88150 - CS374  
GEOTÉCNICA DEL NORTE SAC

## 2.2. Accesibilidad

Para llegar al destino, se debe seguir la siguiente secuencia de transporte vía terrestre en automóvil o camioneta rural como se detalla:

Partiendo de Chimbote, ciudad de la Región de Ancash. Se debe seguir por la carretera panamericana en dirección al sur hasta llegar al distrito de Casma y a continuación al a Yaután y finalmente al destino de investigación (dicho recorrido tarda 2 hrs aproximadamente).



Figura N°03: Recorrido en vehículo automotor para llegar al distrito de Yaután de la provincia de Casma. Fuente: Google Earth



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cip 68150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 6

### 2.3. Uso actual del terreno

Actualmente en el emplazamiento donde se ejecutará el “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020”, las viviendas próximas, son 100% de material noble.

Por lo cual se deberá tener en cuenta estas condiciones para el “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020”. Finalmente, el Equipo de mecánica de suelos se constituyó al lugar donde se realizará el proyecto de obra, para realizar la auscultación del suelo, con la excavación de **03 (Tres)** calicatas.

- **Clima**

Parámetros climáticos promedio de Yautan														[ocultar]
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual	
Temp. máx. media (°C)	23.3	21.9	22.7	23.7	25.4	20.5	19.3	19.4	17.2	19.1	19.3	18.2	20.1	
Temp. mín. media (°C)	12.8	11.9	14.9	15.3	15.1	16.2	16.6	12.8	10.7	11.4	10.2	13.1	13.4	

Fuente: [www.es.wikipedia.org](http://www.es.wikipedia.org)

- **Agricultura**

Famoso por sus frutales y viene modernizándose con el riego tecnificado y sembríos de exportación como el mango Kent, mango Edward, palta Hass, palta fuerte, maracuyá, uvas Globe Red, uva de mesa, uva Italiana, con las que se elaboran vinos y piscos de gran calidad



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cip 83150 - CS374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 7



## 2.5. Fisiografía y Topografía

La geografía del distrito de Yaután, por estar ubicada entre los cerros de la parte Este, presenta una topografía irregular, con pendientes variables. Básicamente el lugar tiene abundantes partículas de finos y unidades de rocas, provenientes de los cerros en descomposición geológica.

## 2.6. Geología del área de estudio local:

El distrito de Yaután es un lugar de la costa norcentral del Perú ubicado a 42 km de la ciudad de Casma, en la ruta Casma - Huaraz, a una altura de 809 msnm, latitud: 09°30'35" Sur longitud: 77°59'44" oeste

### Geomorfología Regional

El departamento de Ancash tiene una conformación geológica constituida mayormente por sedimentos del Mesozoico bastante plegados encima una cobertura volcánica Cenozoica ondulada a lo largo de la cordillera Negra, intruidos en el lado occidental por el Batolito de la costa y en la parte central por el Batolito de la cordillera Blanca. En la parte noreste del departamento afloran rocas Paleozoicas y Pre cambrianas, constituidas las primeras por una delgada faja de un granito Nesificado y un pequeño afloramiento de Clásticos Prémianos, las segundas por diferentes afloramientos de Filitas y Esquistos grises. En las costa un delgado manto de material aluvial y eólico cubren extensas áreas y en el callejón de Húyalas un tajo blanquecino y materiales fluvioglaciares cubren otro tanto.

### Geología Regional

La cartografía Geológica regional elaborada por el INGEMMET indica la conformación geológica del sector que es como sigue:

#### ➤ Rocas Intrusitas

Dentro del departamento de Ancash existe una diversidad de rocas intrusitas que se le agrupado en cuatro unidades según sus edades:

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cip 88150 - CS374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 8

Granito rojo del Marañón.

Batolito de la Cordillera Blanca.

➤ **Granito rojo del Marañón**

Se caracteriza por que tiene una débil foliación intuye las filitas y esquistos del complejo del Marañón y está cubierto discordantemente por el grupo Mitu, Pucará, etc. y como quiera que en otros lugares la foliación no afecta al grupo Ambo (Missipiano) es evidente que su emplazamiento y metamorfismo ocurrieron en el paleozoico temprano y tardío respectivamente. Su composición básica es ortosa rosada, cuarzo y hornablenda, sus afloramientos se restringen del valle del Marañón.

- **Batolito de la Cordillera Blanca.** – Está construido mayormente grano diorita, granito y diorita con abundantes cabos de anfibolita originadas por digestión de las rocas encajonadas.

El departamento de Ancash, se caracteriza por que presenta fajas definitivamente mineralizadas, susceptibles a una intensa exploración por depósitos metálicos y no metálicos.

Las fajas o zonas mineralizadas se presentan a lo largo de la Cordillera Negra y en el flanco oriental del batolito de la cordillera Blanca en donde existen desde labores antiguas y prospectos, hasta minas en actual explotación.

La mineralización de la faja de la cordillera Negra generalmente consiste en plomo, zinc, plata y subsidiariamente cobre y oro y antimonio, en ganga de cuarzo.

**Depósitos Cuaternarios.**– Estos se hallan relleno las depresiones y cubriendo las partes bajas de los taludes rocosos, se encuentran depósitos clásticos de origen aluvial.

**Depósitos Aluviales Antiguos.**– Se encuentran en las partes altas a ambos lados de los valles y consisten de una mezcla de cantos rodados y arena gruesa en bancos gruesos, densos, con incipiente estratificación y



Ing. Sr. Humberto Eusebio Ramos  
C.D. 68150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 9



presencia de niveles lenticulares de arena. Presentan cierta estabilidad en los cortes naturales producidos por erosión fluvial.

**Depósitos Aluviales Recientes.** - Se hallan conformados por una mezcla de arena, guijarros y bolonería de variados tipos litológicos, los cuales conforman los lechos actuales del río Lacramarca. Son fácilmente disgregables y escasamente densos; en gran parte, la parte superior de estos depósitos está tapizado por una capa de material limo arcilloso producto de los flujos de lodo que caracteriza a todo proceso aluvial.

### 3. Exploración de campo

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

- **Calicatas**

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico en la obra, se realizó Tres (03) **Calicatas**, conforme a la norma ASTM D-420, establecida convenientemente en el área del sistema proyectado.

- **Muestreo Disturbado**

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

- **Registro de Sondaje y Excavaciones**

Paralelamente al avance de los sondajes y excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cip. 68150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 10



#### 4. Ensayos de laboratorio

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

- Análisis Granulométrico. ASTM D 422
- Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
- Límites de Consistencia. ASTM D 4318
- Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
- Descripción visual de los suelos. ASTM D 2487
- Ensayo de Penetración Dinámica Ligera. NTP 339.159, DIN 403
- Capacidad Portante.

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

#### 5. Niveles De Napa Freática

En los lugares donde se realizó los estudios y prospecciones respectivas **no se evidenció** la presencia del nivel freático en el punto de investigación explorativa.

**CUADRO DE RESUMEN DE NIVEL FREÁTICO**

Nº DE CALICATA	NIVEL FREÁTICO
C-01	no se evidenció
C-02	no se evidenció
C-03	no se evidenció

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cº 88150 - C5374  
GEOTECNIA DEL NORTE SAC

pág. 11

6. Análisis de la cimentación

6.1. Tipo y Profundidad de Cimentación

Teniendo en cuenta las características del subsuelo mostradas en el perfil estratigráfico, y los resultados de los trabajos de campo y laboratorio se deduce que el estrato donde se construirá, presenta un suelo de mediana compacidad. El suelo, en toda el área del proyecto está conformado por **material de arena limosa (SM)** y presencia de suelos del tipo GP (**Grava Pobrementemente Gradada**) de regular compacidad.

7. ANALISIS QUIMICO

Del análisis químico efectuado con una muestra representativa de la calicata C-1, se obtiene los siguientes resultados:

CALICATA	SULFATOS ppm	DESCRIPCIÓN
C-1	525	Despreciable
C-2	638	Despreciable
C-3	433	Despreciable



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cip 86150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

#### 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se excavaron **03 (TRES) Calicatas**, ubicada en la construcción del proyecto.
- La investigación geotécnica corresponde a trabajos de campo, ensayos de laboratorio y análisis cuyos resultados se especifican en el presente informe.
- En el perfil estratigráfico del área explorada nos muestra zonas claramente definidas, compuesta por material **de arena limosa SM, y con incidencia de partículas de 1 ½"** la cual fue en cuestión al estudio investigado a una profundidad de **1.50 m.**
- Se recomienda colocar las tuberías de agua potable una profundidad de mínima de 1.20m, apoyándose sobre suelos eólicos conformados por arenas.
- Respecto a la naturaleza del suelo y la presencia de sulfatos, la calificación es "despreciable". Por lo tanto, el cemento recomendado será de Tipo I.
- Los resultados de este estudio podrán ser utilizados única y exclusivamente para el proyecto denominado: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020".



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cip 88150 - CS374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 13

- Finalmente se acompaña perfiles del suelo, y vistas fotográficas de ensayos de campo que amplía el presente informe de verificación del suelo para fines exclusivos para el proyecto.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
CIP 88150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 14



**CONSULTORIA  
GEOTECNICA  
DEL  
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,  
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

# CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

## 8. ANEXOS



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cip 88150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 15

Oficina : URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-  
NUEVO CHIMBOTE



## 8.1. ANEXO: GEOTÉCNICA DEL TERRENO Y DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

### A. Introducción

En esta oportunidad vamos a estudiar las clasificaciones de suelos; según el comportamiento de ellas tanto in situ, como también en el laboratorio de mecánica de suelos.

Una primera clasificación es la distinción entre suelos de característica **arena limosa SM**. Suele considerarse que los suelos están constituidos por partículas semi compactas y con **incidencia de unidades de grava de tamaño promedio de 1 ½"**

### B. Descripción del perfil estratigráfico

Durante los trabajos de campo en el área destinada a la ejecución del proyecto, se realizó la excavación de **03 (Tres)** calicatas ubicada convenientemente, y fueron denominadas con el nombre de **C-1, C-2 y C-3**. Llegando a determinarse las siguientes características generales expresadas según el agrupamiento se expresan en los cuadros:



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
CIP 88150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 16



Perfil Estratigráfico C-01

Estrato	Profundidad	Descripción de Estratos	Clasificación SUCS
1	0.00 m – 0.05 m	En las calicatas C-1: Se presenta un suelo de material vegetativo y con incidencia despreciable de partículas de grava.	SUPERFICIE
2	0.05 m – 1.50 m	En las calicatas C-1: Se presenta un suelo de material de arena limosa semi compacto, con incidencia de partículas de tamaño promedio de 1 1/2". En las calicatas C-1: Se presenta suelo gravoso pobremente graduado con incidencia de partículas de tamaño promedio de 1 1/2", y con un contenido de humedad de 8.00 % A esta profundidad no se evidenció la presencia de napa freática.	(SM)



Ing. Sr. Humberto Eusebio Ramos  
Cp 88150 - CS374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 17



Perfil Estratigráfico C-02

Estrato	Profundidad	Descripción de Estratos	Clasificación SUCS
1	0.00 m – 0.05 m	En las calicatas C-2: Se presenta un suelo de material afirmado vegetativo y con incidencia despreciable de partículas de grava.	SUPERFICIE
2	0.05 m – 1.50 m	En las calicatas C-2: Se presenta un suelo de material de arena limosa semi compacto, con incidencia de partículas de tamaño promedio de 1 1/2". Se presenta suelo gravoso pobremente graduado con incidencia de partículas de tamaño promedio de 1 1/2". y con un contenido de humedad de 10.00 % A esta profundidad no se evidenció la presencia de napa freática.	(SM)



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
C/O. 68150 - CS374  
GEOTECNICA DEL NORTE S/A C

pág. 18





Perfil Estratigráfico C-03

Estrato	Profundidad	Descripción de Estratos	Clasificación SUCS
1	0.00 m – 0.05 m	En las calicatas C-3: Se presenta un suelo de material vegetativo y con incidencia despreciable de partículas de grava.	SUPERFICIE
2	0.05 m – 1.50 m	En las calicatas C-3: Se presenta un suelo de material de arena limosa semi compacto, con incidencia de partículas de tamaño promedio de 2". Se presenta suelo con incidencia de grava pobremente graduado con incidencia de partículas de tamaño promedio de 2". y con un contenido de humedad de 11.00 %  A esta profundidad no se evidenció la presencia de napa freática.	(SM)



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cip. 68150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 19



**CONSULTORIA  
GEOTECNICA  
DEL  
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,  
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

**8.2. ANEXO: RESULTADOS DE  
ENSAYOS ESTÁNDAR DE  
LABORATORIO**

**CONSULTORIA  
GEOTECNICA  
DEL  
NORTE S.A.C.**

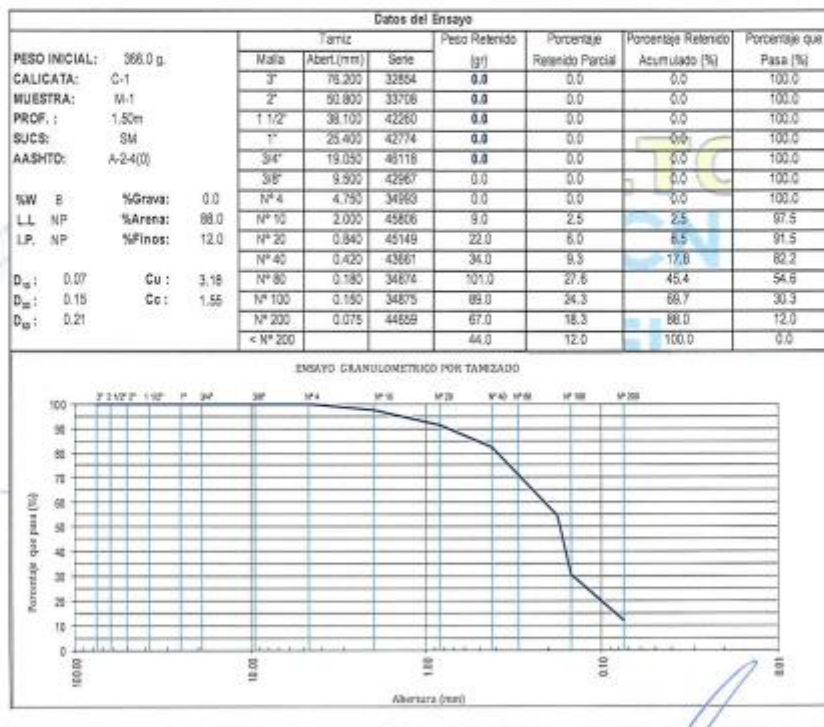


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cip 06150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

pág. 20

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)

PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGION ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2027"

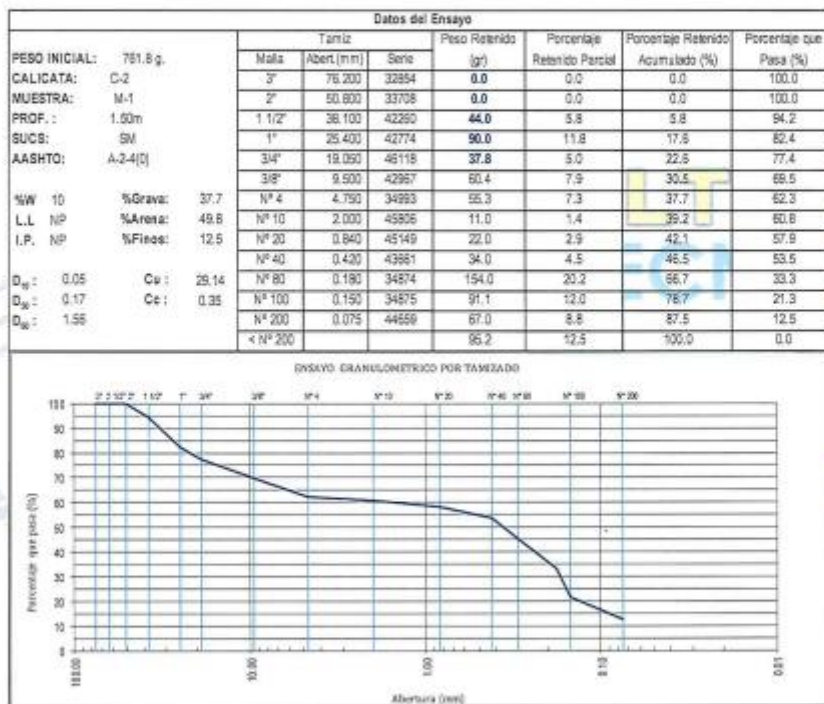


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Caj 88150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 21

**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
( MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88 )**

PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020"



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cp 88150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C

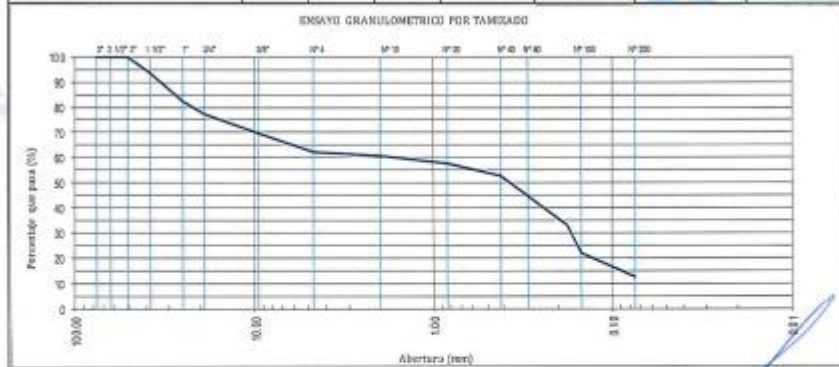
pág. 22



ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)

PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA,  
DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020"

		Datos del Ensayo								
		Tamiz			Peso Retenido	Porcentaje Retenido	Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)		
		Malla	Abert.(mm)	Serie	(gr)	Retenido Parcial				
PESO INICIAL:	880.1 g.	3"	75.200	32854	0.0	0.0	0.0	100.0		
CALICATA:	C-3	2"	50.800	33708	0.0	0.0	0.0	100.0		
MUESTRA:	M-1	1 1/2"	38.100	42260	56.3	6.5	6.5	93.5		
PROF.:	1.50m	1"	25.400	42774	98.0	11.4	17.9	82.1		
SUCS:	SM	3/4"	19.000	48118	42.7	5.0	22.9	77.1		
AASHTO:	A-2-4(0)	3/8"	9.500	42667	64.1	7.5	30.4	69.6		
%W	11	%Grava:	37.9	Nº 4	4.750	34963	65.2	7.6	37.9	62.1
LL	NP	%Arena:	49.9	Nº 10	2.000	45808	12.0	1.4	39.3	60.7
LP	NP	%Finos:	12.2	Nº 20	0.850	45149	27.3	3.2	42.5	57.5
				Nº 40	0.420	43661	43.2	5.0	47.5	52.5
D <sub>10</sub> :	0.06	C <sub>u</sub> :	28.21	Nº 60	0.250	34874	165.3	19.2	66.7	33.3
D <sub>30</sub> :	0.17	C <sub>c</sub> :	0.30	Nº 100	0.150	34875	98.0	11.4	78.1	21.9
D <sub>60</sub> :	1.07			Nº 200	0.075	44659	83.0	9.7	87.8	12.2
				< Nº 200			105.0	12.2	100.0	0.0



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
C/º 88150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC



**CONSULTORIA  
GEOTECNICA  
DEL  
NORTE S.A.C.**

Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,  
Geotécnicos Y Geológicos.

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

## 8.3. ANEXO: PANEL FOTOGRAFICO

**CONSULTORIA  
GEOTECNICA  
DEL  
NORTE S.A.C.**



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cj. 88150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 24

**Foto N° 01.-** En la toma se aprecia una vista panorámica del lugar donde se excavó la Calicata C-01. Además, cabe mencionar que esta calicata se hizo en la zona de la Captación, con una profundidad de 1.50 mts. por 0.80 mts. de ancho por 1.50 mts de largo, en la cual se encontró en los primeros 0.05 mts. se encontró la capa vegetal en los 0.60 mts. siguiente se encontró arena suelta y húmeda hasta 1.50 mts.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cip 68150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 25

Foto N° 02.- En la toma se aprecia el detalle de la  
Calicata C-01.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cip 88150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 26



Foto N° 03.- En la toma se aprecia una vista panorámica del lugar donde se excavó la Calicata C-02. Esta calicata se hizo en la zona de la **Red de Distribución**, con una profundidad de 1.50 mts. por 0.80 mts. de ancho por 1.50 mts de largo, en la cual se encontró en los primeros 0.05 mts. se encontró la capa de afirmado en los 0.60 mts. siguiente se encontró arena suelta con piedra, a partir de esta profundidad hasta 1.50 mts. de se encontró un suelo arena suelta.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cip 89250 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 27

Foto N° 04.- En la toma se aprecia el detalle de la  
Calicata C-02.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
CIP 89150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 28

Foto N° 05.- En la toma se aprecia una vista panorámica del lugar donde se excavó la Calicata C-03. Esta calicata se hizo en la zona del **Reservorio**, con una profundidad de 1.50 mts. por 0.80 mts. de ancho por 1.50 mts de largo, en la cual se encontró en los primeros 0.05 mts. se encontró la capa de arena suelta en los 0.60 mts. siguiente se encontró arena suelta con piedra, a partir de esta profundidad hasta 1.50 mts. de se encontró un suelo arena suelta.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
Cip 88150 - C5374  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 29

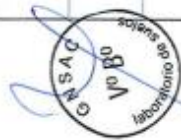
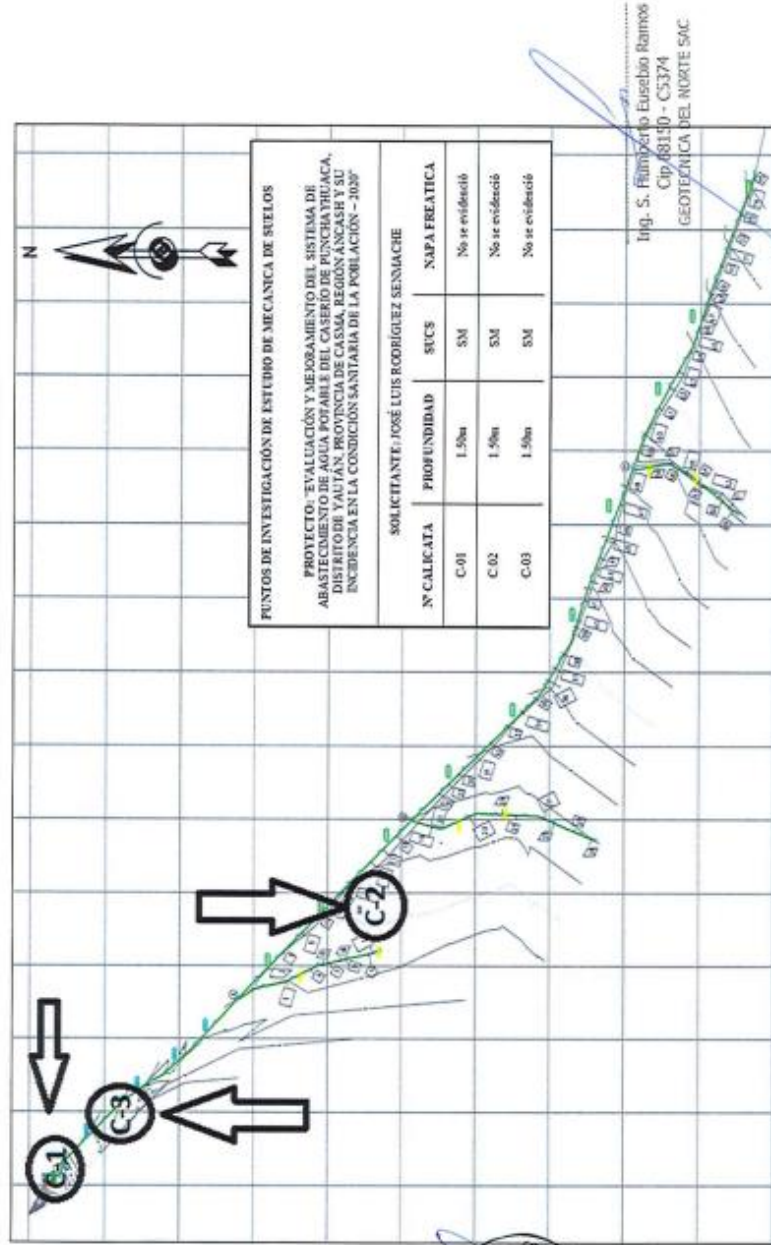
## 8.4. ANEXO: UBICACIÓN DE CALICATAS

CONSULTORIA  
GEOTECNIA  
DEL  
NORTE S.A.C.



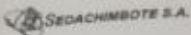


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos  
CÓ 88150 - C5374  
GEOTÉCNICA DEL NORTE SAC

pág. 30



## **ESTUDIO BACTERIOLÓGICO DEL AGUA**

## RESULTADOS DEL ANALISIS BACTERIOLÓGICO DEL AGUA.

 SEDASHIMBOTE S.A.		CONTROL DE CALIDAD
<b>ANALISIS DE AGUA</b>		
DEPARTAMENTO : ANCASH	MUESTREADO POR : JOSÉ LUIS RODRIGUEZ SENMACHE	
PROVINCIA : CASMA	FECHA DE MUESTREO : 17/02/21	
DISTRITO : YAUTAN	HORA DE MUESTREO : 10:15 am	
TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL-MANATIAL	FECHA DE RECEPCION : 17/02/21	
DIRECCIÓN : CASERIO SAN MIGUEL - CERCA DE PUNCHAYHUACA	HORA DE RECEPCION : 12:00 am	
OBSERVACION: PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTAN, PROVINCIA DE CASMA, REGION ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2021"		
<b>PARAMETROS DE CONTROL</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>L.M.P. (D.S. N° 031-2010-SA)</b>
<b>ANALISIS BACTERIOLÓGICO</b>		
Coliformes Totales, NMP/ 100 ml	25000	0
Coliformes Fecales, NMP/100 ml	4900	0
<b>ANALISIS FÍSICO</b>		
Cloro Residual Libre, mg/L	-	>=0.5
Turbidez, UTN	2.43	5
pH	7.95	6.5-8.5
Temperatura, °C	15.9	25
Color aparente, UC	10	
Color verdadero, UCV escala Pt-Co	0	15
Conductividad, us/cm	281	1,500
Sólidos Disueltos Totales, mg/L	148	1,000
Salinidad, ‰	0.1	
ANALISTA ÁREA MICROBIOLOGIA : TEC.ERICK MINIANO MIRANDA		
ANALISTA ÁREA FÍSICO : TEC.ERICK MINIANO MIRANDA		
  ING. ROLANDO LOYOLA SANTOYA SUPERVISOR CONTROL DE CALIDAD		

*Anexo 05:* **Presupuesto**



## PRESUPUESTO

<b>PROYECTO</b> Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Punchayhuaca, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.					
<b>LUGAR</b> CASERÍO DE PUNCHAYHUACA					
<b>FECHA</b> Feb-21					
Item	Descripción	Und	Metrad o	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
<b>01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>23,775.74</b>
01.01	PUENTE DE MADERA PROVISIONAL, PASE PEATONAL SOBRE ZANJA	und	20.00	80.19	1,603.80
01.02	CINTA SEÑALIZADORA COLOR AMARILLO	m	500.00	3.38	1,690.00
01.03	TRANQUERA T/BARANDA 1.20 X 1.1 M PROV P /SEÑALIZ	und	30.00	28.74	862.20
01.04	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	1.00	1,669.37	1,669.37
<b>02</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				<b>239,380.30</b>
<b>02.01</b>	<b>CAPTACION (1 UND)</b>				
<b>02.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
02.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	16.00	2.85	45.60
02.01.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	22.00	1.42	31.24
02.01.01.03	CASETA PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	m2	24.00	49.17	1,180.08
<b>02.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
02.01.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	6.78	25.81	174.99
02.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y APISONADO DE TERRENO	m2	14.57	2.01	29.29
02.01.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 100m	m3	8.14	14.52	118.19
<b>02.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
02.01.03.01	SOLADO e=4" PARA CIMENTACION	m2	11.13	29.60	329.45
<b>02.01.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				
02.01.04.01	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	m3	5.91	517.52	3,058.54

02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	43.67	48.30	2,109.26
02.01.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	304.02	4.34	1,319.45
02.01.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				
02.01.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA E=1.5CM	m2	30.88	28.02	865.26
02.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR Mortero 1:5	m2	8.77	30.61	268.45
02.01.06	MAMPOSTERIA				
02.01.06.01	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	4.80	365.62	1,754.98
02.01.07	VALVULAS Y ACCESORIOS				
02.01.07.01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 4" + ACCESORIOS+INSTALACION	und	1.00	3,623.73	3,623.73
02.01.08	VARIOS				
02.01.08.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.4X0.4 m C/LLAVE TIPO BUJIA	und	1.00	351.26	351.26
02.01.08.02	TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 M	und	2.00	184.07	368.14
02.01.08.03	COMPUERTA TIPO TARJEA 0.20X0.20	und	1.00	184.07	184.07
02.02	LINEA DE CONDUCCION				
02.02.01	OBRAS PRELIMINARES				
02.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m	18.00	4.11	73.98
02.02.02	LINEA DE CONDUCCION TUB. PVC ISO 4422 U.F (90 mm)				
02.02.02.01	EXCAVACION EN TERRENO SUELTO PROF. 0.80 M	m3	523.20	32.37	16,935.98
02.02.02.02	REFINE Y NIVELACION ZANJA TERR.NORMAL	m	1,635.00	2.27	3,711.45
02.02.02.03	CAMA DE APOYO a=0.50m, e=10cm	m	1,635.00	7.13	11,657.55
02.02.02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO H=0.30M	m	1,635.00	6.45	10,545.75
02.02.02.05	INSTALAC.TUBERIA ISO 4422-UF CLASE 10 DE 50 mm	m	1,635.00	6.16	10,071.60
02.02.02.06	ACCESORIOS CODO PVC UF 50 MM	g/lb	3.00	630.00	1,890.00
02.02.02.07	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION	m	1,635.00	2.31	3,776.85
02.06	RESERVORIO RECTANGULAR 13.7 M3				
02.06.01	OBRAS PRELIMINARES				
02.06.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	25.00	3.26	81.50
02.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	25.00	3.68	92.00
02.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.06.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA RESERVORIO	m3	16.13	45.32	731.01
02.06.02.02	EXCAVACION MANUAL PARA CASETA DE VALVULAS	m3	2.59	45.32	117.38
02.06.02.03	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	10.37	2.25	23.33
02.06.02.04	RELLENO COMPACTADO	m3	2.59	41.34	107.07
02.06.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	23.39	45.32	1,060.03
02.06.03	CONCRETO SIMPLE				
02.06.03.01	CONCRETO FC=100 KG/M2 PARA SOLADO	m3	4.15	285.16	1,183.41

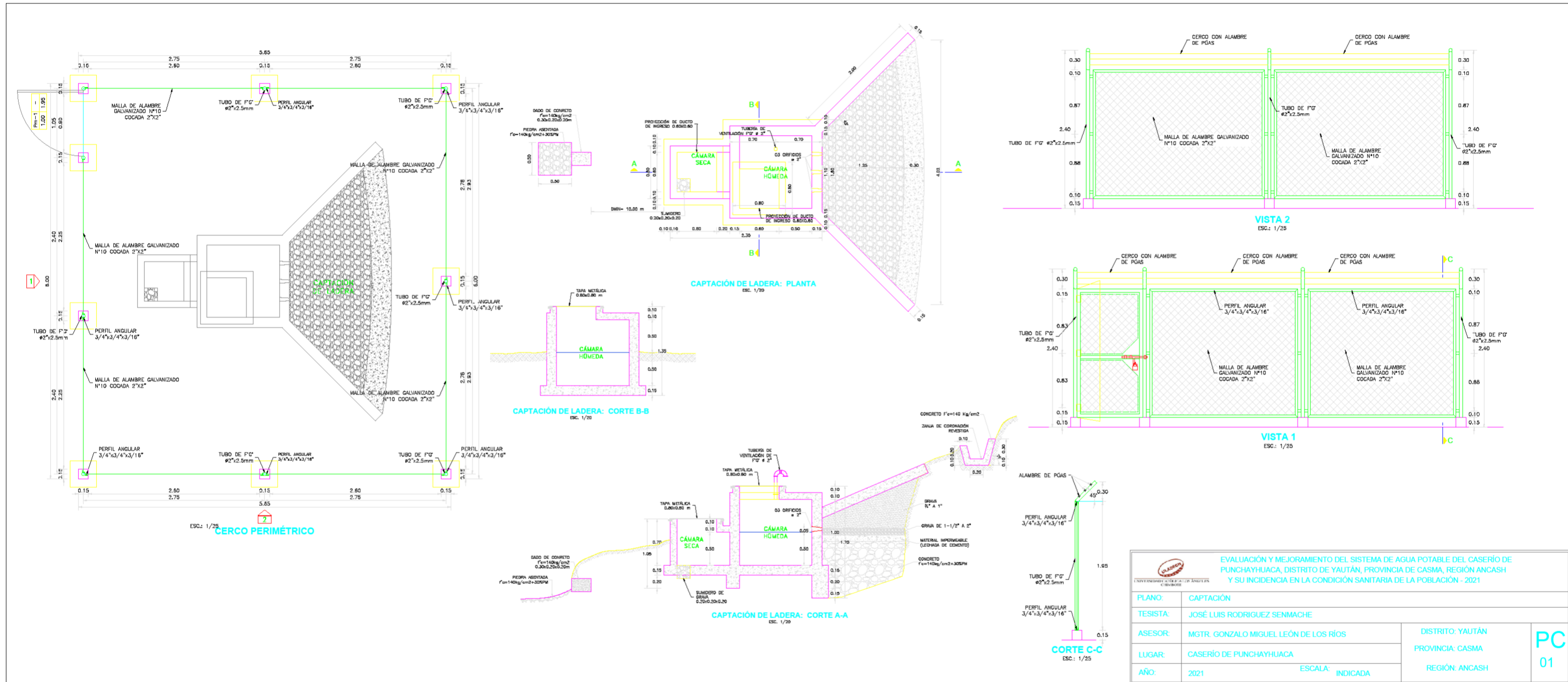
02.06.03.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 (cimentación)	m3	10.70	401.81	4,299.37
02.06.04	VEREDA				
02.06.04.01	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	7.73	207.24	1,601.97
02.06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	2.58	48.30	124.61
02.06.04.03	BRUÑAS DE 1 X 1 cm	m	18.00	8.61	154.98
02.06.04.04	JUNTA DE DILATACION e=1"	m	3.00	29.20	87.60
02.06.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
02.06.05.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	14.76	381.95	5,637.58
02.06.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	127.27	35.39	4,504.09
02.06.05.03	ACERO FY:4200KG/CM2	kg	1,050.86	5.94	6,242.11
02.06.06	VARIOS				
02.06.06.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIOR	m2	105.28	22.12	2,328.79
02.06.06.02	WATER STOP DE NEOPRENO DE 6", PROVISION Y COLOCADO DE JUNTA	m	25.76	50.52	1,301.40
02.06.06.03	TUBERIA DE FG 2" PARA VENTILACION	m	1.75	10.33	18.08
02.06.07	CERCO PERIMETRICO				
02.06.07.01	CERCO PERIMETRICO DE ALAMBRE TIPO PUA	m	180.00	22.88	4,118.40
02.06.08	EQUIPO DE CLORACION				
02.06.08.01	CLORADOR	glb	1.00	2,500.00	2,500.00
02.07	CASETA DE VALVULAS ( 1 UND)				
02.07.01	CONCRETO ARMADO				
02.07.01.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 PARA MUROS	m3	1.61	318.80	513.27
02.07.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	15.91	48.30	768.45
02.07.01.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	103.38	4.34	448.67
02.07.02	REVOQUES Y ENLUCIDOS				
02.07.02.01	TARRAJEO MUROS DE INTERIORES, CEMENTO : ARENA, 1:3	m2	7.80	24.77	193.21
02.07.02.02	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5 X 1.5CM.	m2	9.00	20.77	186.93
02.07.02.03	MORTERO 1:5 PENDIENTE DE FONDO	m3	0.34	238.01	80.92
02.07.03	CARPINTERIA METALICA				
02.07.03.01	TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 M	und	1.00	184.07	184.07
02.07.03.02	ESCALERA TIPO GATO	glb	1.00	150.00	150.00
02.07.04	INSTALACIONES SANITARIAS				
02.07.04.01	TUBERIA F°G° 4"	m	4.50	43.00	193.50
02.07.04.02	CODO F°G° 4"X22.5°	und	3.00	137.70	413.10
02.07.04.03	CODO F° GALV. DE 4" X 45°	und	4.00	110.00	440.00
02.07.04.04	CODO F° GALV. DE 4" X 90°	und	10.00	110.00	1,100.00
02.07.04.05	UNION FLEXIBLE TIPO DRESSER DE 2" (100MM)	und	2.00	25.00	50.00

02.07.04.06	NIPLE F°G° 2"	und	4.00	110.20	440.80
02.07.04.07	TEE F°G° D:4X4"	und	4.00	18.50	74.00
02.07.04.08	CANASTILLA DE BRONCE D:4"	und	1.00	201.00	201.00
02.07.04.09	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 4" + ACCESORIOS	und	3.00	1,557.48	4,672.44
02.07.04.10	INSTALACION DE ACCESORIOS F°G° D:4"	und	1.00	79.85	79.85
02.08	LINEA DE ADUCCION DE 90 mm PVC UF				
02.08.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m	162.00	4.11	665.82
02.08.02	EXCAVACION EN TERRENO SUELTO PROF. 0.60 M	m3	94.30	32.37	3,052.49
02.08.03	REFINE Y NIVELACION ZANJA TERR.NORMAL	m	162.00	2.27	367.74
02.08.04	CAMA DE APOYO a=0.50m, e=10cm	m	162.00	7.13	1,155.06
02.08.05	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m	162.00	5.28	855.36
02.08.06	INSTALAC.TUBERIA ISO 4422-UF CLASE 10 DE 90 mm	m	162.00	16.43	2,661.66
02.08.07	ACCESORIOS CODO PVC UF 90 MM	glb	3.00	525.00	1,575.00
02.08.08	PRUEBA HIDRAULICA	m	162.00	2.24	362.88
02.09	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE				
02.09.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO				
02.09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m	1,206.00	3.68	4,438.08
02.09.02	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES				
02.09.02.01	DEMOLICION CONSTRUCCION EXISTENTE	glb	1.00	865.00	865.00
02.09.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.09.03.01	RED DE DISTRIBUCION				
02.09.03.01.01	EXCAVACION C/I(MAQUINA) NORMAL"C"-P/TUB. AGUA POTABLE	m	1,206.00	6.90	8,321.40
02.09.03.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	315.90	18.13	5,727.27
02.09.03.01.03	CAMA DE APOYO a=0.50m, e=10cm	m	1,206.00	7.13	8,598.78
02.09.03.01.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS	m	1,206.00	8.31	10,021.86
02.09.04	INSTALACION DE TUBERIAS				
02.09.04.01	INSTALAC.TUBERIA ISO 4422-UF CLASE 10 DE 75 mm	m	1,206.00	6.16	7,428.96
02.09.04.02	ACCESORIOS EN RED DE DISTRIBUCION	glb	1.00	2,475.00	2,475.00
02.09.04.03	PRUEBA HIDRAULICA	m	1,206.00	2.24	2,701.44
02.09.05	VALVULA DE PURGA				
02.09.05.01	EXCAVACION EN TIERRA COMPACTA	m3	0.65	45.32	29.46
02.09.05.02	REFINE Y NIVELACION ZANJA TERR.NORMAL	m	1.08	2.27	2.45
02.09.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	3.00	48.30	144.90

02.09.05.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	0.30	218.82	65.65
02.09.05.05	TARRAJEO DE MUROS Y LOSA	m2	4.20	37.87	159.05
02.09.05.06	MATERIAL FILTRANTE (FILTROS)	m3	0.15	10.05	1.51
02.09.05.07	VALVULA Y ACCESORIOS DE 1 1/2"	glb	3.00	264.47	793.41
02.09.05.08	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.4X0.4 m C/LLAVE TIPO BUJIA	und	3.00	351.26	1,053.78
02.09.06	<b>VALVULA DE CONTROL</b>				
02.09.06.01	EXCAVACION EN TIERRA COMPACTA	m3	6.37	45.32	288.69
02.09.06.02	REFINE Y NIVELACION ZANJA TERR.NORMAL	m	9.80	2.27	22.25
02.09.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	28.60	48.30	1,381.38
02.09.06.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	4.29	218.82	938.74
02.09.06.05	TARRAJEO DE MUROS Y LOSA	m2	39.00	37.87	1,476.93
02.09.06.06	MATERIAL FILTRANTE (FILTROS)	m3	1.00	10.05	10.05
02.09.06.07	VALVULA Y ACCESORIOS DE 1 1/2"	glb	20.00	264.47	5,289.40
02.09.06.08	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.4X0.4 m C/LLAVE TIPO BUJIA	und	20.00	351.26	7,025.20
02.10	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>				
02.10.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	295.30	32.37	9,558.86
02.10.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	52.80	18.13	957.26
02.10.03	CAMA DE APOYO a=0.50m, e=10cm	m	1,206.00	7.13	8,598.78
02.10.04	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M. EN TERRENO ROCOSO - HASTA 1m	m	360.00	4.57	1,645.20
02.10.05	CONEX. AGUA 1/2" T-NORMAL.HASTA 5 M	glb	75.00	235.78	17,683.50
03	<b>FLETES</b>				<b>54,750.00</b>
4.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	50,250.00	50,250.00
4.02	FLETE RURAL	glb	1.00	4,500.00	4,500.00
04	<b>CAPACITACION Y EDUCACION SANITARIA</b>				<b>3,000.00</b>
4.01	CAPACITACION SANITARIA JASS	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>320,906.04</b>
	<b>GASTOS GENERALES 10%</b>				<b>32,090.60</b>
	<b>UTILIDAD 10%</b>				<b>32,090.60</b>
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>385,087.25</b>
	<b>IMPUESTO (IVG 18%)</b>				<b>69,315.70</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>454,402.95</b>

**SON: CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS DOS Y 95/100 NUEVOS SOLES**

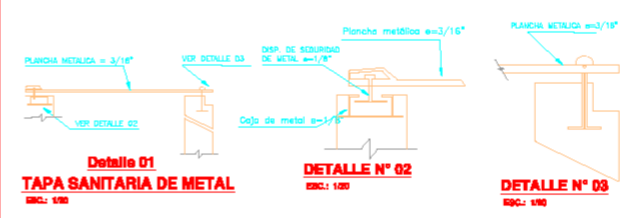
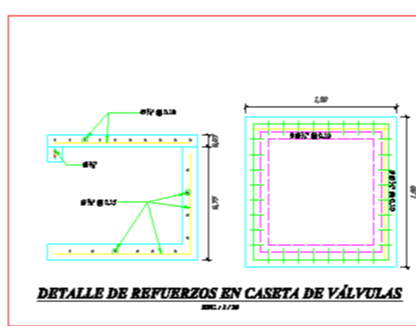
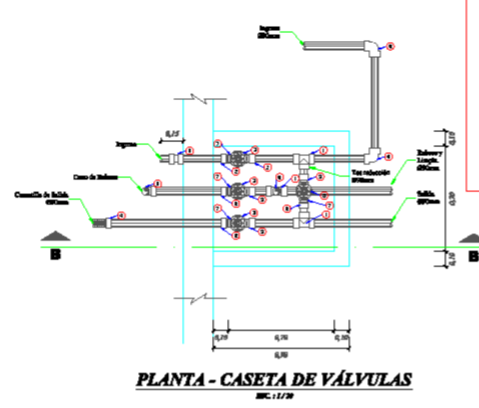
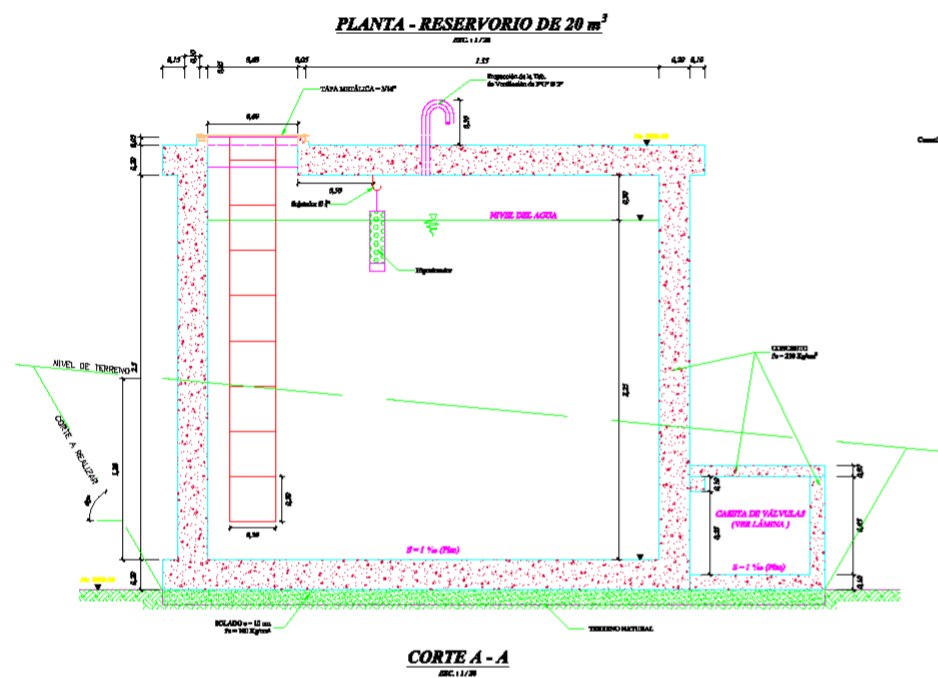
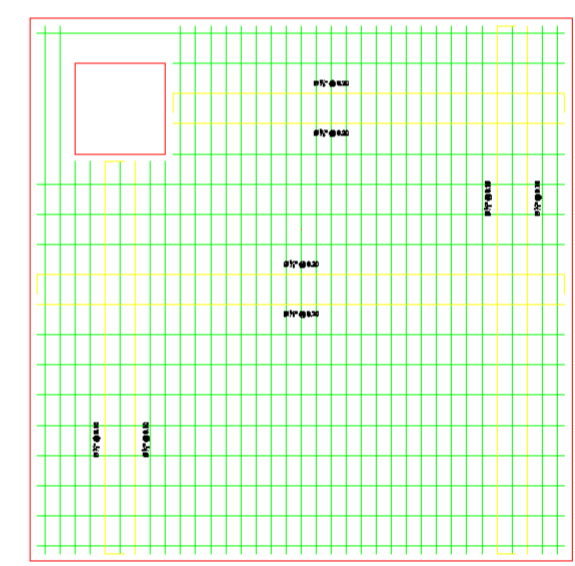
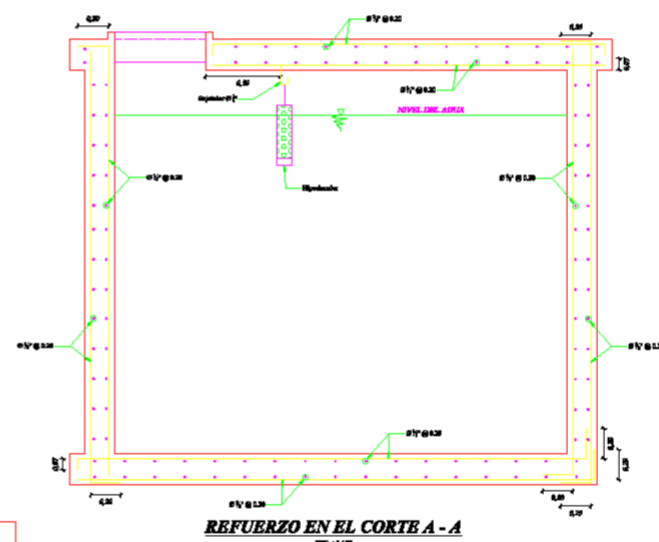
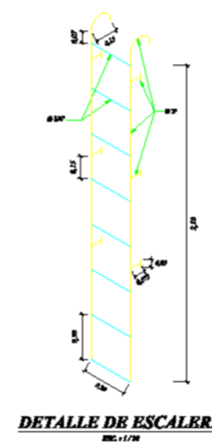
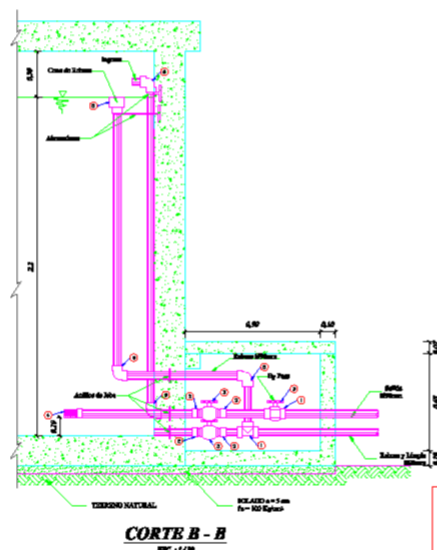
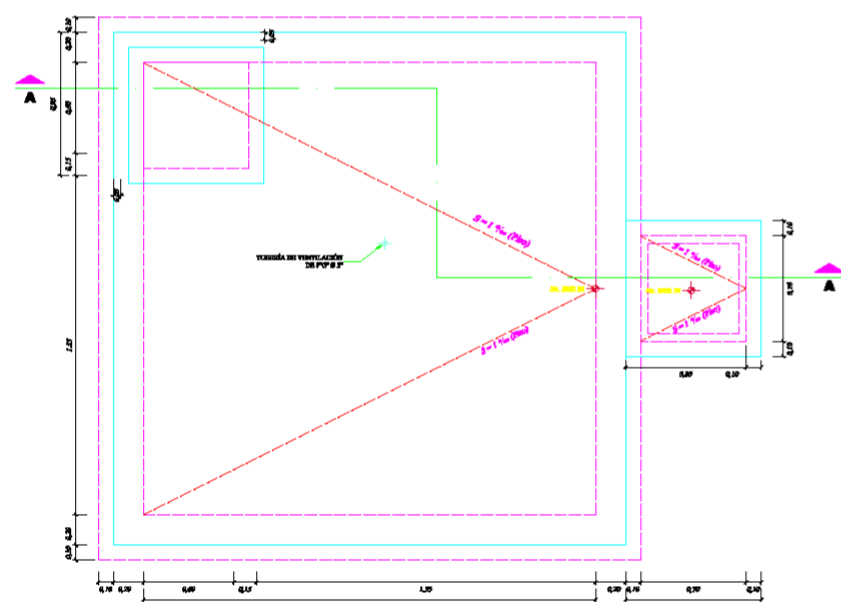
*Anexo 06: Planos*



EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021			
PLANO:	CAPTACIÓN		
TESISTA:	JOSÉ LUIS RODRIGUEZ SENMACHE		
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	DISTRITO: YAUTÁN	
LUGAR:	CASERÍO DE PUNCHAYHUACA	PROVINCIA: CASMA	
AÑO:	2021	ESCALA: INDICADA	REGIÓN: ANCASH

**PC**  
01





**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**ORIENTACIONES**  
 ISOLADO : 1 cm<sup>2</sup> Polietileno / cm<sup>2</sup>  
 ACERADO : Esc. = 1/4"

**RECURSIVIDAD** : En mallas con el acero = 5.0 cm  
 En mallas con el acero = 3.0 cm

**ACERO Y PESO DE RECURSIVIDAD**  
 F<sub>y</sub> = 210 Kg/cm<sup>2</sup>  
 F<sub>c</sub> = 170 Kg/cm<sup>2</sup> (Promedio de ingenieros)  
 f<sub>y</sub> = 4,800 Kg/cm<sup>2</sup> (Espec. de acero)

**ACERADO** : Esc. = 1/2" (En unidireccional)  
 Esc. = 3/4" (En bidireccional de acero)


**RECURSIVIDAD** : CEMENTO PORTLAND TPO I

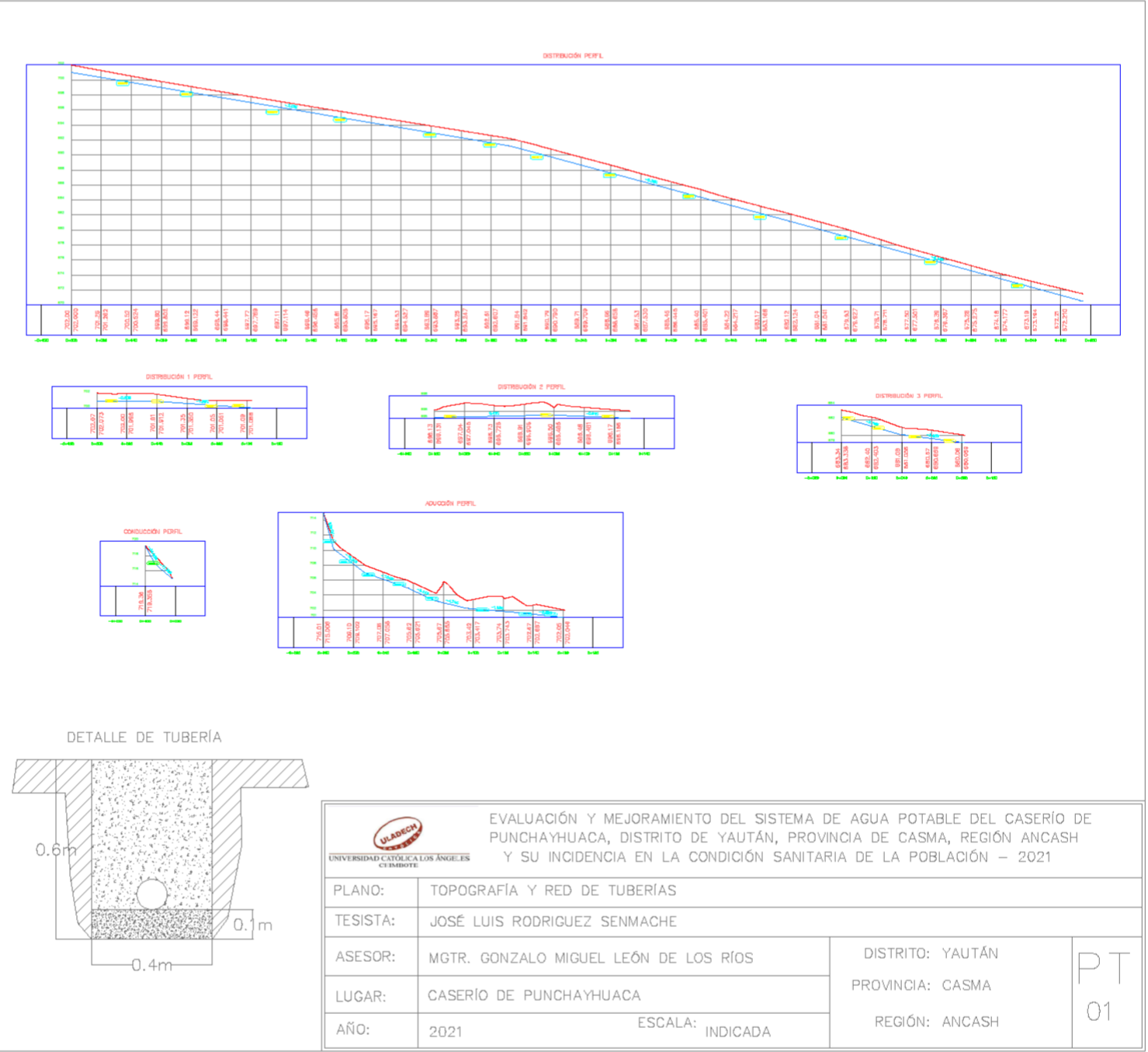
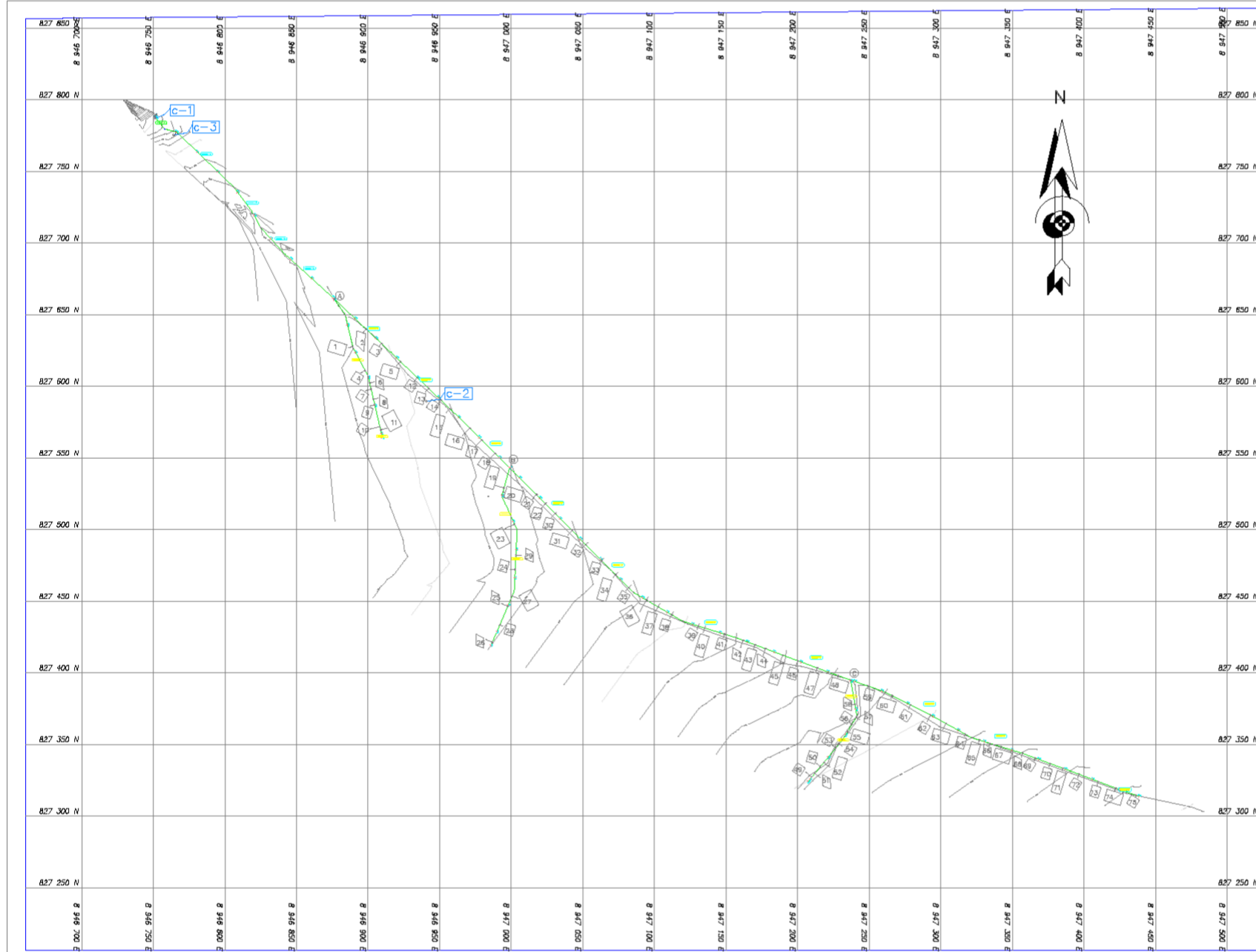
**EN CONTACTO CON EL AGUA** : 5 cm.  
 EN CONTACTO CON EL AGUA : 3 cm.

**RECURSIVIDAD**  
 LADO (Internos) : 24 HORAS  
 LADO (Externos) : 24 HORAS  
 FRENTE (Externos) : 24 HORAS

**ARMADURA Y ANCLAJES ARMADOS**  
 TIRANTES : 40 cm - 40 cm  
 ANCLAJE : 20 cm - 40 cm

**ADVERTENCIAS**  
 Verificar los accesorios y tuberías según especificaciones de la misma marca.

 EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PUNCHAYHUACA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021			
PLANO:	RESERVOIRIO		
TESISTA:	JOSÉ LUIS RODRIGUEZ SENMACHE		
ASESOR:	MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	DISTRITO: YAUTÁN	<b>PR</b> 01
LUGAR:	CASERÍO DE PUNCHAYHUACA	PROVINCIA: CASMA	
AÑO:	2021	REGIÓN: ANCASH	
		ESCALA:	INDICADA



PT  
01