



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

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

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

**AUTOR:**

QUISPE VILCA, EYSTEN

ORCID: 0000-0002-6779-6555

**ASESOR:**

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2019**

## **1. Título de la 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.

## **2. Equipo de trabajo**

### **Autor**

Quispe Vilca, Eysten

Orcid: 0000-0002-6779-6555

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú

### **Asesor**

Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Orcid: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,

Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

### **Jurado**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

Orcid: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Orcid: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

Orcid: 0000-0003-4367-1480

Miembro

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

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

Presidente

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

Miembro

Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor



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

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por darme salud a lo largo de mi vida y permitirme estar vivo.

A mis compañeros de la universidad con quienes compartimos momentos gratos y no gratos, pero que me han servido para crecer en el plano profesional y humano.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, sede central, a la carrera de ingeniería civil y a todos mis docentes que supieron impartir sus conocimientos sin egoísmos me forjaron normas de ética y moral.

A mi asesor de tesis al ing. Gonzalo Miguel León de los Ríos, por estar siempre en la disposición de ofrecernos su ayuda para llevar a cabo tan importante tema de investigación.

## **Dedicatoria**

A Dios que siempre ilumina mi camino.

Para todas y cada una de las personas que influyeron de manera positiva en mi formación académica, en especial a mis padres Diodoro y Lidia, que con su sacrificio diario han inculcado la responsabilidad en mi vida y por el apoyo incondicional en la parte moral y económico a mis hermanos Diana, Gino, Doimer, por sus consejos, sus valores, por su entera confianza depositado en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad, pero más que nada por su amor y cariño, a mi sobrino Gerald que tan solo con su presencia me hace ser cada día mejor.

## **5. Resumen y Abstract**

## Resumen

Esta investigación tuvo como **problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco mejorará la condición sanitaria de la población - 2019?; se planteó el **objetivo general** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2019. **La metodología** comprendió las siguientes características. **El tipo** fue correlacional y transversal. **Nivel** cualitativo y cuantitativo. **El diseño** fue descriptiva no experimental, porque se describió la realidad del lugar sin alterarla; se enfocó en la búsqueda de antecedentes, elaboración del marco conceptual, crear y analizar instrumentos que permitieron el mejoramiento del sistema de agua potable. Los resultados obtenidos indicaron que el estado del sistema fue regular y de la infraestructura entre malo y regular; En conclusión, el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Asay se encontró en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de agua potable consistió en mejorar: una nueva captación de ladera (Yacuñawin)  $Q=1.54\text{lit/seg.}$  abastecerá a 610 habitantes del caserío calculados hasta el 2039, línea de conducción 327m, CRP tipo 6 y 7, accesorios del reservorio y instalaciones de 170m de tubería y válvulas en la red de distribución para beneficiar al 100 % de la población y mejorar su condición sanitaria con ello se logró la reducción de enfermedades hídricas por ende se tuvo una población más saludable.

**Palabras Clave:** Captación de agua potable, Evaluación del sistema de agua potable, Reservorio de agua potable, Sistema de abastecimiento de agua potable.

## **Abstract**

This research had as problem: Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Asay farmhouse, Huacrachuco district, Marañón province, Huánuco region improve the sanitary condition of the population - 2019 ?; the general objective was raised Develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Asay farmhouse, Huacrachuco district, Marañón province, Huánuco region for the improvement of the population's health condition –2019. The methodology included the following characteristics. The type was correlational and transverse. Qualitative and quantitative level. The design was descriptive, not experimental, because the reality of the place was described without altering it; He focused on the background search, elaboration of the conceptual framework, creating and analyzing instruments that allowed the improvement of the drinking water system. The results obtained indicated that the state of the system was regular and of the infrastructure between bad and regular; In conclusion, the drinking water supply system in the Asay hamlet was in inefficient conditions. As for the improvement of the drinking water system, it consisted of improving: a new slope uptake (Yacuñawin)  $Q = 1.54\text{lit} / \text{sec}$ . it will supply 610 inhabitants of the hamlet calculated until 2039, 327m conduction line, CRP type 6 and 7, reservoir fittings and 170m installations of pipes and valves in the distribution network to benefit 100% of the population and improve their condition In this way, the reduction of water diseases was achieved, therefore a healthier population was obtained.

**Keywords:** Drinking water collection, Evaluation of the drinking water system, Drinking water reservoir, Drinking water supply system.

## 6. Contenido

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de trabajo.....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor .....	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria.....	v
5. Resumen y Abstract .....	viii
6. Contenido.....	xi
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xv
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura.....	3
<b>2.1. Antecedentes.</b> .....	3
2.1.1. Antecedentes Locales .....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	4
2.1.3. Antecedentes Internacionales. ....	6
<b>2.2. Bases teóricas de la investigación.</b> .....	9
2.2.1. Agua. ....	9
2.2.2. Agua potable.....	10
2.2.3. Afloramiento.....	10
2.2.4. Fuente. ....	10
A) Tipos de fuente. ....	10

2.2.5. Demanda.....	12
2.2.6. Población futura.....	13
A). Periodo de diseño. ....	13
B). Método de cálculo. ....	13
2.2.7. Dotación. ....	15
A). Dotación por consumo.....	17
B). Variación de consumo. ....	18
2.2.8. Evaluación .....	20
2.2.9. Mejoramiento .....	20
2.2.10. Sistema de abastecimiento de Agua potable.....	20
A) Captación.....	21
B) Línea de conducción .....	24
C) Reservorio.....	32
D) Línea de aducción.....	36
E) Red de distribución. ....	37
2.2.11. Incidencia en la condición sanitaria.....	39
A) Calidad del agua potable .....	40
B) Cantidad de agua potable.....	40
C) Cobertura de agua potable .....	41
2.2.12. Información del lugar y de la población.....	46



A). Descripción del Área de influencia. ....	46
B). Topografía .....	47
C). Tipo de suelo .....	48
D). Clima .....	49
E). Vías de comunicación y transporte .....	50
F). Información social.....	51
G). Actividad económica.....	53
H). Servicios públicos, básicos existentes. ....	53
I). Salud: Servicios de Salud.....	54
J). Energía Eléctrica.....	54
K). Descripción general del sistema actual de abastecimiento de agua potable .....	54
<b>III. Hipótesis .....</b>	<b>55</b>
<b>IV. Metodología.....</b>	<b>55</b>
<b>4.1. Diseño de la investigación.....</b>	<b>55</b>
<b>4.2. El universo y Muestra.....</b>	<b>56</b>
<b>4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores .....</b>	<b>57</b>
<b>4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....</b>	<b>59</b>
<b>4.5. Plan de análisis. ....</b>	<b>60</b>
<b>4.6. Matriz de consistencia .....</b>	<b>61</b>

4.7. Principios éticos.....	63
<b>V. Resultados .....</b>	<b>65</b>
5.1. Resultados.....	65
5.2. Análisis de Resultados.....	105
<b>VI. Conclusiones.....</b>	<b>109</b>
<b>Aspectos complementarios:.....</b>	<b>111</b>
<b>Referencias bibliográficas:.....</b>	<b>112</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>117</b>

## 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

### Índice de gráficos

<b>Gráfico 01:</b> Cobertura de agua Potable a Nivel Nacional.....	42
<b>Gráfico 02:</b> Población Nacional sin acceso a agua por red pública febrero 2017 – enero 2018 (Nacional). .....	43
<b>Gráfico 03:</b> Población urbana sin acceso a agua por red pública febrero 2017 – enero 2018 (Urbana). .....	44
<b>Gráfico 04:</b> Población rural sin acceso a agua por red pública febrero 2017 – enero 2018 (Rural). .....	45
<b>Gráfico 05:</b> Perú: Población que consume agua proveniente de red pública, según departamento - INEI, (2017) .....	46
<b>Gráfico 06:</b> Evaluación de la condición sanitaria en la cobertura del servicio y cantidad de agua. ....	67
<b>Gráfico 07:</b> Evaluación de la condición sanitaria en la continuidad del servicio y calidad de agua. ....	69
<b>Gráfico 08:</b> Evaluación de los componentes de la captación. ....	71
<b>Gráfico 09:</b> Evaluación del estado de la captación. ....	72
<b>Gráfico 10:</b> Evaluación del estado de los componentes de la Cámara Rompe presión tipo 6. ....	74
<b>Gráfico 11:</b> Evaluación del estado de la Cámara Rompe presión tipo 6. ....	75

<b>Gráfico 12:</b> Evaluación del estado de la línea de conducción.....	77
<b>Gráfico 13:</b> Evaluación del estado de los componentes del reservorio.....	79
<b>Gráfico 14:</b> Evaluación del estado del reservorio. ....	80
<b>Gráfico 15:</b> Evaluación del estado de la línea de aducción y red de distribución. ....	82
<b>Gráfico 16:</b> Evaluación del estado de los componentes de la Cámara Rompe presión tipo 7.....	84
<b>Gráfico 17:</b> Evaluación del estado de la Cámara Rompe Presión tipo 7. ....	85
<b>Gráfico 18:</b> Evaluación del estado de las piletas.....	87
<b>Gráfico 19:</b> Resumen de la evaluación del estado de los componentes del sistema. ....	88
<b>Gráfico 20:</b> Resumen del estado del sistema de abastecimiento de agua potable.....	89

## Índice de tabla

<b>Tabla 01:</b> Dotación por número de habitantes.....	16
<b>Tabla 02:</b> Dotación por región.....	16
<b>Tabla 03:</b> Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural.....	16
<b>Tabla 04:</b> Dotación de Agua para locales estudiantiles.....	16
<b>Tabla 05:</b> Los valores de K para el cálculo de consumo máximo diario y horario.....	
<b>Tabla 06:</b> Clase de tubería según el soporte de presión en metros de columna de agua.....	25
<b>Tabla 07:</b> Especificaciones técnicas tubos PVC-U presión.....	26
<b>Tabla 08:</b> Tipo de tubería (Coeficiente “C” en la fórmula de Hazen y Williams.....	31
<b>Tabla 09:</b> Parámetros para evaluar contenido de sales solubles.....	49
<b>Tabla 10:</b> Tasa de crecimiento según departamento (r).....	52

## Indice de cuadros

<b>Cuadro 01:</b> Cobertura de agua potable (promedio a nivel nacional), 2001 -2004 .....	42
<b>Cuadro 02:</b> Población Nacional sin acceso a agua por red pública, por tipos de abastecimiento Año móvil: febrero 2017 – enero 2018. ....	43
<b>Cuadro 03:</b> Población urbana sin acceso a agua por red pública, por tipos de abastecimiento Año móvil: Febrero 2017 - Enero 2018. ....	44
<b>Cuadro 04:</b> Población rural sin acceso a agua por red pública, por tipos de abastecimiento Año móvil: Febrero 2017 - Enero 2018. ....	45
<b>Cuadro 05:</b> Resumen de estratos (suelo del caserío de Asay). ....	48
<b>Cuadro 06:</b> Datos generales (suelo del caserío de Asay). ....	48
<b>Cuadro 07:</b> Contenido de sales solubles (Caserío de Asay). ....	48
<b>Cuadro 08:</b> Acceso al Caserío de Asay. ....	51
<b>Cuadro 09:</b> Distribución de lotes – vivienda y población total .....	52
<b>Cuadro 10:</b> Cantidad de alumnos y personal de la I.E. por nivel en el Caserío de Asay. ....	53
<b>Cuadro 11.</b> Operacionalización de variables. ....	57
<b>Cuadro 12.</b> Matriz de consistencia .....	61
<b>Cuadro 13:</b> Captación de ladera y concentrada .....	92
<b>Cuadro 14:</b> Calculo hidráulico de la línea de conducción. ....	94
<b>Cuadro 15:</b> Volumen de reservorio apoyado. ....	96

<b>Cuadro 16:</b> Calculo hidráulica línea de aducción.....	98
<b>Cuadro 17:</b> Calculo hidráulica red de distribución existente del sistema de agua potable.....	99

## I. Introducción

La presente investigación tuvo como fin, evaluar el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay ubicado en las coordenadas UTM, E 259611, N 9049774, zona 18L con una altura promedio de 2968.3 m.s.n.m. Escobar et al.<sup>1</sup> definen que el sistema de abastecimiento de agua potable es el conjunto de obras de captación, tratamiento, conducción, regulación y distribución de agua. Así mismo la presente investigación presento una propuesta de mejora para dicho sistema, en función de la problemática actual y los resultados obtenidos de la evaluación. Es por ello se planteó el siguiente enunciado: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco mejorará la condición sanitaria de la población – 2019?, Para dar respuesta al problema, se formulo el siguiente **objetivo general**: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2019. Para poder conseguir el objetivo general, he planteado los siguientes **objetivos específicos**; Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2019; Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2019. La investigación se **justificó** por la importancia de una evaluación en el sistema de abastecimiento de agua potable en



el caserío de Asay debido a las fallas que se presentaron, con estos estudios se pudo determinar el nivel de deterioro que tiene este sistema y la calidad del agua que se distribuyó; ya que con esta investigación se contribuye a la sociedad en especial a mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable a la vez servirá de base para futuras investigaciones. **La metodología** de la investigación tuvo las siguientes características. **El tipo** fue correlacional y transversal, porque determinó si dos variables están correlacionadas y el transversal analizó datos de variables recopilados en un periodo de tiempo sobre una población o muestra. **El nivel** de la investigación tuvo un carácter cualitativo y cuantitativo. **El diseño** de la investigación fue descriptiva no experimental, porque se describió la realidad del lugar a investigar sin alterarla; se enfocó en la búsqueda de antecedentes, elaboración del marco conceptual, crear y analizar instrumentos que permitieron el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Asay. **La delimitación espacial** fue comprendida en el periodo agosto 2019 – octubre 2019; **El universo y muestra** de la investigación estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco – 2019. Los resultados obtenidos indicaron que el estado del sistema fue regular y de la infraestructura estuvo entre malo y regular; En conclusión el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Asay se encontró en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de agua potable, consistió en mejorar la captación, línea de conducción, CRP tipo 6 y 7, el reservorio y la red de distribución para beneficiar al 100 % de la población del caserío de Asay.

## II. Revisión de literatura.

### 2.1. Antecedentes.

#### 2.1.1. Antecedentes Locales

Según Yovera<sup>2</sup>, en su **tesis** de. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017; tuvo como **objetivo**. Evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la ciudad de Casma; la **metodología**; utilizada por el investigador fue descriptiva, y se llegó a la siguiente **conclusión**; que el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano Santa Ana presentaba un mal abastecimiento de agua debido a las presiones menores a 10 mH<sub>2</sub>O que se presentan en el nudo 3 (9 mH<sub>2</sub>O) y nudo 5 (6 mH<sub>2</sub>O) en la red de distribución del sistema de agua potable existente y que viene funcionando en la zona de estudio.

Según Velásquez<sup>3</sup>, en **tesis** de. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017, tuvo como **objetivo**. Diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017; **metodología**; el presente proyecto de investigación tuvo un alcance descriptivo cuyo único fin consiste en describir los fenómenos situaciones contextos y sucesos, es decir solo

detallar como es y cómo se manifiesta; y se llegó a las siguientes **conclusiones**; El tipo de Captación que se empleó en el Sistema de Abastecimiento Agua Potable para el Caserío de Mazac es de tipo Ladera y Concentrado. Además, según su caudal que este posee es de tipo C-1 ya que tiene un caudal promedio mensual máximo de 2.20 lt/seg. y un mínimo de 1.4 lt/seg. en épocas de estiaje cumpliendo de esta forma los requisitos para este tipo de captaciones con un rango entre 0.8 y 2.5 l/seg el reservorio será de tipo apoyado. tuvo la siguiente **recomendación**; Se deberá contar con personal altamente calificado y correctamente capacitado con un adecuado conocimiento del funcionamiento y el uso de los materiales, funcionamiento de cada uno de los componentes, sus elementos estructurales, etc para las labores de mantenimiento.

#### **2.1.2. Antecedentes Nacionales.**

Según Soto<sup>4</sup>, en su **tesis** de. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuasca, Choccllo, Pochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019, tuvo como **objetivo**; el desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población, la metodología utilizada fue

descriptiva y se llegó a las siguientes **conclusiones**; se concluye que en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito de Ayahuanco, Provincia de Huanta y Departamento de Ayacucho no cuentan con un sistema de alcantarillado básico, pero si tienen un sistema de agua potable y letrinas improvisadas construidas por los mismos comuneros. La condición sanitaria de los pobladores es óptima, ya que se ha satisfecho todas las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud).

Según Valverde<sup>5</sup>, en su **tesis** de. Evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de Shansha – 2017 – propuesta de mejoramiento, tuvo como **objetivo** llevar a cabo la evaluación del sistema de agua potable ubicado en el centro poblado de Shansha en el año presente 2017 y se llegó a la siguiente **conclusión**; se concluye que la población cuenta con un sistema de agua potable que no cubre las necesidades, así mismo, en base a los antecedentes de muertes indicados, es necesaria su atención. Ya que, al no contar con un servicio continuo, la población se ve obligada a abastecerse del recurso hídrico, tomando como fuentes los canales de irrigación, puquiales hasta incluso el mismo Río Santa; esto trae como consecuencia que los habitantes estén propensos a adquirir enfermedades como la fiebre tifoidea, la disentería, el cólera y otras enfermedades a causa del consumo de un agua que no es potable; se llegó a la siguiente **recomendación**; Se recomienda a las entidades

o empresas encargadas de las ejecuciones de los proyectos, realizar capacitaciones a la población o en su defecto nombrar un personal encargado que pueda realizar el mantenimiento respectivo de los componentes que conforman el sistema de abastecimiento de agua potable, con la finalidad de que el sistema siga funcionando correctamente.

### **2.1.3. Antecedentes Internacionales.**

Según Tapia<sup>6</sup>, en sus tesis de. Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de Santo Domingo - 2014, tuvo como **objetivo**. Diseñar un modelo de mejoramiento organizacional basado en indicadores de gestión y proponer la promulgación de una ordenanza para la regulación de los servicios prestados de agua potable y alcantarillado prestados por la EPMAPA-SD. **Metodología**; explícita para determinar y definir los precios de los servicios del sector y se llegó a la siguiente **conclusión**. Se concluye de esta investigación que a pesar de la descentralización los servicios de saneamiento siguen siendo manejados por los políticos de turno, cuyas maniobras electoreras y cortoplacista son responsables de que estas empresas no tengan el adelanto técnico, tecnológico y administrativo que se requiere para que cumplan con su importante papel en la ciudad; tuvo la siguiente **recomendación**; Manejo gerencial: que sea dirigida por profesionales con capacidad, conocimientos y experiencia en la materia; Que la Municipalidad se

encargue de auditar, con periodicidad trimestral o semestral, el cumplimiento de las metas propuestas en la Programación de Obras Anuales (POA), que, además, debe ser realizada por personal perfectamente competente.

Según Ramírez<sup>7</sup>, en su **tesis** de. Diseño de un sistema de distribución de agua para la instalación de hidrantes en la sede central del Instituto Tecnológico de Costa Rica - 2016; tuvo como **objetivo**. Diseñar un sistema de distribución de agua para la instalación de hidrantes en el campus central del Instituto Tecnológico de Costa Rica; y se llegó a las siguientes **conclusiones**; se realizó un estudio de mercado para presupuestar el proyecto del sistema contra incendios diseñado, tomando en cuenta costos de obra civil, equipo de unidad de presión, tuberías, accesorios e hidrantes, obteniendo un costo total de \$ 598.503,10 (¢335.161.736,76); Se dibujaron los planos de distribución de tubería del sistema contra incendios, caseta de bombeo y demás detalles requeridos para implementar el proyecto de diseño propuesto.; tuvo la siguiente **recomendación**; Es importante realizar un estudio de suelo en puntos convenientes de la distribución de tuberías planteada para el sistema contra incendio, para definir de manera más exacta las dimensiones de los bloques de inercia que se deben instalar en todos los cambios de dirección de tubería.

Según Sanabria<sup>8</sup>, en su **tesis** de. Propuesta para el abastecimiento de agua potable mediante el diseño de un acueducto por gravedad en las comunidades de San Isidro de Tierra Grande, Isletas y Colinas, Guácimo, Limón - 2017; tuvo como **objetivo**. Realizar una propuesta para el abastecimiento de agua potable mediante el diseño de un acueducto por gravedad en las comunidades de San Isidro de Tierra Grande, Isletas y Colinas, Guácimo, Limón; y se llegó a las siguientes **conclusiones**; Las velocidades, independientemente de la opción de diseño que se evalué, están por debajo del rango establecido. Esto se presenta en condiciones normales de funcionamiento, en donde se abastece solamente a la población actual o la que se tendrá al cabo de cierto tiempo, ocasionando problemas de sedimentación dentro de la tubería que deben ser contrarrestados para no comprometer el correcto funcionamiento del acueducto.

Ortega et al.<sup>9</sup>, en su **tesis** de Rediseño Hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable tipo MAG y saneamiento básico para la comunidad Las Vegas, municipio de San Sebastián de Yalí, departamento de Jinotega, para el período 2017- 2036; tuvo como **objetivo**. Rediseñar hidráulicamente el sistema de abastecimiento de agua potable tipo MAG y el saneamiento básico para la comunidad Las Vegas, municipio de San Sebastián de Yalí, departamento de Jinotega, para el período 2017-2036; y se llegó a las siguientes **conclusiones**; Las

Vegas es una comunidad rural que cuenta con una población de 543 habitantes hasta el año 2015, esta tiende a un crecimiento acelerado según los datos históricos, con una tasa promedio del 4.8%. En la proyección para el dimensionamiento del sistema se utilizó una tasa del 4% en base a lo prescrito en la normativa, con lo cual se obtuvo una población 1237 habitantes para el año 2037, quienes serán servidos por tomas domiciliarias con una dotación de 50 lppd, para el cálculo del caudal ha sido empleado el Método Volumétrico como método de aforo para ambas fuentes, el cual hace notar que el aporte total de las mismas es de 2.94 l/s para el final del período seco. Para estas fuentes también se consideró necesario determinar las características físico-químicas y organolépticas particulares.

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

### **2.2.1. Agua.**

Según Estela<sup>10</sup>, el agua es una sustancia líquida desprovista de olor, sabor y color, que existe en estado más o menos puro en la naturaleza y cubre un porcentaje importante (71%) de la superficie del planeta Tierra, además, es una sustancia bastante común en el sistema solar y el universo, aunque en forma de vapor o de hielo. El agua es indispensable para la vida como la conocemos, y en su interior tuvieron lugar las primeras formas de vida del mundo.



### **2.2.2. Agua potable.**

Según Ávila<sup>11</sup>, llamamos agua potable al agua que se puede consumir o beber sin que exista peligro para nuestra salud. El agua potable no debe estar con sustancias químicas ni con bacterias que puedan causar enfermedades en nuestra salud.

### **2.2.3. Afloramiento.**

Lavín et al.<sup>12</sup>, es la filtración del agua a la superficie desde niveles más profundos que se encuentran frías y a la vez contienen sales nutrientes (nitratos, fosfatos y silicatos). Si éste fenómeno tiene lugar cerca de la costa se llama “Afloramiento Costero” y si se produce en mar abierto “Afloramiento Oceánico”.

### **2.2.4. Fuente.**

Según Agüero<sup>13</sup>, las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable. Según la ubicación y el tipo de la fuente que abastecerá, así como a la topografía del terreno, se consideran dos tipos de sistemas: los de gravedad y los de bombeo.

#### **A) Tipos de fuente.**

Tenemos las siguientes fuentes:

Según Agüero<sup>13</sup>

#### **Agua de lluvia:**

Comúnmente se aprovecha los techos de las viviendas ya sea de calamina, tejas, etc. o algunas superficies en las que se puedan captar

el agua y transportarlas a un sistema de captación esto depende del gasto requerido y del régimen pluviométrico.



**Figura 01:** Como aprovechar el agua de lluvia

**Fuente:** Renovablesverdes de Bezzia (2011).

**Aguas superficiales:** Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. que discurren naturalmente en la superficie terrestre<sup>13</sup>.

**Aguas subterráneas:** Parte de la precipitación en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas<sup>13</sup>.



**Figura 02:** Aguas subterráneas.

**Fuente:** Elaboración propia (2019).

### **Manantiales:**

Según Navarro<sup>14</sup>

Un manantial es un flujo de agua que sale de la tierra ya que estas aguas brotan de las zonas montañas donde el agua de lluvia se filtra sobre la tierra y acaba produciendo los denominados ojos de agua, que son los huecos por donde sale el agua que conforma el manantial.

Según Agüero<sup>13</sup>, se puede definir un manantial como un lugar donde se produce un afloramiento natural de agua subterránea.



**Figura 03:** Manantial de ladera.

**Fuente:** Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica, (2011).

#### **2.2.5. Demanda.**

Consumo. - El consumo del agua para la población está determinada por los diferentes factores, entre ellas tenemos: el clima, la hidrología, el tipo de usuario, las costumbres del pueblo, las actividades económicas, etc. Según estos factores nosotros podemos diseñar el caudal que pueda satisfacer al pueblo.

## **2.2.6. Población futura.**

Comprende

### **A). Periodo de diseño.**

Para los componentes, las normas generales para proyectos de abastecimiento de agua potable en el ámbito rural la organización panamericana de la salud y el COSUDE recomiendan un periodo de diseño de 20 años.

### **B). Método de cálculo.**

#### **B1. Métodos analíticos:**

Presuponen que el cálculo de la población para una región dada es ajustable a una curva matemática. Es evidente que este ajuste dependerá de las características de los valores de población censada, así como de los intervalos de tiempo en que estos se han medido<sup>13</sup>.

#### **B2. Métodos comparativos:**

Son aquellos que mediante procedimientos gráficos estiman valores de población, ya sea en función de datos censales anteriores de la región o considerando los datos de poblaciones de crecimiento similar a la que se está estudiando<sup>13</sup>.

#### **B3. Método racional:**

Según Vierendel<sup>15</sup>, este método se basa en un estudio socioeconómico del lugar considerando el crecimiento vegetativo que es función de los nacimientos, defunciones, inmigraciones, emigraciones y población flotante.

$$P = (N + I) - (D + E) + Pf \dots \dots \dots (1)$$

**Donde:**

P = Población.

Pf = Población flotante.

E = Emigraciones.

I = Inmigraciones.

D = Defunciones.

N = Nacimientos.

**B4. Método aritmético:**

Este método se emplea cuando no se tiene mucha información de lugar de trabajo.

La fórmula de crecimiento aritmético.

$$Pf = Pa + r(t) \dots \dots \dots (2)$$

**Donde:**

Pf = Población futura.

Pa = Población actual.

r = Razón de crecimiento.

t = Tiempo en años.

**B5. Método de interés simple:**

Cuando se tiene datos Censales.

$$P = P_0 [1 + r(t - t_0)] \dots \dots \dots (3)$$

$$r = \frac{P_{i+1} - P_i}{P_i(t_{i+1} - t_i)} \dots \dots \dots (4)$$

**Donde:**

P= Población a calcular.

Po = Población inicial.

r = Razón de crecimiento.

t = Tiempo futuro.

to = Tiempo inicial.

**B6. Método geométrico:**

Según Vierendel<sup>15</sup>, “la población crece en forma semejante a un capital puesto a un interés compuesto. Este método se emplea cuando la población está en su iniciación o periodo de saturación mas no cuando está en periodo de franco crecimiento.”

$$P = P_0 * r^{(t-t_0)} \dots\dots(5)$$

$$r = t_1 + 1 - t_1 \sqrt{\frac{P_{i+1}}{P_i}} \dots\dots(6)$$

**Donde:**

P = Población a calcular.

Po = Población inicial.

r = Factor de cambio de las poblaciones.

to = Tiempo final

t = Tiempo en que se calcula la población.

**2.2.7. Dotación.**

Es la cantidad de líquido que se asigna a cada habitante incluyendo los servicios que tenga ya sea cualquier puesto de trabajo donde requiera el

agua y también se toma las pérdidas o desperdicios que la persona puede realizar en situaciones inesperadas.

**Tabla 01: Dotación por número de habitantes.**

<b>POBLACIÓN (habitantes)</b>	<b>DOTACIÓN (1/hab./día)</b>
Hasta 500	60
500 - 1000	60 – 80
1000 - 2000	80 - 100

**Fuente:** Ministerio de Salud

**Tabla 02: Dotación por región.**

<b>REGIÓN</b>	<b>DOTACIÓN (1/hab./día)</b>
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

**Fuente:** DIGESA zonas rurales.

**Tabla 03: Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural.**

<b>Ítem</b>	<b>Criterios</b>	<b>Costa</b>	<b>Sierra</b>	<b>Selva</b>
1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico	50 - 60	40 - 50	60 - 70
2	Letrinas con Arrastre Hidráulico	90	80	100

**Fuente:** Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento (2016).

**Tabla 04: Dotación de Agua para locales estudiantiles.**

<b>Tipo de local educacional</b>	<b>Dotación diaria</b>
Alumnado y personal no residente	50 L por persona
Alumnado y personal residente.	200 L por persona

**Fuente:** Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento (2016).

## **A). Dotación por consumo.**

Tenemos los siguientes:

Según Rodríguez<sup>16</sup>

### **Consumo doméstico:**

Este consumo varía según el hábito de limpieza de las personas de cada pueblo según, el nivel de vida, el grado de desarrollo, la cantidad y la calidad de agua a disposición de la familia también influye las condiciones climáticas, los usos como lavado de ropa, riego de jardines, limpieza doméstica y las costumbres.

### **Consumo público:**

Este consumo lo realizan las instituciones públicas lo que vienen a ser como: escuelas, mercados, hospitales, postas de salud, cárceles, etc. Estos consumos son variados ya que las diferentes identidades públicas consumen en forma imprecisa otro consume más que el otro y normalmente en ocasiones se consume en forma excesiva debido a descuidos, ya que el desperdicio en los usos públicos se debe a roturas de tuberías, llaves o accesorios cuya reparación a veces se tarda mucho en reparar.

### **Consumo comercial:**

Esto depende del tipo y la cantidad de comercio como en local o en región.

### **Fugas y desperdicios:**

Esto se debe por las fugas o filtraciones debido a los problemas de



instalación domiciliaria, ya que estos conducirán a aumentar el consumo del agua.

#### **B). Variación de consumo.**

Según Rodríguez<sup>16</sup>

El consumo no es constante durante todo el año, inclusive se presentan variaciones durante el día, esto hace necesario que se calculen gastos máximos diarios y máximos horarios, para el cálculo de estos es necesario utilizar Coeficientes de Variación diaria y horaria respectivamente.

#### **Consumo promedio diario anual (Qm):**

El consumo promedio diario anual, se define como el resultado de una estimación del consumo promedio por persona para la población futura del periodo de diseño, expresada en litros por segundo<sup>13</sup>.

#### **Fórmula:**

$$Qp = \frac{Pf \times \text{dotación}}{86400 \text{ s/día}} \dots (7)$$

#### **Donde:**

Qp = Consumo promedio diario (l/s)

Pf = Población futura (hab.)

d = Dotación (l/hab./día)

#### **Consumo máximo diario (Qm) y horario (Qm):**

El consumo máximo diario se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días

del año; mientras que el consumo máximo horario, se define como la hora de máximo consumo del día<sup>13</sup>.

**Tabla 05: Los valores de K para el cálculo de consumo máximo diario y horario.**

MÁXIMO ANUAL DE DEMANDA HORARIA		MÁXIMO ANUAL DE LA DEMANDA DIARIA
CLIMA FRÍO	CLIMA TEMPLADO Y CÁLIDO	
1.8 l/hab/día A 2.5 l/hab/día	1.2 l/hab/día	1.3 l/hab/día

**Fuente:** Reglamento Nacional de Edificaciones. (Norma OS.100)

Los coeficientes recomendados y más utilizados son del 130% para el consumo máximo diario (Qmd) y del 180%, para el consumo máximo horario (Qmh).

**Fórmula:**

$$Q_{md} = K_1 \times Q_p \text{ (l/s)...(8)}$$

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_p \text{ (l/s)...(9)}$$

Donde:

$Q_p$  = Caudal Promedio

$Q_{md}$  = Consumo máximo diario

$Q_{mh}$  = Consumo máximo horario

### **2.2.8. Evaluación**

Pérez et al.<sup>17</sup>, “indican que el concepto de evaluación se refiere a la acción y a la consecuencia de evaluar, un verbo cuya etimología se remonta al francés évaluer y que permite indicar, valorar, establecer, apreciar o calcular la importancia de una determinada cosa o asunto.”

Según Editorial Definición MX.<sup>18</sup>, “la evaluación se define como el proceso mediante el cual se intenta determinar el valor de una cosa o persona o el grado de cumplimiento de determinados objetivos.”

### **2.2.9. Mejoramiento**

Según Definiciona<sup>19</sup>, “define como mejoramiento a la acción y resultado de mejorar o mejorarse, en hacer que una cosa puede perfeccionar o que se mejor que otro, en acrecentar, incrementar o aumentar, en hacer recobrar la salud perdida, restablecerse y también del tiempo favorable.”

Se define mejoramiento cuando se renueva una cosa u objeto con fallas pasándole a un estado mejor o también puede ser cambia el objeto por otro nuevo.

### **2.2.10. Sistema de abastecimiento de Agua potable.**

Un sistema de abastecimiento de agua potable se compone por captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución.

## A) Captación

Son las obras de diferente naturaleza que se realiza para poder captar agua ya sea de un punto de origen o de varios para un abastecimiento de agua.

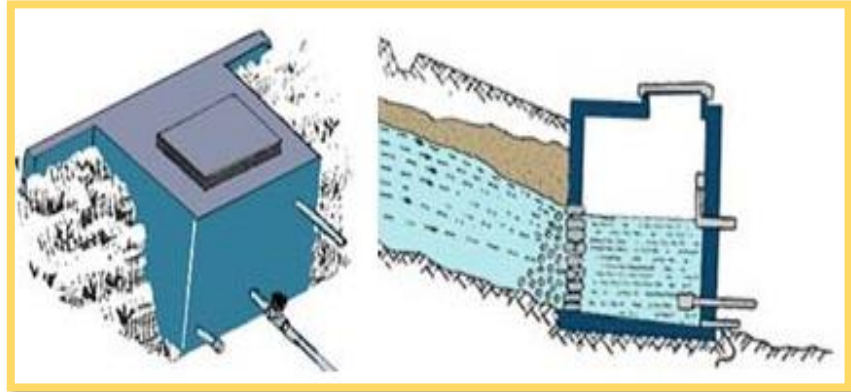


Figura 04: Captación de agua de manantiales.

Fuente: ITACAB.

### A1. Tipos de captación

Según Rodríguez<sup>16</sup>

**Captación de aguas pluviales:** La captación pluvial se realiza en los techos de casas o áreas especiales debidamente preparadas.

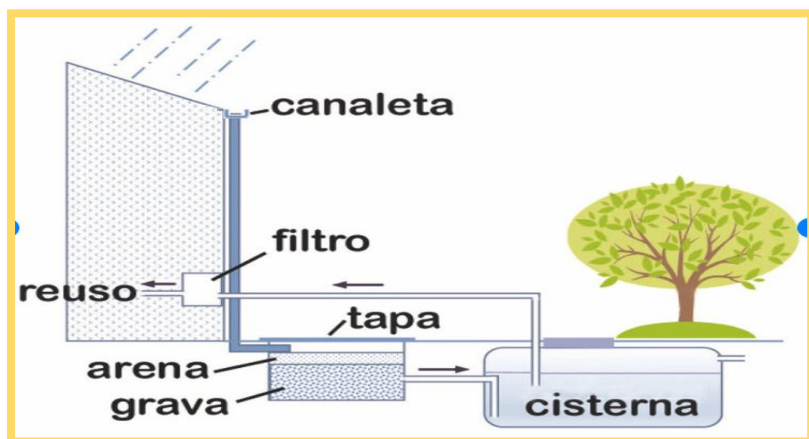
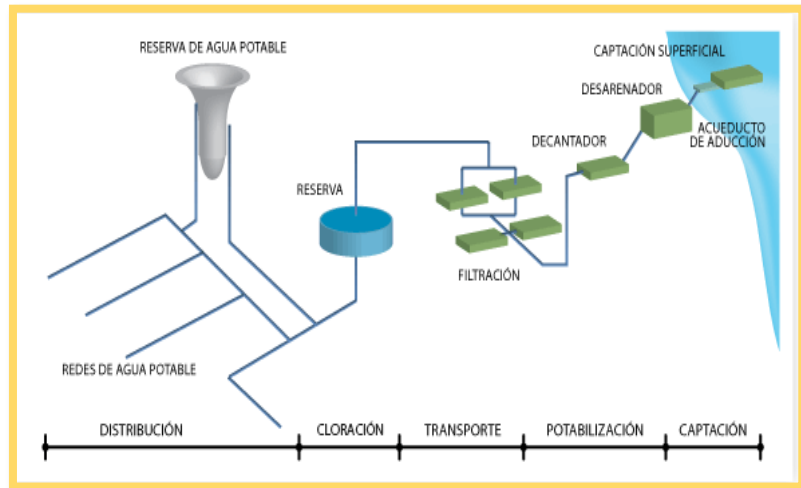


Figura 05: Captación de agua lluvia en tanque enterrado.

Fuente: Gutiérrez M. (2016)

### Captación Superficial:

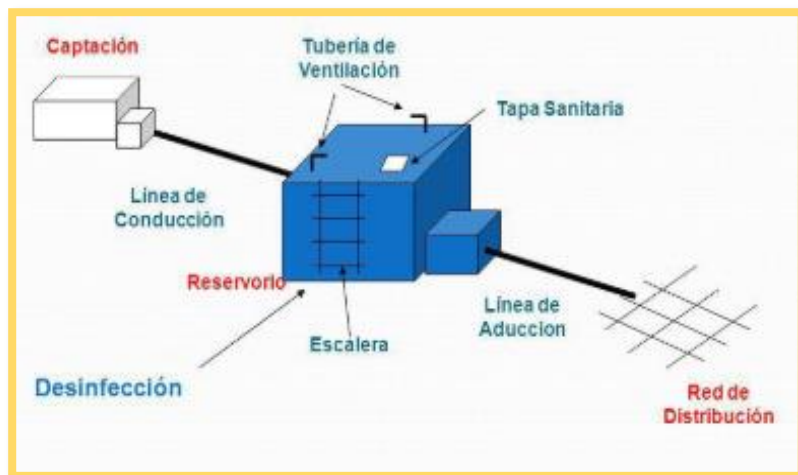
para ello es necesario contar con información hidrológicos, máximo y mínimo niveles de agua normal, características de la cuenca, erosión y sedimentación<sup>16</sup>.



**Figura 06:** Aguas superficiales.

**Fuente:** Aguas del Norte.

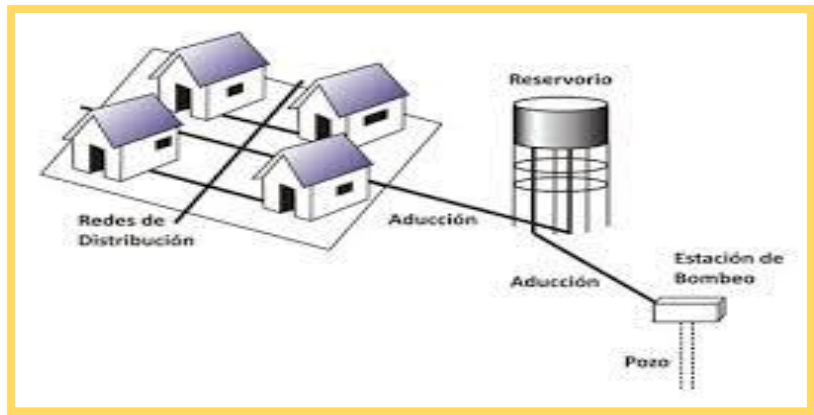
**Captación directa y por gravedad:** Cuando el agua está libre ya sea de un río o manantial.



**Figura 07:** Sistema de Abastecimiento de agua por gravedad con simple desinfección.

**Fuente:** Espinoza I. (2014)

**Captación directa por bombeo:** para esta captación se usa la bomba centrífuga horizontal.

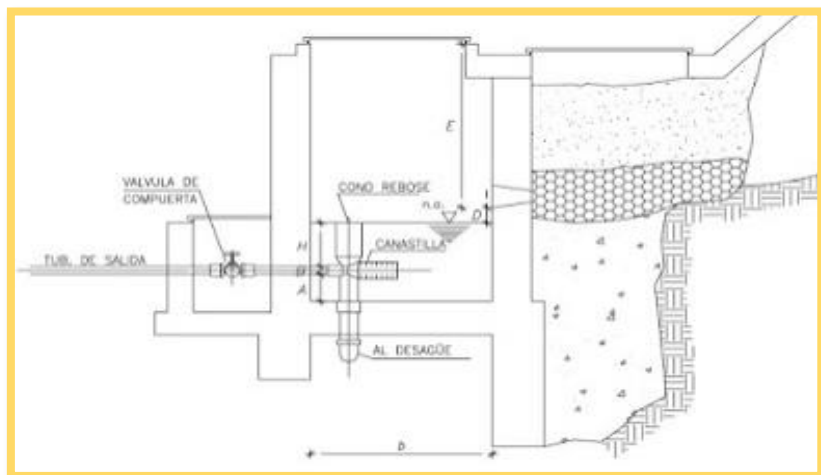


**Figura 08:** Sistema directa por bombeo.

**Fuente:** Honduras Nación y Mundo (2014).

### **Captación de manantiales:**

Esta captación se realiza aprovechando captar de los diferentes manantiales que se encuentran en el mismo lugar generalmente en las laderas de los cerros o montañas, con la finalidad de llevar el agua a las partes bajas, donde será aprovechada para el consumo del ser humano<sup>16</sup>.



**Figura 09:** Captación de manantial.

**Fuente:** Info Civil (2018).

## **A2. Caudal.**

Definición

Vélez et al.<sup>20</sup>

Es la cantidad y calidad de los recursos hídricos necesarios para mantener el hábitat del río, animales, plantas y para las necesidades del hombre ya sea descargado de acuíferos, manantiales, nevados, lluvias.

### **Cantidad de agua:**

Esta medición de agua se hace con el fin de ver si el caudal va a satisfacer a la población.

### **Método Volumétrico:**

Es la medición directa del tiempo que se tarda en llenar un recipiente de volumen conocido.

#### **Formula:**

$$Q = V/t \dots\dots(10)$$

#### **Donde:**

V = Volumen del recipiente en litros.

Q = Caudal en l/s.

t = Tiempo promedio en seg.

## **B) Línea de conducción**

Definición.

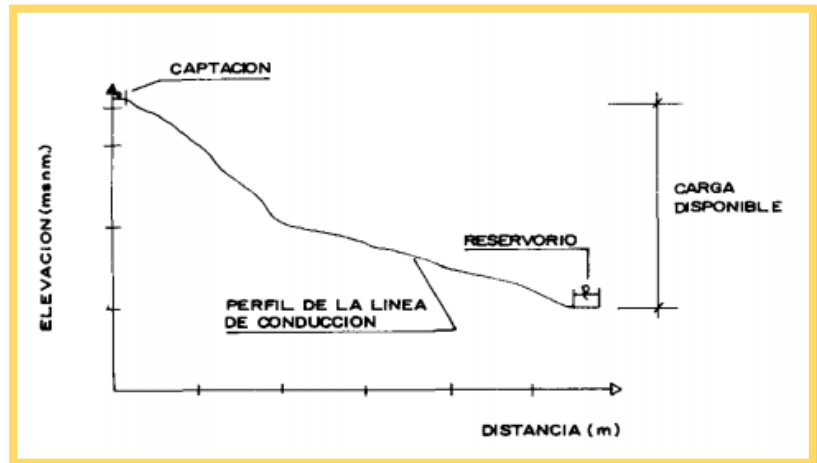
Según Seguil<sup>21</sup>, la línea de conducción es un juego de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de ingeniería que están

encargadas de transportar el agua a través de ella desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente.

**B1. Criterio de diseño.**

**Carga disponible:**

Se representa por la diferencia de elevación entre la captación y el reservorio.



**Figura 10:** Perfil línea de conducción.

**Fuente:** Organización panamericana de la salud (2006).

**B2. Clases de tubería.**

Para su selección se debe considerar una tubería que resista la presión y estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática.

**Tabla 06:** Clase de tubería según el soporte de presión en metros de columna de agua.

CLASE	PRESIÓN MÁXIMA DE PRUEBA (m.)	PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO (m.)
5	50	35
7.5	75	50



10	105	70
15	150	100

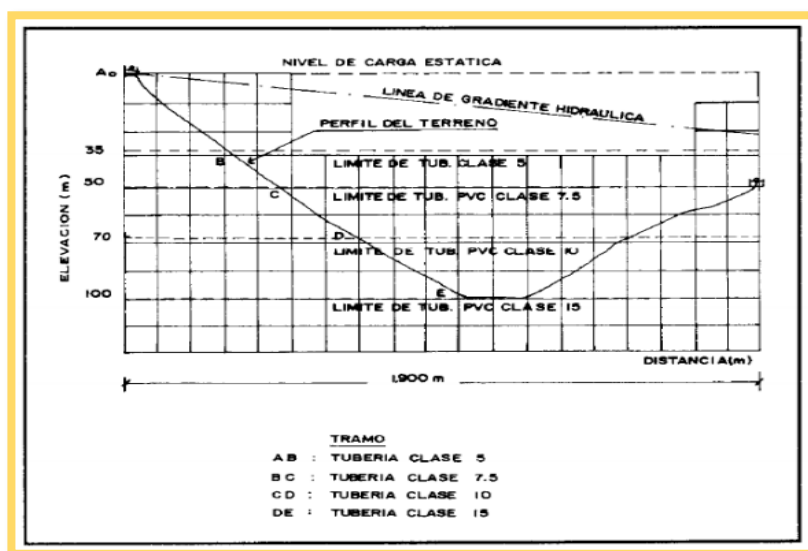
Fuente: NTP 399.002: (2015).

**Tabla 07: Especificaciones técnicas tubos PVC-U presión.**

<b>Diámetro Nomin al Dn (pulg)</b>	<b>Diámetro entero de (mm)</b>	<b>Diámetro interior Di (mm)</b>	<b>Espesor Mínimo e (mm)</b>	<b>Longitud total Lt(m)</b>	<b>Longitud útil Lu (m)</b>
<b>PN 5 bar (Clase 5)</b>					
2	60.0	56.4	1.8	5	4.94
2 ½	73.0	69.4	1.8	5	4.93
3	88.5	84.1	2.2	5	4.92
4	114.0	108.4	2.8	5	4.90
6	168.0	159.8	4.1	5	4.85
8	219.0	208.4	5.3	5	4.83
10	273.0	259.6	6.7	5	4.74
12	323.0	307.7	7.9	5	4.75
<b>Diámetro Nomin al Dn (pulg)</b>	<b>Diámetro entero de (mm)</b>	<b>Diámetro interior Di (mm)</b>	<b>Espesor Mínimo e (mm)</b>	<b>Longitud total Lt(m)</b>	<b>Longitud útil Lu (m)</b>
<b>PN 7.5 bar (Clase)</b>					
1 ¼	42.0	38.4	1.8	5	4.95
1 ½	48.0	44.4	1.8	5	4.95
2	60.0	55.4	2.2	5	4.94
2 ½	73.0	67.8	2.6	5	4.93
3	88.5	82.1	3.2	5	4.92
4	114.0	105.8	4.1	5	4.90
6	168.0	155.8	6.1	5	4.85
8	219.0	203.2	7.9	5	4.83
10	273.0	253.2	9.9	5	4.79
12	323.0	299.6	11.7	5	4.75
<b>Diámetro Nomin al Dn (pulg)</b>	<b>Diámetro entero de (mm)</b>	<b>Diámetro interior Di (mm)</b>	<b>Espesor Mínimo e (mm)</b>	<b>Longitud total Lt(m)</b>	<b>Longitud útil Lu (m)</b>

PN 10 bar (Clase)					
½	21.0	17.4	1.8	5	4.97
¾	26.5	22.9	1.8	5	4.96
1	33.0	29.4	1.8	5	4.95
1 ¼	42.0	38.0	2.0	5	4.95
1 ½	48.0	43.4	2.3	5	4.95
2	60.0	54.2	2.9	5	4.94
2 ½	73.0	66.0	3.5	5	4.93
3	88.5	80.1	4.2	5	4.92
4	114.0	103.2	5.4	5	4.90
6	168.0	152.0	8.0	5	4.85
8	219.0	198.2	10.4	5	4.83
10	273.0	247.0	13.0	5	4.79

Fuente: NTP 399.002: (2015).



**Figura 11:** Presiones máximas de trabajo para diferentes clases de tubería PVC.

Fuente: NTP 399.002: (2015).

### B3. Diámetro.

Según Agüero<sup>13</sup>

Para determinar los diámetros se consideran diferentes soluciones y se estudian diversas alternativas desde el punto de vista económico. Se considera el máximo desnivel en la longitud

de todo el tramo, el diámetro elegido en el diseño conducirá a velocidades comprendidas entre 0.6 y 3.0 m/s; y las pérdidas de carga en los tramos calculados deben ser menores o iguales a la carga disponible.

#### **B4. Estructuras complementarias.**

##### **Válvula de aire:**

El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área de flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire pudiendo ser automáticas o manuales<sup>13</sup>.

##### **Válvula de purga:**

Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías<sup>13</sup>.

Vargas et al.<sup>22</sup>

##### **Cámara rompe presión:**

Son estructuras pequeñas su función principal es reducir la presión hidrostática a cero u a la atmósfera local generando un nuevo nivel de agua y creándose una zona de presión dentro de los límites de trabajo de las tuberías existen dos tipos, para la línea de conducción y distribución.

## Tipos de cámara rompe presión:

### CRP 6.

Es empleada en la línea de conducción cuya función es únicamente de reducir la presión en la tubería<sup>22</sup>.

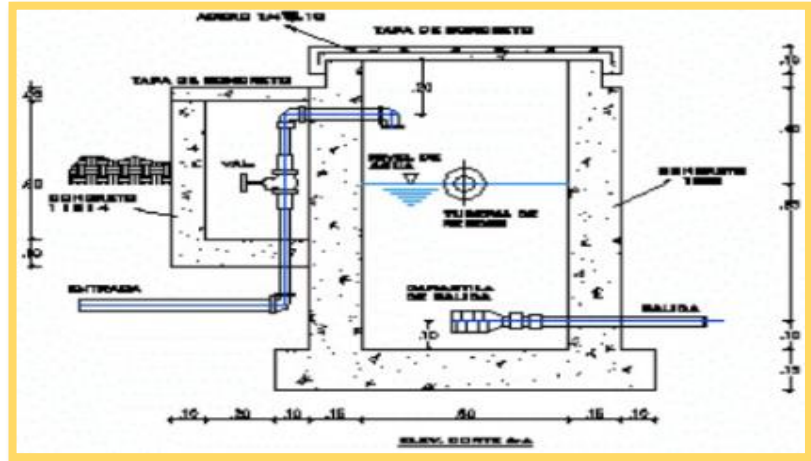


Figura 12: Cámara rompe presión tipo 6.

Fuente: Universidad nacional de ingeniería (2014).

### CRP 7.

Para utilizar en red de distribución, además de reducir la presión regula el abastecimiento mediante el accionamiento de la válvula flotadora<sup>22</sup>.

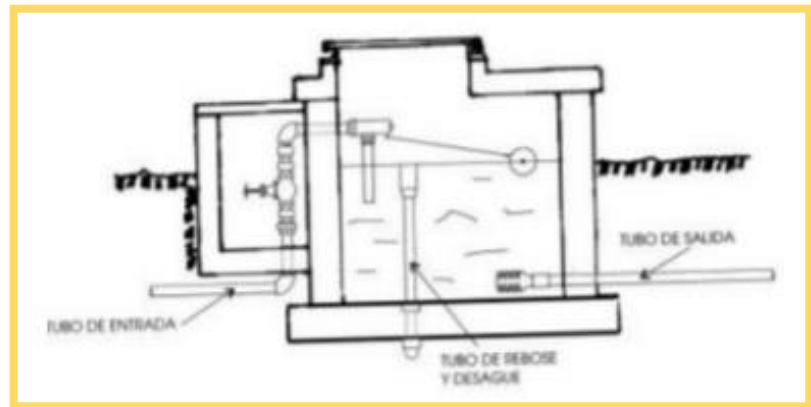


Figura 13: Cámara rompe presión tipo 7.

Fuente: Universidad nacional de ingeniería (2014).

### B5. Línea de gradiente hidráulico.

La línea de gradiente hidráulica (L.G.H.) indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación<sup>13</sup>.

#### **Pérdida de carga unitaria:**

Para el cálculo de la pérdida de carga unitaria, pueden utilizarse muchas fórmulas, sin embargo, una de las más usadas en conductos a presión, es la de Hazen y Williams.

#### **Ecuación de Hazen y Williams**

$$Q = 0.2785xCxD^{\frac{4.87}{1.85}}xS^{\frac{1}{1.85}} \dots (11)$$

S = Pendiente - Pérdida de carga por unidad de longitud del conducto (m/m).

$$S = \left( \frac{Q}{0.2785 * CxD^{2.63}} \right)^{1.85} \dots (12)$$

#### **Donde:**

D = Diámetro interior de la tubería (m).

Q = Caudal (m<sup>3</sup>/seg).

S = Pérdida de carga unitaria (m/m).

C = Coeficiente depende de la rugosidad del tubo.

#### **Fórmula para calcular pérdida de carga.**

$$hf = S * L \dots (13)$$

#### **Donde:**

S = Pendiente-pérdida de carga por unidad de longitud (m).

L= Longitud del tramo (m).

hf = Pérdida de carga (m).

**Tabla 08: Tipo de tubería (Coeficiente “C” en la fórmula de Hanzen y Williams.**

<b>TIPO DE TUBERIA</b>	<b>C</b>
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliétileno, Asbesto cemento	140
Poli (cloruro de vidrio) (PVC)	150

**Fuente:** Norma OS:010.

**B6. Velocidad.**

Es la velocidad del agua que circula en las tuberías ejerciendo presión en ella.

**B7. Presión.**

En la línea de Aducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + Hf.. (14)$$

**Donde:**

**Z** = Cota del punto respecto a un nivel de referencia (m).

$P/\gamma$  = Altura o carga de presión "P es la presión y  $\gamma$  el peso y específico del fluido" (m).

$V$  = Velocidad media del punto considerado (mls).

$H_f$  = Es la pérdida de carga.

Se asume que la velocidad es despreciable debido a que la carga de velocidad, considerando las velocidades máximas y mínimas, es de 46 cm. y 18 cm. En base a esta consideración la ecuación anterior queda definida como:

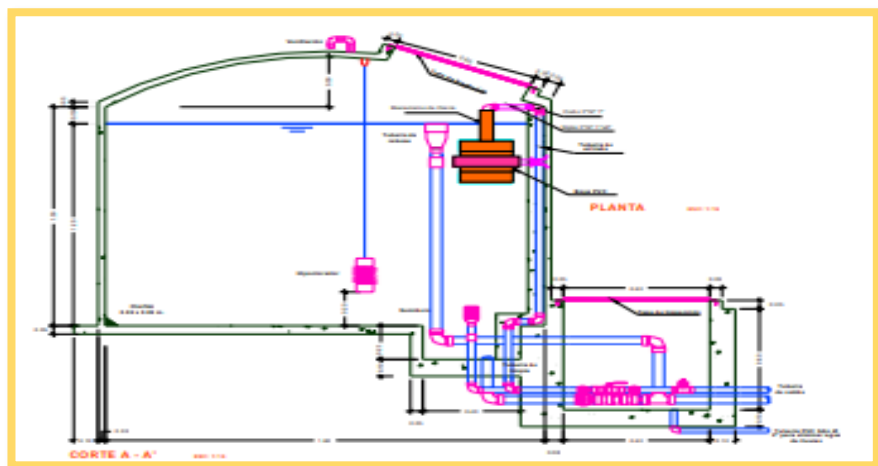
$$\frac{P1}{\gamma} + Z1 = Z2 + \frac{P2}{\gamma} + H_f \dots (15)$$

### C) Reservorio.

Definición:

Salinas et al.<sup>23</sup>

Es el almacenamiento de aguas ya sea de escorrentía provenientes de quebradas y ríos, o para capturar aguas llovidas, lo que se puede definir como cosecha de agua de lluvia.



**Figura 14:** Reservorio

**Fuente:** Organización Panamericana de la Salud. (2006).

### **C1. Tipos de reservorio.**

Poma et al.<sup>24</sup>, Los reservorios de almacenamiento pueden ser elevados, apoyados y enterrados.

**Reservorios elevados.** - Los elevados, que generalmente tienen forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc<sup>24</sup>.



**Figura 15:** Reservorio elevado.

**Fuente:** Antón J. (2012).

**Reservorios apoyados.** - Los apoyados, que principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo<sup>24</sup>.



**Figura 16:** Reservorio apoyado.

**Fuente:** Cesel ingenieros (2016).



**Reservorios enterrados.** - Los enterrados, de forma rectangular o cilíndrica, son construidos por debajo de la superficie del suelo (cisternas).



**Figura 17:** Reservorio enterrado.

**Fuente:** Aquadiposits (2015).

## **C2. Caseta de válvulas.**

Según Agüero<sup>13</sup>

**Tubería de llegada.** - El diámetro está definido por la tubería de conducción, debiendo estar provista de una válvula compuerta de igual diámetro antes de la entrada al reservorio de almacenamiento; debe proveerse de un by - pass para atender situaciones de emergencia.

**Tubería de salida.** - El diámetro de la tubería de salida será el correspondiente al diámetro de la línea de aducción, y deberá estar provista de una válvula compuerta que permita regular el abastecimiento de agua a la población.







**Tubería de limpieza.** - La tubería de limpia deberá tener un diámetro tal que facilite la limpieza del reservorio de almacenamiento en un periodo no mayor de 2 horas. Esta tubería será provista de una válvula compuerta.

**Tubería de rebose.** - La tubería de rebose se conectará con descarga libre a la tubería de limpia y no se proveerá de válvula compuerta, permitiéndose la descarga de agua en cualquier momento.

**By pass.-** Se instalara una tubería con una conexión directa entre la entrada y la salida, de manera que cuando se cierre la tubería de entrada al reservorio de almacenamiento, el caudal ingrese directamente a la línea de aducción. Esta constara de una válvula compuerta que permita el control del flujo.

**C3. Volumen.**

Es la ocupación de un material en un espacio.

Volumen Para compensar las variables en el consumo de agua (V reg.)		
Volumen de reservorio para atender casos de incendio (V inc.)		
Volumen de reserva para emergencia por interrupción del servicio (Vemg.)		
Volumen de almacenamiento = VREG + VINC + V EMG		

**Figura 18:** Volumen de almacenamiento de agua

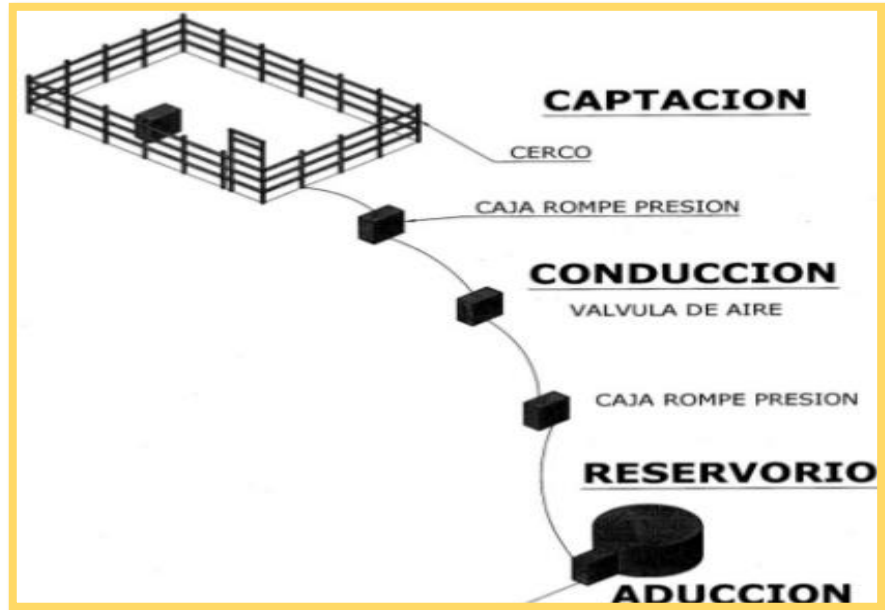
**Fuente:** Zulema C. (2018)

#### D) Línea de aducción.

Definición:

Según Cholán<sup>25</sup>

Tramo de tubería, conduce el agua desde el reservorio hasta el punto de ingreso de la red de distribución.



**Figura 19:** Sistema de abastecimiento de agua potable.

**Fuente:** García E (2009).

#### D1. Diámetro.

Es el orificio del tubo que a través de ella transportara el agua para el consumo humano.

#### D2. Velocidad.

Es la velocidad del agua que circula en las tuberías ejerciendo presión en ella.

### D3. Presión.

Según Agüero<sup>13</sup>

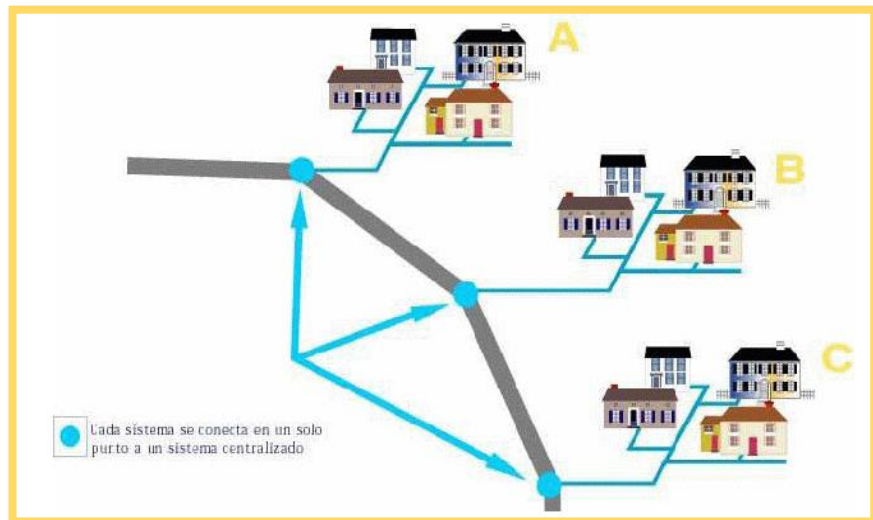
Es la presión que ejerce el agua por la cantidad gravitacional contenida en el agua.

### E) Red de distribución.

La red de distribución es el conjunto de tuberías de diferentes medidas como: el diámetro, válvulas, grifos y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrada al pueblo (final de la línea de aducción) y que se desarrolla por todas las calles de la población<sup>13</sup>.

Según Moliá<sup>26</sup>

Una red de distribución de agua potable es el conjunto de instalaciones que la empresa de abastecimiento tiene para transportar desde el punto o puntos de captación hasta hacer llegar el suministro al cliente en unas condiciones que satisfagan sus necesidades.



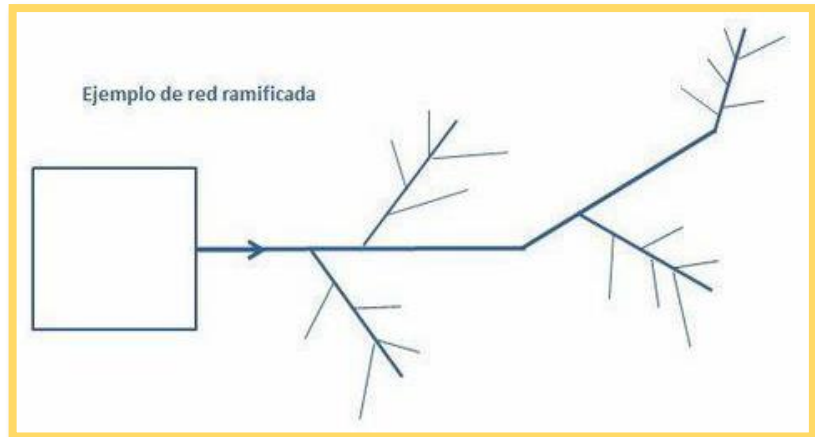
**Figura 20:** Sistema de distribución de agua potable.

**Fuente:** Serratos K, Morales F. (2010).

### E1. Tipo de redes de distribución.

Según María<sup>27</sup>

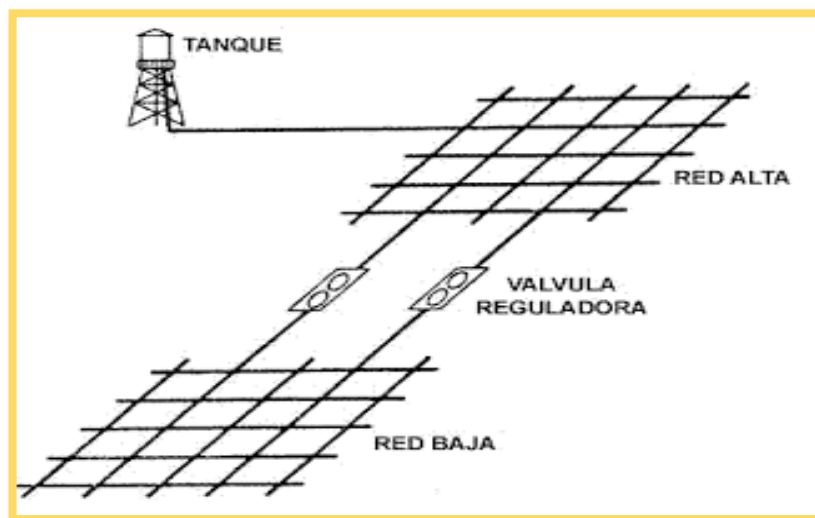
**Redes ramificadas:** Se llama red ramificadas por su distribución de aguas que discurren siempre en el mismo sentido componiéndose esencialmente de tuberías primarias.



**Figura 21:** Red ramificada de agua potable.

**Fuente:** Empresas construcción.

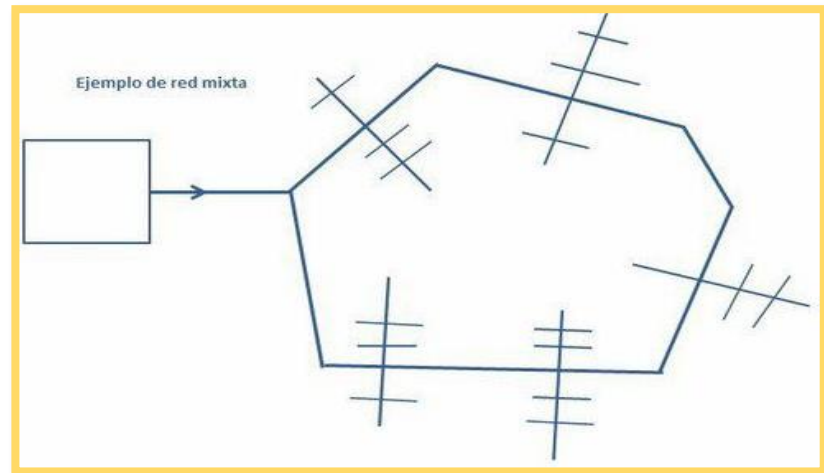
**Redes malladas:** En estas redes las tuberías principales se comunican unas con otras, formando circuitos cerrados<sup>27</sup>.



**Figura 22:** Red mallada de agua potable.

**Fuente:** Ingeniería civil.

**Redes mixtas:** Esta distribución consiste en dos redes, malla en el centro o pueblo y ramificada para los barrios extremos<sup>27</sup>.



**Figura 23:** Red mixta de agua potable.

**Fuente:** Empresas construcción.

### **E2. Velocidad.**

Es la velocidad del agua que circula en las tuberías ejerciendo presión en ella.

### **E3. Presión.**

Según Agüero<sup>13</sup>, en la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

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

La incidencia en la condición sanitaria se basa en que el sistema de agua potable debe estar bien distribuida, con cantidades suficientes y con muy buena presión, sus componentes, los accesorios como las válvulas y las cañerías deben de encontrarse en buen estado, así mismo la calidad, cantidad y la cobertura de agua tiene que ser eficiente para que

así la población no tenga ningún problema con el agua al momento de consumirlo.

#### **A) Calidad del agua potable**

Organización Mundial de la Salud<sup>28</sup>, la calidad del agua potable es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo, en desarrollo y desarrollados, por su repercusión en la salud de la población, los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica son factores de riesgo, la experiencia pone de manifiesto el valor de los enfoques de gestión preventivos que abarcan desde los recursos hídricos al consumidor.

#### **B) Cantidad de agua potable**

AQUAe FUNDACIÓN<sup>29</sup>, se calcula que el 97% es agua salada y sólo 2.5% del agua que existe en la Tierra se considera dulce si tenemos en cuenta que el 90% de los recursos disponibles de agua dulce del planeta están en la Antártida esta sensación de abundancia merma. Sólo el 0.5% de agua dulce se encuentra en depósitos subterráneos y el 0.01% en ríos y lagos. Entonces sólo el 0.007% del agua existente en la Tierra es potable, y esa cantidad se reduce año tras año debido a la contaminación. Esto nos hace conscientes que el agua es un recurso escaso y limitado además de un derecho en un mundo desigual, la falta de acceso a ella es motivo de pobreza, desigual,

injusticia social y crea grandes diferencias en las oportunidades que ofrece la vida.



**Figura 24:** Cantidad de agua potable, fuente de vida

**Fuente:** DFID.

### **C) Cobertura de agua potable**

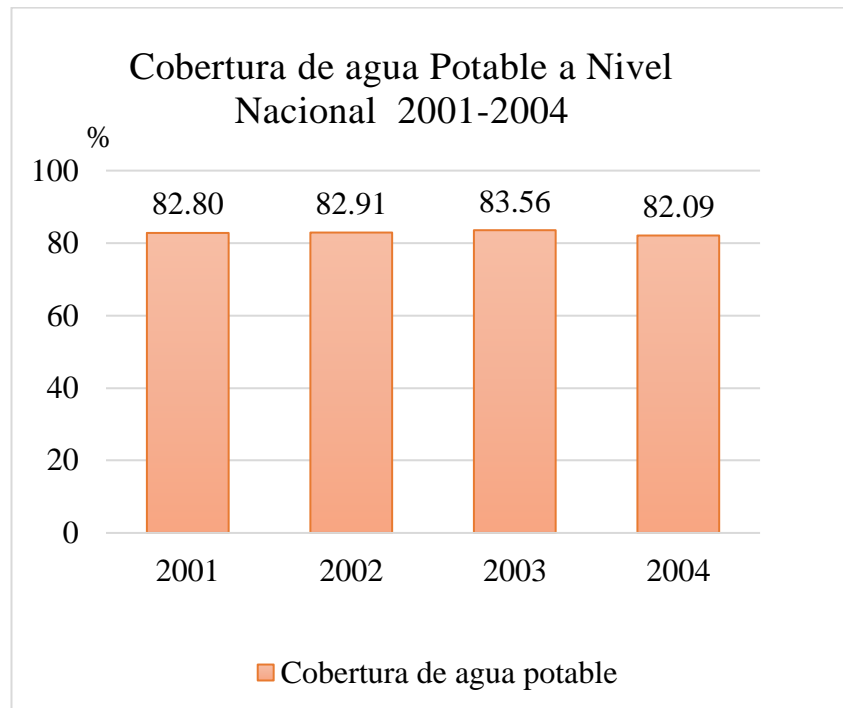
Instituto Nacional de Estadística e Informática<sup>30</sup>, En el año móvil febrero 2017-enero 2018, el 10,6% de la población total del país, no accede a agua por red pública, es decir, se abastecen de agua de otras formas: camión-cisterna (1,2%), pozo (2,0%), río, acequia, manantial (4,0%) y otros (3,3%). En comparación con año móvil del año 2017, la población con déficit de cobertura de agua por red pública disminuyó en 0,2 punto porcentual, principalmente los que se abastecían de río, acequia manantial que cae en 0,4 punto porcentual.



**Cuadro 01: Cobertura de agua potable (promedio a nivel nacional), 2001-2004**

<b>Año</b>	<b>Cobertura de agua potable</b>
2001	82.80
2002	82.91
2003	83.56
2004	82.09

**Fuente:** Superintendencia Nacional de Servicios

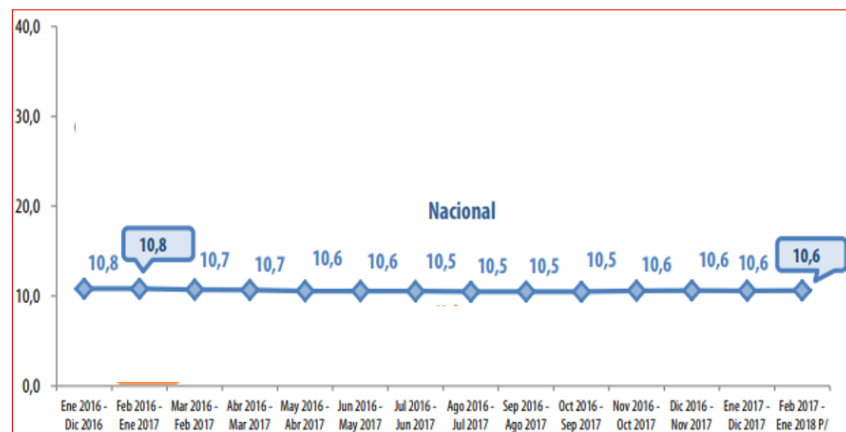


**Gráfico 01: Cobertura de agua Potable a Nivel Nacional.**

**Cuadro 02: Población Nacional sin acceso a agua por red pública, por tipos de abastecimiento Año móvil: febrero 2017 – enero 2018.**

Año móvil	Total	Camión - cisterna u otro similar	Pozo	Río, acequia, manantial o similar	Otro similar	
<b>Indicadores anuales</b>						
Ene 2016 - Dic 2016	10,8	1,3	a/	1,9	4,5	3,1
Feb 2016 - Ene 2017	10,8	1,4	a/	1,9	4,4	3,1
Mar 2016 - Feb 2017	10,7	1,3	a/	1,9	4,3	3,2
Abr 2016 - Mar 2017	10,7	1,3	a/	1,9	4,3	3,2
May 2016 - Abr 2017	10,6	1,3	a/	1,9	4,2	3,2
Jun 2016 - May 2017	10,6	1,3	a/	1,8	4,2	3,2
Jul 2016 - Jun 2017	10,5	1,3	a/	1,9	4,1	3,2
Ago 2016 - Jul 2017	10,5	1,3	a/	1,9	4,1	3,2
Sep 2016 - Ago 2017	10,5	1,3	a/	1,9	4,2	3,2
Oct 2016 - Sep 2017	10,5	1,3	a/	1,9	4,1	3,2
Nov 2016 - Oct 2017	10,6	1,3	a/	1,9	4,1	3,3
Dic 2016 - Nov 2017	10,6	1,3	a/	2,0	4,1	3,3
Ene 2017 - Dic 2017	10,6	1,3	a/	2,0	4,1	3,3
Feb 2017 - Ene 2018 P/	10,6	1,2	a/	2,0	4,0	3,3
<b>Diferencia con similar año anterior (puntos porcentuales)</b>						
Feb 2016 - Ene 2017/						
Feb 2017 - Ene 2018	-0,2	-0,1	0,1	-0,4	0,2	

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (2018).

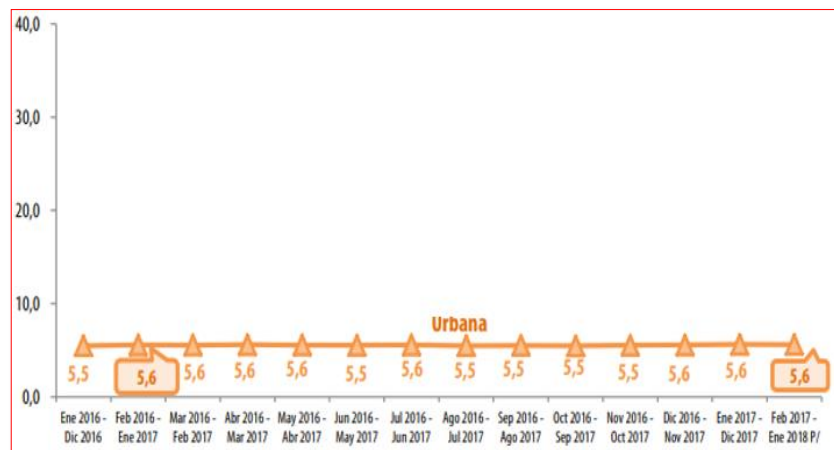


**Gráfico 02:** Población Nacional sin acceso a agua por red pública febrero 2017 – enero 2018 (Nacional).

**Cuadro 03: Población urbana sin acceso a agua por red pública, por tipos de abastecimiento Año móvil: Febrero 2017 - Enero 2018.**

Año móvil	Total	Camión - cisterna u otro similar	Pozo	Río, acequia, manantial o similar	Otro		
<b>Indicadores anuales</b>							
Ene 2016 - Dic 2016	5,5	1,5	a/	1,0	0,4	a/	2,7
Feb 2016 - Ene 2017	5,6	1,5	a/	1,0	0,4	a/	2,7
Mar 2016 - Feb 2017	5,6	1,5	a/	0,9	0,4	a/	2,7
Abr 2016 - Mar 2017	5,6	1,5	a/	1,0	0,4	a/	2,7
May 2016 - Abr 2017	5,6	1,5	a/	1,0	0,4	a/	2,7
Jun 2016 - May 2017	5,5	1,5	a/	1,0	0,4	a/	2,7
Jul 2016 - Jun 2017	5,6	1,5	a/	1,0	0,4	a/	2,7
Ago 2016 - Jul 2017	5,5	1,4	a/	1,0	0,4	a/	2,7
Sep 2016 - Ago 2017	5,5	1,4	a/	1,0	0,4	a/	2,7
Oct 2016 - Sep 2017	5,5	1,4	a/	1,1	0,4	a/	2,7
Nov 2016 - Oct 2017	5,5	1,3	a/	1,0	0,4	a/	2,8
Dic 2016 - Nov 2017	5,6	1,3	a/	1,1	0,4	a/	2,8
Ene 2017 - Dic 2017	5,6	1,3	a/	1,1	0,4	a/	2,8
Feb 2017 - Ene 2018 P/	5,6	1,3	a/	1,2	0,4	a/	2,8
<b>Diferencia con similar año anterior (puntos porcentuales)</b>							
Feb 2016 - Ene 2017/							
Feb 2017 - Ene 2018	0,1	-0,3		0,2	0,0		0,1

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (2018).

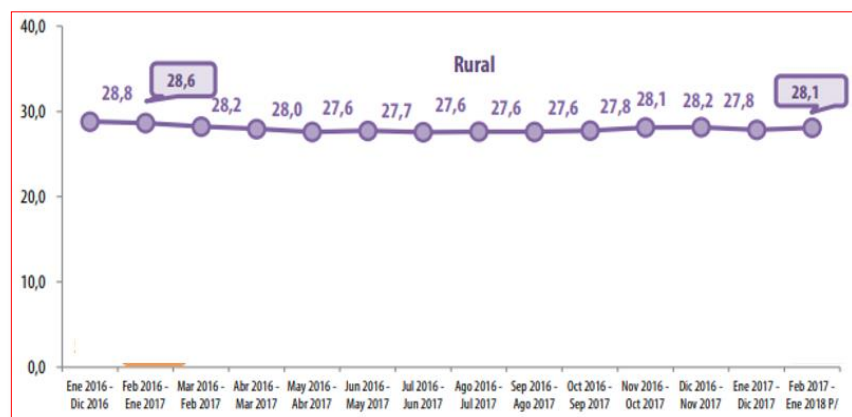


**Gráfico 03: Población urbana sin acceso a agua por red pública febrero 2017 – enero 2018 (Urbana).**

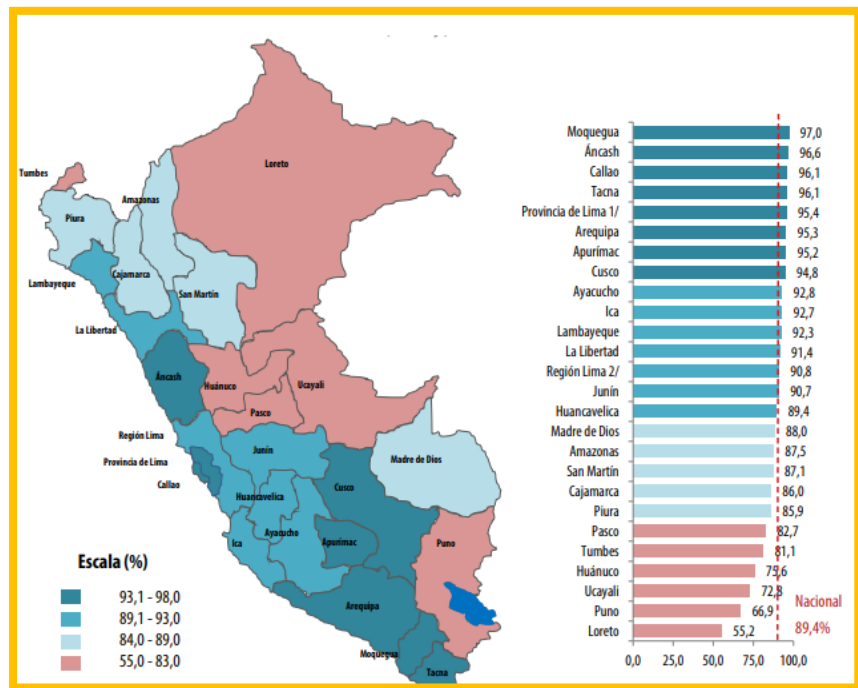
**Cuadro 04: Población rural sin acceso a agua por red pública, por tipos de abastecimiento Año móvil: Febrero 2017 - Enero 2018.**

Año móvil	Total	Camión - cisterna u otro similar	Pozo	Río, acequia, manantial o Otro similar		
<b>Indicadores anuales</b>						
Ene 2016 - Dic 2016	28,8	0,7	a/	5,1	18,3	4,7
Feb 2016 - Ene 2017	28,6	0,8	a/	5,2	18,1	4,6
Mar 2016 - Feb 2017	28,2	0,8	a/	5,1	17,7	4,6
Abr 2016 - Mar 2017	28,0	0,7	a/	5,0	17,6	4,7
May 2016 - Abr 2017	27,6	0,8	a/	4,9	17,1	4,8
Jun 2016 - May 2017	27,7	0,7	a/	4,8	17,5	4,8
Jul 2016 - Jun 2017	27,6	1,0	a/	4,7	16,9	4,9
Ago 2016 - Jul 2017	27,6	1,0	a/	4,8	16,9	5,0
Sep 2016 - Ago 2017	27,6	1,0	a/	4,7	17,1	4,8
Oct 2016 - Sep 2017	27,8	1,0	a/	4,8	17,0	5,0
Nov 2016 - Oct 2017	28,1	1,0	a/	5,0	17,1	5,0
Dic 2016 - Nov 2017	28,2	1,0	a/	5,0	17,1	5,0
Ene 2017 - Dic 2017	27,8	1,0	a/	4,9	17,0	4,9
Feb 2017 - Ene 2018 P/	28,1	1,2	a/	5,1	16,9	5,0
<b>Diferencia con similar año anterior (puntos porcentuales)</b>						
Feb 2016 - Ene 2017/	-0,5	0,4	-0,1	-1,2	0,4	
Feb 2017 - Ene 2018						

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (2018).



**Gráfico 04:** Población rural sin acceso a agua por red pública febrero 2017 – enero 2018 (Rural).

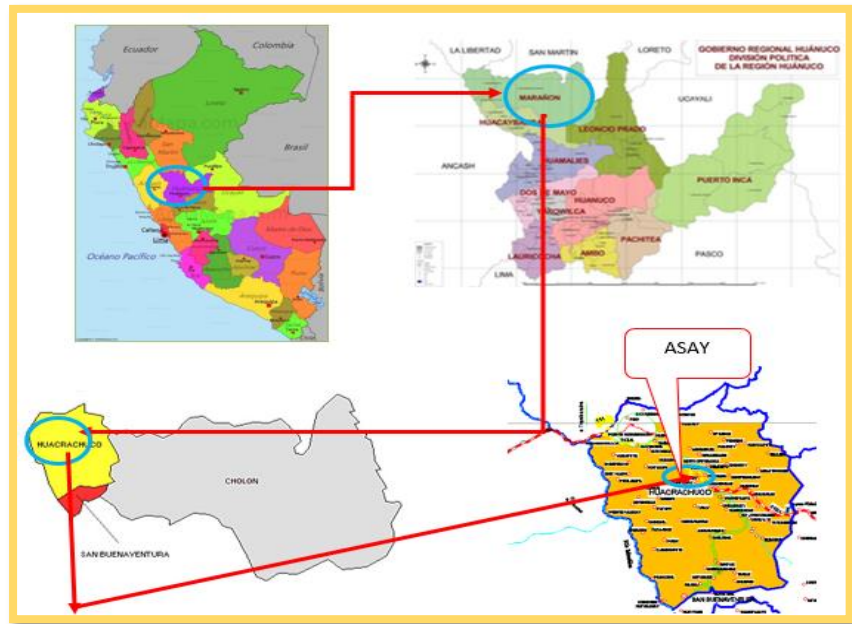


**Gráfico 05:** Perú: Población que consume agua proveniente de red pública, según departamento - INEI, (2017)

## 2.2.12. Información del lugar y de la población.

### A). Descripción del Área de influencia.

El área de la presente investigación está ubicada en la región Huánuco, provincia Marañón, distrito Huacrachuco. En la Figura 25 se muestra la ubicación y localización del Caserío de Asay.



**Figura 25:** Ubicación del Proyecto – Macro localización.

**Fuente:** Instituto de Estadística e Informática – INEI.

Los límites del Caserío de Asay son los siguientes

- |       |   |
|-------|---|
| Norte | : Localidad de Quillabamba                |
| Sur   | : Cabecera de la localidad de Gochachilca |
| Este  | : Localidad de San Fernando               |
| Oeste | : Localidad de Nueva Esperanza            |

## **B). Topografía**

La topografía de la localidad es accidentada con pendiente promedio del 5 al 20% a lo largo de las vías de acceso y con pendientes mayores al 5% en los alrededores que son áreas de cultivo de maíz.

### C). Tipo de suelo

El suelo es Grava arcillosa (GC) y en gran parte es tierra fértil, suelo limoso.


**Cuadro 05: Resumen de estratos (suelo del caserío de Asay).**

MUESTRA	SUCS	Prof. (m)	Cont. De Humedad (%)	Porcentaje en Muestra de:			Límites de Consistencia		
				Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
C-1,M-1	GC	0.30 - 2.50	4.30	42.83%	32.08%	25.09%	27.68%	18.26%	9.42%
C-2,M-1	GC	0.25 - 2.50	1.90	50.47%	28.82%	20.71%	29.18%	20.57%	8.61%
C-3,M-1	GC	0.25 - 2.50	2.00	49.81%	28.58%	21.62%	29.80%	21.14%	8.66%

**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)

**Cuadro 06: Datos generales (suelo del caserío de Asay).**

DATOS GENERALES:			
$\gamma$ :	1.00 T/m <sup>3</sup>	$\phi$ :	27°
$\omega$ :	4.30%	c:	0.70 T/m <sup>2</sup>
Ks:	2.07kg/cm <sup>3</sup>	$\beta$ :	0°
$\mu$ :	0.25	E:	1250T/m <sup>2</sup>
Vs:	171.51 m/s	G:	500T/m <sup>2</sup>
FS:	3	NAF:	No se ubico



HUERTAS INGENIEROS SAC.  
CIP 148106

**Donde:**

$\gamma$ : Densidad del suelo de apoyo.                       $\phi$ : Angulo de Fricción interna del suelo de apoyo  
 $\omega$ : Contenido de Humedad Natural                      c: Cohesión del suelo de apoyo  
Ks: Coeficiente de Balasto                                       $\beta$ : Inclinación de la carga actuante en la cimentación  
 $\mu$ : Modulo de poisson.    E: Modulo de elasticidad del suelo.  
Vs: Velocidad de Onda de corte ( $V_s = 84 \cdot N^{0.31}$ ).      G: Modulo de corte del suelo.  
FS: Factor de Seguridad de Corte                                      NAF: Nivel de Agua Freática.

**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)

**Cuadro 07: Contenido de sales solubles (Caserío de Asay).**

MUESTRA:	C-1, M-1
TIPO:	GRAVA ARCILLOSA (GC)
PROFUNDIDAD (mts):	0.30 - 2.50
PESO FIOLA (g):	140.11
PESO FIOLA + PESO AGUA DESTILADA + SALES (g):	242.48
PESO FIOLA + SALES (g):	140.25
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (%):	0.14
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (ppm):	1400

**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)

**Tabla 09: Parámetros para evaluar contenido de sales solubles.**

Exposición a Sulfatos	Sulfato soluble en agua presente en el suelo (% en peso)	Sulfato en el agua (ppm)	Tipo de Cemento
Insignificante	0.00 - 0.10	0 - 150	I
Moderada	0.10 - 0.20	150 - 1,500	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM) (MS), I(SM)(MS)
Severa	0.20 - 2.00	1,500 - 10,000	V
Muy Severa	mas de 2.00	mas de 10,000	Tipo V más puzzolana

**Fuente:** Norma E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mes)	Descripción Visual del Suelo	SUCS	Símbolo	Observaciones
<b>CALICATA C-2 (2363.8) LOCALIDAD DE ASAY</b>						
1	0.25	0.20	MATERIAL DE RELLENO (BRICAJE)	(OL)		
2		0.25	TIERRA ARCILLOSA, COLOR HIGRO OSCURO, ESTADO DE COMPACTIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, PARTICULAS DE FORMA SUB-ANGULAR	(GC)		
3	0.50					
4						
5						
6			NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA			
7						
8						

**Figura 26:** Registro de Sondajes

**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)

#### D). Clima

El Caserío de Asay tiene una altura promedio de 2968.3 m.s.n.m.,

El clima es variado, la temperatura mínima media anual de 16.7 C°

mientras que la temperatura máxima media anual de 23.3 C°.



Principales fenómenos climatológicos más relevantes que suceden son:

Lluvias : Durante los meses de noviembre a abril.

Sequia : Durante los meses de julio.

Vientos Moderado : Agosto a septiembre.

#### **E). Vías de comunicación y transporte**

Al caserío de Asay se accede por un empalme de 700 ml que une con la vía nacional “PE-12 A a 12 km antes de llegar a la localidad de Huacrachuco; la trocha de acceso cuyo ancho de vía es de 3.00 m a 4.5 m y se encuentra en regular estado.

Existe salidas los días martes, jueves, viernes y domingos para la ruta Chimbote – Huacrachuco (Asay se encuentra a 20 minutos antes de Huacrachuco) y viceversa, pudiéndose emplear los ómnibus de las empresas de transportes de pasajeros San Francisco, Perla del Altomayo y/o Andia para trasladarse, cuyo horario de salida es a las 2 pm. Es decir, existe tránsito no tan fluido de movilización que frecuenten la ruta que conduce a esta localidad.

El recorrido desde la Ciudad de Chimbote hasta Huacrachuco es por carretera, carrozables, Existen dos maneras de llegar a la localidad del proyecto.

1.- Si consideramos la alternativa más rápida y directa partimos desde la ciudad de Chimbote, con los buces que se dirigen al distrito de Huacrachuco luego de 10:40 horas de viaje arribamos a

Asay, la misma que está encima de la carretera, 20 minutos antes de llegar al distrito de Huacrachuco.

2.- Si queremos llegar primero a Huacrachuco, distrito de la provincia de Marañón, el viaje dura 11 horas desde Chimbote, luego tomamos una moto o un carro con regreso por la misma carretera hasta un desvío que conduce al Caserío de Asay

En el cuadro siguiente detalla el acceso partiendo de la ciudad de Chimbote:

**Cuadro 08: Acceso al Caserío de Asay.**

Desde	A	Tipo de vía	Medio de transporte	Km	Tiempo
Chimbote	Sihuas	Carretera asfaltada	Bus	214	6 h
Sihuas	Huacrachuco	Carretera afirmada	Bus	101	4 h
Chimbote	Huarachudo	Carretera asfaltada y afirmada	Bus	315	10 h
Huacrachuco	Asay	Carretera afirmada	Auto y/o bus	6	20 min
Huacrachuco	Asay	Camino de herradura	A pie	6	50 min

**Fuente Propia:** Diagnóstico rápido rural; julio (2019).

#### **F). Información social.**

##### **Población:**

Para determinar la población al 2039, se considera información básica, las visitas de campo. Se estima que en la actualidad la

población residente es de 460 habitantes. El número de total de viviendas es de 74 más 3 instituciones públicas y una iglesia.

**Cuadro 09: Distribución de lotes – vivienda y población total**

Localidad	Habitantes	N° de viviendas	N° de Instituciones Publicas	Iglesia
Asay	460	74	3	1
Total	460	74	3	1

**Fuente Propia:** Padrón de beneficiarios actualizados (2019)

Por otro lado, la tasa de crecimiento poblacional a ser utilizada para proyectar la población será del Ministerio de Salud según el coeficiente de crecimiento lineal por departamento.

**Tabla 10: Tasa de crecimiento según departamento (r)**

Departamento	1940-1961	1961-1972	1972-1981	1981-1993	1993-2007	2007-2017
Total	2,2	2,9	2,5	2,2	1,5	0,7
Amazonas	2,9	4,6	3,0	2,4	0,8	0,1
Áncash	1,5	2,0	1,4	1,2	0,8	0,2
Apurímac	0,5	0,6	0,5	1,4	0,4	0,0
Arequipa	1,9	2,9	3,2	2,2	1,6	1,8
Ayacucho	0,6	1,0	1,1	-0,2	1,5	0,1
Cajamarca	2,0	1,9	1,2	1,7	0,7	-0,3
Prov. Const. del Callao	4,6	3,8	3,6	3,1	2,2	1,3
Cusco	1,1	1,4	1,7	1,8	0,9	0,3
Huancavelica	1,0	0,8	0,5	0,9	1,2	-2,7
Huánuco	1,6	2,1	1,6	2,7	1,1	-0,6
Ica	2,9	3,1	2,2	2,2	1,6	1,8
Junín	2,1	2,7	2,2	1,6	1,2	0,2
La Libertad	2,0	2,8	2,5	2,2	1,7	1,0
Lambayeque	2,8	3,8	3,0	2,6	1,3	0,7
Lima	4,4	5,0	3,5	2,5	2,0	1,2
Loreto	2,8	2,9	2,8	3,0	1,8	-0,1
Madre de Dios	5,4	3,3	4,9	6,1	3,5	2,6
Moquegua	2,0	3,4	3,5	2,0	1,6	0,8
Pasco	2,0	2,3	2,0	0,5	1,5	-1,0
Piura	2,4	2,3	3,1	1,8	1,3	1,0
Puno	1,1	1,1	1,5	1,6	1,1	-0,8
San Martín	2,6	3,0	4,0	4,7	2,0	1,1
Tacna	2,9	3,4	4,5	3,6	2,0	1,3
Tumbes	3,7	2,9	3,4	3,4	1,8	1,2
Ucayali	6,8	5,9	3,4	5,6	2,2	1,4
Provincia de Lima 1/	5,2	5,7	3,7	2,7	2,0	1,2
Región Lima 2/	2,0	1,9	1,9	1,3	1,5	0,8

Fuente: INEI - Censos Nacional de población y vivienda (2018).

### G). Actividad económica.

En el Caserío de Asay, la ocupación principal de los pobladores el 94.5 % se dedica principalmente a la agricultura, por lo general los cultivos que más abundan son el maíz, el trigo, las arvejas y la numia ya que se aprovecha el agua de las lluvias y si las lluvias no fueran suficiente en el caso para el maíz cuentan con acequias de riego, la mayoría de familia consigue regular cosecha, solo una vez al año.

La ganadería es una actividad económica secundaria debido a que genera ingresos económicos esporádicos a las familias. Solo un pequeño porcentaje de la población se dedica a esta actividad.

Las especies que existen a nivel local son el vacuno, lanar y porcino. Estas especies son comercializadas en ocasiones que tengan que afrontar mayores gastos familiares.

### H). Servicios públicos, básicos existentes.

**Educación.** - El Caserío de Asay cuenta con las instituciones educativas del nivel inicial, primario y secundario.

**Cuadro 10: Cantidad de alumnos y personal de la I.E. por nivel en el Caserío de Asay.**

Nivel	Cantidad	Alumnos	Docentes
Inicial	1	27	1
Primaria	1	81	3
Secundaria	1	79	5
<b>Total</b>		<b>187</b>	<b>9</b>

**Fuente Propia:** Cantidad de estudiantes (2019).

### **I). Salud: Servicios de Salud**

El Caserío de Asay no cuenta con servicio de salud, las personas para poder atenderse tienen que caminar aproximadamente 45 minutos hasta llegar al distrito de Huacrachuco donde existe una posta de salud.

### **J). Energía Eléctrica**

El caserío de Asay cuenta con el 98% de instalaciones de luz eléctrica domiciliaria, la empresa que brinda y administra el servicio de electricidad es Hidrandina. Con respecto al alumbrado público, en la localidad sólo existen tres postes ubicados en la parte central de la localidad, lo que resulta insuficiente, dificultando el desplazamiento de los habitantes por la noche, la tarifa mensual de los habitantes fluctúa mayormente entre S/. 8.00 y S/. 16.00.

### **K). Descripción general del sistema actual de abastecimiento de agua potable**

El sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de Asay distrito de Huacrachuco provincia de Marañón región Huánuco, fue construido por primera vez aproximadamente en el año 1984 por la Municipalidad Provincial de Marañón, fue captando de un manantial de fondo (Michipampa), donde a pasar el tiempo el agua fue disminuyendo y haciendo que la población buscara otra fuente de agua, en el año 2006 la Municipalidad Provincial de Marañón construyó un nuevo sistema, captando de un manantial de fondo

(Pojpgush) con coordenada UTM E259738, N9049224 a 3561m.s.n.m. debido a las fallas geológicas el agua disminuyo desabasteciendo a la población dicho problema género que la misma población en el 2016 captara agua de una fuente superficial riachuelo (Ñahuinpun) con coordenadas UTM E259437.51, N9049017.88 a 3545m.s.n.m., donde actualmente la población viene utilizando.

### **III. Hipótesis**

No aplica por que la investigación fue descriptiva.

### **IV. Metodología**

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

El tipo de la investigación fue correlacional y trasversal, porque determinó si dos variables están correlacionadas si un aumento o disminución coincide con un aumento o disminución de la otra variable y el trasversal analizó datos de variables recopilados en un periodo de tiempo sobre una población o muestra.

El nivel de investigación, fue de carácter cualitativo y cuantitativo porque se usó magnitudes numéricas que fueron tratadas mediante herramientas del campo de la estadística.

El diseño de la investigación para el presente estudio la evaluación fue del tipo descriptiva no experimental.

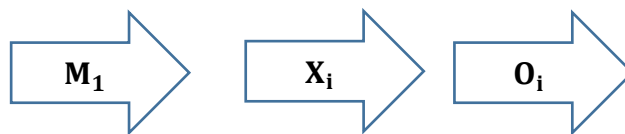
Se enfocó en la búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, con la que fue evaluada el sistema de abastecimiento de agua

potable en el caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

Se Analizo criterios de diseño para la elaboración del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria.

Se diseñó los instrumentos que permitieron la elaboración del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



Dónde:

**M<sub>1</sub>**: Sistema de abastecimiento de agua potable.

**X<sub>i</sub>**: Sistema de abastecimiento de agua potable.

**O<sub>i</sub>**: Resultado.

**Fuente:** Elaboración propia (2019)

#### 4.2. El universo y Muestra.

Estuvo conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco - 2019.

### 4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

**Cuadro 11. Operacionalización de variables.**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
(Variable Independiente)  <b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE</b>	Según Editorial Definición MX. <sup>18</sup> , la evaluación se define como el proceso mediante el cual se intenta determinar el valor de una cosa o persona. Según Definición <sup>19</sup> , “define como mejoramiento a la acción y resultado de mejorar o mejorarse, en hacer que una cosa puede perfeccionarse o que se mejor que otro.” Escobar et al. <sup>1</sup> , denomina que el sistema de abastecimiento de agua potable es el conjunto de obras de captación, tratamiento,	“Se evaluó el sistema de abastecimiento de agua potable desde la captación hasta la red de distribución con la que se pudo ver en qué estado se encontró, se empleó la técnica de observación y se usó como instrumento las fichas técnicas de evaluación. (ver anexo 3). Las evaluaciones y análisis se realizaron de acuerdo al compendio del sistema de información regional en agua y saneamiento según (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE).” Según los resultados se optó por un diseño	<b>Evaluación del sistema actual</b>		
			- Captación	- Caudal - Estado actual de la estructura. - Identificación de peligro.	- Nominal
			- Línea de conducción	- Diámetro - Presión - Velocidad	- Nominal
			- Reservorio	- Tipo - Volumen - Forma	- Nominal
			- Línea de aducción	- Diámetro - Presión - Velocidad	- Nominal
			- Red de distribución	- Diámetro - Presión - Velocidad	- Nominal
			<b>Mejoramiento del sistema (Diseño)</b>		
			- Captación	- Tipo	- Intervalo



	conducción, regulación, distribución y suministro intradomiciliario de agua potable.	adecuado del mejoramiento en el sistema. (ver anexo 4). Se hizo uso de las normas del reglamento nacional de edificaciones. (ver anexo 1)		- Caudal	- Nominal
			- Línea de conducción	- Diámetro - Velocidad - Presión - Clase de tubería	- Nominal - Intervalo - Intervalo - Intervalo
			- Reservorio	- Tipo - Forma - Volumen del reservorio	- Intervalo - Intervalo - Nominal
			- Línea de aducción	- Diámetro - Velocidad - Presión - Clase de tubería	- Nominal - Intervalo - Intervalo - Intervalo
			- Red de distribución	- Tipo - Velocidad - Presión	- Intervalo - Intervalo - Intervalo
<b>(Variable dependiente)</b>  <b>INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA</b>	La incidencia en la condición sanitaria se basa en que el agua potable debe estar bien distribuida, con cantidades suficientes y con muy buena presión, las válvulas y las cañerías deben de encontrarse en buen estado, así mismo la calidad, cantidad y la cobertura de agua tiene que ser eficiente para la población.	Se verifico de acuerdo al compendio del sistema de información regional en agua y saneamiento según (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE). (ver en resultados en ficha 2 y 3).	- Cobertura de agua	- Número de viviendas - Beneficiarios del sistema	- Nominal
			- Cantidad de agua	- Caudal	- Nominal
			- Continuidad del servicio	- Horas del servicio	- Nominal - Nominal
			- Calidad de Agua	- Parámetros de calidad.	- Nominal

Fuente: Elaboración Propia 2019.

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

Se utilizó las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

##### **Técnica de observación directa**

Se realizó mediante la observación directa el lugar en estudio.

- a). **Guía de observación:** Constituido por la recolección de datos básicos en campo, como el clima, la topografía, la población, economía, etcétera, para la 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 .

##### **Instrumento:**

Se hizo uso de las fichas técnicas, protocolo.

- b) **Guía de recolección de datos:** Conformado por las fichas técnicas del compendio del sistema de información regional en agua y saneamiento según (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE). Para la evaluación 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 .
- c). **Protocolo:** Conformado por el tipo y las características físicas y mecánicas del suelo para la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco .

#### **4.5. Plan de análisis.**

El plan de análisis, estuvo comprendido de la siguiente manera:

Tuvo una perspectiva descriptiva porque se obtuvo la información o datos con el instrumento en campo en este caso la guía de recolección de datos y los protocolos, el análisis se realizó de acuerdo al compendio del sistema de información regional en agua y saneamiento según (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE). Se realizó haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitieron a través de indicadores cuantitativos la mejora significativa de la condición sanitaria ya que el principal objetivo es evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria.

#### 4.6. Matriz de consistencia

**Cuadro 12. Matriz de consistencia**

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.				
<p><b>*Caracterización del Problema</b></p> <p>En el mundo sólo muy poca agua es utilizada para el consumo del hombre, ya que el 98% de agua es de mar y tiene sal y solo el 2% es agua dulce, pero la mayoría se encuentra en los polos, por lo que no es apta para el consumo humano. Llegando a un 0,08% de agua apta para el consumo humano, el 2% del agua en la tierra es apta para el consumo humano, el 88% está en la amazonia del Perú.</p> <p>El principal problema que tiene el caserío de Asay es la deficiencia de agua, ya que el sistema de abastecimiento agua potable existente es captada de un riachuelo debido a que se llegó secar la fuente principal y a la vez se encuentra con fallas en los componentes debido a la falta de mantenimiento y esto hace que no abastezca a toda la población ya que en los últimos años</p>	<p><b>Objetivos de la investigación</b></p> <p><b>Objetivo general</b></p> <p>Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2019.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>a. Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2019.</p>	<p><b>Marco teórico y conceptual</b></p> <p><b>Antecedentes</b></p> <p>Se consultó en diferentes tesis, internacionales y nacionales así también se consultó en las tesis que existen en diferentes bibliotecas en el entorno de Chimbote.</p> <p><b>Bases teóricas</b></p> <p>el 98% de agua es de mar y tiene sal y solo el 2% es agua dulce, pero la mayoría se encuentra en los polos, por lo que no es apta para el consumo. Llegando a un 0,08% de agua apta para el consumo humano.</p>	<p><b>Metodología</b></p> <p><b>*El tipo</b> fue correlacional y trasversal, porque determinó si dos variables están correlacionadas si un aumento o disminución coincide con un aumento o disminución de la otra variable y el trasversal analizó datos de variables recopilados en un periodo de tiempo sobre una población o muestra.</p> <p><b>* El nivel</b> de investigación, fue de carácter cualitativo y cuantitativo porque se usó magnitudes numéricas que fueron tratadas mediante herramientas del campo de la estadística.</p> <p><b>*Diseño de la Investigación:</b></p> <p><b>El diseño</b> de la investigación para el presente estudio la evaluación fue del tipo descriptiva no experimental, porque se describió la realidad del lugar sin alterarla.</p> <p>Se enfocó en la búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, con la que fue evaluada el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población.</p>	<p><b>Bibliografía</b></p> <p>4) Soto R. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuasca, Choccllo, Pochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condicion sanitaria de la población. [Tesis para optar el título</p>

<p>la población ha crecido considerablemente. El caserío de Asay se encuentra ubicado en el distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, región Huánuco, la población, tiene determinado los problemas de las enfermedades como digestivas y parasitosis, a causa de la deficiencia de los servicios básicos de agua potable. El Proyecto se identifica como uno de los prioritarios entre los que se tienen en el desarrollo del distrito de Huacrachuco, teniendo en cuenta que los habitantes del anexo de Asay desean que se haga una evaluación en el sistema de abastecimiento de agua potable.</p> <p><b>Enunciado del problema.</b></p> <p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco mejorará la condición sanitaria de la población - 2019?</p>	<p>b. Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población- 2019.</p>	<p>Un sistema de abastecimiento de agua potable se compone por captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución.</p>	<p>Se Analizo criterios de diseño para la elaboración del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria. Se diseñó los instrumentos que permitieron la elaboración del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población.</p> <p><b>* El universo y muestra</b></p> <p>El universo y muestra de la investigación estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco – 2019.</p> <p><b>*Definición y Operacionalización de las Variables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- variable</li> <li>- definición conceptual</li> <li>- dimensiones</li> <li>- definición operacional</li> <li>- indicadores</li> </ul> <p>*Técnicas e Instrumentos          *Plan de Análisis          *Matriz de consistencia          *Principios éticos.</p>	<p>de Ingeniero Civil]. Ayacucho, Perú: Universidad Católica los angeles de chimbote; 2019. [citado 2019 Jul. 23]. Disponible en: <a href="http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11310">http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11310</a></p> <p>Y otros más.</p>
---	---	---	--	---

Fuente: Elaboración propia (2019).

#### **4.7. Principios éticos.**

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

Se hizo de manera responsable y ordenada cuando se realizó la toma de datos en la zona de evaluación de la presente investigación, de esa forma los análisis fueron veraces y así se obtuvo resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

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

Se realizó de manera responsable y ordenada los materiales que se empleó para la evaluación visual en campo antes de acudir a ella se pidió los permisos al caserío y a la vez se explicó los objetivos y la justificación de nuestra investigación para luego proceder a la zona de estudio, así una vez obteniendo el permiso por el caserío se comenzó con la ejecución del proyecto de investigación.

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

Se obtuvo los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de los componentes obtenidos y los tipos de daños que la afectan .

Se verifico a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma .

Se tuvo en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Teniendo en cuenta y

proyectándose en lo que respecta los componentes afectados, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación .

## V. Resultados

### 5.1. Resultados.

**1.- Dando respuesta al primer objetivo específico:** Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2019.

Ficha 01: Información general.

FICHA 01	TÍTULO	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			
	Tesista:	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA			
	Asesor:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			
<b>I. DATOS GENERALES</b>					
1.1. Lugar:	ASAY	1.6. Universidad:	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
1.2. Distrito:	HUACRACHUCO	1.7. Facultad:	INGENIERÍA		
1.3. Provincia:	MARAÑÓN	1.8. Escuela:	PROFESIONAL DE INGENIERÍA		
1.4. Región:	HUÁNUCO	1.9 Población y muestra de estudio:	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>II. INFORMACIÓN DEL LUGAR</b>					
2.1. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector: <input type="text" value="74"/>					
2.2. Promedio integrantes/ familia (datos del INEI) <input type="text" value="4"/>					
2.3. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?					
Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)
Chimbote	Sihuas	Carretera asfaltada	Bus	214	6 h
Sihuas	Huacrachuco	Carretera afirmada	Bus	101	4 h
Chimbote	Huacrachuco	Carretera asfaltada y afirmada	Bus	315	10 h
Huacrachuco	Asay	Carretera afirmada	Auto y/o bus	6	20 Minutos
Huacrachuco	Asay	Camino de herradura	A pie	6	50 Minutos
2.4. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X					
Establecimiento de Salud	SI <input type="text"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>			
Centro Educativo	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="text"/>	INICIAL <input checked="" type="checkbox"/>	PRIMARIA <input checked="" type="checkbox"/>	SECUNDARIA <input checked="" type="checkbox"/>
Energía Eléctrica	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="text"/>			
2.5. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable: <input type="text" value="Abril del 2006"/>					
2.6. Institución ejecutora: <input type="text" value="Municipalidad Provincial de Marañón"/>					
2.7. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X					
Manantial	<input checked="" type="checkbox"/>	Pozo	<input type="text"/>	Agua superficial	<input checked="" type="checkbox"/>
2.8. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X					
Por gravedad	<input checked="" type="checkbox"/>	Por bombeo	<input type="text"/>		

Fuente: Elaboración Propia

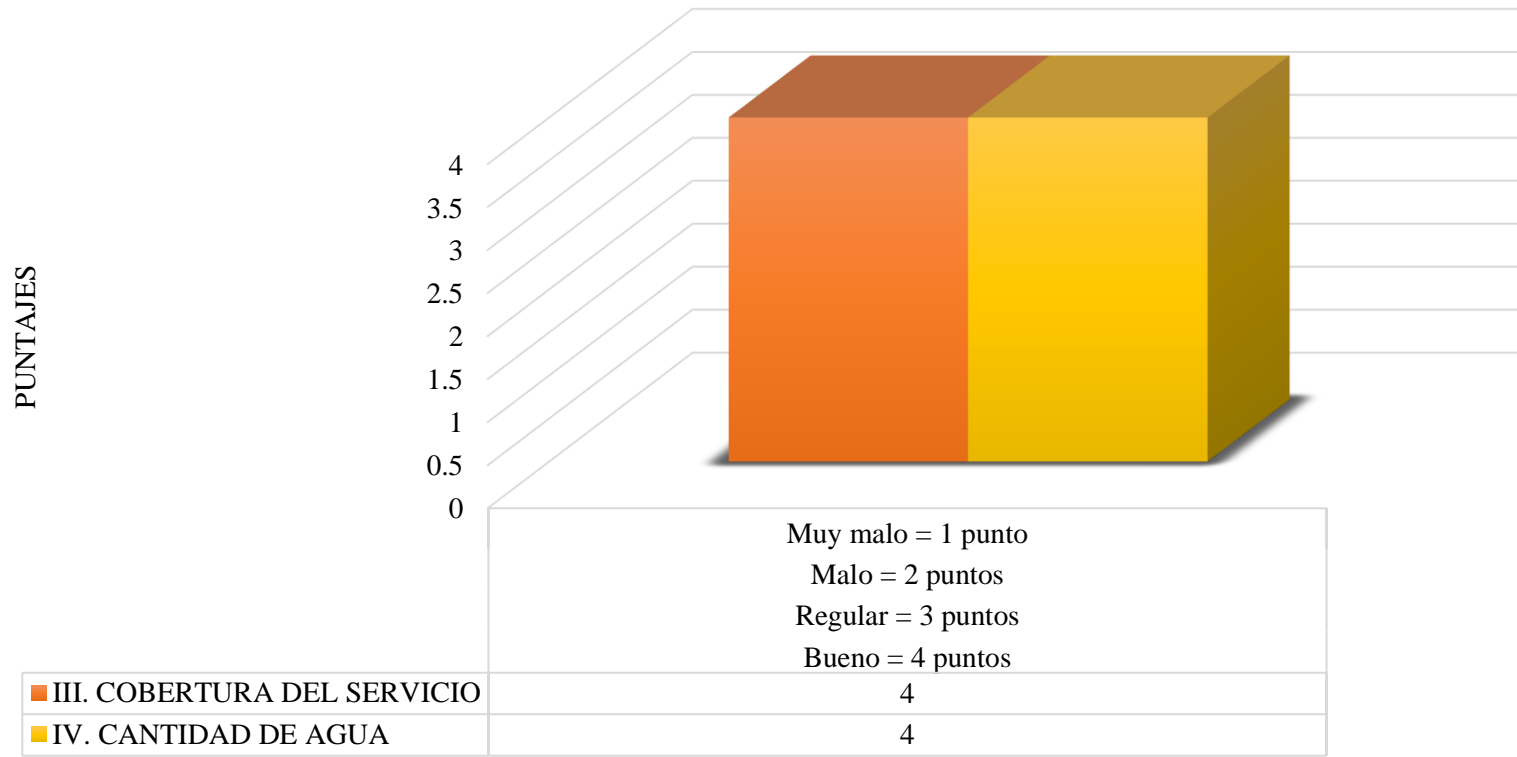


Ficha 02: Evaluación de la condición sanitaria en la cobertura del servicio y cantidad de agua del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay.

<b>FICHA 02</b>	<b>TITULO</b>	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																	
	<b>Tesista:</b>	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA																	
	<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS																	
<b>III. COBERTURA DEL SERVICIO</b>																			
3.1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número) <input type="text" value="74"/>																			
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																			
<b>V1 = Primera variable (Cobertura)</b>	<b>Datos:</b>																		
Si A > B = Bueno = 4 puntos	Caudal	<input type="text" value="1.042"/>	litros/seg.																
Si A = B = Regular = 3 puntos	Promedio de integrantes	<input type="text" value="4"/>		A= <input type="text" value="1125"/>															
Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos	Dotación	<input type="text" value="80"/>		B= <input type="text" value="296"/>															
Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos																			
<b>Formula:</b>	<b>Tabla 03: Dotación de Agua según Guia MEF Ámbito Rural.</b> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Criterio</th> <th>Costa</th> <th>Sierra</th> <th>Selva</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Letrinas sin Arrastre Hidráulico.</td> <td>50 - 60</td> <td>40 - 50</td> <td>60 - 70</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Letrinas con Arrastre Hidráulico</td> <td>90</td> <td>80</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>				Item	Criterio	Costa	Sierra	Selva	1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico.	50 - 60	40 - 50	60 - 70	2	Letrinas con Arrastre Hidráulico	90	80	100
Item	Criterio	Costa	Sierra	Selva															
1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico.	50 - 60	40 - 50	60 - 70															
2	Letrinas con Arrastre Hidráulico	90	80	100															
A= N° de personas atendibles Cob = (Caudal x 86400)/Dotación	A > B = Bueno																		
B = N° de personas atendidas = familias beneficiadas x Promedio integrantes	V1= 4 puntos																		
<b>IV. CANTIDAD DE AGUA</b>																			
4.1. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo	<input type="text" value="1.04"/>	litros/ seg.																	
4.2. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)	<input type="text" value="64"/>																		
4.3. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	(Pasará a la pgt. 5.1)																
4.4. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)	<input type="text" value="0"/>																		
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																			
<b>V2 = Segunda variable (Cantidad de agua)</b>	<b>Datos</b>																		
Si D > C = Bueno = 4 puntos	Conexiones domiciliarias =	<input type="text" value="64"/>		a = <input type="text" value="26624"/>															
Si D = C = Regular = 3 puntos	Promedio de integrantes =	<input type="text" value="4"/>																	
Si D < C = Malo = 2 puntos	Dotación =	<input type="text" value="80"/>		b = <input type="text" value="0"/>															
Si D = 0 = Muy malo = 1 puntos	Piletas públicas =	<input type="text" value="0"/>																	
<b>Formula:</b>	Familias beneficiadas =	<input type="text" value="64"/>																	
C=> Volumen demandado = a+b	a = Conexiones domiciliarias x promedio de integrantes x dotación x 1.3	Conexiones domiciliarias =	<input type="text" value="64"/>	C = <input type="text" value="26624"/>															
	b = Piletas públicas x (familias beneficiadas - Conexiones domiciliarias) x Promedio de integrantes x Dotación x 1.3			D > C = Bueno															
D => Volumen ofertado = Caudal de la fuente x 86400		D =	<input type="text" value="90000"/>	V2 = 4 Puntos															

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

### ESTADO DE LA COBERTURA DEL SERVICIO Y CANTIDAD DE AGUA



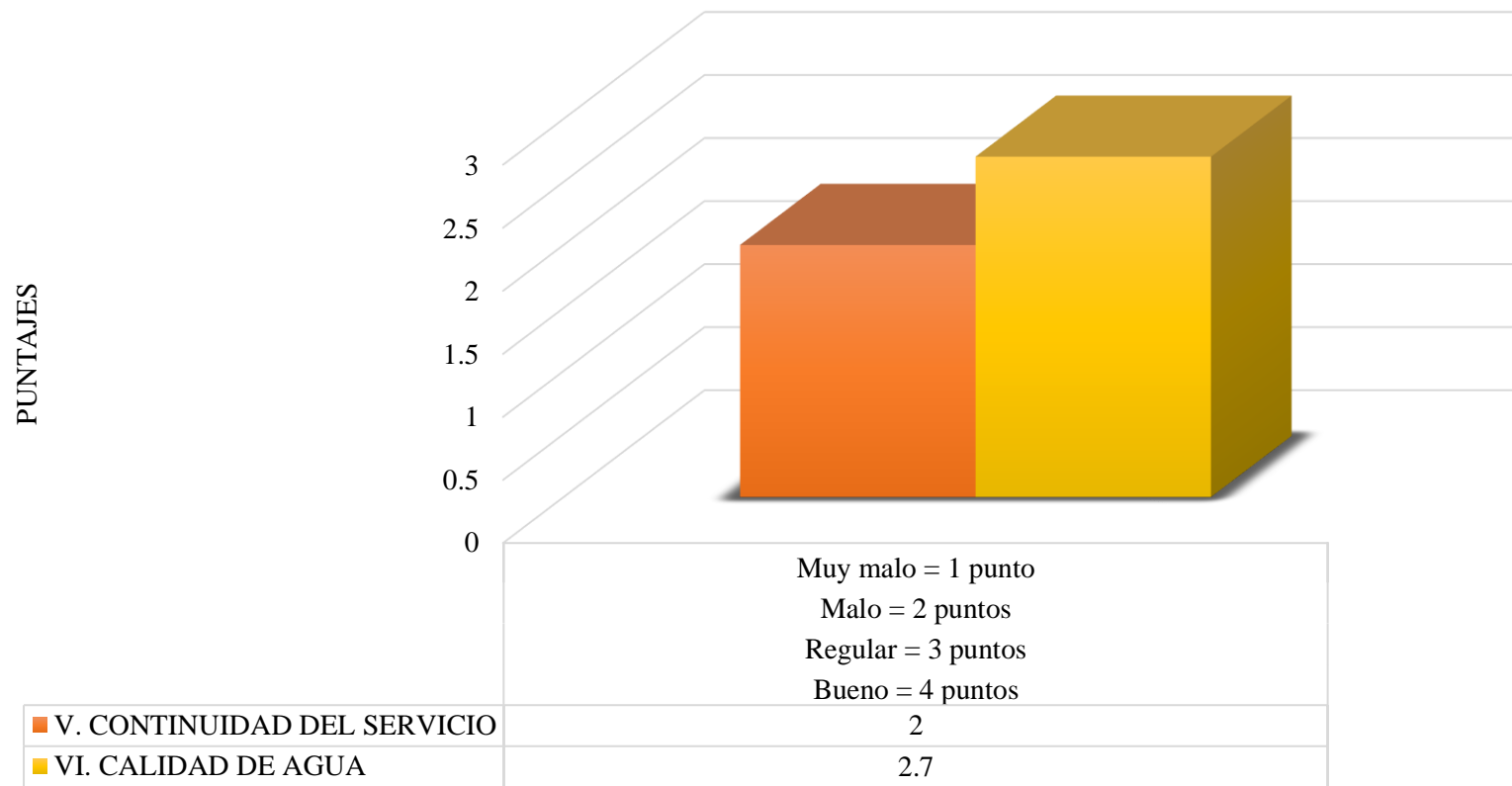
**Gráfico 06:** Evaluación de la condición sanitaria en la cobertura del servicio y cantidad de agua.

Ficha 03: Evaluación de la condición sanitaria en continuidad del servicio y calidad de agua del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay.

<b>FICHA 03</b>	<b>TITULO</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO – 2019.							
	<b>Tesista:</b>	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA							
	<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS							
<b>V. CONTINUIDAD DEL SERVICIO</b>									
5.1. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X									
<b>NOMBRE DE LAS FUENTES</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>			<b>MEDICIONES (litros/seg.)</b>					<b>CAUDAL</b>
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	Pueva 1 (tiempo o 2seg.)	Pueva 2 (tiempo o 3seg.)	Pueva 3 (tiempo o 2seg.)	Pueva 4 (tiempo o 2seg.)	Pueva 5 (tiempo o 3seg.)	
F 1: Pojpush		X		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.04
5.2. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X									
Todo el día durante todo el año			Por horas todo el año			Solamente algunos días por semana			
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
<b>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</b>									
<b>V3 = Tercera variable (Continuidad de servicio)</b>				<b>Formula</b>					
<b>Pregunta 5.1</b>				E = Sumatoria del puntaje de las fuentes / numero de fuentes					
Permanente = Bueno = 4 puntos				F = Puntaje de la pregunta 5.2					
Baja cantidad pero no se seca = Regular = 3 puntos				V3 => Continuidad de servicio = (E + F)/2					
Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos									
Caudal si es "0" = Muy malo = 1 puntos				E = <input type="text" value="3"/>					
<b>Pregunta 5.2</b>				F = <input type="text" value="1"/>					
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos									
Por horas sólo en época de sequía = Regular = 3 puntos									
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos				V3 = <input type="text" value="2"/> puntos					
Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 punto									
<b>VI. CALIDAD DE AGUA</b>									
6.1. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X									
SI		<input checked="" type="checkbox"/>		NO		<input type="checkbox"/> (Pasar a la pgta. 6.3)			
6.2. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X									
<b>Lugar de toma de muestra</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>								
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)			Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)			Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)		
Parte alta A	X								
Parte media B	X								
Parte baja C	X								
6.3. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X									
Agua clara		<input checked="" type="checkbox"/>		Agua turbia		<input checked="" type="checkbox"/>			
En tiempo de verano				En tiempo de invierno		gua con elementos extrañ <input type="text"/>			
6.4. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X									
SI		<input type="checkbox"/>		NO		<input checked="" type="checkbox"/>			
6.5. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X									
Municipalidad		<input type="checkbox"/>		MINSA		<input type="checkbox"/>		JASS	<input type="checkbox"/>
Otro (nombrarlo)		<input type="checkbox"/>		Presidente de agua		<input type="checkbox"/>		Nadie	<input type="checkbox"/>
<b>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</b>									
<b>V4 =Cuarta variable (Calidad de agua)</b>									
<b>Pregunta 6.1</b>	<b>Pregunta 6.3</b>	<b>Pregunta 6.5</b>		P6.1 = <input type="text" value="4"/>		P6.4 = <input type="text" value="1"/>			
Colocan cloro en el agua	Agua clara = 4 puntos	Municipalidad = 3 puntos		P6.2 = <input type="text" value="3"/>		P6.5 = <input type="text" value="2"/>			
SI = 4 puntos	Agua turbia = 3 puntos	MINSA = 4 puntos		P6.3 = <input type="text" value="3.5"/>					
No = 1 punto	Agua con elementos extraños = 2 puntos	JASS = 4 puntos							
<b>Pregunta 6.2</b>	No hay agua = 1 punto	Otro = 2 puntos							
Baja cloración = 3 punto	<b>Pregunta 6.4</b>	Nadie = 1 punto							
Ideal = 4 puntos	Análisis bacteriológico	<b>Formula</b>							
Alta cloración = 3 puntos	Si = 4 puntos	P6.2 = (A+B+C) / 3		V4 = <input type="text" value="2.7"/> puntos					
No tiene cloro = 1 punto	No= 1punto	V4 => Calidad de agua = (P6.1+P6.2+P6.3+P6.4+P6.5) /5							

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

### ESTADO DE CONTINUIDAD DEL SERVICIO Y CALIDAD DE AGUA



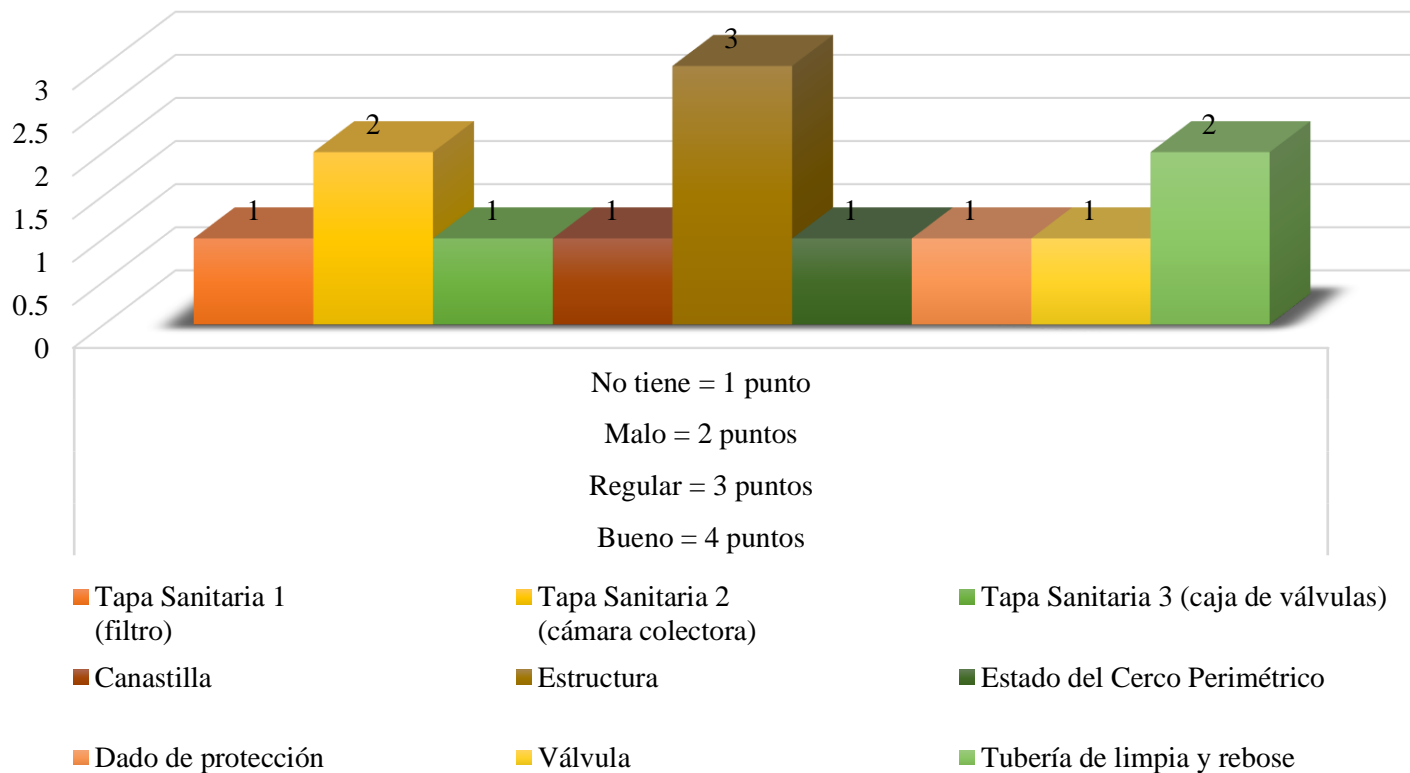
**Gráfico 07:** Evaluación de la condición sanitaria en la continuidad del servicio y calidad de agua.

Ficha 04: Evaluación de la captación directa y por gravedad del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay.

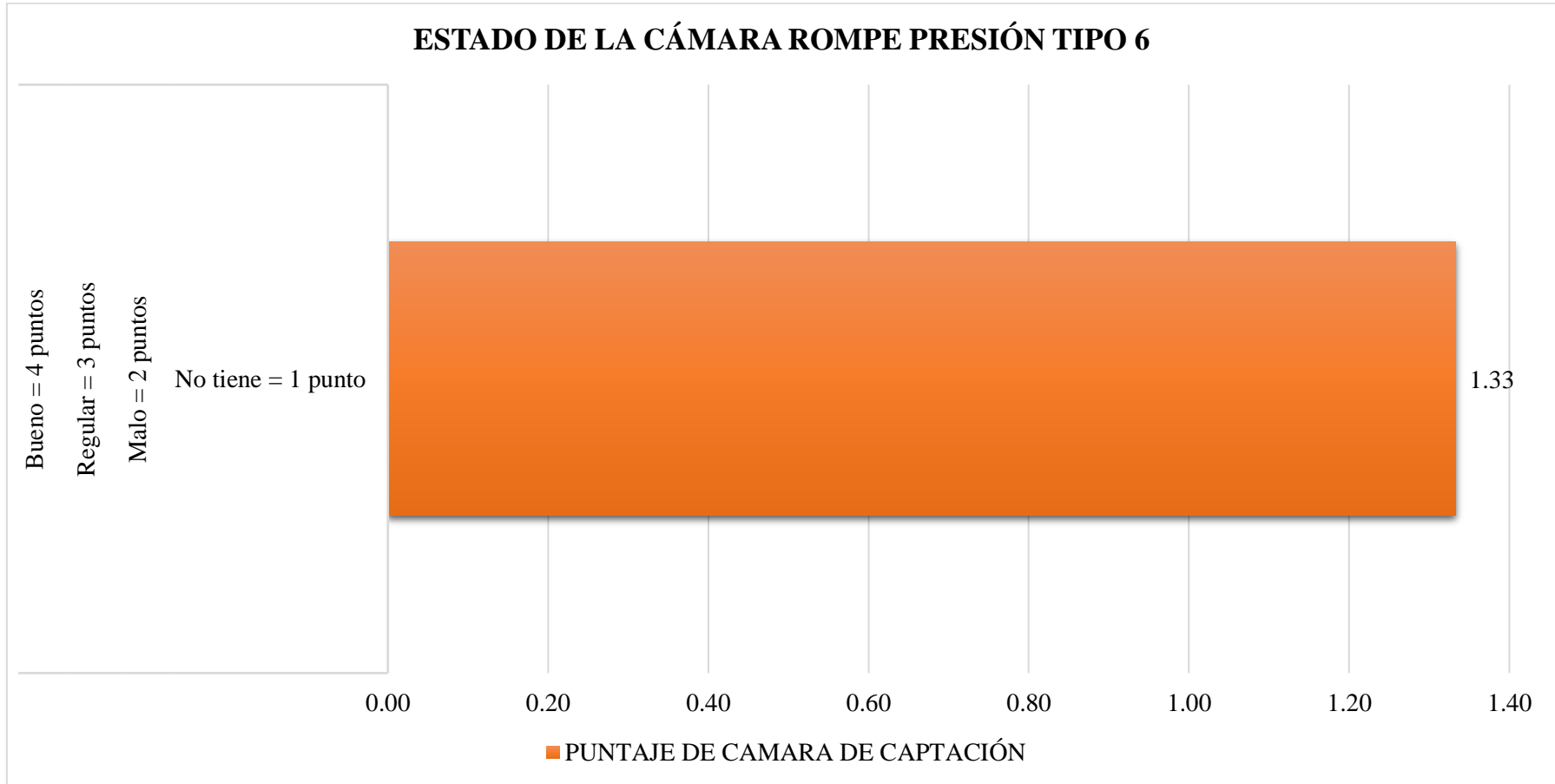
FICHA 04		TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2019																																						
		Tesis:		BACH. EYSTEN QUISPE VILCA																																						
		Asesor:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS																																						
<b>VII. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>																																										
<b>7.1. CAPTACIÓN</b>		Pojpush		Altitud:	3568m.s.n.m.		X:	259438.00		Y:	9049004.00																															
7.1.1. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?				1		(Indicar el número)				Caudal de la captación		1.04lit/seg.																														
7.1.2. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X																																										
Captación				Estado del Cerco Perimétrico				Material de construcción de la captación				Datos Geo-referenciales																														
				Si tiene		No tiene.		Concreto.		Artesanal.		Altitud		X		Y																										
				En buen estado.		En mal estado.																																				
Capt. 1 (Pojpush)						X		X		3568m.s.n.m.		259438.00		9049004.00																												
<b>Identificación de peligros:</b>																																										
Captación				No presenta		Huayco		Crecidas o avenidas		Hundimiento o de terreno		Deslizamientos		Desprendimiento de rocas o arboles		Contaminación de la fuente de agua																										
Capt. 1 (Pojpush)				X												X																										
7.1.3. Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Marcar con una X																																										
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:																																										
<p>B = Bueno</p> <p>R = Regular</p> <p>M = Malo</p>																																										
<b>ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA</b>																																										
Descripción: A. Ladera B. De fondo		Válvula (A)		Tapa Sanitaria 1 (filtro)						Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)						Estructura (C)		Canastilla (f)		Tubería de limpia y reboso (g)		Dado de protección (h)														
		No tiene		Si tiene		Si tiene			Seguro			Si tiene			Seguro			Si tiene			Seguro			No tiene		Si tiene		No tiene		Si tiene												
		B		M		B R M			B R M			B R M			B R M			B R M			B R M			B		M		B		M												
Captación 1		A		X				X				X				X				X		X				X		X														
Pojpush																																										
<b>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</b>																																										
<b>V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura)</b>																																										
<b>Pregunta 7.1.2</b>																																										
En buen estado = 4 puntos																																										
En mal estado = 2 puntos																																										
No tiene = 1 punto																																										
<b>Pregunta 7.1.3</b>																																										
Bueno = 4 puntos																																										
Regular 3 puntos																																										
Malo = 2 puntos																																										
No tiene = 1 punto																																										
<b>Formula</b>																																										
P7.1.2 = (Cerco capt.1 + Cerco capt.2 ...)/ Numero de cerco capt.																																										
A= Solo puntuación de válvulas																																										
B => Tapas = (Tapa 1 + Tapa 2 + Tapa 3)/3																																										
Tapa 1 = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2																																										
Tapa 2 = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2																																										
Tapa 3 = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2																																										
C = Solo Puntuación de estructura																																										
D=> Accesorios = (f + g +h)/3																																										
f =Canastilla																																										
g =Tubería de limpia y reboso																																										
h=Dado de protección																																										
P7.1.3 = (A + B + C + D)/4																																										
Captación =(P7.1.2 + P7.1.3)/2																																										
<p><b>Datos:</b></p> <p>Válvula <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1</td><td>punto</td></tr></table> P7.1.2 = <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1</td></tr></table></p> <p>Tapa 1 = <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1</td><td>punto</td></tr><tr><td>1</td><td>punto</td></tr></table> Puntos <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1</td></tr></table> A = <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1</td></tr></table></p> <p>Tapa 2 = <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>3</td><td>punto</td></tr><tr><td>1</td><td>punto</td></tr></table> 2 Puntos <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1.3</td></tr></table> B = <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1.3</td></tr></table></p> <p>Tapa 3 = <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1</td><td>punto</td></tr><tr><td>1</td><td>punto</td></tr></table> 1 Puntos <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>3</td></tr></table> C = <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>3</td></tr></table></p> <p>Tubería de limpia y reboso <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>2</td></tr></table> puntos</p> <p>Dado de protección <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1</td></tr></table> punto <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1.3</td></tr></table> D = <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1.3</td></tr></table></p> <p>Estado del Cerco Perimétrico <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1</td></tr></table> punto</p> <p>Estructura <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>3</td></tr></table> puntos P7.1.3 = <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1.67</td></tr></table></p> <p>Canastilla <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1</td></tr></table> punto</p>														1	punto	1	1	punto	1	punto	1	1	3	punto	1	punto	1.3	1.3	1	punto	1	punto	3	3	2	1	1.3	1.3	1	3	1.67	1
1	punto																																									
1																																										
1	punto																																									
1	punto																																									
1																																										
1																																										
3	punto																																									
1	punto																																									
1.3																																										
1.3																																										
1	punto																																									
1	punto																																									
3																																										
3																																										
2																																										
1																																										
1.3																																										
1.3																																										
1																																										
3																																										
1.67																																										
1																																										
<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>Captación = 1.33</td></tr></table> Puntos... (Ecuación 1)														Captación = 1.33																												
Captación = 1.33																																										

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

### ESTADO DE LOS COMPONENTES DE LA CAPTACIÓN DIRECTA Y POR GRAVEDAD



**Gráfico 08:** Evaluación de los componentes de la captación.



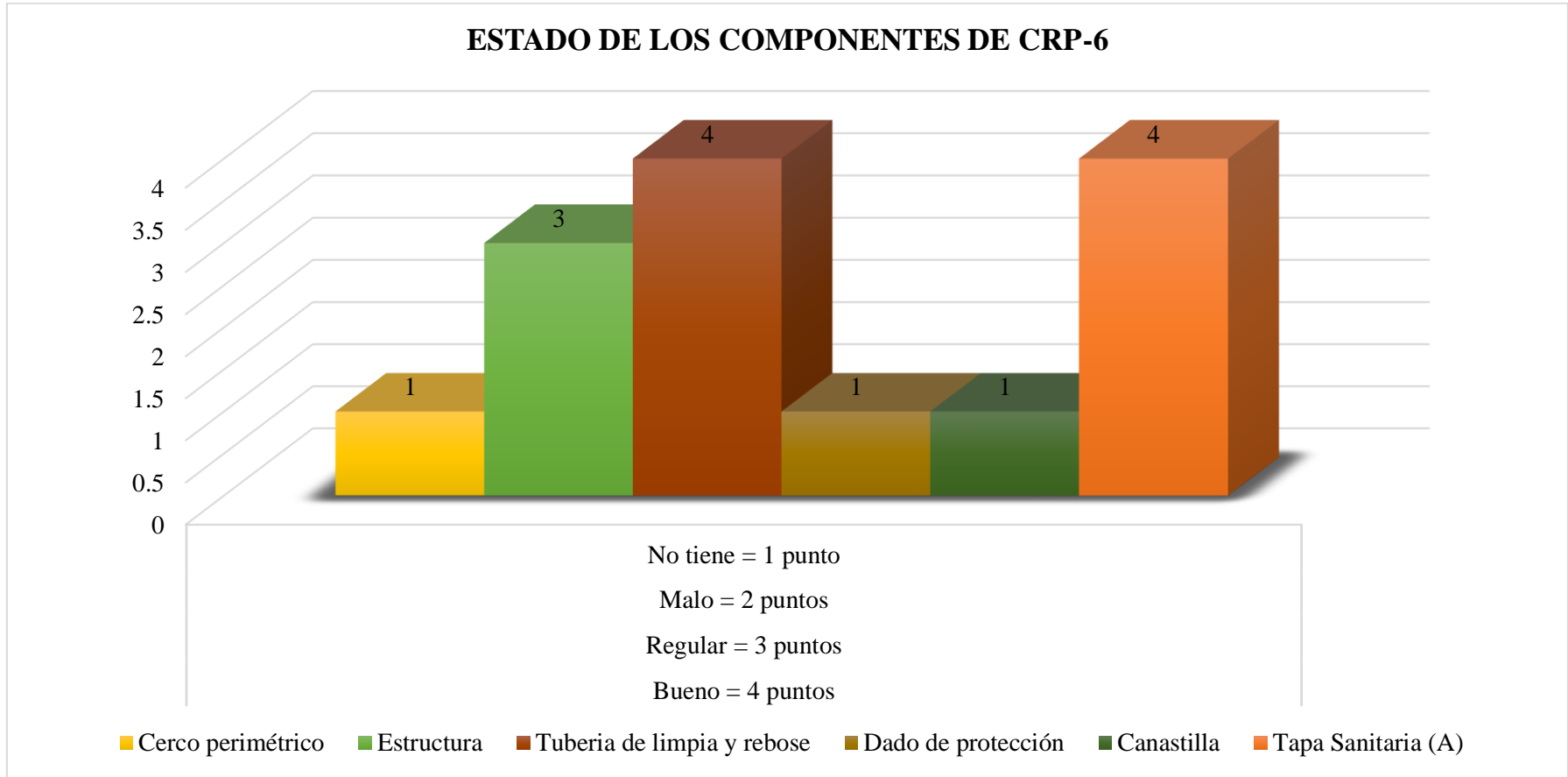
**Gráfico 09:** Evaluación del estado de la captación.

Ficha 05: Evaluación de la cámara rompe presión tipo 6 (CRP-6) del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay.

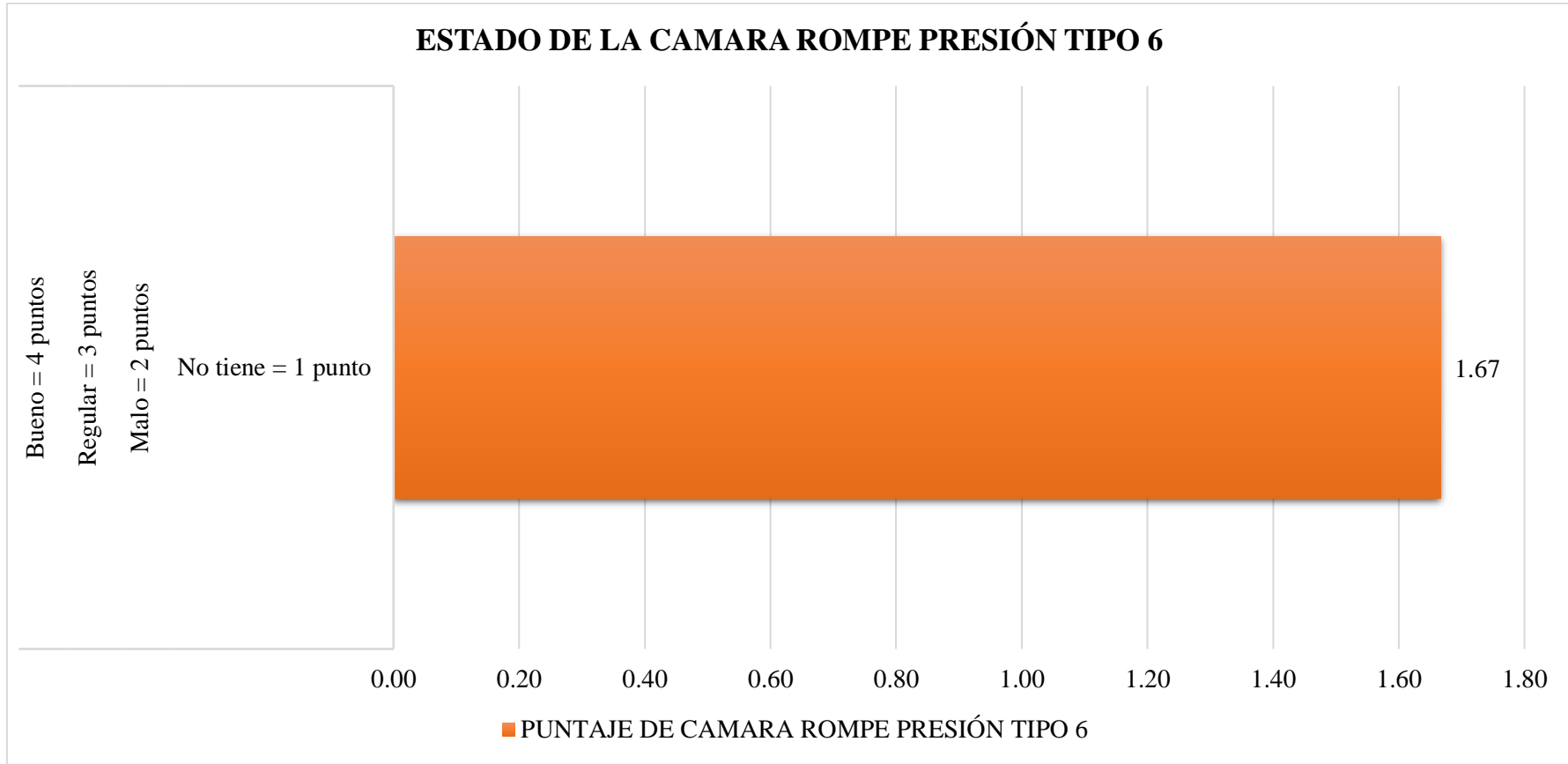
FICHA 05	TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2019														
	Tesista:		BACH. EYSTEN QUISPE VILCA														
	Asesor:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS														
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>																	
<b>7.2. Cámara rompe presión CRP-6.</b>																	
7.2.1. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X																	
SI			<input checked="" type="checkbox"/>			NO			<input type="checkbox"/>								
7.2.3. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema? <input type="text" value="1"/> (Indicar el número)																	
7.2.4. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP-6). Marque con una X																	
CRP-6	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP 6			Datos Geo-referenciales										
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud (msnm)	X	Y									
En buen estado.	En mal estado.																
CRP-6 (Cajero)			X	X		3174	260511.00	9050163.00									
<b>Identificación de peligros:</b>																	
CRP-6	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua									
CRP-6 (Cajero)	X																
7.2.5. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X: Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:																	
B = Bueno			R = Regular			M = Malo											
Descripción	Tapa Sanitaria (A)						Estructura (B)	Canastilla (e)			Tubería de limpia y rebose (f)			Dado de protección (g)			
	No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene		
		B	R	M	B	R			M	Madera		No tiene	Si tiene		B	R	M
CRP-6 (Cajero)				X				X				X			X		
7.2.6. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X																	
SI			<input type="checkbox"/>			NO			<input checked="" type="checkbox"/> (Pasar a la pgta. 7.3.1)								
7.2.7. ¿En qué estado se encuentran los tubos rompe carga? Marque con una X																	
Descripción	Tubos rompe carga																
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7										
Bueno																	
Malo																	
<b>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</b>																	
V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura)				Datos:													
Pregunta 7.2.4	Formula			Canastilla	<input type="text" value="1"/>	Punto	P7.2.4=	<input type="text" value="1"/>									
En buen estado = 4 puntos	P7.2.4 = (cerco CRP6 1 + cerco CRP6 2 ...)/Número			Tubería de limpia y rebose	<input type="text" value="4"/>	Puntos	A =	<input type="text" value="2"/>									
En mal estado = 3 puntos	A = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro)/2			Dado de protección	<input type="text" value="1"/>	Punto	B =	<input type="text" value="3"/>									
No tiene = 1 punto	B = Solamente la puntuación de la estructura			Tapa = Tapa	<input type="text" value="3"/>	Punto	C =	<input type="text" value="2.00"/>									
Pregunta 7.2.5	C = (e + f + g)/3			Seguro	<input type="text" value="1"/>	Punto	P7.2.5=	<input type="text" value="2.33"/>									
Bueno = 4 puntos	e = Canastilla			Estructura	<input type="text" value="3"/>	Puntos	CRP-6=	<input type="text" value="1.67"/>									
Regular = 3 puntos	f = Tubería de limpia y rebose			Cerco perimétrico	<input type="text" value="1"/>	Punto	puntos... (Ecuación 2)										
Malo = 2 puntos	g = Dado de protección																
No tiene = 1 punto	P7.2.5 = (A + B + C)/3																
	CRP-6 = (P7.2.4 + p7.2.5)/2																

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





**Gráfico 10:** Evaluación del estado de los componentes de la Cámara Rompe presión tipo 6.

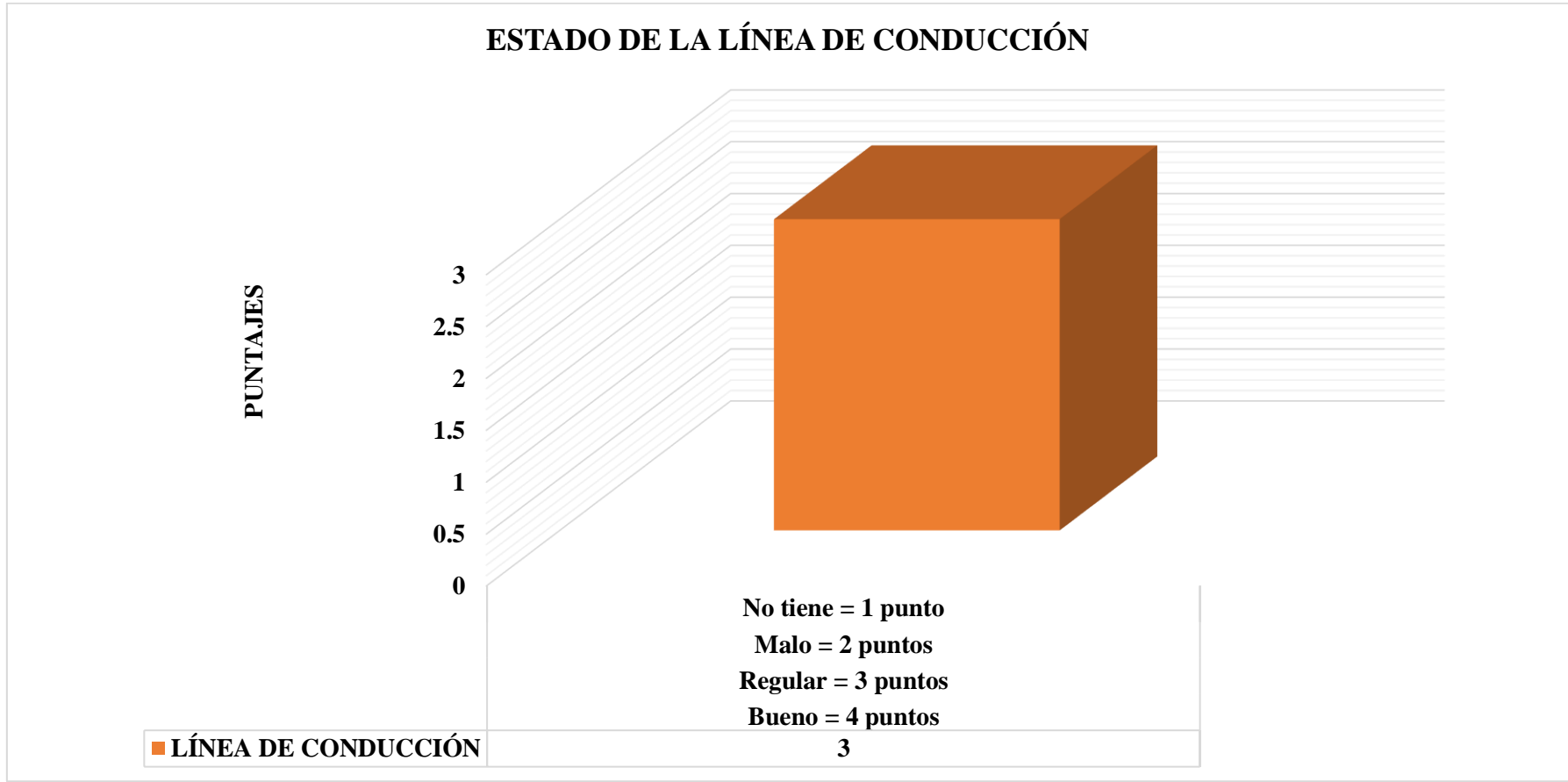


**Gráfico 11:** Evaluación del estado de la Cámara Rompe presión tipo 6.

Ficha 06: Evaluación de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay.

FICHA 06	TITULO	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											
	Tesista:	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA											
	Asesor:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS											
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>													
<b>7.3. Línea de conducción</b>													
7.3.1. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X													
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	EVALUACIÓN HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE ASAY POR GRAVEDAD											
NO	<input type="checkbox"/>												
NIVEL DE LA FUENTE = 3568													
CAPTACIÓN - EXISTENTE	CRPI - EXISTENTE	1658	3568.00	3174.00	0.00100	1 1/2"	PVC. 70psi	150	0.01259	20.881	0.69	373.12	394.00
CRPI - EXISTENTE	RESERVORIO	192	3174.00	3110.00	0.00100	1 1/2"	PVC. 70psi	150	0.01259	2.418	0.69	61.58	64.00
<b>Identificación de peligros:</b>													
Línea de conducción	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua					
Línea de conducción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Otros especifique .....													
7.3.2. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X													
Enterrada totalmente	<input type="checkbox"/>	Malograda	<input type="checkbox"/>	Enterrada en forma parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	Colapsada	<input type="checkbox"/>						
7.3.3. ¿Tiene cruces / pases aéreos?													
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	(Pasar a la pgt. 7.4.1)									
7.3.4. ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X													
Bueno	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Colapsada	<input type="checkbox"/>						
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)													
V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura)													
Enterrada totalmente = 4 puntos													
Enterrada en forma parcial = 3 puntos													
Malograda = 2 puntos													
Colapsada totalmente = 1 punto													
Línea de conducción = 3 Puntos... (Ecuación 3)													

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

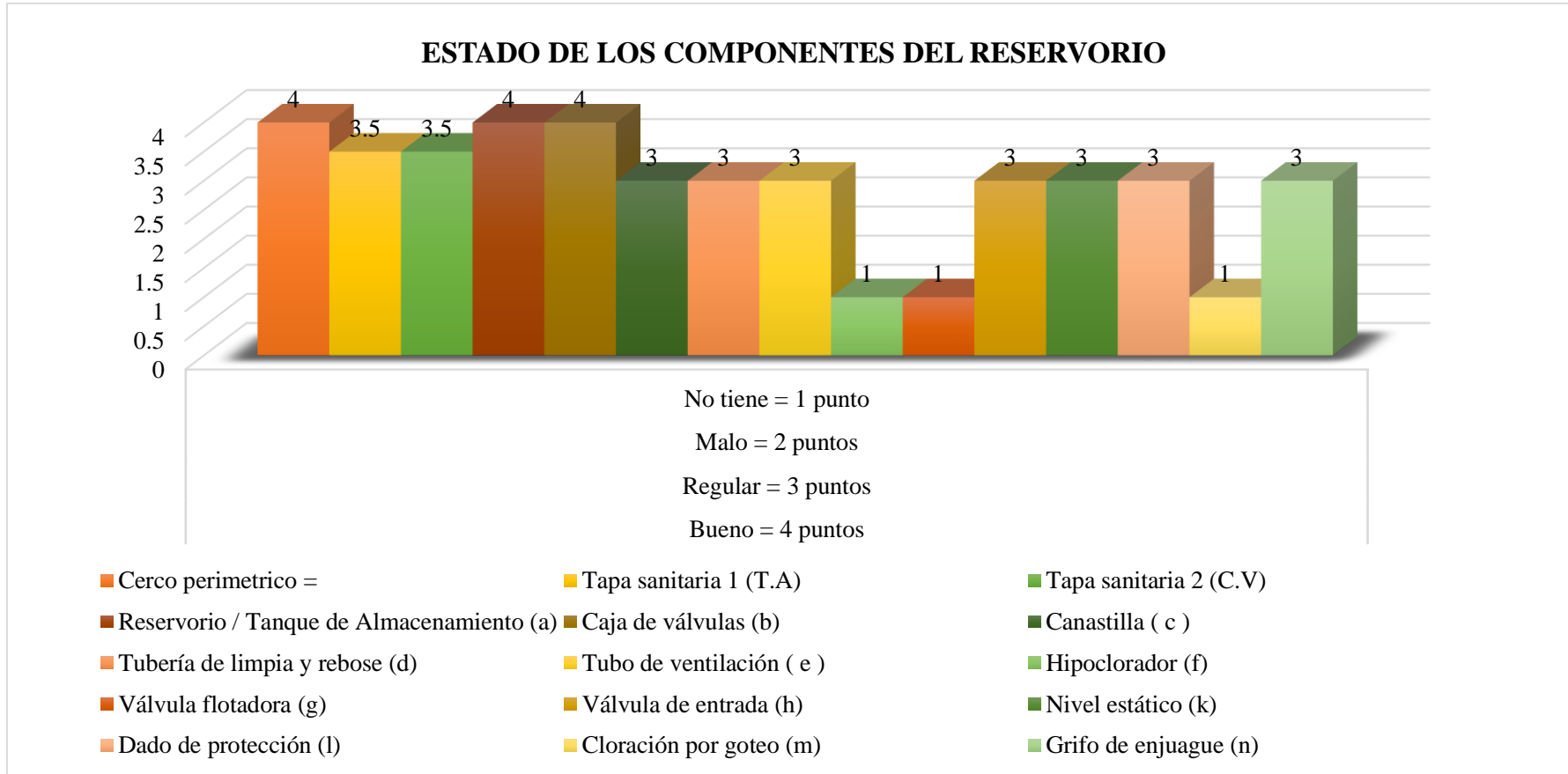


**Gráfico 12:** Evaluación del estado de la línea de conducción.

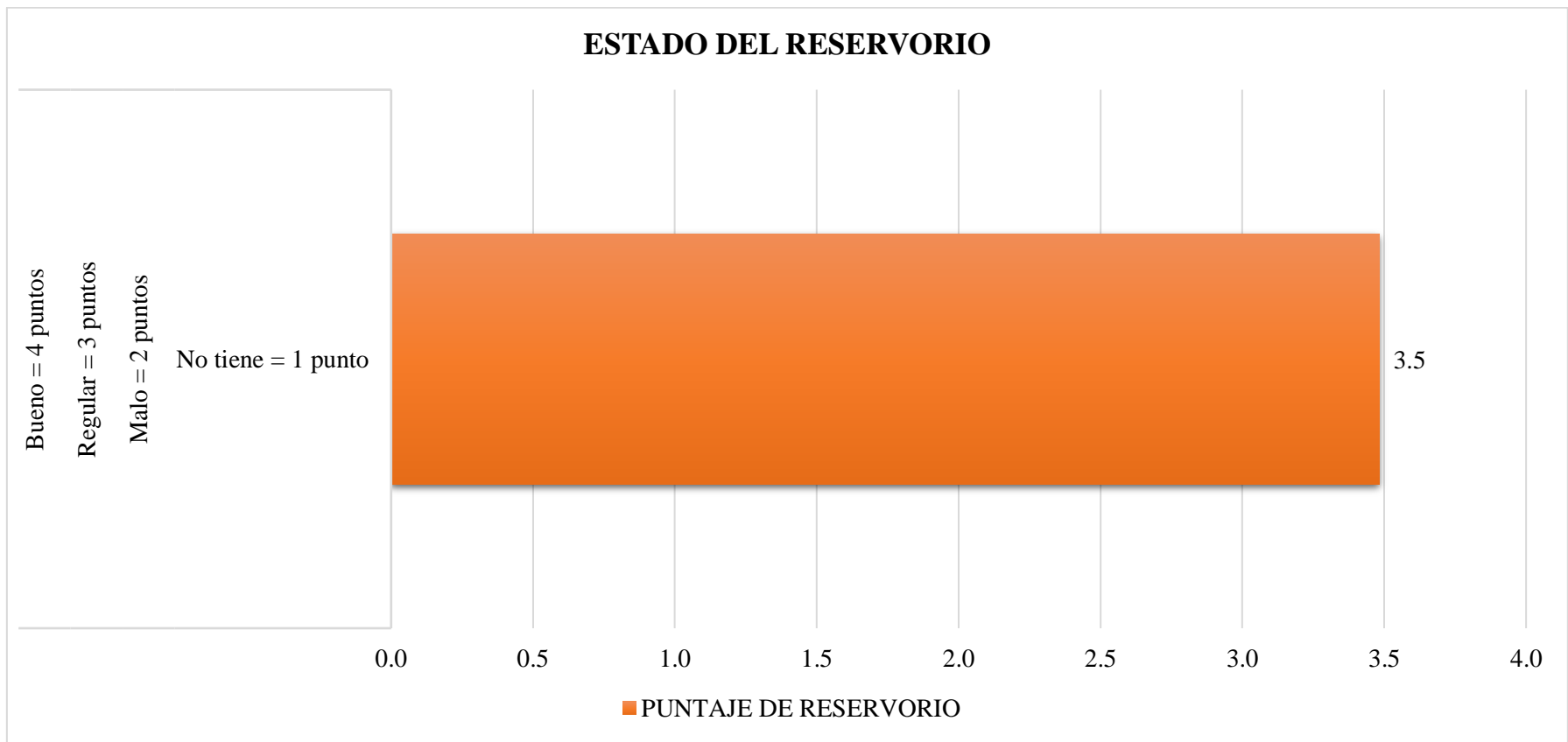
Ficha 07: Evaluación del reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay.

FICHA 07	<b>TITULO</b>		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					
	<b>Asesor:</b>		BACH. EYSTEN QUISPE VILCA					
	<b>Asesor:</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS					
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>								
<b>7.4. Reservorio</b>								
7.4.1. ¿Tiene reservorio? Marque con una X								
SI <input checked="" type="checkbox"/>			NO <input type="checkbox"/>					
Tipo: apoyado Forma: cuadrado								
7.4.2. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X								
Reservorio	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene			Concreto.	Artesanal.	Altitud (msnm)	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.	No tiene.					
Reservorio 1	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		3110	260676.45	9050278.51
<b>Identificación de peligros:</b>								
Reservorio	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Reservorio 1	<input checked="" type="checkbox"/>							
7.4.3. ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X.								
DESCRIPCIÓN			<b>ESTADO ACTUAL</b>					
			No tiene	Si Tiene			Seguro	
Volumen	m3		Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene	
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto.							
	Metálica.			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	Madera.							
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto.							
	Metálica.			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	Madera.							
Reservorio / Tanque de Almacenamiento (a)			<input checked="" type="checkbox"/>					
Caja de válvulas (b)			<input checked="" type="checkbox"/>					
Canastilla (c)				<input checked="" type="checkbox"/>				
Tubería de limpia y rebose (d)				<input checked="" type="checkbox"/>				
Tubo de ventilación (e)			<input checked="" type="checkbox"/>					
Hipoclorador (f)		<input checked="" type="checkbox"/>						
Válvula flotadora (g)		<input checked="" type="checkbox"/>						
Válvula de entrada (h)				<input checked="" type="checkbox"/>				
Válvula de salida (i)			<input checked="" type="checkbox"/>					
Válvula de desagüe (j)			<input checked="" type="checkbox"/>					
Nivel estático (k)				<input checked="" type="checkbox"/>				
Dado de protección (l)				<input checked="" type="checkbox"/>				
Cloración por goteo (m)		<input checked="" type="checkbox"/>						
Grifo de enjuague (n)				<input checked="" type="checkbox"/>				
<b>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</b>								
<b>V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura)</b>			<b>Datos:</b>					
<b>Pregunta 7.4.2</b>			Cerco perimetrico =	4	Punto			
En buen estado = 4 puntos			Puntaje de tapa de Reservorio =	3	Puntos	Seguro =	<input type="text" value="4"/> Punto	
En mal estado = 3 puntos			Puntaje de tapa Valvula =	3	Puntos	Seguro =	<input type="text" value="4"/> Punto	
No tiene = 1 punto			a =	4	Puntos			
<b>Pregunta 7.4.3</b>			b =	4	Puntos			
Bueno = 4 puntos			c =	3	Punto			
Regular = 3 puntos			d =	3	Puntos			
Malo = 2 puntos			e =	4	Puntos			
No tiene = 1 punto			f =	1	Punto			
Si tiene seguro = 4 puntos			g =	1	Punto			
No tiene seguro = 1 punto			h =	3	Punto			
<b>Formula</b>			i =	4	Puntos			
P7.4.2 = Solo puntaje del cerco perimétrico			j =	4	Puntos	P7.4.2 =	<input type="text" value="4"/>	
Tapa reservorio = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro) / 2			k =	3	Puntos	Tapa reservorio =	<input type="text" value="3.5"/>	
Tapa de válvulas = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro) / 2			l =	3	Punto	Tapa valvula =	<input type="text" value="3.5"/>	
Tapa sanitaria = (Tapa reservorio + Tapa de válvulas) / 2			m =	1	Punto	Tapa sanitaria =	<input type="text" value="3.5"/>	
P7.4.3 = (Tapa sanitaria + a + b + c + d + e + f + g + h + i + j + k + l + m + n) / 15			n =	3	Punto	P7.4.3 =	<input type="text" value="2.97"/>	
<b>Reservorio = (P7.4.2 + P7.4.3) / 2</b>						<b>Reservorio =</b>	<input type="text" value="3.5"/> Puntos...	
								(Ecuación 4)

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



**Gráfico 13:** Evaluación del estado de los componentes del reservorio.



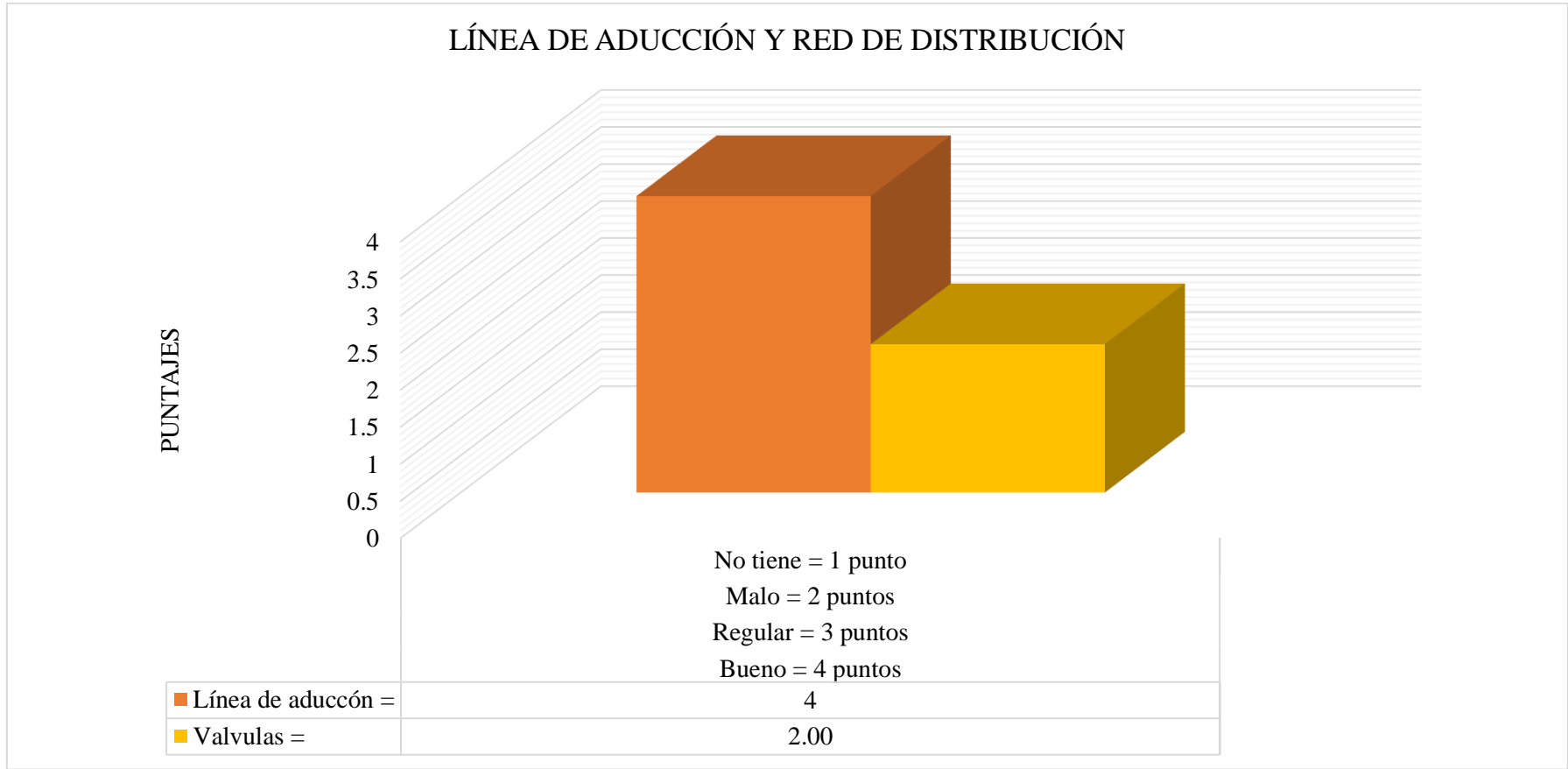
**Gráfico 14:** Evaluación del estado del reservorio.

Ficha 08. Evaluación de la línea de aducción y red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay.

FICHA 08	<b>TITULO</b>		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																										
	Tesista:		BACH. EYSTEN QUISPE VILCA																										
	Asesor:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS																										
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>																													
<b>7.5. Línea de Aducción y red de distribución.</b>																													
7.5.1. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X																													
Cubierta totalmente <input checked="" type="checkbox"/> Malograda <input type="checkbox"/> Cubierta en forma parcial <input type="checkbox"/> Colapsada <input type="checkbox"/>																													
No tiene <input type="checkbox"/>																													
<b>EVALUACIÓN HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE ASAY POR GRAVEDAD</b>																													
DESCRIPCIÓN	TRAMO		Longitud Tomada (m)	COTA DE TERRENO		Q Diseño (m <sup>3</sup> /s)	Diametr o Nominal (pulg.)	TIPO TUBERIA	Cte. de Tubería	pendiente - pérdida de carga unitaria (s)	Pérdida por tramo Hf (m)	V (m/s)	PRESION DINAMICA	PRESION ESTATICA															
	INICIO	PUNTO FINAL		INICIAL	FINAL								FINAL	FINAL															
LINEA DE ADUCCION	RESERVORIO	CRP2 TIPO 7 EXISTENTE	305	3110.00	3067.00	0.00122	1 1/2"	PVC. 70psi	150	0.01819	5.549	0.84	37.45	43.00															
	CRP2 TIPO 7 EXISTENTE	CRP1 TIPO 7 EXISTENTE	80	3067.00	3042.00	0.00122	1 1/2"	PVC. 70psi	150	0.01819	1.456	0.84	23.54	25.00															
RED DE DISTRIBUCION	CRP1 TIPO 7 EXISTENTE	FIN - TRAMO 1 (ULTIMA CASA)	785.82	3043.00	2942.51	0.00122	1 1/2"	PVC. 70psi	150	0.01819	14.297	0.84	86.19	100.49															
<b>Identificación de peligros:</b>																													
Línea de Aducción y red de distribución.	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua																					
Línea de Aducción	<input checked="" type="checkbox"/>																												
Red de distribución.	<input checked="" type="checkbox"/>																												
7.5.2. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X																													
SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> (Pasar a la pgta. 7.5.4)																													
7.5.3. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X																													
Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/> Colapsado <input type="checkbox"/>																													
7.5.4. Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:																													
DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE																									
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No necesita																								
Válvulas de aire ( A )			0	X																									
Válvulas de purga ( B )			0	X																									
Válvulas de control ( C )	X		1	X																									
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																													
<b>V5= Quinta variable (Estado de la infraestructura)</b>																													
<b>Pregunta 7.5.1</b>																													
Cubierta totalmente = 4 puntos																													
Cubierta en forma parcial = 3 puntos																													
Malograda = 2 puntos																													
Colapsada = 1 punto																													
<b>Pregunta 7.5.4</b>																													
Bueno = 4 puntos																													
Malo = 2 puntos																													
Necesita = 1 punto																													
<table border="0"> <tr> <td><b>Datos:</b></td> <td>Puntaje tubería =</td> <td><input type="text" value="4"/></td> <td>puntos</td> </tr> <tr> <td></td> <td>A=</td> <td><input type="text" value="1"/></td> <td>punto</td> </tr> <tr> <td></td> <td>B=</td> <td><input type="text" value="1"/></td> <td>punto</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C=</td> <td><input type="text" value="4"/></td> <td>puntos</td> </tr> </table>														<b>Datos:</b>	Puntaje tubería =	<input type="text" value="4"/>	puntos		A=	<input type="text" value="1"/>	punto		B=	<input type="text" value="1"/>	punto		C=	<input type="text" value="4"/>	puntos
<b>Datos:</b>	Puntaje tubería =	<input type="text" value="4"/>	puntos																										
	A=	<input type="text" value="1"/>	punto																										
	B=	<input type="text" value="1"/>	punto																										
	C=	<input type="text" value="4"/>	puntos																										
<table border="0"> <tr> <td>Línea de aducción =</td> <td><input type="text" value="4"/></td> <td>puntos... (Ecuación 5)</td> </tr> <tr> <td>Valvulas =</td> <td><input type="text" value="2"/></td> <td>puntos... (Ecuación 6)</td> </tr> </table>														Línea de aducción =	<input type="text" value="4"/>	puntos... (Ecuación 5)	Valvulas =	<input type="text" value="2"/>	puntos... (Ecuación 6)										
Línea de aducción =	<input type="text" value="4"/>	puntos... (Ecuación 5)																											
Valvulas =	<input type="text" value="2"/>	puntos... (Ecuación 6)																											

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



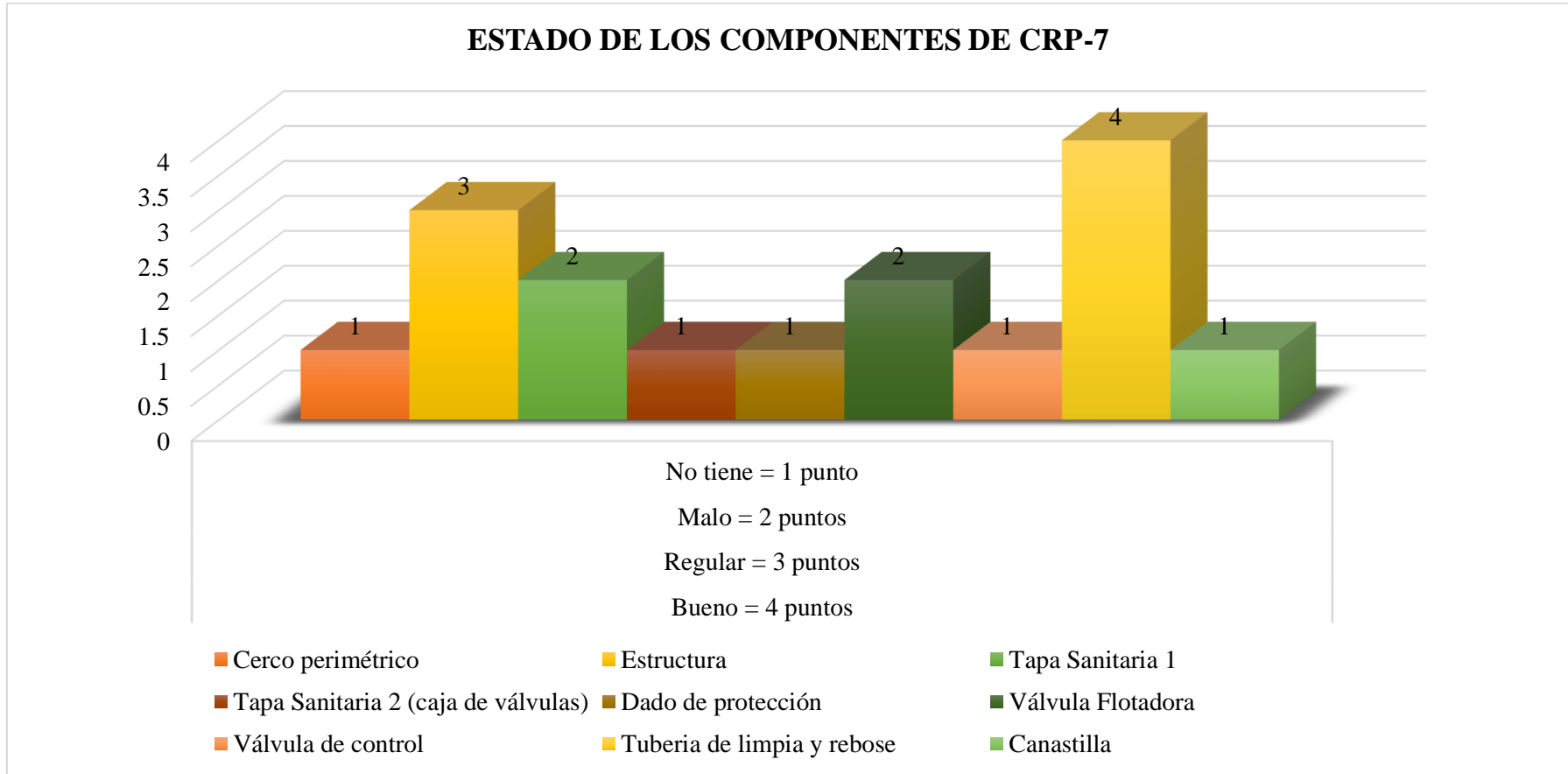


**Gráfico 15:** Evaluación del estado de la línea de aducción y red de distribución.

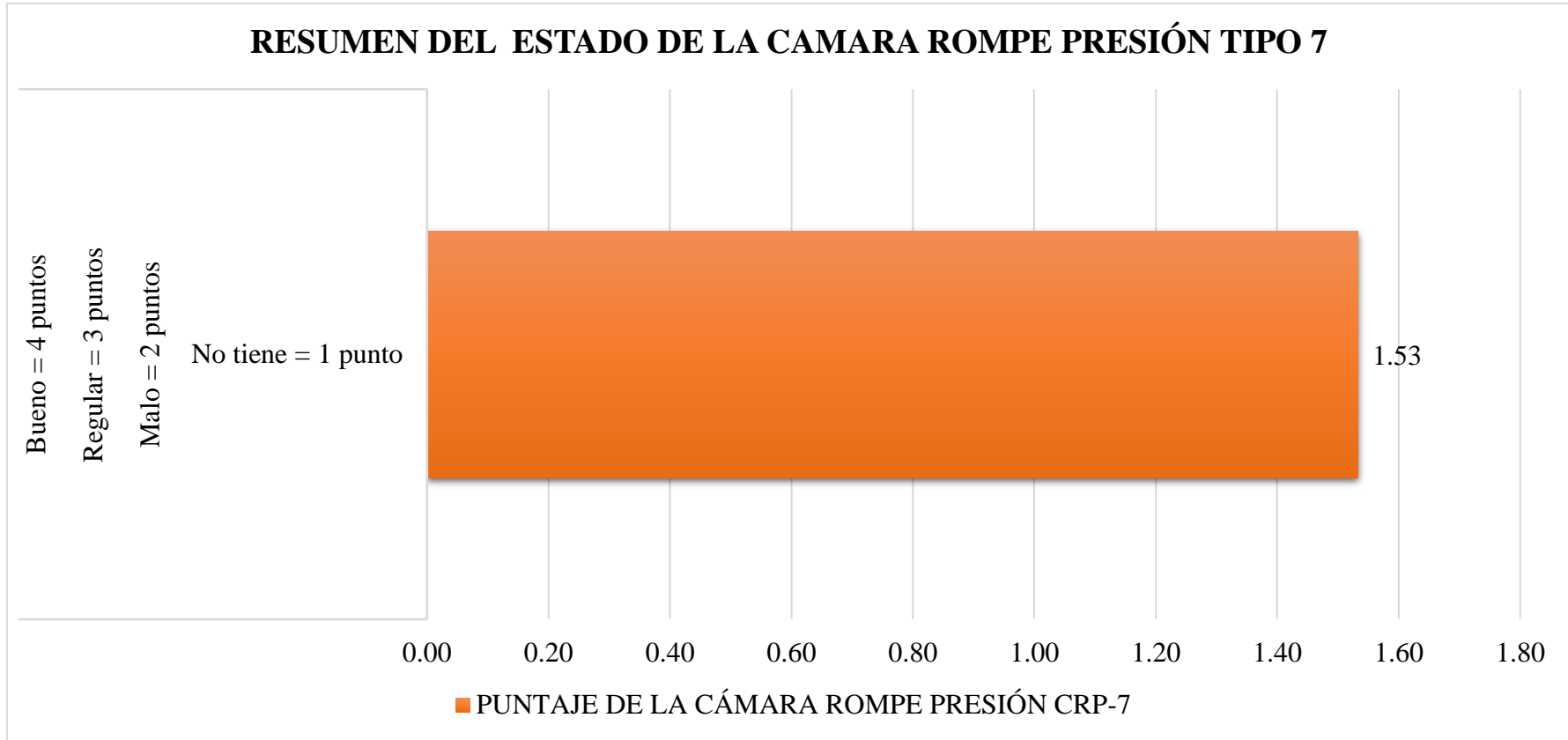
Ficha 09: Evaluación de la cámara rompe presión tipo 7 (CRP-7) del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay.

FICHA 09	TITULO	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																			
	Tesista:	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA																			
	Asesor:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS																			
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>																					
<b>7.6. Cámara rompe presión CRP - 7</b>																					
7.6.1. ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7? Marque con una X SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																					
7.6.2. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema? <input type="text" value="2"/> (Indicar el número)																					
7.6.3. Describa el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7. Marque con una X																					
CRP - 7	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP-7			Datos Geo-referenciales														
	Si tiene	En mal estado.	No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud (msnm)	X	Y													
CRP-7 1			X	X		3042	260875.59	9050534.93													
CRP-7 2			X	X		3067	260906.33	9050442.47													
<b>Identificación de peligros:</b>																					
CRP - 7	No presenta	Ehuayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua													
CRP-7 1	X																				
CRP-7 2	X																				
7.6.4. ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera: B = Bueno R = Regular M = Malo																					
<b>SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA</b>																					
Descripción	Tapa Sanitaria 1					Tapa Sanitaria 2 (caja de válvulas)					Estructura (B)	Canastilla (e)		Tubería de limpia y reboso (f)		Válvula de control (g)		Válvula Flotadora (h)		Dado de protección (i)	
	No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene	Si tiene				Seguro		No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
		Concreto	Metal	Madera	Concreto	Metal		Madera	Concreto	Metal		Madera	B								
CRP - 7 N°	X				X	X					X	X		X	X			X	X		
CRP - 7 N°	X				X	X					X	X		X	X			X	X		
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																					
V5= (Estado de la infraestructura)												Datos:								P7.6.3=	1
Pregunta 7.6.3	Formula											CRP - 7 N°1		CRP - 7 N°2		A =	1.5				
En buen estado = 4 puntos	P7.6.3 = (cerco CRP-7 1 + cerco CRP-7 2 ...)/ Número de CRP7											Canastilla	1	Punto	Canastilla	1	Punto	B =	3		
En mal estado = 3 puntos												Tubería de limpia y reboso	4	Puntos	Tubería de limpia y reboso	4	Puntos				
No tiene = 1 punto												Válvula de control	1	Puntos	Válvula de control	1	Puntos	C =	1.70		
Pregunta 7.6.4	Tapa 1 = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro)/2											Válvula Flotadora	1	Puntos	Válvula Flotadora	2	Puntos				
Bueno = 4 puntos	Tapa 2 = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro)/2											Dado de protección	1	Punto	Dado de protección	1	Punto	P7.6.4=	2.07		
Regular = 3 puntos												Tapa 1 = Tapa	3	Puntos	Tapa 1 = Tapa	3	Puntos				
Malo = 2 puntos	A=>Puntaje total de tapa = (Tapa 1+ Tapa 2)/2											Seguro	1	Puntos	Seguro	1	Puntos	CRP -7=	1.53		
No tiene = 1 punto	B = Solamente la puntuación de la estructura											Tapa 2 = Tapa	1	Puntos	Tapa 2 = Tapa	1	Puntos				
Seguro si tiene = 4 puntos	C => Accesorios = (e + f + g + h + i)/5											Seguro	1	Puntos	Seguro	1	Puntos	...	(Ecuación 7)		
seguro no tiene = 1 punto	P7.6.4 = (A + B + C)/3											Estructura	3	Puntos	Estructura	3	Puntos				
	CRP - 7 = (P7.6.3 + P7.6.4)/2											Cerco perimétrico	1	Punto	Cerco perimétrico	1	Punto				

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



**Gráfico 16:** Evaluación del estado de los componentes de la Cámara Rompe presión tipo 7.

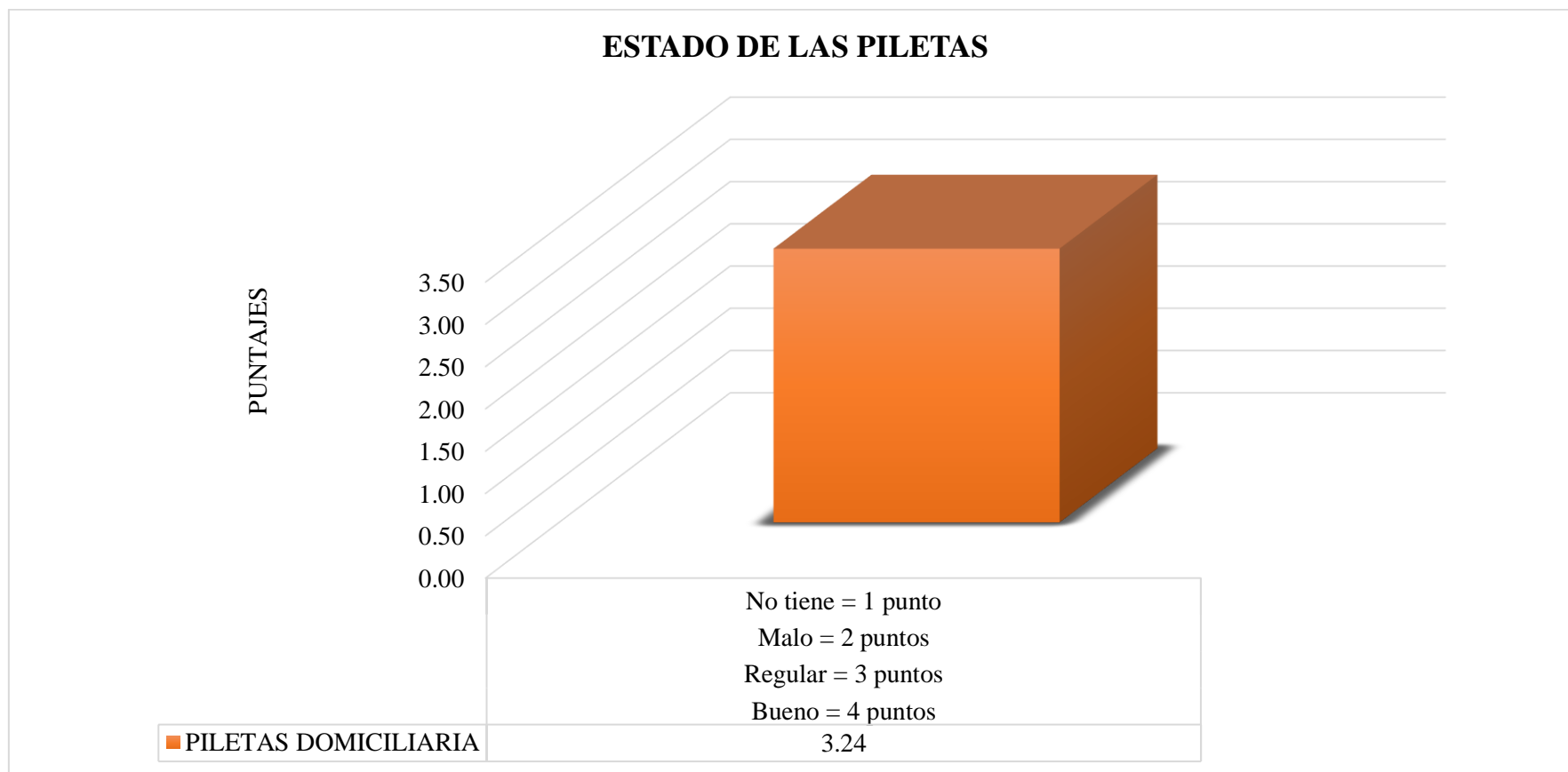


**Gráfico 17:** Evaluación del estado de la Cámara Rompe Presión tipo 7.

Ficha 10. Evaluación de las piletas del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay.

<b>FICHA 10</b>	<b>TITULO</b>	<b>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</b>									
	<b>Tesista:</b>	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA									
	<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS									
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>											
<b>6.7. Piletas públicas</b>											
6.7.1 Describir el estado de las piletas públicas. Marque con una X											
<b>DESCRIPCION</b>	<b>PEDESTAL O ESTRUCTURA</b>				<b>VÁLVULA DE PASO</b>			<b>GRIFO</b>			
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	
Piletas públicas											
<b>6.8. Piletas domiciliarias.</b>											
6.8.1. Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X (muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)											
<b>DESCRIPCION</b>	<b>PEDESTAL O ESTRUCTURA (a)</b>				<b>VÁLVULA DE PASO (b)</b>			<b>GRIFO(c)</b>			
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	
Casa1 Familia bartolo (A)		X			X			X			
Casa2 Familia lopez (B)	X				X			X			
Casa3 Familia Cervantes (C)				X		X		X			
Casa4 Familia Campos (D)				X			X	X			
Casa5 Familia Caldas (E)				X	X			X			
Casa6 Familia Acosta (F)				X	X			X			
Casa7 Familia Nuñez (G)				X	X			X			
Casa8 Familia Juaquin (H)				X			X	X			
Casa9 Familia Correa (I)	X				X			X			
Casa10 Familia Olivas (J)				X	X			X			
Casa11 Familia Principe (K)				X			X	X			
Casa12 Familia Soto (L)				X		X		X			
Casa13 Familia Aguirre (M)				X			X	X			
Casa14 Familia Machuca (N)				X	X			X			
<b>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</b>											
<b>V5= Quinta variable (Estado de la infraestructura)</b>	A=	3.67	Puntos	J=	3.00	Puntos					
<b>Pregunta 6.8.1</b>	B=	4.00	Puntos	K=	2.00	Puntos					
Bueno = 4 puntos	C=	2.33	Puntos	L=	2.33	Puntos					
Regular = 3 puntos	D=	2.00	Puntos	M=	2.00	Puntos					
Malo = 2 puntos	E=	3.00	Puntos	N=	9.00	Puntos					
No tiene = 1 punto	F=	3.00	Puntos								
<b>Formula</b>	G=	3.00	Puntos								
A = (a+b+c)/3 ... Nota (esto se realizara para todas las piletas, A,B,C,D...)	H=	2.00	Puntos	Pileta domiciliaria=		3.24	...(Ecuación 8)				
Pileta domiciliaria = (A+B+C+D...N)/# de piletas	I=	4.00	Puntos								
V5= (Ecuación 1 + Ecuación 2 + ... Ecuación 8)/8	<b>V5 =</b>		<b>2.53</b>	Puntos							

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



**Gráfico 18:** Evaluación del estado de las piletas.

Ficha 11: Resumen de la evaluación del estado del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco.

<b>RESUMEN</b>	<b>TITULO</b>	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		
	<b>Tesista:</b>	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA		
	<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		
<b>RESUMEN</b>				
ESTADO DEL SISTEMA	COBERTURA	V1 =	4	$E. SISTEMA = \frac{V1 + V2 + V3 + V4 + V5}{5}$
	CANTIDAD	V2 =	4	
	CONTINUIDAD	V3 =	2	
	CALIDAD	V4 =	2.7	
	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	V5 =	2.53	
				ES = 3.05

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

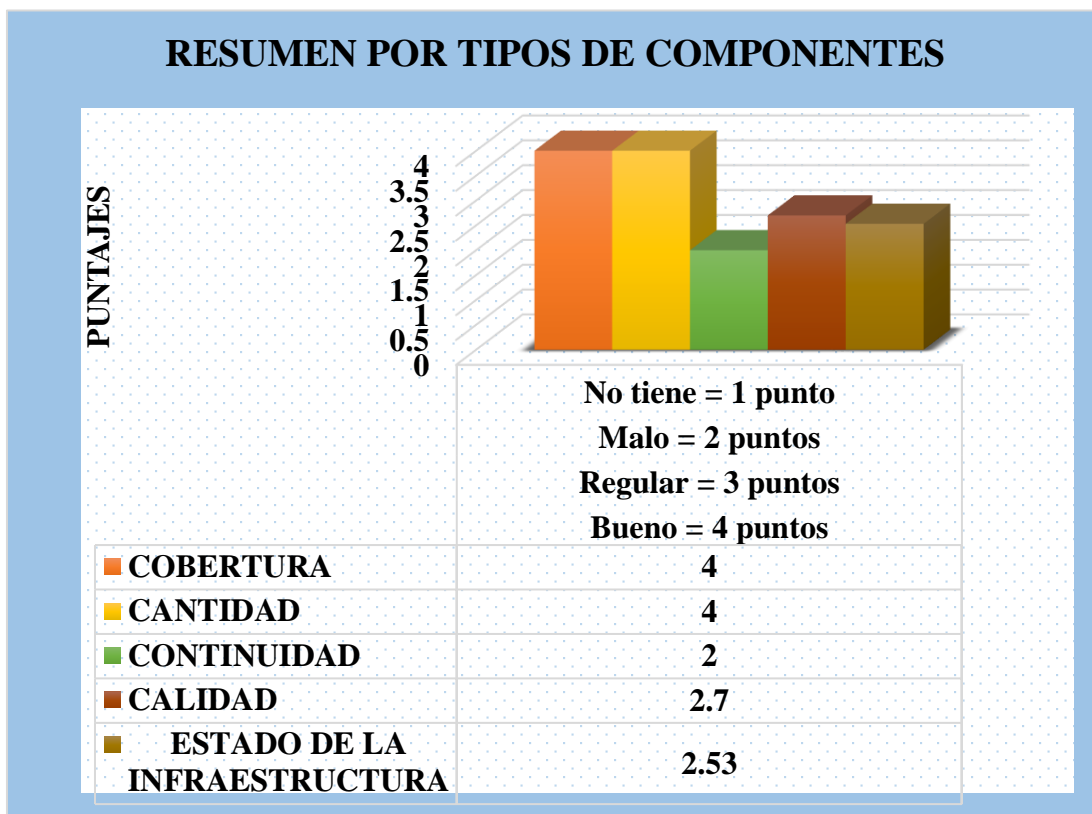
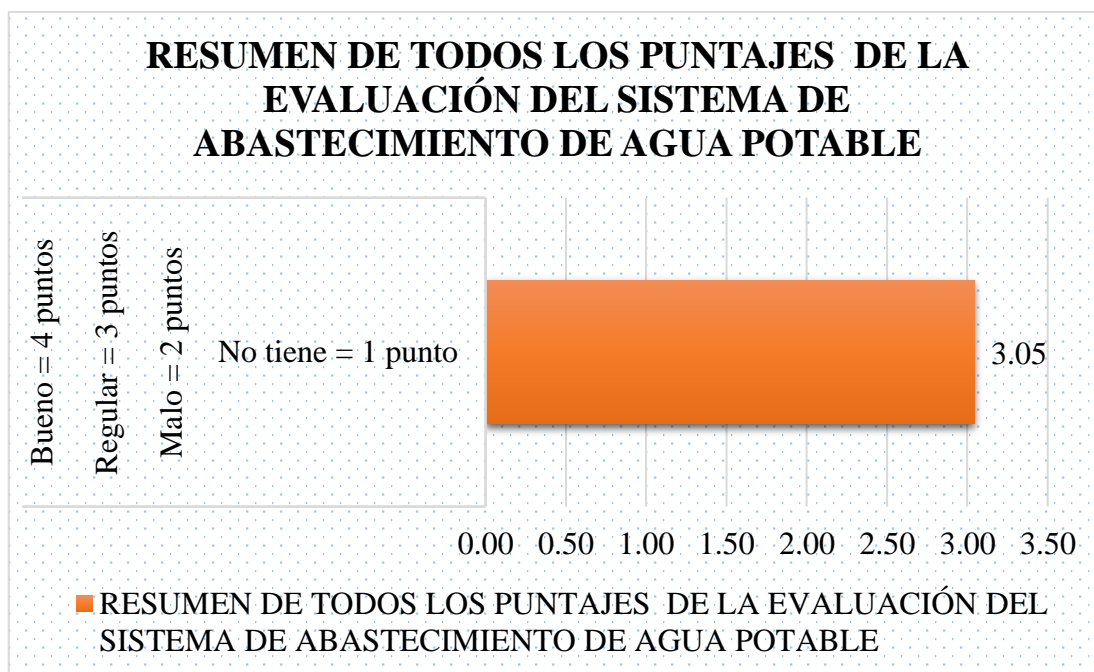


Gráfico 19: Resumen de la evaluación del estado de los componentes del sistema.



**Gráfico 20:** Resumen del estado del sistema de abastecimiento de agua potable.

**-Descripción de la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable actual del caserío de Asay.**

El problema identificado es el deficiente servicio de agua potable por varios factores como, escasos recursos destinados para la operación y mantenimiento de la infraestructura. Además, se debe que el sistema fue construido sin la debida planificación, que no ha considerado inclusive los lugares de altas pendientes ya que esto trae como consecuencias el deterioro de las tuberías y accesorios por altas presiones de golpe de ariete en el sistema y además las fugas incontrolables, etc”. Por lo que la población beneficiaria son las más perjudicadas pues consume agua contaminada, y de manera discontinua debido a la inadecuada gestión de servicio de agua, originada por que no existe una entidad que propicie la dirección técnica y administrativa del servicio a la vez generando consecuentemente, el ineficiente control de calidad del agua potable.



El déficit en el abastecimiento de agua potable se genera debido a que es captado de un riachuelo sin ningún tratamiento y a la vez se suma la falta de cámaras rompe presiones tipo 6 en la línea de conducción y así mismo el reservorio de almacenamiento no llena debido a que la cámara rompe presión tipo 7 están deterioradas siendo estos el componente para la regulación del reservorio, por esta razón la población se benefician agua por horas determinadas.

**Continuidad y Calidad:**

- Continuidad: 9 horas.
- Calidad: en tiempo de invierno agua turbia moderada, y el tiempo de verano agua color claro.

**Interpretación**

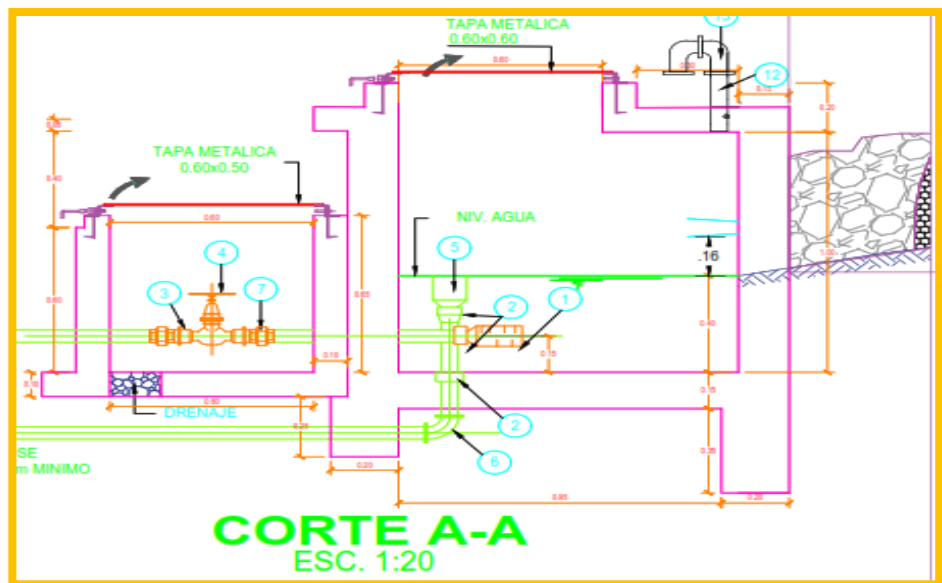
Continuidad del servicio regular, pues no se abastece del líquido las 24 horas del día, y la calidad del agua es deficiente debido a que está expuesto a la contaminación del líquido.

**Cobertura:**

La cobertura de agua potable promedio en el caserío de Asay es de 90%, el resto se abastece de otras fuentes como: de sus vecinos y de manantes cercanos.

2.- **Dando respuesta al segundo objetivo específico:** Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2019.

a). En cuanto al mejoramiento propuesto consistió en un diseño nuevo de la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, dicha estructura tuvo las siguientes características como se muestra en el **Cuadro 13**, ver más detallado en **Anexo 4:** memoria de cálculo (captación), Además, se aprecia un corte de la cámara de captación en la **figura 25**. Para más detalle ver **Anexo 9:** planos de captación. A la vez el costo que cubrirá en el mejoramiento de dicha estructura se aprecia con más detalles en **Anexo 6:** presupuesto. Con esto esta propuesta conlleva a la mejora de la condición sanitaria en cuanto a la calidad de agua.



**Figura 25:** Cámara de captación

**Fuente:** Elaboración Propia (2019).

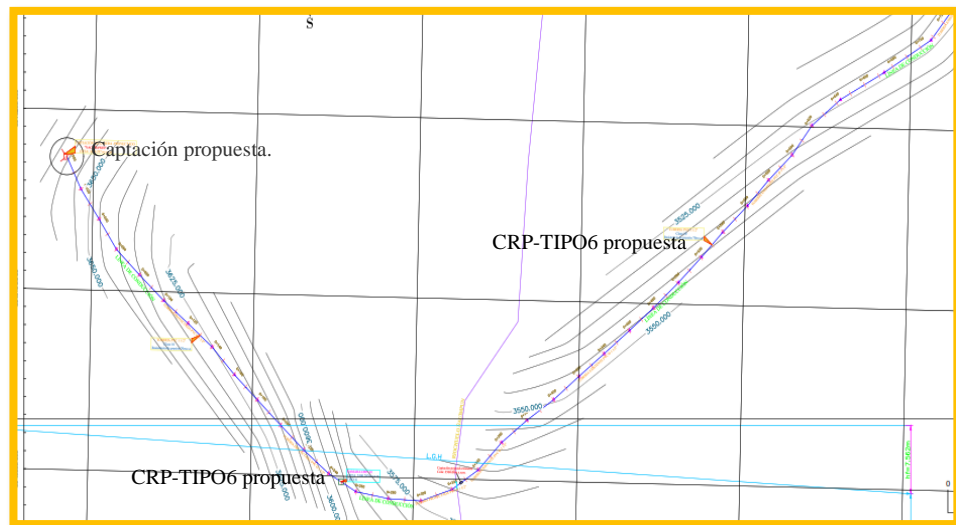
**Cuadro 13:** Captación de ladera y concentrada

<b>CAPTACIÓN</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Características</b>
<b>Tipo de captación</b>	Captación de ladera y concentrada
<b>Nombre de la captación</b>	Yacuñawin
<b>Altitud</b>	3660.287m.s.n.m.
<b>Caudal de la fuente</b>	1.54lit/seg.
<b>Caudal máximo diario</b>	0.88lit/seg.
<b>Distancia entre el Punto de Afloramiento y la Cámara Húmeda (L)</b>	1.27m
<b>Ancho de la Pantalla (b)</b>	1m
<b>Altura de la cámara Húmeda (Ht)</b>	1m
<b>Diámetro de la Tubería de Salida a la Línea de Conducción (Dc)</b>	1 1/2"
<b>Diámetro de la Canastilla</b>	3"

<b>Longitud de la canastilla</b>	20cm
<b>Tubería de Rebose y Limpieza (D)</b>	2" X 4"
<b>Velocidad de pase (V)</b>	0.50m/seg.
<b>Perdida de carga (Hf)</b>	0.38m/seg.
<b>Número de Orificios (NA):</b>	3 orificios de 1 ½"

Fuente: Elaboración Propia (2019).

b). El mejoramiento propuesto en la línea de conducción tuvo una tubería nueva de 327m en el tramo de la progresiva 0 + 000 a 0 + 327, para más detalle ver **Anexo 9**: Plano perfil longitudinal de línea de conducción, además se incluyó cámaras rompe presión tipo 6 en toda la línea de conducción como se muestra en la **figura 26**. Para más detalle de la CRP ver **Anexo 9**: plano de cámara rompe presión tipo 6, estas estructuras fueron colocados según el cálculo hidráulico como se muestra en el **cuadro 14** ver más detalles en **Anexo 4**: memoria de cálculo - línea de conducción. Con esto contribuimos a la mejora de la condición sanitaria en cuanto a la cantidad de agua debido anteriormente a rupturas de tuberías por presiones altas. Además, el costo que cubrirá en el mejoramiento de dicha estructura se aprecia con más detalles en **Anexo 6**: presupuesto.



**Figura 26:** línea de conducción

**Fuente:** Elaboración Propia (2019).

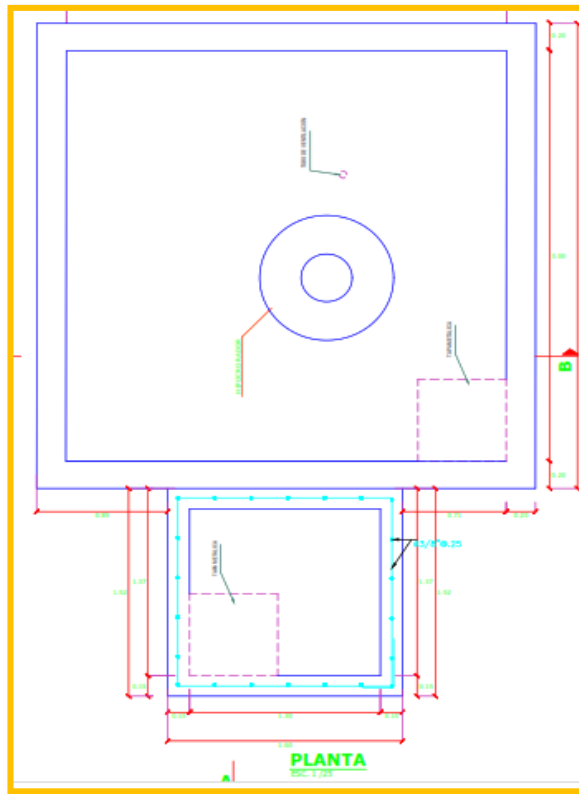
**Cuadro 14:** Calculo hidráulico de la línea de conducción.

LÍNEA DE CONDUCCIÓN							
Descripción	Diámetro	Tipo y clase de tubería	Cota inicio m.s.n.m.	Cota final m.s.n.m.	Presión m.c.a.	Velocidad (m/seg.)	Longitud (m)
Captación proyectada –CRP1 proyectada (tubería nueva)	1 ½”	PVC - 10	3660.287	3590.287	70	0.69	249.5
CRP1 proyectada - CRP2 proyectada (Tubería proyectada y existente)	1 ½”	PVC - 10	3590.287	3520.287	70	0.69	585.1
CRP2 proyectada - CRP3 proyectada ( Tubería existente)	1 ½”	PVC - 10	3520.287	3450.287	70	0.69	322.5
CRP3 proyectada- CRP4 proyectada ( Tubería existente)	1 ½”	PVC - 10	3450.287	3380.287	70	0.69	286.4

CRP4 Proyectada CRP5 proyectada ( Tubería existente)	1 ½”	PVC - 10	3380.287	3310.287	70	0.69	244.2
CRP5 proyectada - CRP6 proyectada ( Tubería existente)	1 ½”	PVC - 10	3310.287	3240.287	70	0.69	172.1
CRP6 proyectada – CRP7 existente ( Tubería existente)	1 ½”	PVC - 10	3240.287	3174	66.2	0.69	126.2
CRP7 existente – Reservorio existente ( Tubería existente)	1 ½”	PVC - 10	3174	3110	64	0.69	170.8

Fuente: Elaboración Propia (2019).

c). En cuanto al mejoramiento del reservorio se propuso demoler la caja de válvulas y a la vez realizar uno nuevo como se muestra en la **figura 27**. Para más detalle ver **Anexo 9**: Planos de reservorio, para determinar si el reservorio existente abastecerá una población proyectada a 20 años se realizó un cálculo hidráulico y las características que presenta dicha estructura como se detalla en el **cuadro 15** ver más detalles en **Anexo 4**: memoria de cálculo - reservorio. El costo que cubrirá en el mejoramiento de dicha estructura se aprecia con más detalles en **Anexo 6** presupuesto.



**Figura 27:** Reservorio

**Fuente:** Elaboración Propia (2019).

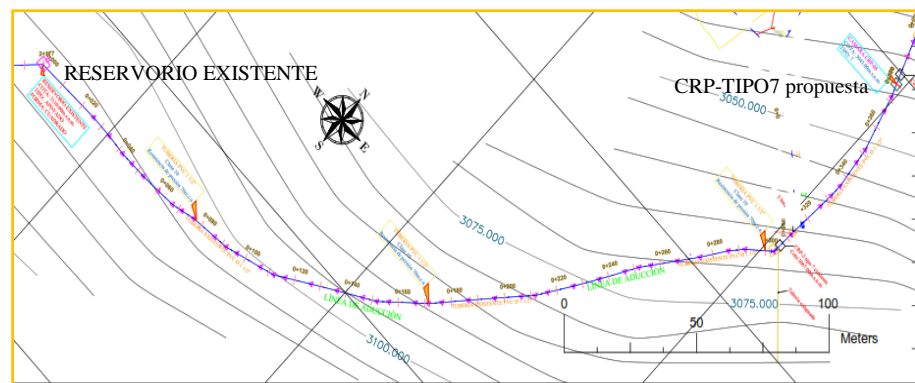
**Cuadro 15:** Volumen de reservorio apoyado.

<b>RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Características</b>
Tipo	Apoyado
Altitud	3110m.s.n.m.
Forma	Cuadrado
Volumen de Regulación	12.18 m <sup>3</sup>
Volumen de Reserva	6.05 m <sup>3</sup>
Volumen Contra Incendio	-----
Volumen total proyectado a 20años	18.2 m <sup>3</sup>
Volumen útil total de Reservorio existente	19.35 m <sup>3</sup>
<b>Dimensionamiento del Reservorio</b>	

Largo	3.40 m
Ancho	3.40 m
Alto	2.60 m
Altura de tirante de agua	2.15 m
Borde libre	0.30 m
Tiempo de llenado	
Tiempo de llenado	6 horas

Fuente: Elaboración Propia (2019).

- d). En la línea de aducción existente se propuso instalar una cámara rompe presión tipo 7 (ver **Anexo 9**: Planos de CRP tipo 7), con dicha estructura se contribuye a regular el almacenamiento del reservorio y a la vez reducir la presión en dicho tramo, fue instalado como se muestra en la **figura 28** ver más detalle en **Anexo 9**: Planos de perfil longitudinal de la línea de aducción, en el **cuadro 16** se detalla el cálculo hidráulico para la colocación de dicha estructura con más detalle ver **Anexo 4**: memoria de cálculo – línea de aducción. El costo que cubrirá en el mejoramiento se aprecia con más detalles en **Anexo 6**: Presupuesto.



**Figura 28:** Línea de aducción

Fuente: Elaboración Propia (2019).

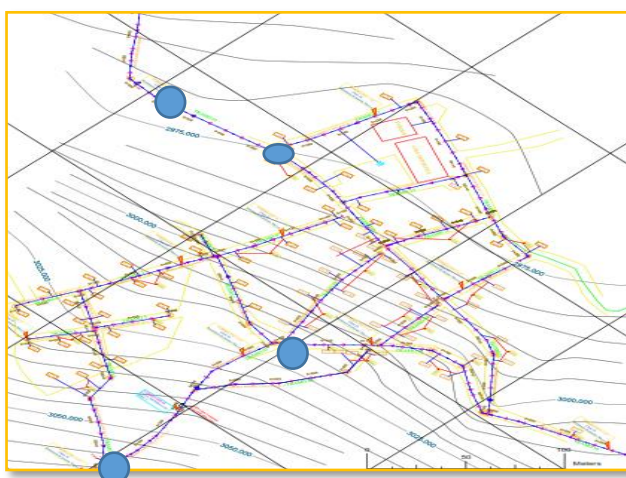


**Cuadro 16:** Calculo hidráulica línea de aducción.

LÍNEA DE ADUCCIÓN							
Descripción	Diámetro	Tipo y clase de tubería	Cota inicio m.s.n.m.	Cota final m.s.n.m.	Presión m.c.a.	Velocidad (m/seg.)	Longitud (m)
Reservorio existente - CRP8 tipo7 proyectada ( Tubería existente)	1 ½”	PVC - 10	3110	3043	67	0.84	376.3

Fuente: Elaboración Propia (2019).

e). Se propuso un mejoramiento en la red de distribución con 170m de tubería nuevo y colación de válvulas de control y válvulas reductora de presión de 3 bar y 5 bar como se aprecia en la **figura 29** con más detalle ver **Anexo 9**. Plano de red de distribución. Para dicho mejoramiento se realizó el cálculo hidráulico en toda la red como se puede apreciar en el **cuadro 17** con más detalle (ver **Anexo 4**: memoria de cálculo – red de distribución). El costo que cubrirá en el mejoramiento se aprecia con más detalles en **Anexo 6**: presupuesto. Con esto conllevamos a mejorar la condición sanitaria en la cobertura de agua potable al 100% de la población del caserío de Asay.



**Figura 29:** Red de distribución

**Fuente:** Elaboración Propia (2019).

**Cuadro 17:** Calculo hidráulica red de distribución existente del sistema de agua potable.

<b>DISEÑO HIDRAULICO TUBERIA DE RED DE DISTRIBUCIÓN</b>											
DESCRIPCIÓN	TRAMO		Longitud Tomada (m)	COTA DE TERRENO		Diámetro Nominal (pulg.)	TIPO TUBERIA	Perdida por tramo Hf (m)	V (m/s)	PRESION DINAMICA	PRESION ESTATICA
	INICIO	PUNTO FINAL		INICIAL	FINAL					FINAL	FINAL
Comprobando de la evaluación	CRP tipo 7 existente	FIN - ultima casa	785.82	3043.00	2942.51	1 1/2"	PVC. 50psi	14.281	0.84	86.209	100.490
TRAMO 1 - PRINCIPAL	CRP8 proyectado	FIN - INCLUIDO V. reductor de presión de 3 bar.	785.82	3043.00	2942.51	1 1/2"	PVC. 50psi	14.281	0.84	55.617	69.898
	Reservorio existente	CRP 2 existente	304	3110.00	3067.00	1 1/2"	PVC. 50psi	5.525	0.84	37.475	43.000
	CRP 2 existente	CRP1 existente	72.27	3067.00	3042.00	1 1/2"	PVC. 50psi	1.313	0.84	23.687	25.000
Comprobando de la evaluación	Reservorio existente	P13 (2)	558.87	3110.000	2996.72	1 1/2"	PVC. 50psi	10.156	0.84	103.124	113.280

TRAMO - PRINCIPAL (2)	Reservorio existente	P13 (2) incluyendo V. reductor de presión de 5 bar.	558.87	3110.000	2996.72	1 1/2"	PVC. 50psi	10.156	0.84	52.137	62.293
	progresiva 0+000	progresiva 0+245.87	245.87	3065.22	2996.72	1 1/2"	PVC. 50psi	4.468	0.84	64.032	17.513
	RE	P1	333	3110.00	3065.22	1 1/2"	PVC. 50psi	6.052	0.84	38.728	-6.207
	RE	P2	353	3110.00	3057.25	1 1/2"	PVC. 50psi	6.415	0.84	46.335	1.763
	RE	P3	373	3110.00	3049.19	1 1/2"	PVC. 50psi	6.778	0.84	54.032	9.823
	RE	P4	393	3110.00	3042.58	1 1/2"	PVC. 50psi	7.142	0.84	60.278	16.433
	RE	P5	413	3110.00	3036.32	1 1/2"	PVC. 50psi	7.505	0.84	15.188	22.693
	RE	P6	433	3110.00	3029.79	1 1/2"	PVC. 50psi	7.869	0.84	21.354	29.223
	RE	P7	453	3110.00	3025.76	1 1/2"	PVC. 50psi	8.232	0.84	25.021	33.253
	RE	P8	473	3110.00	3023.60	1 1/2"	PVC. 50psi	8.596	0.84	26.817	35.413
	RE	P9	493	3110.00	3021.54	1 1/2"	PVC. 50psi	8.959	0.84	28.514	37.473
	RE	P10	513	3110.00	3017.74	1 1/2"	PVC. 50psi	9.323	0.84	31.950	41.273
	RE	P11	533	3110.00	3005.43	1 1/2"	PVC. 50psi	9.686	0.84	43.897	53.583
	RE	P12	553	3110.00	2998.79	1 1/2"	PVC. 50psi	10.050	0.84	50.173	60.223
RE	P13	558.87	3110.00	2996.72	1 1/2"	PVC. 50psi	10.156	0.84	52.137	62.293	
Comprobación	Reservorio	P3 (3)	467.98	3110.000	3029.89	1 1/2"	PVC. 50psi	8.505	0.84	20.618	29.123
TRAMO (3)	progresiva 0+000	progresiva 0+034.98	34.98	3029.89	3026.05	1"	PVC. 50psi	4.042	1.80	-0.202	3.840
	RE	P1	433	3110.00	3026.05	1"	PVC. 50psi	50.039	1.80	33.911	32.963
	RE	P2	453	3110.00	3028.22	1"	PVC. 50psi	52.350	1.80	29.430	30.793

	RE	P3	467.98	3110.00	3029.89	1"	PVC. 50psi	54.081	1.80	26.029	29.123
Comprobación	Reservorio	P3 (4)	500.95	3110.000	3028.28	1 1/2"	PVC. 50psi	9.104	0.84	21.629	30.733
TRAMO (4)	progresiva 0+000	progresiva 0+034.95	34.95	3028.28	3022.89	3/4"	PVC. 50psi	13.622	2.96	-8.232	5.390
	RE	P1	466	3110.00	3022.89	3/4"	PVC. 50psi	181.623	2.96	-94.513	36.123
	RE	P2	486	3110.00	3026.16	3/4"	PVC. 50psi	189.418	2.96	-105.578	32.853
	RE	P3	500.95	3110.00	3028.28	3/4"	PVC. 50psi	195.245	2.96	-113.525	30.733
Comprobación	Reservorio	P3 (5)	474	3110.00	3022.11	1 1/2"	PVC. 50psi	8.614	0.84	28.289	36.903
TRAMO (5)	progresiva 0+000	progresiva 0+040	40	3025.55	3022.11	1"	PVC. 50psi	4.623	1.80	-1.183	3.440
	RE	P1	434	3110.00	3021.24	1"	PVC. 50psi	50.155	1.80	38.605	37.773
	RE	P2	454	3110.00	3021.24	1"	PVC. 50psi	52.466	1.80	36.294	37.773
	RE	P3	474	3110.00	3016.20	1"	PVC. 50psi	54.777	1.80	39.023	42.813
Comprobación	CRP-8	P6 (6)	99.93	3043.000	3012.50	1 1/2"	PVC. 50psi	1.816	0.84	28.684	30.500
TRAMO (6)	progresiva 0+000	progresiva 0+099.93	99.93	3036.97	3012.50	1 "	PVC. 50psi	11.548	1.80	12.922	24.470
	CRP-8	P1	20	3043.00	3036.97	1 1/2"	PVC. 50psi	0.363	0.84	5.667	6.030
	CRP-8	P2	40	3043.00	3032.91	1 1/2"	PVC. 50psi	0.727	0.84	9.363	10.090
	CRP-8	P3	60	3043.00	3029.52	1 1/2"	PVC. 50psi	1.090	0.84	12.390	13.480
	CRP-8	P4	80	3043.00	3024.44	1 1/2"	PVC. 50psi	1.454	0.84	17.106	18.560
	CRP-8	P5	100	3043.00	3018.93	1 1/2"	PVC. 50psi	1.817	0.84	22.253	24.070
	CRP-8	P6	99.93	3043.00	3012.50	1 1/2"	PVC. 50psi	1.816	0.84	28.684	30.500
Comprobación	CRP-8	P14 (7)	224.03	3043.000	2979.73	1 1/2"	PVC. 50psi	4.071	0.84	59.199	63.270
TRAMO (7)	progresiva 0+000	progresiva 0+150.03	150.03	3021.640	2979.73	1 1/2"	PVC. 50psi	2.726	0.84	39.184	41.910

	CRP-8	P1	74	3043.000	3021.64	1 1/2"	PVC. 50psi	1.345	0.84	20.015	21.360
	CRP-8	P2	94	3043.000	3020.11	1 1/2"	PVC. 50psi	1.708	0.84	21.182	22.890
	CRP-8	P3	114	3043.000	3013.92	1 1/2"	PVC. 50psi	2.072	0.84	27.008	29.080
	CRP-8	P4	134	3043.000	3007.81	1 1/2"	PVC. 50psi	2.435	0.84	32.755	35.190
	CRP-8	P5	154	3043.000	3001.79	1 1/2"	PVC. 50psi	2.799	0.84	38.411	41.210
	CRP-8	P6	174	3043.000	2993.43	1 1/2"	PVC. 50psi	3.162	0.84	46.408	49.570
	CRP-8	P7	194	3043.000	2986.57	1 1/2"	PVC. 50psi	3.526	0.84	52.904	56.430
	CRP-8	P8	214	3043.000	2981.71	1 1/2"	PVC. 50psi	3.889	0.84	57.401	61.290
	CRP-8	P9	224.03	3043.000	2979.73	1 1/2"	PVC. 50psi	4.071	0.84	59.199	63.270
Comprobación	CRP-8	P6(8)	170.24	3043.000	2982.83	1 1/2"	PVC. 50psi	3.094	0.84	57.076	60.170
TRAMO (8)	progresiva 0+000	Pprogresiva 0+090.24	90.24	3020.57	2982.83	1"	PVC. 50psi	10.428	1.80	27.312	37.740
	CRP-8	P1	80	3043.00	3020.57	1"	PVC. 50psi	9.245	1.80	13.185	22.430
	CRP-8	P2	100	3043.00	3013.28	1"	PVC. 50psi	11.556	1.80	18.164	29.720
	CRP-8	P3	120	3043.00	3004.38	1"	PVC. 50psi	13.868	1.80	24.752	38.620
	CRP-8	P4	140	3043.00	2994.25	1"	PVC. 50psi	16.179	1.80	32.571	48.750
	CRP-8	P5	160	3043.00	2986.00	1"	PVC. 50psi	18.490	1.80	38.510	57.000
	CRP-8	P6	170.24	3043.00	2982.83	1"	PVC. 50psi	19.674	1.80	40.496	60.170
Comprobación	CRP-8	P3(9)	172.96	3043.000	2991.89	1 1/2"	PVC. 50psi	3.143	0.84	47.967	51.110
TRAMO (9)	progresiva 0+000	progresiva 0+044.96	44.96	3009.16	2988.68	1"	PVC. 50psi	5.196	1.80	15.284	20.480
	CRP-8	P1	128	3043.00	3009.84	1"	PVC. 50psi	14.792	1.80	18.368	33.160
	CRP-8	P2	148	3043.00	2999.75	1"	PVC. 50psi	17.103	1.80	26.147	43.250
	CRP-8	P3	168	3043.00	2990.82	1"	PVC. 50psi	19.415	1.80	32.765	52.180
	CRP-8	P4	172.96	3043.00	2988.68	1"	PVC. 50psi	19.988	1.80	34.332	54.320

Comprobación	CRP-8	P7(10)	339.99	3037.500	3004.16	1 1/2"	PVC. 50psi	6.179	0.84	27.161	33.340
TRAMO (10)	progresiva 0+000	progresiva 0+119.99	119.99	3043.00	3012.21	1"	PVC. 50psi	13.866	1.80	16.924	30.790
	CRP-8	P1	220	3043.00	3002.80	1"	PVC. 50psi	25.424	1.80	14.776	40.200
	CRP-8	P2	240	3043.00	3004.30	1"	PVC. 50psi	27.735	1.80	10.965	38.700
	CRP-8	P3	260	3043.00	3007.51	1"	PVC. 50psi	30.047	1.80	5.443	35.490
	CRP-8	P4	280	3043.00	3008.65	1"	PVC. 50psi	32.358	1.80	1.992	34.350
	CRP-8	P5	300	3043.00	3010.13	1"	PVC. 50psi	34.669	1.80	-1.799	32.870
	CRP-8	P6	320	3043.00	3010.70	3/4"	PVC. 50psi	124.720	2.96	-92.420	32.300
	CRP-8	P7	339.99	3043.00	3012.21	3/4"	PVC. 50psi	132.511	2.96	-101.721	30.790
Comprobación	CRP-8	P15(11)	590.32	3043.000	2974.13	1 1/2"	PVC. 50psi	10.728	0.84	58.142	68.870
TRAMO (11)	progresiva 0+000	progresiva 0+270.32	270.32	2986.70	2974.13	1"	PVC. 50psi	31.239	1.80	-18.669	12.570
	CRP-8	P1	320	3043.00	2986.70	1"	PVC. 50psi	36.980	1.80	19.320	56.300
	CRP-8	P2	340	3043.00	2980.27	1"	PVC. 50psi	39.292	1.80	23.438	62.730
	CRP-8	P3	360	3043.00	2976.37	1"	PVC. 50psi	41.603	1.80	25.027	66.630
	CRP-8	P4	380	3043.00	2974.19	1"	PVC. 50psi	43.914	1.80	24.896	68.810
	CRP-8	P5	400	3043.00	2973.53	1"	PVC. 50psi	46.225	1.80	23.245	69.470
	CRP-8	P6	420	3043.00	2972.91	1"	PVC. 50psi	48.537	1.80	21.553	70.090
	CRP-8	P7	440	3043.00	2972.48	1"	PVC. 50psi	50.848	1.80	19.672	70.520
	CRP-8	P8	460	3043.00	2972.55	1"	PVC. 50psi	53.159	1.80	17.291	70.450
	CRP-8	P9	480	3043.00	2971.94	1"	PVC. 50psi	55.471	1.80	15.589	71.060
	CRP-8	P10	500	3043.00	2971.32	1"	PVC. 50psi	57.782	1.80	13.898	71.680
	CRP-8	P11	520	3043.00	2970.83	1"	PVC. 50psi	60.093	1.80	12.077	72.170
	CRP-8	P12	540	3043.00	2971.96	1"	PVC. 50psi	62.404	1.80	8.636	71.040

	CRP-8	P13	560	3043.00	2972.62	1"	PVC. 50psi	64.716	1.80	5.664	70.380
	CRP-8	P14	580	3043.00	2973.17	1"	PVC. 50psi	67.027	1.80	2.803	69.830
	CRP-8	P15	590.32	3043.00	2974.13	1"	PVC. 50psi	68.220	1.80	0.650	68.870
Comprobación	CRP-8	P4(12)	432.02	3043.000	2973.07	1 1/2"	PVC. 50psi	7.851	0.84	62.079	69.930
TRAMO (12)	progresiva 0+000	progresiva 0+059.02	59.02	2981.36	2973.07	1"	PVC. 50psi	6.821	1.80	1.469	8.290
	CRP-8	P1	373	3043.00	2981.36	1"	PVC. 50psi	43.105	1.80	18.535	61.640
	CRP-8	P2	393	3043.00	2978.31	1"	PVC. 50psi	45.417	1.80	19.273	64.690
	CRP-8	P3	413	3043.00	2974.86	1"	PVC. 50psi	47.728	1.80	20.412	68.140
	CRP-8	P4	432.02	3043.00	2973.07	1"	PVC. 50psi	49.926	1.80	20.004	69.930
Comprobación	CRP-8	P7(13)	481.65	3043.000	2973.05	1 1/2"	PVC. 50psi	8.753	0.84	61.197	69.950
TRAMO (13)	progresiva 0+000	progresiva 0+066.65	66.65	2978.49	2973.05	1"	PVC. 50psi	7.702	1.80	-2.262	5.440
	CRP-8	P1	415	3043.00	2978.49	1"	PVC. 50psi	47.959	1.80	16.551	64.510
	CRP-8	P2	435	3043.00	2976.26	1"	PVC. 50psi	50.270	1.80	16.470	66.740
	CRP-8	P3	455	3043.00	2974.51	1"	PVC. 50psi	52.581	1.80	15.909	68.490
	CRP-8	P4	481.65	3043.00	2973.05	1"	PVC. 50psi	55.661	1.80	14.289	69.950

Fuente: Elaboración Propia (2019).

## 5.2. Análisis de Resultados.

En la presente investigación se presenta los resultados obtenidos de la evaluación del funcionamiento de agua potable del Caserío de Asay, lo cual conformo la evaluación desde la captación hasta la red de distribución.

Los resultados, con respecto a la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable se pueden relacionar con la investigación titulada **“Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la localidad de El Sauce, departamento de León”** Espinoza J, Perez D, Gonzáles M. (2006); concluyen que el análisis en la red de distribución nos muestra las presiones, velocidades y pérdidas en el cual el sistema estará funcionando en el periodo de diseño, se pudo observar que las presiones están en el rango específico de las normas, pero las velocidades no se encuentran en el rango establecido, sin embargo, se garantiza un flujo de agua en toda la red.

Los resultados que se obtuvieron de la evaluación en el sistema existente del caserío de Asay fueron parecidos ya que las presiones están fuera del rango del soporte de tubería, y las velocidades si están dentro de los parámetros del Reglamento Nacional de Edificaciones OS. 100. Así mismo los resultados, con respecto al almacenamiento de agua se pueden relacionar con la investigación titulada **“Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017”** Yovera E. (2017); menciona en una de sus conclusiones que en la actualidad el reservorio existente almacena 12 m<sup>3</sup> de agua, habiéndose diseñado para almacenar 20 m<sup>3</sup>, por ello



se concluye que en la actualidad cumple con el volumen de agua requerido para abastecer a la población de la zona de estudio.

Los resultados que se obtuvieron de la evaluación fueron semejantes ya que el volumen del reservorio tiene una capacidad de 19.35 m<sup>3</sup> y esto en la actualidad y proyectándose a 20 años es suficiente para abastecer a la población de Asay.

Debido a que no se hizo ningún tipo de mejora ni ampliación esto trae problemas de abastecimiento y de salud a los habitantes como menciona: Cruz M, Marcelo F. en su tesis de investigación titulada "**Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del C.P. de barrio Piura y puerto Casma, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma Ancash**", concluyen que el sistema actual había cumplido su vida útil por eso se requiere realizar el mejoramiento del sistema de agua potable, debido a que es deficiente por no brindar un servicio óptimo, continuo y seguro para la población.

Si hacemos una comparación con la presente investigación la conclusión que llega el autor fue semejante ya que el tiempo de uso que tiene el sistema actual del caserío de Asay es aproximadamente 13 años y algunos componentes como la cámara rompe presión tipo 7 ya pasa de los 21 años. Ambos sin ningún tipo de mejora ni ampliación.

Por lo cual la propuesta de mejora para el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huanuco, se realizó de acuerdo a normas por diferente componente del sistema como se describe a continuación:

**Captación.** - Las dotaciones de consumo doméstico fueron determinadas según Guía MEF ámbito Rural (Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento 2016) donde se establece si el lugar cuenta con arrastre hidráulico tendrá un consumo de 80litros/día/habitante, así mismo se empleó la norma OS. 100 para determinar las variaciones de consumo en lo cual el valor de  $K1 = 1.3$  l/hab/día y  $K2 = 1.8$  l/hab/día. Agarrando el valor mínimo de  $K2$  ya que este varía de 1. 80 l/hab/día a 2.5 l/hab/día. El diseño de la captación se realizó de acuerdo a los criterios de la norma OS.010, Fue diseñada con el Caudal Máximo Diario y se usaron diferentes ecuaciones como Hazen Willams, Bernoulli y ecuación de la continuidad.

**Línea de conducción.** – Se seleccionó un coeficiente de fricción de 150 de la norma OS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones, empleando la ecuación de Hazen y Willams se obtuvo una velocidad de 0.84m/seg, sin embargo, basándonos en dicha norma nos indica un parámetro de velocidad donde la mínima 0.60 m/seg. y un máximo 5m/seg. para tuberías PVC. Para la ampliación la tubería es de clase 10 ya que este soporta hasta 70 MH2o.

**Reservorio.-** El reservorio existente tiene una capacidad de almacenamiento de 19.35 m<sup>3</sup>, para el cálculo se consideró los parámetros de la norma OS.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, para el volumen de regulación se consideró 25% de dicha norma teniendo un valor de 12.18 m<sup>3</sup>, para el volumen de reserva se tomó lo recomendado el 7% por SEDAPAL obteniendo un valor de 6.05 m<sup>3</sup>, y el volumen contra incendio no se tomó por que la Norma OS.100 del Reglamento Nacional de Edificaciones nos dice que para menores de 10000

habitantes no se considera volumen contra incendio, el reservorio demorara 6 horas en llenarse.

**Línea de aducción y red de distribución.** - En el cálculo de la línea de aducción y red de distribución se tomó un coeficiente de fricción de 150 de la norma OS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones así mismo empleando la ecuación de Hazen y Willams se obtuvieron velocidades de 0.84m/seg. hasta 2.96 m/seg, sin embargo, basándonos en dicha norma nos indica un parámetro de velocidad donde la mínima 0.60 m/seg. y un máximo 5m/seg. para tuberías PVC. Así mismo la tubería existente en todo el tramo es de clase 10 ya que este soporta hasta 70 MH2o.

## VI. Conclusiones

1. Se concluye que el caserío de Asay, distrito de Huacrachuco, Provincia de Marañón, región Huánuco, el sistema de abastecimiento de agua potable existente cuenta con serie de deficiencias como vienen a ser: la captación debido a que es captado de un riachuelo, la línea de conducción porque tiene altas presiones, el reservorio no almacena agua debido a que las cámaras rompe presión tipo 7 están deterioradas ya que este ayuda a la regulación del líquido para poder abastecer a toda la población y en la red de distribución falta la cobertura a 100%, estos déficit se presentan por la falta de mantenimiento y administración del sistema.
2. Se finaliza que el caserío de Asay distrito de Huacrachuco Provincia de Marañón región Huánuco que los arreglos propuestos en todo el sistema de abastecimiento de agua potable cumplen al 100% en abastecer dicho líquido a toda la población. Ya que la fuente Yacuñawin tiene un caudal de (1.54 ltr/seg.) siendo suficiente para satisfacer y asegurar el abastecimiento de agua potable al caserío de Asay, la captación que se empleó en el sistema es de tipo ladera y concentrado según las condiciones de afloramiento observadas en el manantial (Afloramiento en un solo punto); Así mismo en la línea de conducción existente cuenta con una longitud de 1829.89m con tubería PVC de 1 ½” de clase 10 y solo cuenta con una sola CRP tipo 6 ubicado a 170.88 metros del reservorio aguas arriba, se realizó el cálculo hidráulico y esto nos dio un resultado inapropiado por la que es necesario agregar en la línea 6 cámaras rompe presiones más de tipo 6, así mismo la tubería que llegará a la

nueva captación de Yacuñawin tiene una longitud de 327m con tubería de 1 ½” PVC clase 10 y será empalmada en la línea de conducción existente y el flujo tendrá una velocidad de 0.84m/seg; El reservorio de almacenamiento existente en el sistema es de tipo apoyado de forma cuadrado con una capacidad de 19.35m<sup>3</sup> de almacenamiento de agua, por la cual se realizó un cálculo hidráulico proyectándose a 20 años y siendo suficiente para poder abastecer a toda la población es por ello se mejoró algunos déficits que presenta dicha estructura; En la línea de aducción existente la tubería es de PVC clase 10 de 1 ½” y tiene dos CRP tipo 7 que se encuentran deterioradas, se realizó el cálculo hidráulico en la línea y esto dio un resultado de una CRP tipo 7 por lo que se reemplazaría a las dos cámaras rompe presión existente en la línea de aducción.

Así mismo en red de distribución cuenta con tuberías PVC clase 10 con diámetros de 1 ½”, 1” y de ¾”, según el cálculo hidráulico en algunos tramos la presión es alta por la cual se propone colocar válvulas de reducción de presión de agua de (3bar y 5bar) y asimismo colocar válvulas de regulación para una mejor distribución de agua para la población del caserío de Asay.

3. En cuanto a la mejora de condición sanitaria de la población del caserío de Asay, fue buena debido a los arreglos propuestos en el sistema ya que se cumplió las necesidades de agua potable por el Organización Mundial de la Salud.

## **Aspectos complementarios:**

### **Recomendaciones;**

- 1.** Realizar evaluaciones periódicas a todos los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay para así prevenir adecuadamente y poder afrontarlo a lo largo del tiempo cuando se presente un desabastecimiento de agua.
- 2.** Se recomienda en cuanto al mejoramiento instalar válvulas de purga y válvulas de aire en la línea de conducción aducción y distribución de los tramos donde el terreno muestra desniveles o cambio de dirección para evitar sedimentación de materiales en la tubería y prevenir la ruptura de la tubería por presiones de aire, y así mismo instalar cámaras rompe presión tipo 6 en la línea de conducción existente ya que tiene una diferencia de altura de 458m.c.a. y esto genera rupturas en la tubería por presiones altas. A la vez hacer un mantenimiento periódico del reservorio para así no desabastecer a la población y utilizar cámara de romper presión tipo 7 ya que este ayudara a la regulación del reservorio mediante la válvula flotante; Para que el agua llegue en todas las viviendas es necesario colocar válvulas de regulación para que toda la población sea beneficiada del líquido. Para así dar solución a los déficits que se presenta en dicha estructura del sistema.
- 3.** Realizar evaluaciones seguidas para ver el nivel de satisfacción de la población del caserío de Asay y así poder evaluar la condición sanitaria en años posteriores.

### Referencias bibliográficas:

1. Escovar R, Rivera D. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el Cánton San José primero del municipio de San Martín utilizando el programa EPANET 2.0 vE [Internet]. 2015 [cited 2019 Agt. 09]. p. 62. Disponible en: <https://prezi.com/ayrncgrlwzym/disen-del-sistema-de-abastecimiento-de-agua-potable-para-el/>
2. Yovera E. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Nvo. Chimbote, Perú: Universidad César Vallejo; 2017. [citado 2019 Agt. 09]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10237>
3. Velásquez J. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Nvo. Chimbote, Perú: Universidad César Vallejo; 2017. [citado 2019 Agt. 09]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12264?show=full>
4. Soto R. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuasca, Choccllo, Pochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Ayacucho, Perú: Universidad Católica los angeles de chimbote; 2019. [citado 2019 Agt. 09]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11310>

5. Valverde J. Evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de Shansha – 2017 – propuesta de mejoramiento. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Huaraz, Perú: Universidad César Vallejo; 2018. [citado 2019 Agt. 09]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/26320>
6. Tapia J. Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de Santo Domingo, [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador; 2014. [citado 2019 Agt. 09]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2990>
7. Ramirez J. Diseño de un sistema de distribución de agua para la instalación de hidrantes en la sede central del Instituto Tecnológico de Costa Rica. [Tesis de Grado]. Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2016. [citado 2019 Agt. 10]. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6853>
8. Sanabrina J. Propuesta para el abastecimiento de agua potable mediante el diseño de un acueducto por gravedad en las comunidades de San Isidro de Tierra Grande, Isletas y Colinas, Guácimo, Limón. [Tesis para optar el licenciado en Ingeniería Agrícola]. Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2017. [citado 2019 Agt. 10]. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/9371>
9. Ortega F, Vallecillo M, Gonzáles O. Rediseño Hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable tipo MAG y saneamiento básico para la comunidad Las Vegas, municipio de San Sebastián de Yalí, departamento de Jinotega, para el período 2017- 2036. [Monografía para optar el título de Ingeniero Civil]. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua UNAN - RURD; 2016. [citado 2019 Agt. 10]. Disponible en:



<http://repositorio.unan.edu.ni/2740/1/1716.pdf>

10. Estela M. definición de Agua, [Seriado en línea]. 2019 [citado 2019 sept. 13]. p. 1. Disponible en: <https://concepto.de/agua/>
11. Avila V. El agua potable [Seriado en línea]. 2003 [Citado 2019 Agt. 12]. p. 1. Disponible en : [http://mimosa.pntic.mec.es/vgarci14/agua\\_potable.htm](http://mimosa.pntic.mec.es/vgarci14/agua_potable.htm)
12. Lavin A, Diaz del Rio G, Cabanas J, Casas G. Índice de Afloramiento [Seriado en línea]. Instituto Español de Oceanografía. 1991 [citado 2019 Agt. 12]. p. 1. Disponible en: <http://www.indicedeafloramiento.ieo.es/afloramiento.html>
13. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Servicio E. Lima, Perú; 1997. 167 p.
14. Navarro J. Definición de Manantial [Seriado en línea]. Definiciones ABC. 2017 [citado 2019 Agt. 14]. p. 1. Disponible en: <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/manantial.php>
15. Vierendel. Abastecimiento de agua y alcantarillado. cuarta edición; 2009. 147 p.
16. Rodríguez P. Abastecimiento de agua. Reservados. CivilGeeks.com. Mexico; 2001. 499 p.
17. Pérez J, Gardey A. Concepto de evaluación, [Seriado en línea]. Definicion. de. 2012 [citado 2019 Agt. 14]. p. 1. Disponible en: <https://definicion.de/evaluacion/>
18. Editorial Definición MX. Definición de evaluación, [Seriado en línea]. Definicion. 2015 [citado 2019 Agt. 14]. p. 1. Disponible en: <https://definicion.mx/?s=Evaluaci%C3%B3n>
19. Definiciona. Definición y etimología de mejoramiento, [Seriado en línea]. Definiciona. 2017 [citado 2019 Agt. 14]. p. 1. Disponible en:

<https://definiciona.com/mejoramiento/>

20. Vélez J, Rios L. Seminario internacional sobre eventos extremos mínimos en regímenes de caudales: diagnóstico, modelamiento y análisis. corrientes naturales intervenciones y condiciones ecológicas. 2004 Jun;9.
21. Seguil P. Línea de conducción [Seriado en línea]. Slideshare. 2015 [citado 2019 Agt. 14]. p. 32. Disponible en: [https://es.slideshare.net/pool2014?utm\\_campaign=profiletracking&utm\\_medium=sssite&utm\\_source=ssslideview](https://es.slideshare.net/pool2014?utm_campaign=profiletracking&utm_medium=sssite&utm_source=ssslideview)
22. Vargas E, Huerta M, Soto L, García C, Briseño M. Cámara rompe presión [Seriado en línea]. Slideshare. 2014 [citado 2019 Agt. 14]. p. 10. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Evargs1992/cmaras-rompe-pesin>
23. Salinas A, Rodríguez Q, Morales D. Manual de Construcción de Reservorios de Agua de Lluvia. Ministerio. Academia.edu. Costa Rica; 2010. 98 p.
24. Poma V, Ramos C. Reservorio de almacenamiento de agua, [Seriado en línea]. Scribd. 2013 [citado 2019 Agt. 17]. p. 58. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/149392246/RESERVORIO-DE-AGUA-pdf>
25. Cholán E. Informe aducción y distribución [Seriado en línea]. SlideShare. 2015 [citado 2019 Agt. 17]. p. 19. Disponible en: <https://es.slideshare.net/emanuelcholancarujulca/informe-aduccion-y-distribucion>
26. Moliá R. Red de distribución, Sistema de abastecimiento; 1987. 21p.
27. María P. Redes Malladas, Remificadas & Mixtas [Seriado en línea]. Acueducto. 2008 [citado 2019 Agt. 17]. p. 1. Disponible en:

<https://acueducto.wordpress.com/2008/03/04/redes-mallasa-remificadas-mixtas/>

28. Organización Mundial de la Salud. Calidad del agua potable. [Internet]. 2018 [citado 2019 Ago. 20]. p. 1. Disponible en : [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/es/)
29. AQUAe FUNDACIÓN. Cantidad de agua [Seriado en línea]. Fundación aquae. 2019 [citado 2019 Ago. 20]. p. 1. Disponible en: <https://www.fundacionaquae.org/wiki-aquae/datos-del-agua/cantidad-de-agua-potable-fuente-de-vida/>
30. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Formas de acceso al agua [Seriado en línea]. INEI. 2018 [citado 2019 Ago. 20] ; (8): [69 pagina] . Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_agua\\_y\\_saneamiento.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf)

# **Anexos**

**Anexo 1: Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.**

**NORMA OS.100**

**CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE  
INFRAESTRUCTURA SANITARIA**

**1. INFORMACIÓN BÁSICA**

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

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

**1.2. Período de diseño**

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

**1.3. Población**

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

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

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

**1.4. Dotación de Agua**

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

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

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

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



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

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

#### 1.5. Variaciones de Consumo

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

De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

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

#### 1.6. Demanda Contra incendio

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

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

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

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

#### 1.7. Volumen de Contribución de Excretas

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

#### 1.8. Caudal de Contribución de Alcantarillado

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

#### 1.9. Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas

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

#### 1.10. Agua de Lluvia

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

### OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA PARA POBLACIONES URBANAS

#### 1. GENERALIDADES

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

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

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

#### 2. AGUA POTABLE

##### 2.1. Reservorio

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

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

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

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

#### 2.2. Distribución

##### Tuberías y Accesorios de Agua Potable

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

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

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

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

##### Válvulas e Hidrantes:

##### a) Operación

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

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

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

##### b) Mantenimiento

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

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

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

#### 2.3. Elevación

##### Equipos de Bombeo

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

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

#### 3.1. Letrinas Sanitarias u Otros Dispositivos

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



## II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

### **NORMA OS.010**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **4. CAPTACIÓN**

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

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

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

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

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

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

##### **4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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





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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 4.2.3. Galerías Filtrantes

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

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

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

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

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

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

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

#### 4.2.4. Manantiales

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

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

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

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

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

#### 5. CONDUCCIÓN

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

#### 5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

##### 5.1.1. Canales

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

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

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

##### 5.1.2. Tuberías

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

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

c) La velocidad máxima admisible será:

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

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

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

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

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

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

TABLA N°1

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

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

##### 5.1.3. Accesorios

###### a) Válvulas de aire

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2,0 km como máximo.

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

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

###### b) Válvulas de purga

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



**NORMA OS.030**

**ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**1. ALCANCE**

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

**2. FINALIDAD**

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

**3. ASPECTOS GENERALES**

**3.1. Determinación del volumen de almacenamiento**

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

**3.2. Ubicación**

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

**3.3. Estudios Complementarios**

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

**3.4. Vulnerabilidad**

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

**3.5. Caseta de Válvulas**

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

**3.6. Mantenimiento**

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

**3.7. Seguridad Aérea**

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

**4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO**

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

**4.1. Volumen de Regulación**

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

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

**4.2. Volumen Contra Incendio**

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



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

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

#### 4.3. Volumen de Reserva

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

### 5. RESERVIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

#### 5.1. Funcionamiento

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

#### 5.2. Instalaciones

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

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

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

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

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

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

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

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

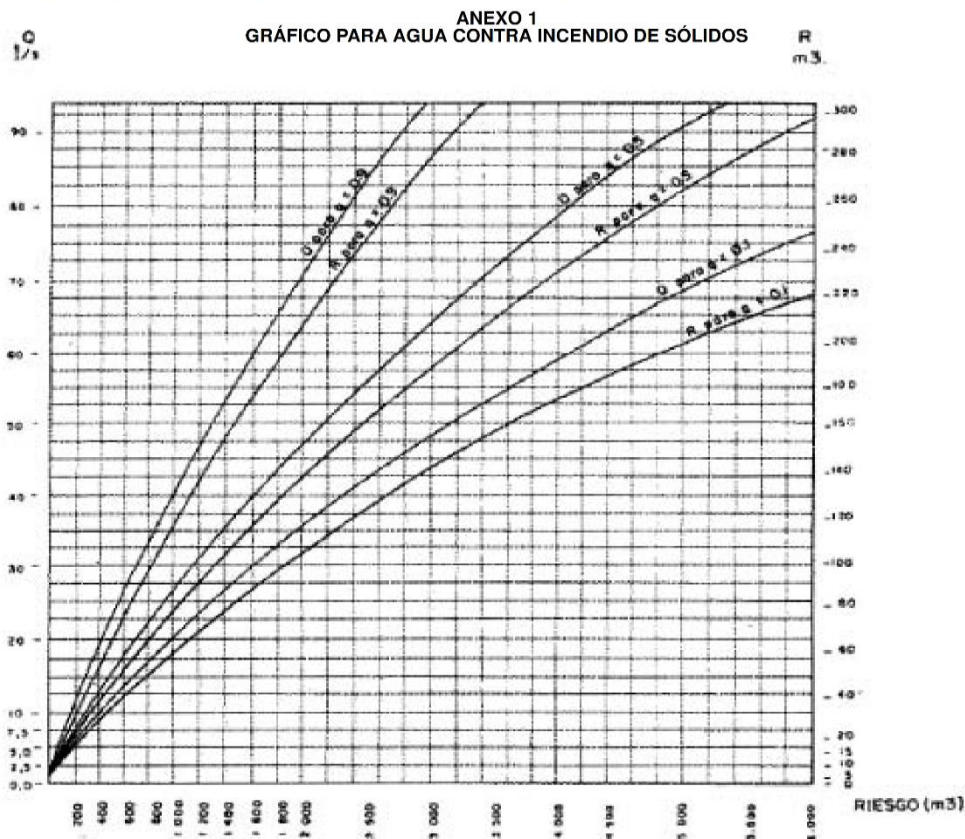
Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

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

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

#### 5.3. Accesorios

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



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

## **Anexo 2: Levantamiento Topográfico.**



Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)	Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)
1	9049194.08	259177.132	3670	39	9049115.7	259247.906	3625
2	9049179.28	259167.134	3670	40	9049096.33	259257.191	3625.129
3	9049159.28	259167.423	3665	41	9049112.35	259259.132	3620.064
4	9049202.08	259194.39	3665	42	9049086.5	259270.295	3622.373
5	9049194.96	259200.935	3660.005	43	9049099.65	259275.369	3614.998
6	9049166.86	259181.239	3660	44	9049079.54	259282.806	3617.76
7	9049142.82	259174.563	3660	45	9049067.59	259286.269	3620
8	9049127.06	259178.326	3660	46	9049058.08	259280.185	3626.914
9	9049115.94	259191.123	3655	47	9049046.16	259277.562	3632.68
10	9049159.87	259189.122	3655	48	9049039.59	259272.186	3640.274
11	9049188.49	259207.971	3655.01	49	9049011.85	259295.883	3640
12	9049172.94	259202.928	3652.384	50	9049016.09	259299.322	3635
13	9049160.5	259199.46	3650	51	9049018.59	259303.988	3630
14	9049145.74	259193.84	3652.502	52	9049020.27	259309.096	3624.941
15	9049140.86	259183.395	3657.682	53	9049029.83	259303.117	3624.783
16	9049119	259198.386	3650.088	54	9049033.03	259297.42	3627.451
17	9049126.26	259200.682	3648.331	55	9049033.18	259284.911	3635.195
18	9049096.77	259211.841	3648.854	56	9049061.85	259305.195	3609.738
19	9049112.53	259208.301	3645	57	9049056.46	259301.076	3614.783
20	9049122.75	259210.786	3643.417	58	9049043.79	259313.185	3611.482
21	9049151.38	259205.525	3645.274	59	9049036.86	259325.526	3604.967
22	9049150.82	259213.622	3642.069	60	9049032.64	259321.475	3609.945
23	9049165.02	259225.697	3640.035	61	9049012.52	259321.448	3616.826
24	9049144.25	259216.211	3640	62	9048993.38	259314.477	3630
25	9049131.23	259225.932	3635.034	63	9049007.65	259316.496	3623.07
26	9049144.06	259231.568	3633.53	64	9049005.98	259309.622	3629.661
27	9049147.4	259237.851	3630.003	65	9048988.37	259322.3	3625
28	9049121.93	259236.537	3630.145	66	9048987.04	259327.844	3620
29	9049114.19	259228.492	3635.052	67	9048984.93	259334.625	3615
30	9049102.34	259223.453	3640.502	68	9048982.69	259341.08	3609.998
31	9049095.37	259232.282	3638.368	69	9048980.84	259346.151	3605
32	9049085.22	259229.147	3645.446	70	9048996.4	259340.113	3604.992
33	9049078.99	259246.893	3635.278	71	9049001.48	259333.925	3609.731
34	9049081.54	259236.955	3640.056	72	9049002.14	259328.003	3614.79
35	9049060.07	259250.373	3645	73	9048991.83	259350.403	3597.564
36	9049056.71	259257.628	3640.377	74	9048989.87	259358.007	3592.067
37	9049061.99	259260.807	3635.386	75	9048974.4	259359.973	3594.97
38	9049066.42	259263.13	3631.911	76	9048973.75	259367.977	3590.054

Fuente: Elaboración propia (2019).

Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)	Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)
77	9048983.05	259367.516	3587.36	115	9049031.06	259478.867	3555.067
78	9049036.24	259336.367	3595.082	116	9049035.47	259503.459	3560
79	9049041.51	259341.285	3590.001	117	9049053.56	259515.236	3555.018
80	9049018.69	259345.716	3592.983	118	9049047.93	259499.92	3552.412
81	9049016.58	259340.755	3597.03	119	9049045.92	259490.965	3550
82	9049020.23	259353.804	3585	120	9049046.93	259469.804	3547.123
83	9049013.93	259362.162	3580.025	121	9049048.45	259457.52	3545
84	9049007.65	259357.949	3585.685	122	9049054.96	259482.459	3545.163
85	9049023.01	259366.389	3575.02	123	9049059.7	259477.473	3542.396
86	9048997.69	259390.762	3575.367	124	9049059.63	259460.828	3540.006
87	9048992.12	259381.969	3580.149	125	9049060.77	259495.985	3544.967
88	9048982.4	259375.3	3585.169	126	9049066.79	259498.421	3542.703
89	9048993.7	259373.7	3582.478	127	9049067.28	259483.973	3540.241
90	9048965.96	259406.591	3580	128	9049070.35	259474.384	3535.054
91	9048968.14	259388.221	3585	129	9049076.01	259490.236	3535.029
92	9048976.99	259389.725	3582.216	130	9049078.03	259479.029	3530
93	9048976.61	259405.144	3577.287	131	9049074.36	259502.254	3540
94	9048984.35	259405.063	3575	132	9049067.68	259520.514	3550.396
95	9048972.63	259435.926	3575	133	9049081.74	259538.464	3550.259
96	9049001.08	259403.025	3570.001	134	9049081.28	259533.723	3548.81
97	9048996.8	259416.056	3570.166	135	9049079.95	259522.458	3545.232
98	9048989.55	259442.562	3570.045	136	9049083.59	259519.577	3542.039
99	9048996.84	259476.85	3570	137	9049086.49	259516.167	3539.016
100	9049004.79	259448.626	3565.084	138	9049094.12	259511.649	3533.472
101	9048999.01	259444.017	3567.064	139	9049109.98	259526.302	3531.083
102	9049010.31	259415.452	3565	140	9049115.18	259515.479	3525
103	9049003.88	259433.757	3566.075	141	9049103.46	259534.425	3537.166
104	9049008.53	259475.763	3566.313	142	9049096.84	259538.655	3542.562
105	9049018.15	259492.929	3565	143	9049100.71	259562.454	3550
106	9049016.4	259469.78	3562.25	144	9049113.17	259566.446	3545
107	9049016.99	259457.378	3560	145	9049094.36	259549.713	3548.342
108	9049016.79	259438.737	3560.006	146	9049128.75	259540.321	3527.038
109	9049012.01	259435.576	3562.572	147	9049120.99	259544.86	3532.277
110	9049012.01	259461.807	3563.209	148	9049114.31	259549.909	3537.499
111	9049025.89	259467.391	3556.65	149	9049123.07	259568.012	3540
112	9049027.71	259443.647	3555	150	9049128.14	259562.318	3535
113	9049032.07	259460.71	3553.409	151	9049132.6	259554.21	3529.999
114	9049037.65	259455.313	3550	152	9049145.49	259549.428	3520

Fuente: Elaboración propia (2019).

Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)	Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)
153	9049149.02	259576.593	3529.913	191	9049262.87	259742.641	3530.444
154	9049156.36	259573.131	3525	192	9049271.13	259759.423	3535
155	9049143.23	259578.454	3533.449	193	9049265.29	259730.238	3525.028
156	9049134.52	259589.765	3542.67	194	9049285.28	259754.853	3530.497
157	9049149.07	259602.737	3539.845	195	9049284.52	259740.991	3525.437
158	9049160.61	259596.075	3531.215	196	9049284.07	259748.32	3528.036
159	9049166.79	259593.032	3527	197	9049282.83	259727.721	3520.482
160	9049172.03	259594.768	3524.856	198	9049286.18	259719.081	3515.354
161	9049176.32	259590.529	3520	199	9049287.59	259706.629	3510.447
162	9049181.38	259580.078	3515	200	9049275.2	259684.228	3505.005
163	9049165.57	259625.03	3539.854	201	9049304.87	259705.46	3505
164	9049171.95	259628.01	3537.507	202	9049301.33	259714.129	3510.034
165	9049195.76	259675.851	3539.999	203	9049304.26	259725.184	3515
166	9049188.88	259648.968	3534.871	204	9049292.92	259732.731	3520.07
167	9049191.21	259642.524	3531.773	205	9049302.91	259748.99	3525.057
168	9049188.12	259620.967	3526.284	206	9049302.65	259761.232	3530.057
169	9049188.43	259611.485	3522.008	207	9049343.04	259758.504	3528.854
170	9049190.21	259603.301	3518.144	208	9049352.28	259747.337	3524.982
171	9049214.98	259626.593	3514.986	209	9049340.14	259735.141	3519.344
172	9049206.68	259630.959	3519.982	210	9049336.3	259727.831	3514.999
173	9049197.54	259630.783	3525	211	9049331.63	259718.803	3510.361
174	9049205.41	259664.008	3530.628	212	9049354.81	259714.125	3505.995
175	9049223.06	259659.032	3520.195	213	9049356.17	259727.388	3513.928
176	9049219.62	259669.702	3525.104	214	9049367.79	259738.313	3519.971
177	9049226.86	259647.069	3514.973	215	9049366.02	259730.294	3515
178	9049232.08	259630.07	3510	216	9049377.48	259715.528	3505
179	9049242.77	259661.353	3512.405	217	9049382.62	259725.076	3509.943
180	9049224.86	259689.504	3528.109	218	9049385.1	259736.797	3515.501
181	9049215.8	259696.357	3535.324	219	9049380.46	259752.088	3524.609
182	9049237.82	259719.659	3530.069	220	9049387.51	259763.023	3528.445
183	9049230.3	259720.973	3535.265	221	9049392.52	259755.286	3524.901
184	9049250.27	259703.945	3520	222	9049403.03	259748.509	3519.669
185	9049252.86	259693.111	3515.166	223	9049407.36	259741.562	3514.422
186	9049265.81	259690.616	3510	224	9049419.05	259731.603	3505
187	9049264.78	259703.983	3514.033	225	9049420.82	259739.871	3509.842
188	9049243.4	259710.835	3525	226	9049420.76	259746.988	3514.898
189	9049251.11	259725.17	3527.666	227	9049420.81	259760.667	3519.609
190	9049247.26	259729.359	3530.666	228	9049416.2	259768.645	3524.467

Fuente: Elaboración propia (2019).

Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)	Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)
229	9049401.76	259769.455	3530	267	9049557.46	259879.23	3484.983
230	9049433.34	259789.782	3529.991	268	9049560.57	259875.648	3482.013
231	9049437.45	259783.392	3524.966	269	9049569.56	259887.556	3479.996
232	9049444.55	259778.521	3520	270	9049545.45	259821.549	3474.976
233	9049453.1	259770.041	3511.577	271	9049552.88	259824.151	3470
234	9049458.71	259763.412	3505	272	9049558.75	259848.785	3474.922
235	9049442.18	259756.982	3509.389	273	9049567.99	259840.385	3465
236	9049432.47	259768.987	3519.649	274	9049573.91	259880.091	3474.968
237	9049431.55	259775.158	3522.915	275	9049583.63	259870.317	3465
238	9049456.2	259796.156	3521.384	276	9049580.41	259848.614	3460
239	9049462.29	259785	3515	277	9049594.19	259874.339	3460
240	9049465.07	259797.557	3517.94	278	9049593.12	259904.583	3470
241	9049469.9	259783.485	3508	279	9049604.68	259902.386	3462.462
242	9049462.67	259758.467	3499.999	280	9049601.21	259880.816	3458.156
243	9049478.93	259788.487	3504.414	281	9049592.18	259853.581	3455
244	9049489.3	259793.415	3499.816	282	9049602.47	259859.571	3450
245	9049479.78	259803.553	3512.509	283	9049609.56	259885.042	3455
246	9049477.55	259819.291	3519.961	284	9049612.15	259878.663	3450
247	9049471.29	259823.212	3525	285	9049616.06	259871.134	3445
248	9049487.12	259819.974	3514.939	286	9049621.66	259897.77	3450.146
249	9049491.62	259834.309	3515.04	287	9049606.32	259913.72	3465
250	9049496.56	259821.594	3509.916	288	9049620.75	259923.939	3460
251	9049501.32	259838.387	3510.027	289	9049630.81	259942.74	3460
252	9049503.56	259821.859	3504.943	290	9049620.32	259940.5	3465
253	9049509.84	259821.275	3500	291	9049643.68	259946.807	3455
254	9049502	259796.948	3495	292	9049640.7	259934.992	3450
255	9049513.49	259802.09	3490	293	9049639.77	259919.859	3445.006
256	9049519.67	259843.706	3500	294	9049645.32	259917.235	3440
257	9049505.19	259810.7	3498.425	295	9049648.35	259921.147	3439.992
258	9049521.6	259831.324	3493.353	296	9049637.85	259902.147	3440.094
259	9049537.34	259869.959	3495	297	9049645.14	259902.947	3435.056
260	9049533.09	259851.742	3492.08	298	9049651.92	259916.048	3435.016
261	9049539.82	259849.322	3487.656	299	9049656.31	259911.731	3430.044
262	9049532.72	259821.109	3485	300	9049665.61	259914.22	3424.998
263	9049538.72	259820.484	3479.953	301	9049670.19	259931.839	3430.176
264	9049539.29	259830.909	3483.111	302	9049672.7	259942.21	3433.304
265	9049552.45	259858.379	3481.93	303	9049662.36	259936.616	3437.188
266	9049547.18	259876.63	3490	304	9049669	259965.465	3445

Fuente: Elaboración propia (2019).



Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)	Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)
305	9049667.87	259956.836	3442.262	343	9049796.46	260051.541	3395.029
306	9049677.94	259966.653	3440	344	9049781.82	260008.39	3390.803
307	9049692.95	259983.415	3437.538	345	9049785.85	260026.868	3394.085
308	9049691.51	259961.551	3430.001	346	9049797.89	260021.11	3385.115
309	9049687.21	259949.412	3427.704	347	9049812.14	260030.179	3380
310	9049677.14	259919.812	3419.998	348	9049805.5	260051.565	3390
311	9049706.42	259945.905	3414.998	349	9049837.17	260106.019	3395.007
312	9049710.97	259971.433	3425	350	9049819.09	260075.738	3392.486
313	9049718.24	259977.162	3423.28	351	9049837.56	260086.97	3390.172
314	9049706.16	259995.836	3435	352	9049868.79	260120.058	3390
315	9049709.66	259993.033	3432.042	353	9049852.34	260090.757	3386.378
316	9049706.73	260010.988	3440	354	9049839.3	260072.09	3385
317	9049718.07	260013.393	3435	355	9049832.13	260060.429	3383.527
318	9049719.99	260001.311	3429.883	356	9049830.4	260038.721	3374.998
319	9049727	260011.615	3430	357	9049836.85	260051.505	3377.562
320	9049731.33	259986.963	3419.913	358	9049845.95	260066.87	3379.999
321	9049724.54	259978.152	3419.735	359	9049854.97	260072.185	3378.183
322	9049728.84	259976.068	3414.781	360	9049856.82	260053.35	3370
323	9049738.23	259975.885	3410	361	9049867.34	260071.994	3372.801
324	9049741.03	259993.613	3414.928	362	9049871.58	260084.839	3376.054
325	9049746.25	260002.014	3413.203	363	9049873.53	260109.996	3384.985
326	9049745.16	259976.34	3405	364	9049879.07	260102.765	3379.98
327	9049758.39	260004.379	3404.975	365	9049890.26	260119.052	3379.937
328	9049756.61	260019.971	3410.315	366	9049885.21	260129.945	3384.991
329	9049752.58	260021.082	3414.967	367	9049889.37	260090.784	3369.645
330	9049751.71	260037.493	3420	368	9049883.62	260080.084	3367.435
331	9049758.03	260033.945	3414.006	369	9049880.15	260085.053	3372.369
332	9049765.76	260040.824	3410	370	9049898.85	260096.483	3366.774
333	9049774.34	260061.058	3410	371	9049902.94	260085.321	3359.999
334	9049775.03	260047.888	3406.696	372	9049908.48	260099.464	3363.116
335	9049771.37	260032.025	3405	373	9049901.72	260109.402	3371.889
336	9049768.92	260013.084	3400.015	374	9049907.3	260112.219	3369.893
337	9049773.73	260004.49	3395.008	375	9049913.88	260110.658	3364.96
338	9049759.06	259989.601	3399.998	376	9049907.74	260129.959	3374.681
339	9049778.39	260021.208	3396.892	377	9049903.03	260132.179	3377.412
340	9049789.28	260043.354	3396.897	378	9049923.37	260159.332	3374.961
341	9049800.34	260073.888	3400.053	379	9049928.88	260152.399	3370
342	9049797.89	260060.267	3396.993	380	9049918.84	260139.835	3371.838

Fuente: Elaboración propia (2019).

Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)	Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)
381	9049925.49	260139.835	3367.759	419	9050029.8	260203.822	3329.978
382	9049924.83	260127.512	3364.158	420	9050034.44	260207.993	3325
383	9049924.3	260114.892	3358.86	421	9050034.33	260225.773	3319.737
384	9049913.12	260087.47	3355	422	9050024.22	260227.222	3324.913
385	9049934.75	260126.594	3357.432	423	9050012.88	260251.258	3319.991
386	9049941.27	260111.593	3350	424	9050021.9	260241.379	3319.809
387	9049942.86	260126.117	3353.38	425	9050040.68	260222.667	3314.977
388	9049951.74	260145.219	3354.985	426	9050035.62	260236.368	3314.953
389	9049945.44	260159.717	3362.782	427	9050024.89	260250.374	3314.988
390	9049945.24	260167.924	3365	428	9050015.86	260261.463	3314.998
391	9049952.58	260162.143	3359.906	429	9050021.22	260272.552	3309.872
392	9049961.02	260165.447	3356.683	430	9050024.14	260261.071	3312.28
393	9049971.1	260188.518	3355	431	9050034.45	260249.232	3309.638
394	9049969.47	260169.426	3353.036	432	9050043.72	260230.131	3309.926
395	9049965.99	260130.791	3345	433	9050043.35	260237.106	3307.238
396	9049977	260157.459	3346.792	434	9050018.72	260283.994	3305
397	9049981.76	260193.04	3349.902	435	9050020.3	260299.342	3300
398	9049984.69	260205.972	3349.998	436	9050024.58	260297.513	3295.277
399	9049988.97	260193.46	3347.568	437	9050027.56	260290.541	3295.073
400	9049993.54	260180.478	3345	438	9050041.28	260268.409	3295.238
401	9049994.84	260208.156	3345	439	9050055.42	260246.429	3295.015
402	9049993.62	260220.042	3344.979	440	9050048.01	260246.115	3300
403	9049999.41	260212.199	3342.729	441	9050050.68	260259.762	3292.53
404	9049999.42	260226.366	3339.976	442	9050056.64	260256.308	3290.046
405	9050006.05	260206.199	3339.95	443	9050061.02	260260.961	3285.093
406	9049997.9	260196.289	3343.32	444	9050066.42	260253.261	3285
407	9050004.76	260189.114	3339.99	445	9050050.36	260272.183	3287.543
408	9050000.32	260177.761	3341.342	446	9050040.26	260296.27	3285.153
409	9050000.49	260166.568	3339.993	447	9050036.77	260292.8	3287.97
410	9050013.37	260178.948	3334.999	448	9050036.18	260288.605	3290.146
411	9050016.13	260203.367	3335.267	449	9050031.28	260315.027	3285.77
412	9050013.23	260196.087	3336.234	450	9050038.83	260315.044	3279.933
413	9050010.41	260220.788	3335.827	451	9050048.52	260290.675	3281.9
414	9050009	260217.163	3337.031	452	9050059.53	260274.932	3280.154
415	9050003.05	260237.157	3334.994	453	9050068.02	260273.814	3275.042
416	9050008.28	260243.886	3329.998	454	9050056.68	260298.848	3275.191
417	9050017.15	260223.506	3331.624	455	9050046.12	260312.996	3276.953
418	9050025.03	260215.092	3329.966	456	9050042.65	260331.638	3275.05

Fuente: Elaboración propia (2019).

Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)	Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)
457	9050054.35	260320.568	3270	495	9050102.62	260465.759	3230
458	9050050.83	260346.16	3270.082	496	9050108.72	260436.997	3232.493
459	9050049.7	260366.792	3270	497	9050117.19	260415.849	3229.9
460	9050055.29	260356.508	3267.62	498	9050130.77	260387.108	3225
461	9050057.42	260334.075	3267.002	499	9050122.81	260388.037	3229.352
462	9050066.25	260327.361	3263.024	500	9050125.83	260409.031	3224.946
463	9050073.93	260297.666	3265.036	501	9050116.4	260441.33	3224.962
464	9050079.76	260306.342	3260	502	9050105.37	260476.186	3224.996
465	9050074.03	260316.15	3260.032	503	9050112.05	260477.919	3219.992
466	9050076.89	260328.671	3258.322	504	9050120.32	260451.136	3219.971
467	9050084.47	260318.45	3255.037	505	9050126.34	260430.989	3219.972
468	9050086.43	260331.135	3253.405	506	9050133.6	260419.655	3217.14
469	9050066.29	260359.811	3262.243	507	9050134.87	260401.152	3219.977
470	9050058.72	260383.306	3265	508	9050143.68	260396.867	3214.747
471	9050067.54	260398.66	3260.033	509	9050146.41	260408.962	3209.958
472	9050073.82	260386.992	3257.132	510	9050137.59	260428.895	3212.114
473	9050075.98	260407.193	3254.964	511	9050152.62	260408.005	3204.995
474	9050082.51	260391.927	3252.259	512	9050144.89	260429.273	3206.221
475	9050083.98	260362.125	3253.142	513	9050139.31	260454.605	3205.024
476	9050090.91	260350.893	3249.962	514	9050128.33	260469.969	3210.001
477	9050096.25	260340.674	3247.799	515	9050122.04	260468.806	3214.859
478	9050102.54	260327.923	3244.996	516	9050121.62	260481.932	3212.312
479	9050105.41	260342.312	3243.298	517	9050121.86	260492.914	3210.006
480	9050105.08	260368.347	3242.473	518	9050127.78	260497.011	3205
481	9050092.98	260370.312	3247.965	519	9050131.31	260482.699	3205.027
482	9050080.76	260428.333	3250	520	9050133.02	260506.475	3200.004
483	9050090.53	260410.132	3246.556	521	9050134.4	260496.614	3200
484	9050088.19	260432.048	3244.963	522	9050138.33	260515.135	3195.014
485	9050094.72	260442.867	3239.99	523	9050143.83	260496.069	3192.944
486	9050101.24	260419.987	3239.852	524	9050144.22	260515.334	3190.165
487	9050101.82	260392.284	3242.57	525	9050145.29	260467.944	3197.242
488	9050109.56	260375.143	3239.877	526	9050150.37	260471.473	3192.476
489	9050112.66	260351.038	3239.995	527	9050146.44	260451.34	3200.007
490	9050120.88	260353.443	3234.998	528	9050153.83	260446.234	3194.988
491	9050117.06	260377.834	3234.907	529	9050163.08	260431.84	3190.061
492	9050103.71	260442.971	3234.972	530	9050162.21	260454.32	3186.251
493	9050103.65	260434.541	3236.385	531	9050158.63	260478.929	3185.054
494	9050099.02	260457.961	3235	532	9050164.97	260478.675	3180.074

Fuente: Elaboración propia (2019).

Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)	Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)
533	9050172.46	260477.193	3174.957	571	9050235.72	260574.706	3125.077
534	9050169.92	260493.628	3174.933	572	9050246.23	260577.62	3120.054
535	9050174.4	260495.53	3169.998	573	9050227.73	260610.322	3123.595
536	9050182.96	260499.379	3162.639	574	9050209.41	260681.22	3130.011
537	9050180.06	260484.435	3166.592	575	9050230.96	260683.97	3120.211
538	9050153.15	260530.084	3182.547	576	9050270.27	260632.021	3107.277
539	9050147.96	260545.16	3184.982	577	9050277.57	260597.457	3104.958
540	9050153.31	260546.733	3180.012	578	9050284.07	260643.938	3102.583
541	9050157.72	260558.059	3174.968	579	9050291.71	260619.359	3099.701
542	9050163.12	260557.991	3170.009	580	9050293.54	260673.73	3101.111
543	9050170.01	260556.753	3163.834	581	9050298.63	260688.28	3099.842
544	9050174.07	260544.148	3162.648	582	9050265.4	260710.293	3108.199
545	9050159.34	260581.468	3170.008	583	9050231.56	260718.897	3120.07
546	9050165.76	260583.98	3163.791	584	9050245.52	260740.851	3115.04
547	9050172.31	260588.043	3157.36	585	9050269.69	260782.719	3110.118
548	9050181.78	260572.937	3152.98	586	9050281.87	260798.449	3105.585
549	9050187.79	260551.571	3151.838	587	9050283.27	260823.967	3110
550	9050196.61	260539.475	3147.145	588	9050306.69	260871.778	3105.021
551	9050203.82	260530.19	3145.083	589	9050295.16	260814.899	3100.033
552	9050215.57	260539.93	3138.789	590	9050305.79	260856.121	3102.432
553	9050213.4	260567.4	3136.187	591	9050322.08	260886.933	3100.021
554	9050195.8	260613.817	3138.079	592	9050294.82	260762.587	3095.071
555	9050183.96	260602.563	3145.084	593	9050306.97	260699.279	3094.779
556	9050181.01	260628.798	3144.892	594	9050310.39	260728.015	3091.727
557	9050195.44	260641.096	3135.266	595	9050310.58	260675.777	3095
558	9050210.17	260636.785	3128.862	596	9050323.28	260683.463	3090
559	9050219.66	260594.744	3130.002	597	9050331.74	260711.182	3085.173
560	9050210.22	260588.297	3135.002	598	9050319.87	260777.921	3085.058
561	9050228.4	260562.398	3130	599	9050300.16	260770.317	3093.005
562	9050223.97	260678.349	3122.878	600	9050307.32	260771.921	3090
563	9050241.5	260709.402	3116.614	601	9050307.93	260841.006	3098.031
564	9050238.13	260671.43	3117.744	602	9050318.6	260843.341	3092.989
565	9050252.67	260701.971	3112.283	603	9050323.48	260870.1	3095.1
566	9050255.2	260744.669	3111.379	604	9050334.83	260865.057	3088.835
567	9050260.56	260622.649	3110.025	605	9050336.03	260882.115	3091.829
568	9050254.22	260596.957	3114.99	606	9050335.23	260813.925	3080.088
569	9050241.91	260613.016	3118.202	607	9050338.78	260787.863	3077.877
570	9050237.01	260611.753	3120.219	608	9050336.89	260769.943	3078.764

Fuente: Elaboración propia (2019).

Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)	Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)
609	9050326.22	260756.503	3083.913	647	9050472.34	260915.29	3053.239
610	9050346.22	260826.287	3077.68	648	9050462.29	260894.276	3052.688
611	9050360.51	260815.26	3071.158	649	9050475.69	260886.153	3047.208
612	9050354.14	260805.093	3072.363	650	9050488.57	260914.23	3048.245
613	9050373.49	260851.74	3070.095	651	9050493.2	260940.914	3049.792
614	9050360.98	260846.278	3075.472	652	9050458.5	260847.813	3044.247
615	9050356.68	260869.951	3080.015	653	9050461.24	260835.185	3040.104
616	9050347.02	260872.577	3085.378	654	9050457.01	260828.141	3040.12
617	9050358.7	260889.933	3085.054	655	9050465.84	260824.034	3037.237
618	9050355.39	260901.513	3090.196	656	9050475.93	260833.143	3036.535
619	9050372.02	260903.645	3085.185	657	9050474.85	260846.812	3039.015
620	9050376.36	260899.364	3082.46	658	9050477.29	260862.363	3041.608
621	9050377.91	260887.13	3076.975	659	9050484.95	260860.364	3039.042
622	9050391.05	260888.684	3073.629	660	9050483.95	260852.032	3037.892
623	9050379.69	260841.644	3067.399	661	9050492.1	260855.309	3036.22
624	9050371.6	260816.832	3066.916	662	9050499.39	260853.477	3033.428
625	9050392.08	260864.216	3067.961	663	9050488.18	260840.703	3034.371
626	9050403.96	260852.155	3062.656	664	9050490.72	260849.5	3035.445
627	9050405.95	260838.377	3060	665	9050494.01	260835.406	3031.268
628	9050400.82	260914.535	3079.823	666	9050502.28	260842.56	3030.529
629	9050397.63	260906.901	3076.873	667	9050506.27	260840.175	3029.379
630	9050408.78	260904.842	3072.835	668	9050495.76	260827.691	3029.61
631	9050424.94	260931.942	3076.295	669	9050501.45	260833.511	3029.366
632	9050423.86	260923.705	3073.159	670	9050501.52	260887.855	3039.95
633	9050418.45	260905.813	3069.954	671	9050487.01	260890.295	3044.877
634	9050405.25	260879.846	3067.932	672	9050495.6	260902.358	3044.904
635	9050417.88	260872.222	3062.604	673	9050507.77	260899.093	3039.825
636	9050441.59	260932.983	3069.845	674	9050506.2	260882.893	3037.516
637	9050450.04	260943.635	3070	675	9050514.1	260898.485	3037.621
638	9050437.81	260916.87	3066.793	676	9050512.37	260883.396	3035.66
639	9050435.02	260897.271	3063.243	677	9050519.23	260880.776	3033.262
640	9050443.58	260907.615	3063.059	678	9050522.21	260890.545	3033.882
641	9050436.27	260875.553	3058.2	679	9050516.7	260896.705	3036.493
642	9050440.09	260886.365	3059.004	680	9050523.63	260901.92	3034.79
643	9050439.87	260857.643	3053.509	681	9050526.96	260896.747	3033.248
644	9050425.58	260854.366	3057.783	682	9050528.73	260906.73	3033.847
645	9050463.27	260926.97	3059.974	683	9050536.8	260901.449	3030.841
646	9050476.27	260930.937	3055	684	9050581.01	260926.52	3018.043

Fuente: Elaboración propia (2019).

Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)	Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)
685	9050565.07	260931.959	3023.507	723	9050514.65	260813.299	3024.906
686	9050587.58	260939.576	3015.817	724	9050506.52	260830.943	3028.162
687	9050508.12	260821.845	3026.73	725	9050527.9	260798.12	3022.719
688	9050512.7	260823.316	3026.123	726	9050517.38	260808.852	3024.444
689	9050507.46	260826.688	3027.459	727	9050520.52	260805.759	3023.93
690	9050503.44	260829.807	3028.551	728	9050520.3	260803.017	3023.941
691	9050510.19	260825.522	3026.839	729	9050524.19	260804.377	3023.347
692	9050510.19	260825.522	3026.839	730	9050524.23	260795.561	3023.392
693	9050497.55	260839.432	3031.125	731	9050528.2	260796.441	3022.681
694	9050495.74	260851.575	3034.236	732	9050526.26	260796.227	3023.014
695	9050464.54	260792.527	3035	733	9050492.96	260777.553	3028.807
696	9050446.84	260801.599	3040.002	734	9050494.21	260774.113	3028.835
697	9050440.79	260818.926	3045.008	735	9050499.52	260776.717	3027.997
698	9050480.84	260799.72	3030.044	736	9050500.11	260779.08	3027.786
699	9050476.87	260799.673	3031.387	737	9050502.02	260782.206	3027.362
700	9050479.08	260796.124	3030.667	738	9050503.92	260778.626	3027.315
701	9050489.94	260804.036	3028.766	739	9050508.93	260782.658	3026.434
702	9050487.61	260807.965	3029.253	740	9050511.71	260781.645	3026.129
703	9050483.62	260803.003	3029.702	741	9050513	260786.09	3025.712
704	9050504.68	260813.483	3026.57	742	9050529.25	260791.651	3022.846
705	9050506.8	260819.954	3026.717	743	9050520.46	260789.498	3024.433
706	9050510.96	260817.598	3025.697	744	9050526.15	260788.027	3023.608
707	9050518.15	260819.149	3024.654	745	9050529.25	260791.651	3022.846
708	9050519.44	260826.084	3025.04	746	9050525.77	260792.21	3023.375
709	9050523.87	260822.964	3024.153	747	9050533.84	260792.159	3022.061
710	9050524.32	260828.582	3024.534	748	9050536.21	260796.809	3021.417
711	9050526.54	260827.288	3024.121	749	9050536.63	260795.182	3021.394
712	9050529.37	260825.241	3023.561	750	9050537.82	260793.993	3021.283
713	9050535.64	260834.528	3023.415	751	9050541.14	260794.891	3020.678
714	9050535.69	260832.069	3023.213	752	9050540.22	260797.975	3020.802
715	9050538.51	260831.379	3022.762	753	9050542.74	260797.742	3020.425
716	9050541.73	260837.58	3022.8	754	9050548.17	260798.132	3019.308
717	9050543.25	260833.49	3022.264	755	9050551.54	260802.001	3018.536
718	9050541.47	260835.391	3022.664	756	9050557.74	260801.362	3016.733
719	9050545.21	260839.939	3022.498	757	9050560.53	260806.07	3016.244
720	9050547.5	260835.585	3021.831	758	9050563.01	260803.087	3015.311
721	9050549.81	260842.776	3022.067	759	9050561.06	260803.474	3015.886
722	9050552.69	260838.829	3021.34	760	9050566.52	260808.647	3014.629

Fuente: Elaboración propia (2019).

Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)	Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)
761	9050566.31	260807.001	3014.528	799	9050576.49	260853.446	3016.216
762	9050567.06	260804.291	3014.055	800	9050579.19	260857.516	3015.288
763	9050575.04	260812.475	3011.854	801	9050577.95	260861.475	3016.712
764	9050575.47	260810.405	3011.541	802	9050573.89	260858.479	3018.644
765	9050578.15	260808.368	3010.436	803	9050572.11	260862.24	3019.517
766	9050586.67	260814.705	3007.168	804	9050575.75	260868.018	3018.136
767	9050587.3	260812.509	3006.639	805	9050570.8	260866.999	3020.16
768	9050594.05	260819.004	3004.658	806	9050574.21	260874.692	3018.983
769	9050596.78	260816.168	3002.803	807	9050569.63	260875.434	3020.729
770	9050600.63	260819.588	3001.357	808	9050571.99	260880.185	3020.063
771	9050598.23	260813.655	3001.783	809	9050574.44	260880.185	3019.042
772	9050601.56	260813.805	3000.185	810	9050576.57	260887.209	3018.338
773	9050600.38	260812.756	3000.628	811	9050567.64	260885.017	3021.593
774	9050601.55	260806.399	2999.329	812	9050571.88	260888.253	3020.277
775	9050604.69	260807.356	2998.017	813	9050563.19	260887.337	3022.873
776	9050601.41	260802.927	2998.992	814	9050565.24	260894.357	3022.583
777	9050605.66	260804.044	2996.911	815	9050561.03	260890.368	3023.38
778	9050604.65	260798.438	2996.553	816	9050555.62	260884.956	3023.989
779	9050601.95	260795.235	2997.565	817	9050556.37	260889.491	3024.098
780	9050605.71	260790.86	2994.703	818	9050548.91	260892.012	3025.968
781	9050602.72	260790.07	2996.263	819	9050550.3	260883.83	3024.801
782	9050603.58	260786.168	2995.117	820	9050547.33	260883.096	3025.541
783	9050600.7	260785.469	2996.653	821	9050546.8	260890.059	3026.497
784	9050592.09	260823.848	3005.954	822	9050542.88	260887.599	3027.491
785	9050595.58	260823.978	3004.575	823	9050541.47	260883.341	3027.347
786	9050596.99	260825.65	3004.036	824	9050532.67	260881.938	3029.425
787	9050590.17	260829.02	3007.133	825	9050537.48	260890.473	3029.205
788	9050593.77	260829.897	3005.953	826	9050530.47	260889.8	3031.141
789	9050592.58	260834.211	3006.794	827	9050536.27	260886.899	3029.093
790	9050584.74	260837.411	3010.33	828	9050530.58	260886.297	3030.588
791	9050587.97	260838.367	3008.997	829	9050528.39	260882.332	3030.702
792	9050589.3	260839.887	3008.521	830	9050526.03	260887.406	3032.204
793	9050582.31	260842.15	3011.586	831	9050534.81	260913.644	3032.855
794	9050586.44	260844.158	3010.247	832	9050540.21	260910.707	3030.963
795	9050584.69	260848.279	3011.273	833	9050544.61	260910.552	3029.441
796	9050579.7	260846.978	3013.525	834	9050554.37	260927.684	3026.905
797	9050581.48	260851.952	3013.348	835	9050548.44	260917.786	3028.462
798	9050582.39	260853.234	3013.082	836	9050545.48	260920.992	3029.49

Fuente: Elaboración propia (2019).

Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)	Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)
837	9050550.07	260916.558	3027.914	875	9050596.08	260925.664	3013.161
838	9050552.47	260925.094	3027.42	876	9050600.78	260921.81	3011.303
839	9050555.19	260918.395	3026.361	877	9050602.06	260927.319	3011.119
840	9050556.33	260922.306	3026.125	878	9050606.23	260935.348	3009.229
841	9050559.95	260924.385	3025.009	879	9050608	260933.019	3008.702
842	9050562.5	260924.115	3024.155	880	9050606.32	260929.004	3009.475
843	9050569.05	260924.917	3022.013	881	9050610.84	260931.645	3007.016
844	9050570.77	260935.092	3021.694	882	9050610.9	260930.389	3006.891
845	9050574.77	260927.013	3020.188	883	9050612.31	260928.767	3005.949
846	9050572.85	260931.779	3020.921	884	9050615.6	260932.24	3004.427
847	9050580.19	260936.766	3018.589	885	9050616.31	260928.504	3003.89
848	9050582.97	260935.055	3017.769	886	9050615.37	260931.717	3004.504
849	9050586.67	260934.273	3016.558	887	9050616.31	260928.858	3003.91
850	9050583.53	260933.461	3017.567	888	9050620.81	260929.534	3001.878
851	9050585.76	260931.292	3016.798	889	9050621.89	260926.198	3001.195
852	9050590.85	260932.48	3015.261	890	9050633.79	260931.406	2996.48
853	9050590.16	260930.089	3015.41	891	9050633.82	260925.883	2996.166
854	9050595.04	260931.388	3013.76	892	9050632.26	260928.79	2996.953
855	9050594.1	260929.012	3014.026	893	9050640.79	260926.259	2992.92
856	9050593.02	260930.945	3014.503	894	9050642.34	260930.814	2992.622
857	9050595.51	260928.296	3013.492	895	9050638.62	260925.505	2993.963
858	9050597.42	260931.24	3012.853	896	9050648.56	260930.287	2989.504
859	9050598.1	260928.1	3012.561	897	9050649.47	260925.085	2988.719
860	9050601.22	260931.439	3011.376	898	9050652.74	260929.647	2987.831
861	9050599.75	260929.108	3012.024	899	9050652.75	260919.589	2987.102
862	9050570.54	260898.137	3020.932	900	9050657.34	260920.417	2985.678
863	9050577.34	260896.973	3018.293	901	9050655.61	260919.137	2986.163
864	9050580.5	260896.24	3016.935	902	9050655.3	260934.655	2987.257
865	9050577.17	260901.139	3018.485	903	9050652.25	260935.104	2988.476
866	9050579.07	260906.439	3017.827	904	9050652.58	260940.528	2988.799
867	9050583.32	260908.174	3016.574	905	9050653.75	260948.728	2989.028
868	9050585.77	260904.897	3015.693	906	9050649.36	260948.327	2990.844
869	9050588.09	260910.446	3015.22	907	9050649.93	260953.242	2990.793
870	9050587.12	260911.969	3015.577	908	9050651.6	260957.103	2990.289
871	9050587.12	260912.322	3015.592	909	9050646.47	260957.557	2992.343
872	9050589.86	260918.772	3015.027	910	9050649.27	260967.166	2991.516
873	9050595.11	260915.801	3013.023	911	9050646.33	260967.111	2992.693
874	9050595.64	260920.59	3013.07	912	9050643.58	260966.762	2993.789

Fuente: Elaboración propia (2019).



Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)	Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)
913	9050640.52	260973.56	2994.352	951	9050634.11	261090.454	3010.442
914	9050643.24	260977.473	2993.567	952	9050636.2	261090.122	3010.296
915	9050642.96	260973.49	2993.837	953	9050639.42	261089.869	3010.09
916	9050632.17	260980.863	2996.827	954	9050638.76	261097.137	3010.587
917	9050637.08	260980.5	2994.719	955	9050641.82	261098.309	3010.469
918	9050638.57	260981.65	2994.341	956	9050634.63	261086.499	3010.135
919	9050637.69	260976.96	2994.774	957	9050634.63	261086.499	3010.135
920	9050624.69	260988.009	2998.489	958	9050644.58	261104.901	3011.015
921	9050627.44	260989.328	2997.304	959	9050645.54	261103.878	3010.975
922	9050628.55	260990.68	2996.696	960	9050653.91	261112.292	3011.607
923	9050617.25	260994.533	3000.081	961	9050648.71	261103.469	3011.005
924	9050618.75	260997.29	2999.137	962	9050649.13	261111.844	3011.643
925	9050619.63	260998.578	2998.62	963	9050650.98	261111.783	3011.697
926	9050609.91	261001.571	3001.225	964	9050653.91	261112.292	3011.607
927	9050610.92	261005.996	3000.452	965	9050652.64	261116.916	3012.107
928	9050608.69	261006.598	3001.174	966	9050658.24	261121.709	3012.44
929	9050610.79	261013.929	3001.684	967	9050658.24	261118.733	3011.964
930	9050607.45	261013.627	3002.636	968	9050652.57	261122.556	3012.497
931	9050608.04	261020.309	3003.642	969	9050603.7	261003.472	3003.077
932	9050614.23	261023.801	3003.213	970	9050608.85	261000.557	3001.636
933	9050611.71	261032.437	3005.455	971	9050606.59	260997.044	3002.672
934	9050615.56	261030.709	3004.445	972	9050608.01	260997.768	3002.199
935	9050613.16	261030.332	3004.738	973	9050610.93	260998.274	3001.344
936	9050615.12	261043.237	3007.411	974	9050610.27	260991.126	3002.386
937	9050615.04	261033.321	3005.079	975	9050614.38	260991.153	3001.267
938	9050617.28	261041.44	3006.606	976	9050613.82	260986.979	3001.982
939	9050617.06	261051.562	3008.46	977	9050618.42	260986.241	3000.76
940	9050622.6	261053.879	3007.709	978	9050617.35	260983.937	3001.568
941	9050621.74	261055.04	3008.005	979	9050616.48	260980.319	3002.599
942	9050627.17	261060.459	3007.643	980	9050620.53	260982.141	3000.995
943	9050619.14	261062.338	3009.353	981	9050619.37	260978.688	3002.075
944	9050624.5	261063.72	3008.525	982	9050623.96	260975.939	3000.625
945	9050627.69	261073.147	3009.162	983	9050619.94	260973.549	3002.803
946	9050630.56	261073.305	3008.772	984	9050626.3	260971.173	3000.434
947	9050624.07	261072.189	3009.609	985	9050622.99	260969.671	3002.143
948	9050634.08	261080.821	3009.421	986	9050626.91	260967.453	3000.815
949	9050631.65	261083.516	3010.1	987	9050620.83	260965.69	3003.573
950	9050628.78	261083.474	3010.266	988	9050622.83	260965.475	3002.838

Fuente: Elaboración propia (2019).

Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)	Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)
989	9050625.21	260961.082	3001.893	1027	9050651.71	260877.31	2985.19
990	9050620.36	260959.269	3003.63	1028	9050655.11	260878.874	2984.231
991	9050624.01	260958.45	3002.285	1029	9050655.11	260876.32	2984.104
992	9050621.78	260955.812	3003.051	1030	9050658.41	260878.319	2983.209
993	9050618.86	260952.846	3004.066	1031	9050659.79	260876.042	2982.677
994	9050619.88	260950.112	3003.642	1032	9050661.73	260879.651	2982.281
995	9050618.43	260944.365	3003.817	1033	9050663	260876.616	2981.884
996	9050613.4	260946.543	3005.883	1034	9050666.28	260878.39	2981.11
997	9050609.4	260938.496	3007.856	1035	9050666.28	260878.39	2981.11
998	9050611.87	260938.582	3006.903	1036	9050662.83	260886.795	2982.3
999	9050614.17	260936.705	3005.421	1037	9050660.83	260889.854	2983.057
1000	9050577.86	260891.524	3017.914	1038	9050661.53	260895.355	2983.119
1001	9050579.22	260894.002	3017.408	1039	9050660.61	260913.496	2984.306
1002	9050580.51	260892.349	3016.815	1040	9050662.79	260899.559	2982.951
1003	9050583.24	260893.05	3015.968	1041	9050659.82	260899.245	2983.83
1004	9050587.54	260892.277	3014.563	1042	9050659.71	260904.123	2984.107
1005	9050589.98	260887.91	3013.486	1043	9050658	260904.357	2984.634
1006	9050590.94	260889.507	3013.171	1044	9050660.12	260910.843	2984.319
1007	9050594.03	260890.121	3011.613	1045	9050656.8	260908.444	2985.214
1008	9050598.66	260889.298	3009.4	1046	9050654.94	260915.191	2986.166
1009	9050597.55	260887.426	3009.641	1047	9050657.28	260915.065	2985.411
1010	9050597.71	260885.243	3009.427	1048	9050657.21	260928.509	2986.147
1011	9050603.15	260886.724	3007.672	1049	9050661.54	260924.816	2984.592
1012	9050610.73	260885.768	3004.08	1050	9050662.6	260927.097	2984.386
1013	9050611.41	260881.48	3003.46	1051	9050666.68	260929.357	2983.269
1014	9050612.43	260882.876	3003.014	1052	9050667.52	260925.18	2982.804
1015	9050617.51	260883.659	3000.292	1053	9050671.3	260929.834	2981.71
1016	9050619.94	260878.676	2998.938	1054	9050671.34	260927.695	2981.615
1017	9050621.7	260880.691	2998.255	1055	9050673.8	260925.775	2980.654
1018	9050627.31	260881.653	2995.573	1056	9050677.39	260926.327	2979.653
1019	9050628.24	260877.838	2994.728	1057	9050678.81	260929.983	2979.445
1020	9050634.07	260881.706	2991.786	1058	9050678.69	260928.333	2979.435
1021	9050634.48	260878.446	2991.076	1059	9050684.88	260926.404	2978.158
1022	9050637.36	260876.296	2989.499	1060	9050686.43	260931.316	2977.951
1023	9050642.91	260880.765	2988.188	1061	9050686.66	260929.194	2977.86
1024	9050643.53	260876.347	2987.756	1062	9050690.45	260926.919	2977.057
1025	9050647.46	260879.984	2986.69	1063	9050690.92	260931.374	2977.108
1026	9050647.58	260876.097	2986.448	1064	9050693.68	260929.969	2976.587

Fuente: Elaboración propia (2019).

Puntos	Norte (m)	Este (m)	Elevación (m)
1065	9050696.15	260927.965	2976.098
1067	9050700.53	260928.271	2975.355
1068	9050705.73	260932.962	2974.795
1069	9050706.96	260928.633	2974.607
1070	9050708.46	260931.134	2974.514
1071	9050712.13	260935.057	2974.247
1072	9050716.55	260933.039	2973.807
1073	9050709.95	260923.609	2974.246
1074	9050712.44	260923.609	2974.018
1075	9050714.43	260922.675	2973.82
1076	9050716.61	260917.319	2973.527
1077	9050712.26	260918.601	2973.946
1078	9050711.32	260915.171	2973.973
1079	9050717.33	260912.798	2973.381
1080	9050714.22	260908.718	2973.594
1081	9050718.42	260906.103	2973.164
1082	9050715.15	260901.184	2973.505
1083	9050719.54	260901.62	2973.078
1084	9050718.12	260900.059	2973.229
1085	9050715.09	260896.14	2973.558
1086	9050715.09	260894.571	2973.572
1087	9050718.7	260890.274	2973.264
1088	9050712.7	260892.133	2973.826
1089	9050710.83	260888.04	2974.044
1090	9050705.39	260892.195	2974.529
1091	9050698.04	260888.538	2975.547
1092	9050707.47	260887.324	2974.375

Fuente: Elaboración propia (2019).

### **Anexo 3: Fichas Técnicas.**

Ficha 01: Información del lugar en estudio:

<b>FICHA 01</b>	<b>TITULO</b>	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			
	Tesista:	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA			
	Asesor:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			
<b>I. DATOS GENERALES</b>					
1.1. Lugar:		1.6. Universidad:			
1.2. Distrito:		1.7. Facultad:			
1.3. Provincia:		1.8 Escuela:			
1.4. Región:		1.9 Población y muestra de estudio:			
<b>II. INFORMACIÓN DEL LUGAR</b>					
2.1. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector: <input type="text"/>					
2.2. Promedio integrantes/ familia (datos del INEI) <input type="text"/>					
2.3. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?					
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Tipo de vía</b>	<b>Medio de Transporte</b>	<b>Distancia (Km.)</b>	<b>Tiempo (horas)</b>
2.4. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X					
Establecimiento de Salud	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			
Centro Educativo	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	INICIAL <input type="checkbox"/>	PRIMARIA <input type="checkbox"/>	SECUNDARIA <input type="checkbox"/>
Energía Eléctrica	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			
2.5. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable: <input type="text"/>					
2.6. Institución ejecutora: <input type="text"/>					
2.7. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X					
Manantial	<input type="checkbox"/>	Pozo	<input type="checkbox"/>	Agua superficial	<input type="checkbox"/>
2.8. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X					
Por gravedad	<input type="checkbox"/>			Por bombeo	<input type="checkbox"/>

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

Ficha 02: Cobertura del servicio y cantidad de agua:

<b>FICHA 02</b>	<b>TITULO</b>	<b>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</b>	
	<b>Tesista:</b>	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA	
	<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	
<b>III. COBERTURA DEL SERVICIO</b>			
3.1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número) <input style="width: 50px;" type="text"/>			
<b>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</b>			
<b>V1 = Primera variable (Cobertura)</b>	<b>Datos:</b>		
Si A > B = Bueno = 4 puntos	Caudal	<input style="width: 50px;" type="text"/>	litros/seg.
Si A = B = Regular = 3 puntos	Promedio de integrantes	<input style="width: 50px;" type="text"/>	A= <input style="width: 50px;" type="text"/>
Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos	Dotación	<input style="width: 50px;" type="text"/>	B= <input style="width: 50px;" type="text"/>
Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos			
<b>Formula:</b>	<b>A &gt; B = Bueno</b>		
A= N° de personas atendibles Cob = (Caudal x 86400)/Dotación			
B = N° de personas atendidas = familias beneficiadas x Promedio integrantes		<b>V1=</b>	puntos
<b>IV. CANTIDAD DE AGUA</b>			
4.1. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo		<input style="width: 50px;" type="text"/>	litros/ seg.
4.2. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)		<input style="width: 50px;" type="text"/>	
4.3. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X			
SI	<input style="width: 50px;" type="text"/>	NO	<input style="width: 50px;" type="text"/> (Pasar a la pgta. 5.1)
4.4. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)		<input style="width: 50px;" type="text"/>	
<b>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</b>			
<b>V2 = Segunda variable (Cantidad de agua)</b>		<b>Datos</b>	
Si D > C = Bueno = 4 puntos		Conexiones domiciliarias =	<input style="width: 50px;" type="text"/> a = <input style="width: 50px;" type="text"/>
Si D = C = Regular = 3 puntos		Promedio de integrantes =	<input style="width: 50px;" type="text"/>
Si D < C = Malo = 2 puntos		Dotación =	<input style="width: 50px;" type="text"/> b= <input style="width: 50px;" type="text"/>
Si D = 0 = Muy malo = 1 puntos		Piletas públicas =	<input style="width: 50px;" type="text"/>
<b>Formula:</b>		Familias beneficiadas =	<input style="width: 50px;" type="text"/>
C=> Volumen demandado = a+b	a = Conexiones domiciliarias x promedio de integrantes x dotación x 1.3	Conexiones domiciliarias =	<input style="width: 50px;" type="text"/> C = <input style="width: 50px;" type="text"/>
	b = Piletas públicas x (familias beneficiadas - Conexiones domiciliarias) x Promedio de integrantes x Dotación x 1.3		
D => Volumen ofertado = Caudal de la fuente x 86400		D = <input style="width: 50px;" type="text"/>	<b>D &gt; C = Bueno</b>
		<b>V2 =</b>	Puntos

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

Ficha 03: Continuidad del servicio y calidad de agua:

<b>FICHA 03</b>	<b>TITULO</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO – 2019.							
	<b>Tesista:</b>	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA							
	<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS							
<b>V. CONTINUIDAD DEL SERVICIO</b>									
5.1. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X									
<b>NOMBRE DE LAS FUENTES</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>			<b>MEDICIONES (litros/seg.)</b>					<b>CAUDAL</b>
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	Pueva 1 (tiempo o 2seg.)	Pueva 2 (tiempo o 3seg.)	Pueva 3 (tiempo o 2seg.)	Pueva 4 (tiempo o 2seg.)	Pueva 5 (tiempo o 3seg.)	
5.2. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X									
Todo el día durante todo el año			Por horas todo el año						
Por horas sólo en época de sequía			Solamente algunos días por semana						
<b>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</b>									
<b>V3 = Tercera variable (Continuidad de servicio)</b>			<b>Formula</b>						
<b>Pregunta 5.1</b>			E = Sumatoria del puntaje de las fuentes / numero de fuentes						
Permanente = Bueno = 4 puntos			F = Puntaje de la pregunta 5.2						
Baja cantidad pero no se seca = Regular = 3 puntos			V3 => Continuidad de servicio = (E + F)/2						
Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos									
Caudal si es "0" = Muy malo = 1 puntos			E = <input type="text"/>						
<b>Pregunta 5.2</b>			F = <input type="text"/>						
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos									
Por horas sólo en época de sequía = Regular = 3 puntos									
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos						<b>V3 =</b> <input type="text"/> puntos			
Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 punto									
<b>VI. CALIDAD DE AGUA</b>									
6.1. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X									
SI <input type="text"/>		NO <input type="text"/>		(Pasar a la pgta. 6.3)					
6.2. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X									
<b>Lugar de toma de muestra</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>								
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)						
Parte alta A	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
Parte media B	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
Parte baja C	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
6.3. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X									
Agua clara	<input type="text"/>	Agua turbia	<input type="text"/>	agua con elementos extraños	<input type="text"/>				
6.4. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X									
SI <input type="text"/>		NO <input type="text"/>							
6.5. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X									
Municipalidad	<input type="text"/>	MINSA	<input type="text"/>	JASS	<input type="text"/>				
Otro (nombrarlo)	Presidente de agua <input type="text"/>								
<b>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</b>									
<b>V4 = Cuarta variable (Calidad de agua)</b>									
<b>Pregunta 6.1</b>	<b>Pregunta 6.3</b>	<b>Pregunta 6.5</b>							
Colocan cloro en el agua	Agua clara = 4 puntos	Municipalidad = 3 puntos	P6.1 = <input type="text"/>						
SI = 4 puntos	Agua turbia = 3 puntos	MINSA = 4 puntos	P6.2 = <input type="text"/>						
No = 1 punto	Agua con elementos extraños = 2 puntos	JASS = 4 puntos	P6.3 = <input type="text"/>						
<b>Pregunta 6.2</b>	No hay agua = 1 punto	Otro = 2 puntos							
Baja cloración = 3 puntos	<b>Pregunta 6.4</b>	Nadie = 1 punto							
Ideal = 4 puntos	Análisis bacteriológico	<b>Formula</b>							
Alta cloración = 3 puntos	Si = 4 puntos	P6.2 = (A+B+C) / 3							
No tiene cloro = 1 punto	No = 1 punto	V4 => Calidad de agua = (P6.1+P6.2+P6.3+P6.4+P6.5) / 5							
			<b>V4 =</b> <input type="text"/> puntos						

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

Ficha 04: Estado de la infraestructura (Captación):

FICHA 04	TITULO	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																									
	Tesista:	BACH. EYSTEYEN QUISPE VILCA																									
	Asesor:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS																									
<b>VII. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>																											
<b>7.1. CAPTACIÓN</b>																											
												Altitud:	<input type="text"/>	X:	<input type="text"/>	Y:	<input type="text"/>										
7.1.1. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? <input type="text"/> (Indicar el número)																											
7.1.2. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X																											
Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la captación			Datos Geo-referenciales																				
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y																			
	En buen estado.	En mal estado.																									
<b>Identificación de peligros:</b>																											
Captación	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua																				
7.1.3. Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Marcar con una X Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera: B = Bueno R = Regular M = Malo																											
<b>ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA</b>																											
Descripción: A: Ladera B: De fondo	Válvula (A)		Tapa Sanitaria 1 (filtro)				Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)				Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)				Estructura (C)		Canastilla (f)		Tubería de limpieza y rebose (g)		Dado de protección (h)						
	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	
				Concreto	Metal	Madera	Concreto	Metal		Madera	Concreto	Metal	Madera	Concreto		Metal	Madera	B	R	M							B
	B	M		B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M
<b>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</b>																											
<b>V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura)</b>																											
<b>Pregunta 7.1.2</b>																											
En buen estado = 4 puntos																											
En mal estado = 2 puntos																											
No tiene = 1 punto																											
<b>Pregunta 7.1.3</b>																											
Bueno = 4 puntos																											
Regular 3 puntos																											
Malo = 2 puntos																											
No tiene = 1 punto																											
<b>Formula</b>																											
P7.1.2 = (Cerco capt.1 + Cerco capt.2 ...)/ Numero de cerco capt.																											
A= Solo puntuación de válvulas																											
B => Tapas = (Tapa 1 + Tapa 2 + Tapa 3)/3																											
Tapa 1 = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2																											
Tapa 2 = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2																											
Tapa 3 = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2																											
C = Solo Puntuación de estructura																											
D=> Accesorios = (f + g +h)/3																											
f =Canastilla																											
g =Tubería de limpieza y rebose																											
h=Dado de protección																											
P7.1.3 = (A + B + C + D)/4																											
<b>Captación = (P7.1.2 + P7.1.3)/2</b>																											
<b>Datos:</b> Válvula <input type="text"/> punto P7.1.2 = <input type="text"/> Tapa 1 = Tapa <input type="text"/> punto Puntos A = <input type="text"/> Seguro <input type="text"/> punto Tapa 2 = Tapa <input type="text"/> punto Puntos B = <input type="text"/> Seguro <input type="text"/> punto Tapa 3 = Tapa <input type="text"/> punto Puntos C = <input type="text"/> Seguro <input type="text"/> punto Tubería de limpieza y rebose <input type="text"/> puntos D = <input type="text"/> Dado de protección <input type="text"/> punto Estado del Cerco Perimétrico <input type="text"/> punto Estructura <input type="text"/> puntos P7.1.3 = <input type="text"/> Canastilla <input type="text"/> punto																											
<b>Captación =</b> <input type="text"/> Puntos... (Ecuación 1)																											

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





Ficha 06: Estado de la infraestructura (Línea de Conducción):

FICHA 06	<b>TITULO</b>							
	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							
	<b>Tesista:</b>				BACH. EYSTEN QUISPE VILCA			
<b>Asesor:</b>				MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS				
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>								
<b>7.3. Línea de conducción</b>								
7.3.1. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X								
SI <input type="checkbox"/>			NO <input type="checkbox"/>					
<b>Identificación de peligros:</b>								
Línea de conducción	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Línea de conducción								
Otros especifique .....								
7.3.2. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X								
Enterrada totalmente <input type="checkbox"/>		Malograda <input type="checkbox"/>		Enterrada en forma parcial <input type="checkbox"/>		Colapsada <input type="checkbox"/>		
7.3.3. ¿Tiene cruces / pases aéreos?								
SI <input type="checkbox"/>			NO <input type="checkbox"/> (Pasar a la pgta. 7.4.1)					
7.3.4. ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X								
Bueno <input type="checkbox"/>		Regular <input type="checkbox"/>		Malo <input type="checkbox"/>		Colapsada <input type="checkbox"/>		
<b>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</b>								
<b>V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura)</b>								
Enterrada totalmente = 4 puntos								
Enterrada en forma parcial = 3 puntos								
Malograda = 2 puntos								
Colapsada totalmente = 1 punto								
Línea de conducción <input type="checkbox"/> Puntos... (Ecuación 3)								

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

Ficha 07: Estado de la infraestructura (Reservorio):

FICHA 07	<b>TITULO</b>		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						
	Tesisista:		BACH. EYSTEN QUISPE VILCA						
	Asesor:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS						
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>									
<b>7.4. Reservorio</b>									
7.4.1. ¿Tiene reservorio? Marque con una X									
SI <input type="checkbox"/>			NO <input type="checkbox"/>						
7.4.2. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X									
Reservorio	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del reservorio		Datos Geo-referenciales			
	Si tiene		No tiene.	Concret o.	Artesanal.	Altitud (msnm)	X	Y	
En buen estado.	En mal estado.								
Reservorio 1									
<b>Identificación de peligros:</b>									
Reservorio	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua	
Reservorio 1									
7.4.3. ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X.									
DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL							
		No tiene	Si Tiene			Seguro			
Volumen	m3		Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene		
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto. Metálica. Madera								
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto. Metálica. Madera								
Reservorio / Tanque de Almacenamiento (a)									
Caja de válvulas (b)									
Canastilla ( c )									
Tubería de limpia y rebose (d)									
Tubo de ventilación ( e )									
Hipoclorador (f)									
Válvula flotadora (g)									
Válvula de entrada (h)									
Válvula de salida (i)									
Válvula de desagüe (j)									
Nivel estático (k)									
Dado de protección (l)									
Cloración por goteo (m)									
Grifo de enjuague (n)									
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)									
<b>V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura)</b>				<b>Datos:</b>					
<b>Pregunta 7.4.2</b>				Cerco perimetrico = <input type="checkbox"/>	Punto				
En buen estado = 4 puntos				Puntaje de tapa de Reservorio = <input type="checkbox"/>	Puntos	Seguro = <input type="checkbox"/>	Punto		
En mal estado = 3 puntos				Puntaje de tapa Valvula = <input type="checkbox"/>	Puntos	Seguro = <input type="checkbox"/>	Punto		
No tiene = 1 punto				a = <input type="checkbox"/>	Puntos				
<b>Pregunta 7.4.3</b>				b = <input type="checkbox"/>	Puntos				
Bueno = 4 puntos				c = <input type="checkbox"/>	Punto				
Regular = 3 puntos				d = <input type="checkbox"/>	Puntos				
Malo = 2 puntos				e = <input type="checkbox"/>	Puntos				
No tiene = 1 punto				f = <input type="checkbox"/>	Punto				
Si tiene seguro = 4 puntos				g = <input type="checkbox"/>	Punto				
No tiene seguro = 1 punto				h = <input type="checkbox"/>	Punto				
<b>Formula</b>				i = <input type="checkbox"/>	Puntos				
P7.4.2 = Solo puntaje del cerco perimétrico				j = <input type="checkbox"/>	Puntos	P7.4.2 = <input type="checkbox"/>			
Tapa reservorio = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro) / 2				k = <input type="checkbox"/>	Puntos	Tapa reservorio = <input type="checkbox"/>			
Tapa de valvulas = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro) / 2				l = <input type="checkbox"/>	Punto	Tapa sanitaria = <input type="checkbox"/>			
Tapa sanitaria = (Tapa reservorio + Tapa de valvulas) / 2				m = <input type="checkbox"/>	Punto	P7.4.3 = <input type="checkbox"/>			
P7.4.3 = (Tapa sanitaria + a + b + c + d + e + f + g + h + i + j + k + l + m + n) / 15				n = <input type="checkbox"/>	Punto	Reservorio = <input type="checkbox"/>			
Reservorio = (P7.4.2 + P7.4.3) / 2									Puntos...
(Ecuación 4)									

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

Ficha 08: Estado de la infraestructura (Línea de aducción y red de distribución):

FICHA 08	<b>TITULO</b>	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						
	<b>Tesista:</b>	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA						
	<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS						
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>								
<b>7.5. Línea de Aducción y red de distribución.</b>								
7.5.1. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X								
Cubierta totalmente	<input type="text"/>	Malograda	<input type="text"/>	Cubierta en forma parcial	<input type="text"/>	Colapsada	<input type="text"/>	
No tiene	<input type="text"/>							
<b>Identificación de peligros:</b>								
Línea de Aducción y red de distribución.	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Línea de Aducción	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Red de distribución.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7.5.2. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X								
SI	<input type="text"/>	NO	<input type="text"/>	(Pasar a la pgta. 7.5.4)				
7.5.3. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X								
Bueno	<input type="text"/>	Regular	<input type="text"/>	Malo	<input type="text"/>	Colapsado	<input type="text"/>	
7.5.4. Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:								
DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE				
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No necesita			
Válvulas de aire ( A )	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
Válvulas de purga ( B )	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
Válvulas de control ( C )	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)								
<b>V5= Quinta variable (Estado de la infraestructura)</b>				<b>Datos:</b>				
<b>Pregunta 7.5.1</b>	<b>Formula</b>			Puntaje tubería =	<input type="text"/>	puntos		
Cubierta totalmente = 4 puntos	Línea de aducción= Puntaje tubería			A=	<input type="text"/>	punto		
Cubierta en forma parcial = 3 puntos				B=	<input type="text"/>	punto		
Malograda = 2 puntos				C=	<input type="text"/>	puntos		
Colapsada = 1 punto								
<b>Pregunta 7.5.4</b>	Valvulas = (A + B + C)/# respuestas variadas			Línea de aducción =	<input type="text"/>	puntos... (Ecuación 5)		
Bueno = 4 puntos								
Malo = 2 puntos								
Necesita = 1 punto				Valvulas =	<input type="text"/>	puntos... (Ecuación 6)		

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

Ficha 09: Estado de la infraestructura (Cámara Rompe presión tipo 7):

<b>FICHA 09</b>	<b>TÍTULO</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2019																							
	<b>Tesista:</b>	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA																							
	<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS																							
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>																									
<b>7.6. Cámara rompe presión CRP - 7</b>																									
7.6.1. ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7? Marque con una X SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																									
7.6.2 ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema? <input type="text"/> (Indicar el número)																									
7.6.3. Describa el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7. Marque con una X																									
<b>CRP - 7</b>		<b>Estado del Cerco Perimétrico</b>						<b>Material de construcción de la CRP-7</b>				<b>Datos Geo-referenciales</b>													
		Si tiene	En mal estado.	No tiene.				Concreto.	Artisanal.			Altitud (msnm)	X	Y											
CRP-7 1																									
CRP-7 2																									
<b>Identificación de peligros:</b>																									
<b>CRP - 7</b>		No presenta	Ehuayco	Crecidas o avenidas			Hundimiento de terreno			Inundaciones			Deslizamientos		Desprendimiento de rocas o arboles		Contaminación de la fuente de agua								
		CRP-7 1																							
CRP-7 2																									
7.6.4. ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera: B = Bueno R = Regular M = Malo																									
<b>SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA</b>																									
<b>Descripción</b>	<b>Tapa Sanitaria 1</b>						<b>Tapa Sanitaria 2 (caja de válvulas)</b>						<b>Estructura (B)</b>			<b>Canastilla (e)</b>		<b>Tubería de limpia y reboso (f)</b>		<b>Válvula de control (g)</b>		<b>Válvula Flotadora (h)</b>		<b>Dado de protección (i)</b>	
	No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	
		Concreto	Metal	Madera	Concreto	Metal	Madera		Concreto	Metal	Madera	Concreto	Metal	Madera											B
	CRP - 7 N°																								
CRP - 7 N°																									
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																									
<b>V5= (Estado de la infraestructura)</b>																									
<b>Pregunta 7.6.3</b>		<b>Formula</b>		<b>Datos:</b>												P7.6.3=									
En buen estado = 4 puntos		P7.6.3 = (cerco CRP-7 1 + cerco CRP-7 2 ...)/ Número de CRP7		CRP - 7 N°1						CRP - 7 N°2						A = <input type="text"/>									
En mal estado = 3 puntos				Canastilla			Punto			Canastilla			Punto												
No tiene = 1 punto		Tapa 1 = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro)/2		Tubería de limpia y reboso			Puntos			Tubería de limpia y reboso			Puntos			B = <input type="text"/>									
Pregunta 7.6.4				Válvula de control			Puntos			Válvula de control			Puntos												
Bueno = 4 puntos		Tapa 2 = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro)/2		Válvula Flotadora			Puntos			Válvula Flotadora			Puntos			C = <input type="text"/>									
Regular = 3 puntos				Dado de protección			Punto			Dado de protección			Punto												
Malo = 2 puntos		A=>Puntaje total de tapa = (Tapa 1+ Tapa 2)/2		Tapa 1= Tapa			Puntos			Tapa 1= Tapa			Puntos			P7.6.4= <input type="text"/>									
No tiene = 1 punto				Seguro			Puntos			Seguro			Puntos												
Seguro si tiene = 4 puntos		B = Solamente la puntuación de la estructura		Tapa 2 = Tapa			Puntos			Tapa 2 = Tapa			Puntos												
seguro no tiene = 1 punto				C => Accesorios = (e + f + g + h + i)/5		Seguro			Puntos			Seguro			Puntos										
		P7.6.4 = (A + B + C)/3				Estructura			Puntos			Estructura			Puntos			CRP - 7= <input type="text"/>							
		CRP - 7 = (P7.6.3 +P7.6.4)/2		Cerco perimétrico			Punto			Cerco perimétrico			Punto			... (Ecuación 7)									

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



Ficha 10: Estado de la infraestructura (Piletas):

<b>FICHA 10</b>	<b>TITULO</b>	<b>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</b>									
	<b>Tesista:</b>	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA									
	<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS									
<b>ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>											
<b>6.7. Piletas públicas</b>											
6.7.1 Describir el estado de las piletas públicas. Marque con una X											
<b>DESCRIPCION</b>	<b>PEDESTAL O ESTRUCTURA</b>				<b>VÁLVULA DE PASO</b>			<b>GRIFO</b>			
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	
Piletas públicas											
<b>6.8. Piletas domiciliarias.</b>											
6.8.1. Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X (muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)											
<b>DESCRIPCION</b>	<b>PEDESTAL O ESTRUCTURA (a)</b>				<b>VÁLVULA DE PASO (b)</b>			<b>GRIFO(c)</b>			
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	
Casa1 Familia bartolo (A)											
Casa2 Familia lopez (B)											
Casa3 Familia Cervantes (C)											
Casa4 Familia Campos (D)											
Casa5 Familia Caldas (E)											
Casa6 Familia Acosta (F)											
Casa7 Familia Nuñez (G)											
Casa8 Familia Juaquin (H)											
Casa9 Familia Correa (I)											
Casa10 Familia Olivas (J)											
Casa11 Familia Principe (K)											
Casa12 Familia Soto (L)											
Casa13 Familia Aguirre (M)											
Casa14 Familia Machuca (N)											
<b>Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)</b>											
<b>V5= Quinta variable (Estado de la infraestructura)</b>	A=				Puntos	J=				Puntos	
<b>Pregunta 6.8.1</b>	B=				Puntos	K=				Puntos	
Bueno = 4 puntos	C=				Puntos	L=				Puntos	
Regular = 3 puntos	D=				Puntos	M=				Puntos	
Malo = 2 puntos	E=				Puntos	N=				Puntos	
No tiene = 1 punto	F=				Puntos						
<b>Formula</b>	G=				Puntos						
A = (a+b+c)/3 ... Nota (esto se realizara para todas las piletas, A,B,C,D...)	H=				Puntos	Pileta domiciliaria=				...(Ecuación 8)	
Pileta domiciliaria = (A+B+C+D...N)/# de piletas	I=				Puntos						
V5= (Ecuación 1 + Ecuación 2 + ... Ecuación 8)/8						<b>V5 =</b>				Puntos	

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


## **Anexo 4: Memoria de Calculo**

### Aforo de manantial de ladera.

	<b>TITULO</b>		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	
	<b>Tesista:</b>		BACH. EYSTEN QUISPE VILCA	
	<b>Asesor:</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	
<b>LUGAR:</b>	ASAY	<b>PROVINCIA:</b>	MARAÑÓN	
<b>DISTRITO:</b>	HUACRACHUCO	<b>REGIÓN:</b>	HUÁNUCO	
20/07/2019				
<b>AFORO DE MANANTIAL DE LADERA</b>			<b>Foto en la Fuente</b>	
Nombre de la fuente: Yacuñawin				
Nº de pruebas	Volumen (litros)	Tiempo (segundos)		
1	4	2		
2	4	3		
3	4	2		
4	4	3		
5	4	3		
Total	-----	13		
<b>TP= TT/NP</b>	TP= Tiempo Promedio TT= Tiempo Total NP= Numero de Pruebas			
TP=	2.60	Seg.		

Fuente: Elaboración propia (2019)


### Caudal de fuente.

	<b>TITULO</b>		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		
	<b>Tesista:</b>		BACH. EYSTEN QUISPE VILCA		
	<b>Asesor:</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		
<b>LUGAR:</b>	ASAY	<b>PROVINCIA:</b>	MARAÑÓN		
<b>DISTRITO:</b>	HUACRACHUCO	<b>REGIÓN:</b>	HUÁNUCO		
<b>CALCULO DEL CAUDAL (Q)</b>					
Método Volumetrico					
$Q = \left(\frac{V}{T}\right)$	Q=	Caudal			
	V=	Volumen			
	T=	Tiempo Promedio			
Datos:					
V=	4.00	Lit.	Q=	1.54	Lit/seg.
T=	2.60	Seg.			

Fuente: Elaboración propia (2019)




## Calculo de la población futura.

	<b>TITULO</b>		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				
	<b>Tesista:</b>		BACH. EYSTEN QUISPE VILCA				
	<b>Asesor:</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS				
<b>LUGAR:</b>	ASAY		<b>PROVINCIA:</b>	MARAÑÓN			
<b>DISTRITO:</b>	HUACRACHUCO		<b>REGIÓN:</b>	HUÁNUCO			
<b>CALCULO POBLACIÓN FUTURA (Pf)</b>							
Metodo de interes simple							
$P = P_0 [1 + r(t - t_0)]$			Pf=	Población Futura			
			Pa=	Población Actual			
			r=	Razón de crecimiento			
			t=	Tiempo en años.			
Datos							
Pa=	460	Hab.	Pf=	609.04	Hab.		
Iprom=	0.0162						
t=	20	Años					
<b>PERÚ: TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE LA POBLACIÓN CENSADA, SEGÚN DEPARTAMENTO, 1940 - 2017 (Porcentaje)</b>							
	<b>Departamento</b>	<b>1940-1961</b>	<b>1961-1972</b>	<b>1972-1981</b>	<b>1981-1993</b>	<b>1993-2007</b>	<b>2007-2017</b>
	<b>Total</b>	2,2	2,9	2,5	2,2	1,5	0,7
	Amazonas	2,9	4,6	3,0	2,4	0,8	0,1
	Áncash	1,5	2,0	1,4	1,2	0,8	0,2
	Apurímac	0,5	0,6	0,5	1,4	0,4	0,0
	Arequipa	1,9	2,9	3,2	2,2	1,6	1,8
	Ayacucho	0,6	1,0	1,1	-0,2	1,5	0,1
	Cajamarca	2,0	1,9	1,2	1,7	0,7	-0,3
	Prov. Const. del Callao	4,6	3,8	3,6	3,1	2,2	1,3
	Cusco	1,1	1,4	1,7	1,8	0,9	0,3
	Huancavelica	1,0	0,8	0,5	0,9	1,2	-2,7
	<b>Huánuco</b>	<b>1,6</b>	<b>2,1</b>	<b>1,6</b>	<b>2,7</b>	<b>1,1</b>	<b>-0,6</b>
	Ica	2,9	3,1	2,2	2,2	1,6	1,8
	Junín	2,1	2,7	2,2	1,6	1,2	0,2
	La Libertad	2,0	2,8	2,5	2,2	1,7	1,0
	Lambayeque	2,8	3,8	3,0	2,6	1,3	0,7
	Lima	4,4	5,0	3,5	2,5	2,0	1,2
	Loreto	2,8	2,9	2,8	3,0	1,8	-0,1
	Madre de Dios	5,4	3,3	4,9	6,1	3,5	2,6
	Moquegua	2,0	3,4	3,5	2,0	1,6	0,8
	Pasco	2,0	2,3	2,0	0,5	1,5	-1,0
	Piura	2,4	2,3	3,1	1,8	1,3	1,0
	Puno	1,1	1,1	1,5	1,6	1,1	-0,8
	San Martín	2,6	3,0	4,0	4,7	2,0	1,1
	Tacna	2,9	3,4	4,5	3,6	2,0	1,3
	Tumbes	3,7	2,9	3,4	3,4	1,8	1,2
	Ucayali	6,8	5,9	3,4	5,6	2,2	1,4
	Provincia de Lima 1/	5,2	5,7	3,7	2,7	2,0	1,2
	Región Lima 2/	2,0	1,9	1,9	1,3	1,5	0,8
Fuente: INEI - Censos Nacional de población y vivienda 1940, 1961, 1972, 1981, 1993, 2007 y 2017.							


Fuente: Elaboración propia (2019)

## Calculo del consumo del agua.


	<b>TITULO</b>	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		
	<b>Tesista:</b>	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA		
	<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		
<b>LUGAR:</b>	ASAY	<b>PROVINCIA:</b>	MARAÑÓN	
<b>DISTRITO:</b>	HUACRACHUCO	<b>REGIÓN:</b>	HUÁNUCO	
<b>CALCULO DEL CONSUMO DE AGUA PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS</b>				
Alumnado y personal	196	personas	DOTACIÓN	50 Lt. por persona
<b>Tipo de local educacional</b>		<b>Dotación diaria</b>		
Alumnado y personal no residente.		50 L. por persona.		
Alumnado y personal residente.		200 L. por persona.		
Fuente: Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento (2016).				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FORMULA</b>		<b>RESULTADO</b>	<b>UNIDAD</b>
Consumo promedio diario anual	$Qp = \left( \frac{Pf * Dotación}{\frac{86400s}{día}} \right)$		0.11	Lit/seg.
<b>CALCULO DEL CONSUMO DE AGUA PARA POBLACIÓN DE ASAY</b>				
Población futura	609.04	habitantes	DOTACIÓN	80 Lt. Por habitante
<b>Cuadro N° 09 - Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural</b>				
<b>Item</b>	<b>Criterio</b>	<b>Costa</b>	<b>Sierra</b>	<b>Selva</b>
1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico.	50 - 60	40 - 50	60 - 70
2	Letrinas con Arrastre Hidráulico	90	80	100
Fuente 03. Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento 2016.				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FORMULA</b>		<b>RESULTADO</b>	<b>UNIDAD</b>
Consumo promedio diario anual	$Qp = \left( \frac{Pf * Dotación}{\frac{86400s}{día}} \right)$		0.56	Lit/seg.
<b>CALCULO DEL CONSUMO DE AGUA</b>				
<b>DOTACIÓN</b>				
Caudal maximo diario (C.m.d)	K1=		1.3	
Caudal maximo horario (C.m.h)	K2 =		1.8	
<b>Coeficiente (K)</b>				
MÁXIMO ANUAL DE LA DEMANDA HORARIA		MÁXIMO ANUAL DE LA DEMANDA DIARIA		
CLIMA FRÍO	CLIMA TEMPLADO Y CÁLIDO			
1.8 l/hab/d	1.2 l/hab/d	1.3 l/hab/d		
A				
2.5 l/hab/d				
Fuente 02. Reglamento Nacional de Edificaciones . (Norma OS.100)				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FORMULA</b>		<b>RESULTADO</b>	<b>UNIDAD</b>
Consumo promedio diario anual (QP)			0.68	Lit/seg.
Consumo máximo diario	$Qmd = K1 * Qp$		0.88	Lit/seg.
Consumo máximo horario	$Qmh = K2 * Qp$		1.22	Lit/seg.

Fuente: Elaboración propia (2019)


## Cálculo de Captación de ladera.

	<b>TITULO</b>			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		
	<b>Tesista:</b>			BACH. EYSTEN QUISPE VILCA		
	<b>Asesor:</b>			MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		
<b>LUGAR:</b>	ASAY		<b>PROVINCIA:</b>	MARAÑÓN		
<b>DISTRITO:</b>	HUACRACHUCO		<b>REGIÓN:</b>	HUÁNUCO		
<b>DISEÑO HIDRAULICO</b>						
Q <sub>máx</sub> fuente =		1.54	lit/seg			
Q <sub>md</sub> =		1.00	lit/seg			
<b>1.0</b>	<b>Cálculo de la Distancia entre el Punto de Afloramiento y la Cámara Húmeda (L)</b>					
Para H =	0.40	m	(H) Altura de agua (asumido)			
g =	9.81	m/s <sup>2</sup>	(g) gravedad (asumido)			
$V = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot H}{1,56}}$	Velocidad 2 de entrada			Velocidad 3 de salida		
	V <sub>2</sub> =V <sub>3</sub> /0.80			$V_3 = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot h_0}{1,56}}$		
Donde V (velocidad)						
V :	2.24 m/s	V <sub>2</sub> =	0.63 m/s	V <sub>3</sub> =	0.50 m/s	
Analizamos: Según la Norma OS.010 nos dice que la velocidad máxima en los conductores será de 0.60m/s.						
V =	2.24 m/s	> 0,6 m/s				
Entonces se recomienda usar valores menores a 0,6m/s, por lo que asumimos:						
- Velocidad de Pase asumido:						
V =	0.50	m/s (asumido)				
- Cálculo de la Carga Necesaria sobre el orificio de entrada (h <sub>0</sub> ) que permite producir la Velocidad de Pase (V)						
h <sub>0</sub> =	$1,56 \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$					
h <sub>0</sub> =	0.020	m				
- Cálculo de la Pérdida de Carga (H <sub>f</sub> )						
H <sub>f</sub> =	H - h <sub>0</sub>					
Donde:						
H =	0.40	m (asumido)				
h <sub>0</sub> =	0.020	m				
Entonces:						
H <sub>f</sub> =	0.38	m				
- Cálculo de la distancia entre el Afloramiento y la Caja de Captación (L)						
L =	H <sub>f</sub> / 0,30					
Entonces:						
L =	1.27	m				


Fuente: Elaboración propia (2019).

	<b>TITULO</b>			EVALUACION 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		
	<b>Tesisista:</b>			BACH. EYSTEN QUISPE VILCA		
	<b>Asesor:</b>			MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		
<b>LUGAR:</b>	ASAY		<b>PROVINCIA:</b>	MARAÑÓN		
<b>DISTRITO:</b>	HUACRACHUCO		<b>REGIÓN:</b>	HUÁNUCO		
<b>2.0</b>	<b>Cálculo del Ancho de la Pantalla (b)</b>					
	<b>- Cálculo del Área de la tubería de entrada (A):</b>					
	A =		$Q_{m\acute{a}x} / (C_d \cdot V)$			
	Donde:					
	Q <sub>máx</sub> : Caudal máximo de la fuente		Q <sub>máx</sub> =	1.54	l/s	
	Cd: Coeficiente de descarga 0.60 a 0.80		Cd =	0.80		
	V: Velocidad de pase		V =	0.50	m/s	
	Entonces:					
	A =	<b>0.004</b>	<b>m<sup>2</sup></b>			
	<b>- Cálculo del Diámetro del Orificio (D):</b>					
	D <sub>CALC</sub> =		$(4 \cdot A / p)^{1/2}$			
	Entonces:					
	D <sub>CALC</sub> =	<b>2.8"</b>				
	Se recomienda usar como diámetro máximo 2", por lo que si se obtuvieran diámetros mayores, será necesario aumentar el número de orificios (NA).					
	Entonces:					
	D <sub>CALC</sub> =	<b>2.0"</b>	Factor para número de tuberías (Ft) =		<b>1</b>	
	<b>- Cálculo del Número de Orificios (NA):</b>					
	NA =		$Ft(D_{CALC}^2 / D_{(ASUMIDO)}^2 + 1)$			
	Donde:					
	D <sub>CALC</sub> =	5.08	cm	Convertido 2 pulgadas a cm		
	Para :					
	D <sub>(1")</sub> =	2.54	cm	==>	NA =	5
	D <sub>(1 1/2")</sub> =	3.81	cm	==>	NA =	3
	D <sub>(2")</sub> =	5.08	cm	==>	NA =	2
	Luego:					
	D <sub>(1 1/2")</sub> =	3.81	cm	<i>(asumido)</i>		
	Entonces:					
	NA =	<b>3</b>	<b>Orificios</b>		<b>1 1/2"</b>	
	<b>- Cálculo del Ancho de la Pantalla (b):</b>					
	b =	$2(6 \cdot D) + NA \cdot D + 3 \cdot D \cdot (NA - 1)$			b = Ancho de la pantalla. D = Diámetro del orificio. NA = Número de orificios.	
	Donde:					
	D <sub>(1 1/2")</sub> =	3.81	cm			
	Entonces:					
	b =	80.01	cm			
	Asumimos :					
	<b>b =</b>	<b>1.00</b>	<b>m</b>		<b>¡Conforme!</b>	


Fuente: Elaboración propia (2019)

	<b>TITULO</b>			EVALUACION 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		
	<b>Tesisista:</b>			BACH. EYSTEN QUISPE VILCA		
	<b>Asesor:</b>			MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		
<b>LUGAR:</b>	ASAY		<b>PROVINCIA:</b>	MARAÑÓN		
<b>DISTRITO:</b>	HUACRACHUCO		<b>REGIÓN:</b>	HUÁNUCO		
<b>3.0</b>	<b>Altura de la Cámara Húmeda (Ht)</b>					
Ht =		A + B + H + D + E				
Donde:						
A :	Altura mínima que permite la sedimentación de	10	cm	(mínimo)		
B :	Mitad del diámetro de la canastilla de salida =	3.81	cm	(1 1/2")		
D :	Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua	3	cm	(mínimo)		
E :	Borde libre (de 10 cm a 30cm) =	30	cm	(borde libre)		
H :	Altura de agua					
El valor de la carga requerida (H) se define por:						
H =		$1,56 \cdot Q^2_{md} / (2 \cdot g \cdot Ac^2)$				
Donde:						
Qmd =	0.00100	m <sup>3</sup> /s		Qmd / 1000		
Ac =	0.00114	m <sup>2</sup>		$\left( \frac{\pi \cdot \left(\frac{D}{100}\right)^2}{4} \right)^2$		
g =	9.81	m/s <sup>2</sup>				
Entonces:						
H =	0.06	m				
Para facilitar el paso del agua asumimos una altura como mínimo tiene que ser 0.30m						
H =	0.40	m		(mínimo)		
Finalmente :						
Ht =	86.81	cm				
En el diseño se considera una altura de 1m						
Ht =	1.00	m (asumido)				

Fuente: Elaboración propia (2019)

	<b>TITULO</b>			EVALUACION 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		
	<b>Tesis:</b>			BACH. EYSTEN QUISPE VILCA		
	<b>Asesor:</b>			MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		
<b>LUGAR:</b>	ASAY		<b>PROVINCIA:</b>	MARAÑÓN		
<b>DISTRITO:</b>	HUACRACHUCO		<b>REGIÓN:</b>	HUÁNUCO		
<b>4.0</b>	<b>Dimensionamiento de la Canastilla</b>					
<b>- Diámetro de la Tubería de Salida a la Línea de Conducción (Dc):</b>						
Dc =	1 1/2"		<=>			
<b>- Diámetro de la Canastilla:</b>						
Se estima que debe ser el doble de Dc						
Entonces:						
D <sub>Canastilla</sub> =	3		"			
<b>- Longitud de la Canastilla:</b>						
Ha de ser mayor a 3 . Dc						
3 . Dc =	11.43			cm		
Y menor a 6 . Dc						
6 . Dc =	22.86			cm		
Finalmente :						
L <sub>Canastilla</sub> =	20	cm				¡Conforme!
<b>- Área de la Ranura:</b>						
Ancho de la Ranura :	7			mm		
Largo de la Ranura :	7			mm		
Entonces:						
Ar =	3.85E-05			m <sup>2</sup>		
<b>- Área Transversal de la Tubería:</b>						
Ac =			p . Dc <sup>2</sup> / 4			
Entonces:						
Ac =	0.00114			m <sup>2</sup>		
<b>- Área Total de las Ranuras:</b>						
At =	2 . Ac					
Entonces:						
At =	0.0023			m <sup>2</sup>		
Este valor no debe ser mayor al 50% del área lateral de la Granada (Ag)						
Ag =	0,5 . D <sub>Canastilla</sub> . L <sub>Canastilla</sub>					
Donde:						
D <sub>Canastilla</sub> =	0.0762			m		
L <sub>Canastilla</sub> =	0.2000			m		
Entonces:						
Ag =	0.0076			m <sup>2</sup>		
At	<			Ag		
<b>¡Cumple!</b>						
<b>- Número de Ranuras:</b>						
Nº de Ranuras =				At / Ar		
Donde:						
At =	0.00228			m <sup>2</sup>		
Ar =	0.00004			m <sup>2</sup>		
Entonces:						
Nº de Ranuras =				60		


Fuente: Elaboración propia (2019)

	<b>TITULO</b>			EVALUACION 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
	<b>Tesista:</b>			BACH. EYSTEN QUISPE VILCA
	<b>Asesor:</b>			MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS
<b>LUGAR:</b>	ASAY	<b>PROVINCIA:</b>	MARAÑÓN	
<b>DISTRITO:</b>	HUACRACHUCO	<b>REGIÓN:</b>	HUÁNUCO	

<b>5.0</b>	<b>Rebose y Limpieza (D)</b>			
	El rebose se instalará directamente a la tubería de limpia, de modo que para realizar la limpieza y evacuar el agua de la cámara húmeda, se levantará la tubería de rebose.			
	La tubería de rebose y de limpia tendrán el mismo diámetro.			
	D =	$0,71 \cdot Q^{0,38} / h_f^{0,21}$		
	Donde:			
	Q =	1.54	l/s	
	$h_f$ =	0.015	m/m	
	Entonces:			
	D =	2.02	pulg	
	Asumimos :			
	<b>D =</b>	<b>2.02</b>	<b>pulg</b>	<b>¡Conforme!</b>
	Y se tomará un cono de rebose de 2.02 x 4.04 pulg			
	<b>Asumimos una tubería comercial de 2 x 4 pulg</b>			

Fuente: Elaboración propia (2019)


## Cálculo línea de conducción.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		<b>TITULO</b> 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																				
<b>Tesista:</b>		BACH. EYSTEN QUISPE VILCA																				
<b>Asesor:</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS																				
<b>LUGAR</b>		ASAY																				
<b>DISTRITO</b>		HUACRACHUCO																				
		<b>PROVINCIA</b>																				
		MARAÑÓN																				
		<b>REGIÓN</b>																				
		HUÁNUCO																				
DISEÑO HIDRAULICO TUBERIA DE CONDUCCION POR GRAVEDAD																						
<b>Formulas:</b>																		<b>Nivel Estática (fuente)</b>		3660.287		
Ecuación de Hazen y Williams				Donde despejando la ecuación obtenemos:				Nomenclatura				Perdida de carga por tramo (m) Hf		Datos:								
$Q = 0.2785 \times C \times D^{4.87} \times S^{1.49} \times V^{1.85}$				Pendiente -perdida de carga unitaria (s)				$Q = \text{Caudal ó Flujo Volumétrico (m}^3\text{/s)}$ $C = \text{Coeficiente que depende de la rugosidad del tubo.}$ $L = \text{Longitud del tramo (m)}$ $D = \text{Diámetro interior en (m).}$ $S = \text{Pendiente - Pérdida de carga por unidad de longitud del conducto (m/m)}$ $V = \text{Velocidad (m/s)}$ $Rh = \text{Radio hidráulico } = (D/4)$				$hf = S * L .$		Qmd (Lt/seg) 1.00 Qmd (m3/seg) 0.00100		Presión Estática Inicial = Cota nivel estática - Cota inicial terreno Final = Cota nivel estática - Cota final terreno						
				$S = \left( \frac{Q}{0.2785 \times C \times D^{2.63}} \right)^{1.85}$				$S = \text{Pendiente - Pérdida de carga por unidad de longitud del conducto (m/m)}$				Cota Piezometrica		Presión Dinamica								
				$V = 0.8494 * C * (Rh)^{0.683} * (S)^{0.54}$								Inicial = cota de terreno inicial		Final = hf * cota inicial								
												Presión Dinamica										
												Inicial = Cota inicial piezometrica - Cota inicial terreno		Final = Cota final piezometrica - Cota final terreno								
TRAMO		Longitud Tomada (m)	COTA DE TERRENO		Carga disponible	% Incremento	L (m)	TOTAL TUBOS	Q Diseño (m3/s)	Diametr o Nominal (pulg.)	Diametr o Interno (m)	TIPO TUBERIA	Cte. de Tubería	pendiente - perdida de carga unitaria (s)	Perdida por tramo Hf (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMETRIC A		PRESION DINAMICA		PRESION ESTATICA	
INICIO	PUNTO FINAL	(m)	INICIAL	FINAL			(m)										INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
NIVEL DE LA FUENTE = 3660.287																						
CAPTACIÓN - EXISTENTE	CRP1 - EXISTENTE	1658	3568.00	3174.00	394.00	1.03	1704.17	285	0.00100	1 1/2"	0.043	PVC. 70psi	150	0.01259	20.881	0.69	3568.00	3547.12	0.00	373.12	0.00	394.00
CRP1 - EXISTENTE	RESERVORIO	192	3174.00	3110.00	64.00	1.05	202.39	34	0.00100	1 1/2"	0.043	PVC. 70psi	150	0.01259	2.418	0.69	3174.00	3171.58	0.00	61.58	0.00	64.00
CAPTACIÓN PROYECTADO	CRP1	249.56	3660.29	3590.29	70.00	1.04	259.19	44	0.00100	1 1/2"	0.043	PVC. 70psi	150	0.01259	3.143	0.69	3660.29	3657.14	0.00	66.86	0.00	70.00
CRP1	CRP2	585.1	3590.29	3520.29	70.00	1.01	589.27	99	0.00100	1 1/2"	0.043	PVC. 70psi	150	0.01259	7.369	0.69	3590.29	3582.92	0.00	62.63	0.00	70.00
CRP2	CRP3	322.25	3520.29	3450.29	70.00	1.02	329.77	55	0.00100	1 1/2"	0.043	PVC. 70psi	150	0.01259	4.058	0.69	3520.29	3516.23	0.00	65.94	0.00	70.00
CRP3	CRP4	286.4	3450.29	3380.29	70.00	1.03	294.83	50	0.00100	1 1/2"	0.043	PVC. 70psi	150	0.01259	3.607	0.69	3450.29	3446.68	0.00	66.39	0.00	70.00
CRP4	CRP5	244.27	3380.29	3310.29	70.00	1.04	254.10	43	0.00100	1 1/2"	0.043	PVC. 70psi	150	0.01259	3.076	0.69	3380.29	3377.21	0.00	66.92	0.00	70.00
CRP5	CRP6	172.14	3310.29	3240.29	70.00	1.08	185.83	31	0.00100	1 1/2"	0.043	PVC. 70psi	150	0.01259	2.168	0.69	3310.29	3308.12	0.00	67.83	0.00	70.00
CRP6	CRP7	126.29	3240.29	3174.00	66.29	1.13	142.63	24	0.00100	1 1/2"	0.043	PVC. 70psi	150	0.01259	1.590	0.69	3240.29	3238.70	0.00	64.70	0.00	66.29
CRP7	RESERVORIO	170.88	3174.00	3110.00	64.00	1.07	182.47	31	0.00100	1 1/2"	0.043	PVC. 70psi	150	0.01259	2.152	0.69	3174.00	3171.85	0.00	61.85	0.00	64.00

Fuente: Elaboración propia (2019)



### Cálculo de reservorio.


	<b>TITULO</b>	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		
	<b>Tesisista:</b>	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA		
	<b>Asesor:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		
<b>LUGAR:</b>	ASAY	<b>PROVINCIA:</b>	MARAÑÓN	
<b>DISTRITO:</b>	HUACRACHUCO	<b>REGIÓN:</b>	HUÁNUCO	
<b>CALCULO HIDRAULICO DE RESERVORIO</b>				
Dotacion		Dot =	80	lpd
Población futura		Pf =	609	hab
Caudal promedio Anual ( para diseñar el volumen de reservorio)		(Pf*Dot)	48723	l/s
Caudal diario máximo diario		Qdm=	1.00	l/s
Diámetro de tubo a línea conducción		D lc =	1 1/2"	pulg
<b>Cálculo de la capacidad y dimensionamiento de un reservorio</b>				
<b>Volumen de regulación considerando 25% norma OS.030 Ministerio de salud para sonas rurales entre 25% al 30%</b>				
Donde:	Consumo promedio anual (Qm)	<b>Formula</b>	Qm = Pf x Dotación:	
	Volumen de regulación		$vr = Qm \times 0.25$	
<b>Volumen de regulación</b>			<b>VREG=</b>	12.18 m <sup>3</sup>
			<b>VREG=</b>	12.18 m <sup>3</sup>
<b>Volumen de reserva</b>				
<b>SEDAPAL (Considerar 7% del caudal Maximo diario)</b>		$VRE = \frac{[(Qmd)lt / seg * 7%]}{1000} * (60 * 60 * 24seg / dia)$		
<b>VRE= Volumen de Reserva</b>			<b>VRES=</b>	6.05 m <sup>3</sup>
			<b>VRES=</b>	6.05 m <sup>3</sup>
<b>Volumen contra incendio</b>				
<b>Nota:</b>		Según la Norma OS.100 del Reglamento Nacional de Edificaciones nos dice para menores de 10000 habitantes no se considera volumen contra incendio.		
<b>Volumen total del reservorio</b>				
<b>Vt= Vregulación + Vreserva+ Vincendio</b>			<b>Vt=</b>	18.2 m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia (2019)

DIMENSIONES DEL RESERVORIO			
Altura considerada entre los rangos	2.5m ≤ H ≤ 8m		
Altura	H=	2.6	m
Largo	L=	3	m
Ancho	A=	3	m
Cálculo del diámetro interior del reservorio			
Formula			
Borde libre	BL=	0.3	m
Altura o tirante maximo de agua	h	2.15	m
Área cuadrada $A = (\text{largo} \times \text{ancho})$	A=	9.00	m <sup>2</sup>
Volumen util $V_{util} = \text{Area} * \text{AlturaUtil}$	Vutil=	19.35	m <sup>3</sup>
TIEMPO DE LLENADO DEL RESERVORIO			
$T = Vt/Qmd$	18228.8	seg.	
	5.1	horas	
	6	horas	
<p>The diagram shows a cross-section of a rectangular reservoir. The length is labeled as 3.00 m. The water level is indicated by a blue line at a height of 2.15 m from the bottom. Above the water level, there is a freeboard section labeled BL=0.30 m. The reservoir is supported by a concrete base and walls.</p>			


Fuente: Elaboración propia (2019)

### Cálculo línea de aducción.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>TITULO</b>		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																		
		<b>Tesista:</b>		BACH. EYSTEN QUISPE VILCA												<b>Año</b>		2019				
		<b>Asesor:</b>		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS																		
LUGAR		ASAY				PROVINCIA				MARAÑÓN												
DISTRITO		HUACRACHUCO				REGIÓN				HUÁNUCO												
<b>DISEÑO HIDRAULICO TUBERIA DE ADUCCION POR GRAVEDAD</b>																						
<b>Formulas:</b>																<b>RESERVORIO</b>		3110.00		m.s.n.m.		
<b>Ecuación de Hazen y Williams</b>		Donde despejando la ecuación obtenemos:				<b>Nomenclatura</b>				Perdida de carga por tramo Hf (m)				<b>Datos:</b>								
$Q = 0.2785xCxD^{4.87}xS^{(-1/1.85)}$		<b>Pendiente -perdida de carga unitaria (s)</b>				Q = Caudal ó Flujo Volumétrico (m/s)				$hf = S * L .$				Qmh (Lt/seg)		1.219						
						C = Coeficiente que depende de la rugosidad del tubo.								Qmd (m3/seg)		0.00122						
		$s = \left( \frac{Q}{0.2785 * CxD^{2.63}} \right)^{1.85}$				L= Longitud del tramo (m)				Cota Piezometrica				Presión Estatica								
		<b>Velocidad (v)</b>				D = Diámetro interior en (m).				Inicial = cota de terreno inicial				Inicial = Cota nivel estática - Cota inicial terreno								
		$V = 0.8494 * C * (Rh)^{(0.63)} * (S)^{(0.54)}$				S = Pendiente - Pérdida de carga por unidad de longitud del conducto (m/m)				Final = hf*cota inicial				Final = Cota nivel estática - Cota final terreno								
				V = Velocidad (m/s)				Presión Dinamica														
				Rh= Radio hidráulico = (D/4)				Inicial = Cota inicial piezometrica - Cota inicial terreno				Final = Cota final piezometrica - Cota final terreno										
TRAMO		Longitud Tomada	COTA DE TERRENO		Carga disponible	%	L	TOTAL TUBOS	Q Diseño (m3/s)	Diametro Nominal	Diametro Interno	TIPO TUBERIA	Cte. de Tuberia	pendiente - perdida de carga unitaria (s)	Perdida por tramo Hf (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION DINAMICA (m.c.a)		PRESION ESTATICA	
INICIO	PUNTO FINAL	(m)	INICIAL	FINAL		Incremento	DISEÑO (m)			(pulg.)	(m)						INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
RESERVORIO (existente)	CRP-8 proyectado	376.27	3110.000	3043.000	67.000	1.016	382.19	64	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 70ps	150	0.01817	6.838	0.84	3110.000	3103.162	0.000	60.162	0.000	67.000
Reservorio existente	CRP 2 existente	304	3110.00	3067.00	12.408	1.010	307.03	52	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50ps	150	0.01817	5.525	0.84	3110.000	3104.475	0.000	37.475	0.000	43.000
CRP 2 existente	CRP1 existente	72.27	3067.00	3042.00	25.000	1.058	76.47	13	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50ps	150	0.01817	1.313	0.84	3067.000	3065.687	0.000	23.687	0.000	25.000

Fuente: Elaboración propia (2019)

## Cálculo red de distribución.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		TÍTULO		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																			
		Tesista:	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA															Año	2019				
LUGAR		ASAY		PROVINCIA										MARAÑÓN									
DISTRITO		HUACRACHUCO		REGIÓN										HUÁNUCO									
DISEÑO HIDRAULICO TUBERIA DE RED DE DISTRIBUCIÓN																							
DESCRIPCIÓN	TRAMO		Longitud Tomada (m)	COTA DE TERRENO		Carga disponible	% Incremento	L DISEÑO (m)	TOTAL TUBOS	Q Diseño (m <sup>3</sup> /s)	Diametro Nominal (pulg.)	Diametro Interno (m)	TIPO TUBERIA	Cte. de Tubería	pendiente - pérdida de carga unitaria (s)	Pérdida por tramo H <sub>f</sub> (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION DINAMICA		PRESION ESTATICA	
	INICIO	PUNTO FINAL		INICIAL	FINAL													INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Comprobando de la evaluación	CRP tipo 7 existente	FIN - ultima casa	785.82	3043.00	2942.51	100.490	1.008	792.22	133	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	14.281	0.84	3043.000	3028.719	0.000	86.209	0.000	100.490
TRAMO 1 PRINCIPAL	CRP8 proyectado	FIN - INCLUIDO V. reductor de presión	785.82	3043.00	2942.51	69.898	1.008	792.22	133	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	14.281	0.84	3043.000	3028.719	0.000	55.617	0.000	69.898
Comprobando de la evaluación	Reservorio existente	P13 (2)	558.87	3110.000	2996.72	113.280	1.020	570.24	96	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	10.156	0.84	3110.000	3099.844	0.000	103.124	0.000	113.280
TRAMO - PRINCIPAL (2)	Reservorio existente	P13 (2) incluyendo V. reductor de presión de 5 bar.	558.87	3110.000	2996.72	62.293	1.020	570.24	96	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	10.156	0.84	3110.000	3099.844	0.000	52.137	0.000	62.293
	progresiva 0+000	progresiva 0+245.87	245.87	3065.22	2996.72	68.500	1.038	255.23	43	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	4.468	0.84	3065.220	3060.752	0.000	64.032	0.000	17.513
	RE	P1	333	3110.00	3065.22	-6.207	1.009	336.00	56	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	6.052	0.84	3110.000	3103.948	0.000	38.728	0.000	-6.207
	RE	P2	353	3110.00	3057.25	1.763	1.011	356.92	60	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	6.415	0.84	3110.000	3103.585	0.000	46.335	0.000	1.763
	RE	P3	373	3110.00	3049.19	9.823	1.013	377.92	63	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	6.778	0.84	3110.000	3103.222	0.000	54.032	0.000	9.823
	RE	P4	393	3110.00	3042.58	16.433	1.015	398.74	67	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	7.142	0.84	3110.000	3102.858	0.000	60.278	0.000	16.433
	RE	P5	413	3110.00	3036.32	22.693	1.016	419.52	70	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	7.505	0.84	3110.000	3102.495	0.000	15.188	0.000	22.693
	RE	P6	433	3110.00	3029.79	29.223	1.017	440.37	74	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	7.869	0.84	3110.000	3102.131	0.000	21.354	0.000	29.223
	RE	P7	453	3110.00	3025.76	33.253	1.017	460.77	77	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	8.232	0.84	3110.000	3101.768	0.000	25.021	0.000	33.253
RE	P8	473	3110.00	3023.60	35.413	1.017	480.83	81	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	8.596	0.84	3110.000	3101.404	0.000	26.817	0.000	35.413	

Fuente: Elaboración propia (2019)

DISEÑO HIDRAULICO TUBERIA DE RED DE DISTRIBUCIÓN																							
DESCRIPCIÓN	TRAMO		Longitud Tomada	COTA DE TERRENO		Carga disponible	% Incremento	L	TOTAL TUBOS	Q Diseño (m³/s)	Diámetro Nominal (pulg.)	Diámetro Interno (m)	TIPO TUBERIA	Cte. de Tubería	pendiente - pérdida de carga unitaria (s)	Perdida por tramo Hf (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION DINAMICA		PRESION ESTATICA	
	INICIO	PUNTO FINAL	(m)	INICIAL	FINAL			(m)										INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
	RE	P9	493	3110.00	3021.54	37.473	1.016	500.87	84	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	8.959	0.84	3110.000	3101.041	0.000	28.514	0.000	37.473
	RE	P10	513	3110.00	3017.74	41.273	1.016	521.23	87	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	9.323	0.84	3110.000	3100.677	0.000	31.950	0.000	41.273
	RE	P11	533	3110.00	3005.43	53.583	1.019	543.16	91	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	9.686	0.84	3110.000	3100.314	0.000	43.897	0.000	53.583
	RE	P12	553	3110.00	2998.79	60.223	1.020	564.07	95	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	10.050	0.84	3110.000	3099.950	0.000	50.173	0.000	60.223
	RE	P13	558.87	3110.00	2996.72	62.293	1.020	570.24	96	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	10.156	0.84	3110.000	3099.844	0.000	52.137	0.000	62.293
Comprobación	Reservorio	P3 (3)	467.98	3110.000	3029.89	29.123	1.015	474.79	80	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	8.505	0.84	3110.000	3101.495	0.000	20.618	0.000	29.123
TRAMO (3)	progresiva 0+000	progresiva 0+034.98	34.98	3029.89	3026.05	3.840	1.006	35.19	6	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	4.042	1.80	3029.890	3025.848	0.000	-0.202	0.000	3.840
	RE	P1	433	3110.00	3026.05	32.963	1.019	441.06	74	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	50.039	1.80	3110.000	3059.961	0.000	33.911	0.000	32.963
	RE	P2	453	3110.00	3028.22	30.793	1.016	460.32	77	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	52.350	1.80	3110.000	3057.650	0.000	29.430	0.000	30.793
	RE	P3	467.98	3110.00	3029.89	29.123	1.015	474.79	80	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	54.081	1.80	3110.000	3055.919	0.000	26.029	0.000	29.123
Comprobación	Reservorio	P3 (4)	500.95	3110.000	3028.28	30.733	1.013	507.57	85	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	9.104	0.84	3110.000	3100.896	0.000	21.629	0.000	30.733
TRAMO (4)	progresiva 0+000	progresiva 0+034.95	34.95	3028.28	3022.89	5.390	1.012	35.36	6	0.00122	3/4"	0.0229	PVC. 50psi	150	0.38975	13.622	2.96	3028.280	3014.658	0.000	-8.232	0.000	5.390
	RE	P1	466	3110.00	3022.89	36.123	1.017	474.07	80	0.00122	3/4"	0.0229	PVC. 50psi	150	0.38975	181.623	2.96	3110.000	2928.377	0.000	-94.513	0.000	36.123
	RE	P2	486	3110.00	3026.16	32.853	1.015	493.18	83	0.00122	3/4"	0.0229	PVC. 50psi	150	0.38975	189.418	2.96	3110.000	2920.582	0.000	-105.578	0.000	32.853
	RE	P3	500.95	3110.00	3028.28	30.733	1.013	507.57	85	0.00122	3/4"	0.0229	PVC. 50psi	150	0.38975	195.245	2.96	3110.000	2914.755	0.000	-113.525	0.000	30.733
Comprobación	Reservorio	P3 (5)	474	3110.00	3022.11	36.903	1.017	482.08	81	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	8.614	0.84	3110.000	3101.386	0.000	28.289	0.000	36.903
TRAMO (5)	progresiva 0+000	progresiva 0+040	40	3025.55	3022.11	3.440	1.004	40.15	7	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	4.623	1.80	3025.550	3020.927	0.000	-1.183	0.000	3.440
	RE	P1	434	3110.00	3021.24	37.773	1.021	442.98	74	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	50.155	1.80	3110.000	3059.845	0.000	38.605	0.000	37.773
	RE	P2	454	3110.00	3021.24	37.773	1.019	462.60	78	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	52.466	1.80	3110.000	3057.534	0.000	36.294	0.000	37.773
	RE	P3	474	3110.00	3016.20	42.813	1.019	483.19	81	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	54.777	1.80	3110.000	3055.223	0.000	39.023	0.000	42.813

Fuente: Elaboración propia (2019)

DISEÑO HIDRAULICO TUBERIA DE RED DE DISTRIBUCIÓN																							
DESCRIPCIÓN	TRAMO		Longitud Tomada (m)	COTA DE TERRENO		Carga disponible	% Incremento	L DISEÑO (m)	TOTAL TUBOS	Q Diseño (m3/s)	Diametro Nominal (pulg.)	Diametro Interno (m)	TIPO TUBERIA	Cte. de Tubería	pendiente - pérdida de carga unitaria (s)	Pérdida por tramo Hf (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION DINAMICA		PRESION ESTATICA	
	INICIO	PUNTO FINAL		INICIAL	FINAL													INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Comprobación	CRP-8	P6 (6)	99.93	3043.000	3012.50	30.500	1.046	104.48	18	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	1.816	0.84	3043.000	3041.184	0.000	28.684	0.000	30.500
TRAMO (6)	progresiva 0+000	progresiva 0+099.93	99.93	3036.97	3012.50	24.470	1.030	102.88	18	0.00122	1 "	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	11.548	1.80	3036.970	3025.422	0.000	12.922	0.000	24.470
	CRP-8	P1	20	3043.00	3036.97	6.030	1.044	20.89	4	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	0.363	0.84	3043.000	3042.637	0.000	5.667	0.000	6.030
	CRP-8	P2	40	3043.00	3032.91	10.090	1.031	41.25	7	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	0.727	0.84	3043.000	3042.273	0.000	9.363	0.000	10.090
	CRP-8	P3	60	3043.00	3029.52	13.480	1.025	61.50	11	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	1.090	0.84	3043.000	3041.910	0.000	12.390	0.000	13.480
	CRP-8	P4	80	3043.00	3024.44	18.560	1.027	82.12	14	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	1.454	0.84	3043.000	3041.546	0.000	17.106	0.000	18.560
	CRP-8	P5	100	3043.00	3018.93	24.070	1.029	102.86	18	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	1.817	0.84	3043.000	3041.183	0.000	22.253	0.000	24.070
	CRP-8	P6	99.93	3043.00	3012.50	30.500	1.046	104.48	18	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	1.816	0.84	3043.000	3041.184	0.000	28.684	0.000	30.500
Comprobación	CRP-8	P14 (7)	224.03	3043.000	2979.73	63.270	1.039	232.79	39	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	4.071	0.84	3043.000	3038.929	0.000	59.199	0.000	63.270
TRAMO (7)	progresiva 0+000	progresiva 0+150.03	150.03	3021.640	2979.73	41.910	1.038	155.77	26	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	2.726	0.84	3021.640	3018.914	0.000	39.184	0.000	41.910
	CRP-8	P1	74	3043.000	3021.64	21.360	1.041	77.02	13	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	1.345	0.84	3043.000	3041.655	0.000	20.015	0.000	21.360
	CRP-8	P2	94	3043.000	3020.11	22.890	1.029	96.75	17	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	1.708	0.84	3043.000	3041.292	0.000	21.182	0.000	22.890
	CRP-8	P3	114	3043.000	3013.92	29.080	1.032	117.65	20	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	2.072	0.84	3043.000	3040.928	0.000	27.008	0.000	29.080
	CRP-8	P4	134	3043.000	3007.81	35.190	1.034	138.54	24	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	2.435	0.84	3043.000	3040.565	0.000	32.755	0.000	35.190
	CRP-8	P5	154	3043.000	3001.79	41.210	1.035	159.42	27	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	2.799	0.84	3043.000	3040.201	0.000	38.411	0.000	41.210
	CRP-8	P6	174	3043.000	2993.43	49.570	1.040	180.92	31	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	3.162	0.84	3043.000	3039.838	0.000	46.408	0.000	49.570
	CRP-8	P7	194	3043.000	2986.57	56.430	1.041	202.04	34	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	3.526	0.84	3043.000	3039.474	0.000	52.904	0.000	56.430
	CRP-8	P8	214	3043.000	2981.71	61.290	1.040	222.60	38	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	3.889	0.84	3043.000	3039.111	0.000	57.401	0.000	61.290
	CRP-8	P9	224.03	3043.000	2979.73	63.270	1.039	232.79	39	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	4.071	0.84	3043.000	3038.929	0.000	59.199	0.000	63.270

Fuente: Elaboración propia (2019)

DISEÑO HIDRAULICO TUBERIA DE RED DE DISTRIBUCIÓN																							
DESCRIPCIÓN	TRAMO		Longitud Tomada	COTA DE TERRENO		Carga disponible	%	L	TOTAL	Q	Diametro	Diametro	TIPO TUBERIA	Cte. de Tubería	pendiente - pérdida de carga unitaria (s)	Pérdida por tramo Hf (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION DINAMICA		PRESION ESTATICA	
	INICIO	PUNTO FINAL	(m)	INICIAL	FINAL		Incremento	DISEÑO (m)	L TUBOS	Diseño (m <sup>3</sup> /s)	Nominal (pulg.)	Interno (m)						INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Comprobación	CRP-8	P6(8)	170.24	3043.000	2982.83	60.170	1.061	180.56	31	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	3.094	0.84	3043.000	3039.906	0.000	57.076	0.000	60.170
TRAMO (8)	progresiva 0+000	progresiva 0+090.24	90.24	3020.57	2982.83	37.740	1.084	97.81	17	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	10.428	1.80	3020.570	3010.142	0.000	27.312	0.000	37.740
	CRP-8	P1	80	3043.00	3020.57	22.430	1.039	83.08	14	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	9.245	1.80	3043.000	3033.755	0.000	13.185	0.000	22.430
	CRP-8	P2	100	3043.00	3013.28	29.720	1.043	104.32	18	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	11.556	1.80	3043.000	3031.444	0.000	18.164	0.000	29.720
	CRP-8	P3	120	3043.00	3004.38	38.620	1.051	126.06	22	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	13.868	1.80	3043.000	3029.132	0.000	24.752	0.000	38.620
	CRP-8	P4	140	3043.00	2994.25	48.750	1.059	148.24	25	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	16.179	1.80	3043.000	3026.821	0.000	32.571	0.000	48.750
	CRP-8	P5	160	3043.00	2986.00	57.000	1.062	169.85	29	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	18.490	1.80	3043.000	3024.510	0.000	38.510	0.000	57.000
	CRP-8	P6	170.24	3043.00	2982.83	60.170	1.061	180.56	31	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	19.674	1.80	3043.000	3023.326	0.000	40.496	0.000	60.170
Comprobación	CRP-8	P3(9)	172.96	3043.000	2991.89	51.110	1.043	180.35	31	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	3.143	0.84	3043.000	3039.857	0.000	47.967	0.000	51.110
TRAMO (9)	progresiva 0+000	progresiva 0+044.96	44.96	3009.16	2988.68	20.480	1.099	49.40	9	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	5.196	1.80	3009.160	3003.964	0.000	15.284	0.000	20.480
	CRP-8	P1	128	3043.00	3009.84	33.160	1.033	132.23	23	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	14.792	1.80	3043.000	3028.208	0.000	18.368	0.000	33.160
	CRP-8	P2	148	3043.00	2999.75	43.250	1.042	154.19	26	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	17.103	1.80	3043.000	3025.897	0.000	26.147	0.000	43.250
	CRP-8	P3	168	3043.00	2990.82	52.180	1.047	175.92	30	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	19.415	1.80	3043.000	3023.585	0.000	32.765	0.000	52.180
	CRP-8	P4	172.96	3043.00	2988.68	54.320	1.048	181.29	31	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	19.988	1.80	3043.000	3023.012	0.000	34.332	0.000	54.320
Comprobación	CRP-8	P7(10)	339.99	3037.500	3004.16	33.340	1.005	341.62	57	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	6.179	0.84	3037.500	3031.321	0.000	27.161	0.000	33.340
TRAMO (10)	progresiva 0+000	progresiva 0+119.99	119.99	3043.00	3012.21	30.790	1.032	123.88	21	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	13.866	1.80	3043.000	3029.134	0.000	16.924	0.000	30.790
	CRP-8	P1	220	3043.00	3002.80	40.200	1.017	223.64	38	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	25.424	1.80	3043.000	3017.576	0.000	14.776	0.000	40.200
	CRP-8	P2	240	3043.00	3004.30	38.700	1.013	243.10	41	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	27.735	1.80	3043.000	3015.265	0.000	10.965	0.000	38.700
	CRP-8	P3	260	3043.00	3007.51	35.490	1.009	262.41	44	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	30.047	1.80	3043.000	3012.953	0.000	5.443	0.000	35.490
	CRP-8	P4	280	3043.00	3008.65	34.350	1.007	282.10	48	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	32.358	1.80	3043.000	3010.642	0.000	1.992	0.000	34.350
	CRP-8	P5	300	3043.00	3010.13	32.870	1.006	301.80	51	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	34.669	1.80	3043.000	3008.331	0.000	-1.799	0.000	32.870
	CRP-8	P6	320	3043.00	3010.70	32.300	1.005	321.63	54	0.00122	3/4"	0.0229	PVC. 50psi	150	0.38975	124.720	2.96	3043.000	2918.280	0.000	-92.420	0.000	32.300
CRP-8	P7	339.99	3043.00	3012.21	30.790	1.004	341.38	57	0.00122	3/4"	0.0229	PVC. 50psi	150	0.38975	132.511	2.96	3043.000	2910.489	0.000	-101.721	0.000	30.790	

Fuente: Elaboración propia (2019)

DISEÑO HIDRAULICO TUBERIA DE RED DE DISTRIBUCIÓN																							
DESCRIPCIÓN	TRAMO		Longitud Tomada	COTA DE TERRENO		Carga disponible	%	L	TOTAL TUBOS	Q Diseño (m3/s)	Diametro Nominal	Diametro Interno	TIPO TUBERIA	Cte. de Tuberia	pendiente - pérdida de carga unitaria (s)	Pérdida por tramo Hf (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION DINAMICA		PRESION ESTATICA	
	INICIO	PUNTO FINAL	(m)	INICIAL	FINAL		Incremento	DISEÑO (m)			(pulg.)	(m)						INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Comprobación	CRP-8	P15(11)	590.32	3043.000	2974.13	68.870	1.007	594.32	100	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	10.728	0.84	3043.000	3032.272	0.000	58.142	0.000	68.870
TRAMO (11)	progresiva 0+000	progresiva 0+270.32	270.32	2986.70	2974.13	12.570	1.001	270.61	46	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	31.239	1.80	2986.700	2955.461	0.000	-18.669	0.000	12.570
	CRP-8	P1	320	3043.00	2986.70	56.300	1.015	324.91	55	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	36.980	1.80	3043.000	3006.020	0.000	19.320	0.000	56.300
	CRP-8	P2	340	3043.00	2980.27	62.730	1.017	345.74	58	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	39.292	1.80	3043.000	3003.708	0.000	23.438	0.000	62.730
	CRP-8	P3	360	3043.00	2976.37	66.630	1.017	366.11	62	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	41.603	1.80	3043.000	3001.397	0.000	25.027	0.000	66.630
	CRP-8	P4	380	3043.00	2974.19	68.810	1.016	386.18	65	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	43.914	1.80	3043.000	2999.086	0.000	24.896	0.000	68.810
	CRP-8	P5	400	3043.00	2973.53	69.470	1.015	405.99	68	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	46.225	1.80	3043.000	2996.775	0.000	23.245	0.000	69.470
	CRP-8	P6	420	3043.00	2972.91	70.090	1.014	425.81	71	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	48.537	1.80	3043.000	2994.463	0.000	21.553	0.000	70.090
	CRP-8	P7	440	3043.00	2972.48	70.520	1.013	445.62	75	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	50.848	1.80	3043.000	2992.152	0.000	19.672	0.000	70.520
	CRP-8	P8	460	3043.00	2972.55	70.450	1.012	465.36	78	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	53.159	1.80	3043.000	2989.841	0.000	17.291	0.000	70.450
	CRP-8	P9	480	3043.00	2971.94	71.060	1.011	485.23	81	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	55.471	1.80	3043.000	2987.529	0.000	15.589	0.000	71.060
	CRP-8	P10	500	3043.00	2971.32	71.680	1.010	505.11	85	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	57.782	1.80	3043.000	2985.218	0.000	13.898	0.000	71.680
	CRP-8	P11	520	3043.00	2970.83	72.170	1.010	524.98	88	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	60.093	1.80	3043.000	2982.907	0.000	12.077	0.000	72.170
	CRP-8	P12	540	3043.00	2971.96	71.040	1.009	544.65	91	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	62.404	1.80	3043.000	2980.596	0.000	8.636	0.000	71.040
	CRP-8	P13	560	3043.00	2972.62	70.380	1.008	564.41	95	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	64.716	1.80	3043.000	2978.284	0.000	5.664	0.000	70.380
	CRP-8	P14	580	3043.00	2973.17	69.830	1.007	584.19	98	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	67.027	1.80	3043.000	2975.973	0.000	2.803	0.000	69.830
CRP-8	P15	590.32	3043.00	2974.13	68.870	1.007	594.32	100	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	68.220	1.80	3043.000	2974.780	0.000	0.650	0.000	68.870	

Fuente: Elaboración propia (2019)



DISEÑO HIDRAULICO TUBERIA DE RED DE DISTRIBUCIÓN																							
DESCRIPCIÓN	TRAMO		Longitud Tomada	COTA DE TERRENO		Carga disponible	%	L	TOTAL TUBOS	Q Diseño (m3/s)	Diametro Nominal (pulg.)	Diametro Interno (m)	TIPO TUBERIA	Cte. de Tubería	pendiente - pérdida de carga unitaria (s)	Perdida por tramo Hf (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION DINAMICA		PRESION ESTATICA	
	INICIO	PUNTO FINAL	(m)	INICIAL	FINAL		Incremento	DISEÑO (m)										INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Comprobación	CRP-8	P4(12)	432.02	3043.000	2973.07	69.930	1.013	437.64	73	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	7.851	0.84	3043.000	3035.149	0.000	62.079	0.000	69.930
TRAMO (12)	progresiva 0+000	progresiva 0+059.02	59.02	2981.36	2973.07	8.290	1.010	59.60	10	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	6.821	1.80	2981.360	2974.539	0.000	1.469	0.000	8.290
	CRP-8	P1	373	3043.00	2981.36	61.640	1.014	378.06	64	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	43.105	1.80	3043.000	2999.895	0.000	18.535	0.000	61.640
	CRP-8	P2	393	3043.00	2978.31	64.690	1.013	398.29	67	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	45.417	1.80	3043.000	2997.583	0.000	19.273	0.000	64.690
	CRP-8	P3	413	3043.00	2974.86	68.140	1.014	418.58	70	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	47.728	1.80	3043.000	2995.272	0.000	20.412	0.000	68.140
	CRP-8	P4	432.02	3043.00	2973.07	69.930	1.013	437.64	73	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	49.926	1.80	3043.000	2993.074	0.000	20.004	0.000	69.930
Comprobación	CRP-8	P7(13)	481.65	3043.000	2973.05	69.950	1.010	486.70	82	0.00122	1 1/2"	0.043	PVC. 50psi	150	0.01817	8.753	0.84	3043.000	3034.247	0.000	61.197	0.000	69.950
TRAMO (13)	progresiva 0+000	progresiva 0+066.65	66.65	2978.49	2973.05	5.440	1.003	66.87	12	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	7.702	1.80	2978.490	2970.788	0.000	-2.262	0.000	5.440
	CRP-8	P1	415	3043.00	2978.49	64.510	1.012	419.98	70	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	47.959	1.80	3043.000	2995.041	0.000	16.551	0.000	64.510
	CRP-8	P2	435	3043.00	2976.26	66.740	1.012	440.09	74	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	50.270	1.80	3043.000	2992.730	0.000	16.470	0.000	66.740
	CRP-8	P3	455	3043.00	2974.51	68.490	1.011	460.13	77	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	52.581	1.80	3043.000	2990.419	0.000	15.909	0.000	68.490
	CRP-8	P4	481.65	3043.00	2973.05	69.950	1.010	486.70	82	0.00122	1"	0.0294	PVC. 50psi	150	0.11556	55.661	1.80	3043.000	2987.339	0.000	14.289	0.000	69.950

Fuente: Elaboración propia (2019)

## **Anexo 5: Planilla de metrado**

<b>PLANILLA DE METRADOS SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>									
<b>PROYECTO</b>	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								
<b>DISTRITO:</b>	HUACRACHUCO								
<b>PROVINCIA:</b>	MARAÑÓN								
<b>DEPARTAMENTO:</b>	HUÁNUCO								
<b>FECHA:</b>	Ago-19								
<b>PARTIDA</b>	<b>ESPECIFICACION</b>	<b>UND</b>	<b>CAN T</b>	<b>N° VECE S</b>	<b>MEDIDAS</b>			<b>PARCIA L</b>	<b>TOTA L</b>
					<b>LARG O</b>	<b>ANCH O</b>	<b>ALTUR A</b>		
<b>01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>								
<b>01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>								
01.01.01	CARTEL DE OBRA 2.40MX3.60 M	UND	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>
01.01.02	ALMACEN DE OBRA	UND	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>
<b>01.02</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>								
01.02.01	SEÑALIZACION DE OBRA	GLB	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>
<b>01.03</b>	<b>CAPTACIÓN</b>		<b>1.00</b>						
<b>01.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
01.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	M2							<b>22.08</b>

			1.00	1.00	4.80	4.60		22.08	
01.03.01.02	TRAZO REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2							<b>22.08</b>
			1.00	1.00	4.80	4.60		22.08	
<b>01.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
01.03.02.01	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO ROCOSO (FORMA MANUAL)	M3							<b>1.45</b>
	Aleros		1.00	2.00	1.50	0.45	0.50	0.68	
	Cámara Húmeda		1.00	1.00	1.30	0.25	0.50	0.16	
			1.00	1.00	1.30	0.95	0.35	0.43	
			1.00	1.00	1.50	0.25	0.30	0.11	
	Cámara Seca		1.00	2.00	0.85	0.20	0.15	0.05	
			1.00	1.00	0.50	0.20	0.15	0.02	
01.03.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3							<b>1.81</b>
			1.00	1.45				1.81	
	Factor de corrección por expansión volumétrica, 25%.				0.25			0.36	
<b>01.03.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>								

01.03.03.01	SOLADO E=4" MEZCLA 1:12 CEMENTO: HORMIGON	M2							<b>2.85</b>
	Aletas		1.00	2.00	1.50	0.20		0.60	
	Cámara Húmeda		1.00	1.00	1.30	1.30		1.69	
	Cámara Seca		1.00	1.00	0.70	0.80		0.56	
01.03.03.02	CONCRETO f'c= 140 kg/cm2 PARA DADO	M3							<b>0.03</b>
			1.00	1.00	0.30	0.30	0.30	0.03	
<b>01.03.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>								
01.03.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CAMARA DE CAPTACIÓN	M3							<b>2.37</b>
	Cámara de captación losa fondo.		1.00	1.00	1.50	1.35	0.15	0.30	
	Cámara de captación Cimiento		1.00	1.00	1.50	0.20	0.35	0.11	
	Cámara de captación Cimiento		1.00	1.00	1.50	0.20	0.20	0.06	
	Cámara de captación muros		1.00	2.00	1.00	0.15	1.10	0.33	
	Cámara de captación muros		1.00	2.00	1.30	0.15	1.10	0.43	
	Aleros captación		1.00	1.00	1.50	0.10	0.10	0.02	

	Aleros captación		1.00	2.00	1.20	0.10	0.10	0.02	
	Borde de tapa de captación		1.00	2.00	0.80	0.10	0.10	0.02	
	Borde de tapa de captación		1.00	2.00	0.60	0.10	0.10	0.01	
	Losa superior de cámara captación.		1.00	1.00	0.60	0.30	0.10	0.02	
	Losa superior de cámara captación.		1.00	1.00	1.00	0.30	0.10	0.03	
	Caseta válvulas losa de fondo		1.00	1.00	0.90	0.70	0.10	0.06	
	Caseta válvulas muros		1.00	2.00	0.70	0.10	0.65	0.09	
	Caseta válvulas muros		1.00	2.00	0.60	0.10	0.65	0.08	
	Aletas cámara de captación		1.00	2.00	1.50	0.20	0.50	0.30	
	Aletas cámara de captación		1.00	2.00	1.50	0.15	1.10	0.50	
01.03.04.02	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAMARA DE CAPTACIÓN</b>	<b>M2</b>							<b>27.55</b>
	Cámara de captación losa fondo.		1.00	4.00	1.50		0.15	0.90	
	Cámara de captación Cimiento		1.00	2.00	1.50		0.35	1.05	
	Cámara de captación Cimiento		1.00	2.00	1.50		0.20	0.60	

	Cámara de captación Cimiento		1.00	4.00	0.20		0.15	0.12	
	Cámara de captación muros		1.00	4.00	1.00		1.10	4.40	
	Cámara de captación muros		1.00	4.00	1.30		1.10	5.72	
	Aletas cámara de captación		1.00	4.00	1.50		1.10	6.60	
	Aletas cámara de captación		1.00	2.00	0.15		1.10	0.33	
	Aletas cimiento		1.00	4.00	1.50		0.35	2.10	
	Aletas cimiento		1.00	2.00	0.20		0.35	0.14	
	Aleros captación		1.00	1.00	1.50		0.10	0.15	
	Aleros captación		1.00	2.00	1.20		0.10	0.24	
	Losa superior aleros		1.00	1.00	1.50		0.10	0.15	
	Losa superior aleros		1.00	2.00	1.20		0.10	0.24	
	Borde de tapa de captación		1.00	2.00	0.80		0.10	0.16	
	Borde de tapa de captación		1.00	2.00	0.60		0.10	0.12	
	Losa superior de cámara captación.		1.00	1.00	1.00	0.30		0.30	

	Losa superior de cámara captación.		1.00	1.00	0.60	0.30		0.18	
	Caseta válvulas losa de fondo		1.00	4.00	0.90		0.10	0.36	
	Caseta válvulas losa de fondo		1.00	3.00	0.80		0.10	0.24	
	Caseta válvulas muros		1.00	4.00	0.80		0.65	2.08	
	Caseta válvulas muros		1.00	3.00	0.70		0.65	1.37	
<b>01.03.04.03</b>	<b>ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2</b>	<b>KG</b>							<b>88.73</b>
	Metrado del acero, (ver formato respectivo).		1.00	1.00			84.50	84.50	
	Se considera el 5% adicional sobre el metrado por desperdicios.			0.05				4.23	
<b>01.03.05</b>	<b>REVOQUE Y ENLUCIDOS</b>								
<b>01.03.05.01</b>	<b>TARRAJEO C/ IMPERMEABILIZANTE 1:1 E=1.5 cm</b>	<b>M2</b>							<b>10.03</b>
	Interior de la cámara de captación		1.00	4.00		1.00	1.00	4.00	
			1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	
	Interior de la cámara de válvulas		1.00	2.00	0.50		0.65	0.65	
			1.00	2.00	0.60		0.65	0.78	
			1.00	1.00	0.50	0.60		0.30	



	Exterior del área trapezoidal de los alerones y otros.		1.00	2.00	1.50		1.10	3.30	
			1.00	1.00	1.00		1.10	1.10	
<b>01.03.05.02</b>	<b>TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTERO 1:5)</b>	<b>M2</b>							<b>11.22</b>
	Exterior de la cámara de válvulas.		1.00	2.00	0.80		0.65	1.04	
	Exterior de la cámara de válvulas.		1.00	1.00	0.70		0.65	0.46	
	Exterior de la cámara de captación.		1.00	2.00	1.30		1.10	2.86	
	Exterior de la cámara de captación.		1.00	2.00	0.30		1.10	0.66	
	Exterior de la cámara de captación.		1.00	1.00	0.70		0.45	0.32	
	Exterior de la tapa de la cámara de captación.		1.00	1.00		1.50	0.30	0.45	
	Exterior de la tapa de la cámara de válvulas.		1.00	1.00		0.85	0.30	0.26	
	Exterior de la tapa de la cámara de válvulas.		1.00	2.00		0.80	0.20	0.32	
	Exterior de la tapa de la cámara de válvulas.		1.00	2.00		0.80	0.20	0.32	
	Exterior de la tapa de la cámara de válvulas.		1.00	1.00	1.40	0.10		0.14	
	Exterior del área trapezoidal de los alerones y otros.		1.00	2.00		2.00	1.10	4.40	
<b>01.03.06</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>								
<b>01.03.06.01</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA 0.60X0.60 M</b>	<b>UND</b>	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>

01.03.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA 0.60X0.50 M	UND	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>
<b>01.03.07</b>	<b>FILTROS</b>								
01.03.07.01	FILTRO DE GRAVA	M3							<b>0.55</b>
			1.00	1.00	0.40	2.30	0.60	0.55	
01.03.07.02	FILTRO DE ARENA	M3							<b>0.49</b>
			1.00	1.00	0.30	2.65	0.60	0.48	
<b>01.03.08</b>	<b>VALVULA Y ACCESORIOS</b>								
01.03.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN CAPTACIÓN	UND	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>
	Canastilla PVC 3" A 1 1/2"	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
	Unión SP PVC C-10 2"	UNID	1.00	2.00				2.00	2.00
	Adaptador PR PVC 1 1/2"	UNID	1.00	2.00				2.00	2.00
	Válvula compuerta de bronce	UNID	1.00	1.00				1.00	1.00
	Cono de reboce PVC 4" X 2"	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
	Codo 90° SP PVC 2"X90	UND	1.00	3.00				3.00	3.00
	Unión universal de PVC 1 1/2"	UND	1.00	2.00				2.00	2.00

	Tubería PVC SAP 1/2"	UND	1.00	1.00	1.50			1.50	1.50
	Tubería PVC SAP 2"	UND	1.00	1.00	2.00			2.00	2.00
	Tapón hembra PVC 2"	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
	Tapón macho SP - PVC 2"	UND	1.00	2.00				2.00	2.00
	TEE SP PVC 2" X 2"	UND	1.00	2.00				2.00	2.00
	Tubería de ventilación	ML.	1.00	1.00	0.67			0.67	0.67
	Codo de ventilación F°G° 2"	UND	1.00	2.00				2.00	2.00
01.03.09	PINTURA								
01.03.09.01	PINTURA EN EXTERIORES CON ESMALTE 2 MANOS	M2							7.42
	Muros frontal y posterior		1.00	2.00	1.50	1.10		3.30	
	Muros laterales		1.00	2.00	1.30	1.10		2.86	
	Marco tapa sanitaria		1.00	1.00	2.40	0.20		0.48	
	Techo		1.00	2.00	1.30	0.30		0.78	
01.04	LINEA DE CONDUCCION (327.00 ML)								
01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES								

<b>01.04.01.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>	<b>M</b>							<b>327.00</b>
			1.00	1.00	327.00			327.00	
<b>01.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
<b>01.04.02.01</b>	<b>EXCAVACION MANUAL P/ TUBERIA EN ROCA SUELTO 0.70m X 0.60 m</b>	<b>M3</b>		1.00	327.00	0.70	0.60	137.34	<b>137.34</b>
<b>01.04.03</b>	<b>ACONDICIONAMIENTO DE ZANJA</b>								
<b>01.04.03.01</b>	<b>REFINE Y NIVELACION DE FONDOS EN ZANJAS</b>	<b>M</b>							<b>327.00</b>
			1.00	1.00	327.00			327.00	
01.04.03.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS E=10 CM C/MAT. PROPIO	M							<b>327.00</b>
			1.00	1.00	327.00			327.00	
01.04.03.03	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO HASTA 0.80 m. PROF.	M3							<b>327.00</b>
			1.00	1.00	327.00			327.00	
<b>01.04.04</b>	<b>SUMINISTRO Y TENDIDO DE TUBERIA</b>								
01.04.04.01	SUMINISTRO E INST. TUBERIA DE PVC CLASE 10 DE 11/2"	M	1.00	1.00	327.00			327.00	<b>327.00</b>
<b>01.05</b>	<b>CAMARA DE ROMPE PRESION (TIPO 6)</b>								
<b>01.05.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
01.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2							

			6.00	1.00	3.14	1.10		20.72	<b>20.72</b>
01.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2							
			6.00	1.00	3.14	1.10		20.72	<b>20.72</b>
<b>01.05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
01.05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO ROCOSO	M3							
	Cámara seca		6.00	1.00	1.30	0.90	0.50	3.51	<b>4.37</b>
	Cámara húmeda		6.00	1.00	0.60	0.60	0.40	0.86	
01.05.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION C/ MATERIAL PROPIO	M2							<b>9.18</b>
	Cámara seca		6.00	1.00	0.60	0.60		2.16	
	Cámara húmeda		6.00	1.00	1.30	0.90		7.02	
01.05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (HASTA 30 m)	M3					1.25	1.25	<b>5.47</b>
<b>01.05.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>								
01.05.03.01	SOLADO C:A 1:12 E=2"	M2							
	Solado de base		6.00	1.00	1.50	1.10		9.90	<b>12.21</b>
	Caja de válvulas.		6.00	1.00	0.55	0.70		2.31	
<b>01.05.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>								

01.05.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3							6.23
	Cámara rompe presión losa fondo.		6.00	1.00	1.30	0.90	0.15	1.05	
	Cámara rompe presión muros		6.00	2.00	0.60	0.15	1.00	1.08	
	Cámara rompe presión muros		6.00	2.00	1.30	0.15	1.00	2.34	
	Aleros Cámara rompe presión		6.00	1.00	4.80	0.10	0.10	0.29	
	Aleros Cámara rompe presión		6.00	3.00	0.70	0.10	0.10	0.13	
	Borde de tapa de Cámara rompe presión		6.00	2.00	0.80	0.10	0.10	0.10	
	Borde de tapa de Cámara rompe presión		6.00	2.00	0.60	0.10	0.10	0.07	
	Losa superior de Cámara rompe presión		6.00	1.00	1.10	0.55	0.10	0.36	
	Caseta válvulas losa de fondo		6.00	1.00	0.60	0.60	0.10	0.22	
	Caseta válvulas muros		6.00	2.00	0.60	0.10	0.50	0.36	
	Caseta válvulas muros		6.00	2.00	0.40	0.10	0.50	0.24	
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2							89.91
	Cámara rompe presión losa fondo.		6.00	4.00	1.30		0.15	4.68	

	Cámara rompe presión muros		6.00	4.00	0.60		1.00	14.40	
	Cámara rompe presión muros		6.00	4.00	1.30		1.00	31.20	
	Aleros Cámara rompe presión		6.00	2.00	4.80		0.15	8.64	
	Aleros Cámara rompe presión		6.00	3.00	0.70		0.15	1.89	
	Borde de tapa de Cámara rompe presión		6.00	2.00	0.80		0.15	1.44	
	Borde de tapa de Cámara rompe presión		6.00	2.00	0.60		0.15	1.08	
	Losa superior de Cámara rompe presión		6.00	1.00	1.10	0.90		5.94	
	Caseta válvulas losa de fondo		6.00	4.00	0.60	0.60		8.64	
	Caseta válvulas muros		6.00	4.00	0.60		0.50	7.20	
	Caseta válvulas muros		6.00	4.00	0.40		0.50	4.80	
<b>01.05.04.03</b>	<b>ACERO Fy = 4200 Kg/cm2</b>	<b>KG</b>							
	Metrado del acero, (ver formato respectivo).		6.00				37.30	223.80	<b>234.99</b>
	Se considera el 5% adicional sobre el metrado por desperdicios.			0.05			223.80	11.19	
<b>01.05.05</b>	<b>REVESTIMIENTOS</b>								
<b>01.05.05.01</b>	<b>TARRAJEO C/ IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES</b>	<b>M2</b>							

	Muros internos								<b>24.24</b>
	Muros frontal y posterior		6.00	2.00	1.00	1.00		12.00	
	Muros laterales		6.00	2.00	0.60	1.00		7.20	
	Losa de fondo		6.00	1.00	0.60	1.00		3.60	
	Techo		6.00	1.00	0.60	0.40		1.44	
01.05.05.02	TARRAJEO C/MORTERO C:A 1:3 E=1.5 CM EN EXTERIORES.	M2							
	Muros exterior cámara								<b>38.10</b>
	Muros frontal y posterior		6.00	2.00	1.30	1.00		15.60	
	Muros laterales		6.00	2.00	0.90	1.00		10.80	
	Marco tapa sanitaria		6.00	1.00	2.40	0.10		1.44	
	Techo		6.00	1.00	0.90	0.90		4.86	
	Muros exterior caja de válvulas		6.00	3.00	0.60	0.50		5.40	
<b>01.05.06</b>	<b>TAPAS METALICAS</b>								
01.05.06.01	TAPA SANITARIA METALICA 0.60X0.60 mt	UND	6.00	1.00				6.00	<b>6.00</b>
01.05.06.02	TAPA SANITARIA METALICA 0.40X0.40 mt	UND	6.00	1.00				6.00	<b>6.00</b>



<b>01.05.07</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>								
01.05.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS CRP T-6	UND	6.00	1.00				6.00	<b>6.00</b>
<b>01.05.08</b>	<b>PINTURA</b>								
01.05.0.01	PINTURA EN EXTERIORES CON ESMALTE 2 MANOS	M2							
	Muros exteriores								<b>38.11</b>
	Muros frontal y posterior		6.00	2.00	1.30	1.00		15.60	
	Muros laterales		6.00	2.00	0.90	1.00		10.80	
	Marco tapa sanitaria		6.00	1.00	2.40	0.10		1.44	
	Techo		6.00	1.00	0.90	0.90		4.86	
	Muros exterior caja de válvulas		6.00	4.00	0.55	0.41		5.41	
<b>01.06</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESION (TIPO 7)</b>								
<b>01.06.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
01.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO (EN FORMA MANUAL)	M2							<b>1.40</b>
			1.00	1.00	1.40	1.00		1.40	
<b>01.06.01.02</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>	M2							<b>1.40</b>

			1.00	1.00	1.40	1.00		1.40	
<b>01.06.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
01.06.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SEMI ROCOSO	M3							<b>0.38</b>
	Cámara húmeda		1.00	1.00	1.20	0.80	0.40	0.38	
01.06.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION C/ MATERIAL PROPIO	M2							<b>0.96</b>
	Cámara seca		1.00	1.00	1.20	0.80		0.96	
01.06.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (HASTA 30 m)	M3	1.00				1.25		<b>1.20</b>
<b>01.06.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>								
01.06.03.01	SOLADO C:A 1:12 E=2"	M2							<b>0.96</b>
	Solado de base		1.00	1.00	1.20	0.80		0.96	
<b>01.06.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>								
01.06.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3							<b>0.72</b>
	Losa Fondo		1.00	1.00	1.20	0.80	0.15	0.14	
	Muros frontal y posterior		1.00	2.00	1.20	0.15	1.05	0.38	
	Muros laterales		1.00	2.00	0.60	0.15	1.05	0.19	

	Tapa		1.00	1.00	0.40	0.60	0.05	0.01	
01.06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2							<b>17.31</b>
	Muros frontal y posterior		1.00	2.00	0.70	1.00		1.40	
	Muros laterales		1.00	2.00	1.00	1.00		2.00	
	Muros externos		1.00	4.00	1.30	1.20		6.24	
	Muros frontal y posterior		1.00	2.00	1.00	1.00		2.00	
	Muros laterales		1.00	2.00	1.30	1.00		2.60	
	Tapa		1.00	1.00	0.54	0.60		0.32	
	Tapa laterales		1.00	1.00	7.00	0.10		0.70	
			1.00	2.00	1.60	0.10		0.32	
			1.00	2.00	1.40	0.10		0.28	
	Muros exteriores		1.00	2.00	0.60	0.50		0.60	
			1.00	1.00	0.70	0.50		0.35	
	Muros interiores		1.00	2.00	0.50	0.50		0.50	
01.06.04.03	ACERO F <sub>y</sub> = 4200 Kg/cm <sup>2</sup>	KG							

	Metrado del acero, (ver formato respectivo).		1.00					30.36	<b>31.88</b>
	Se considera el 5% adicional sobre el metrado por desperdicios.			0.05			30.36	1.52	
<b>01.06.05</b>	<b>REVESTIMIENTOS</b>								
<b>01.06.05.01</b>	<b>TARRAJEO C/ IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES</b>	<b>M2</b>							<b>4.04</b>
	Muros internos frontal y posterior		1.00	2.00	0.60		1.00	1.20	
	Muros internos laterales		1.00	2.00	1.00		1.00	2.00	
	Losa de fondo		1.00	1.00	0.60	1.00		0.60	
	Techo		1.00	1.00	0.60	0.40		0.24	
<b>01.06.05.01</b>	<b>TARRAJEO C/MORTERO C:A 1:3 E=1.5 CM EN EXTERIORES.</b>	<b>M2</b>							<b>6.29</b>
	Muros exteriores		1.00	2.00	1.20		1.00	2.40	
	Muros frontal y posterior		1.00	2.00	0.80		1.00	1.60	
	Marco tapa sanitaria		1.00	1.00	2.40	0.10		0.24	
	Techo		1.00	1.00	0.15	0.80		0.12	
			1.00	2.00	0.85	0.25		0.43	

			1.00	1.00	1.00	0.60		0.60	
	Muros exterior caja de válvulas		1.00	4.00	0.55	0.41		0.90	
<b>01.06.06</b>	<b>TAPAS METALICAS</b>								
01.06.06.01	TAPA SANITARIA METALICA 0.60X0.60 mt	UND	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>
<b>01.06.07</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>								
01.06.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS CRP T-7	UND	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>
	<b>INGRESO</b>								
	Válvula Flotador	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
	Válvula Globo	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
	Niple F° G° L=4" 1 1/2"	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
	Codo F° G° 90° 1 1/2"	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
	Adaptador UPR PVC 1 1/2"	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
	Codo PVC SAP 90° 1 1/2"	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
	<b>SALIDA</b>								
	Canastilla PVC	UND	1.00	1.00				1.00	1.00

	Codo PVC SAP 90° 1 1/2"	UND	1.00	2.00				2.00	2.00
	<b>LIMPIEZA Y REBOSE</b>								
	Cono de rebose 2"	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
	Codo PVC SAP 90° 2"	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
	Tapón PVC 2"	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
	<b>VENTILACIÓN</b>								
	Codo PVC SAP 90° 2"	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
	Tapón PVC SAP perforado 2"	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
<b>01.06.08</b>	<b>PINTURA</b>								
<b>01.06.08.01</b>	<b>PINTURA EN EXTERIORES CON ESMALTE 2 MANOS</b>	<b>M2</b>							<b>6.12</b>
	Muros exteriores		1.00	2.00	1.20		1.00	2.40	
	Muros frontal y posterior		1.00	2.00	0.80		1.00	1.60	
	Marco tapa sanitaria		1.00	1.00	2.40	0.10		0.24	
	Techo		1.00	1.00	0.15	0.80		0.12	
			1.00	2.00	0.85	0.15		0.26	

			1.00	1.00	1.00	0.60		0.60	
	Muros exterior caja de válvulas		1.00	4.00	0.55	0.41		0.90	
<b>01.07</b>	<b>RED DE DISTRIBUCIÓN (170.00 ML)</b>								
<b>01.07.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
01.07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M							<b>170.00</b>
			1.00	1.00	170.00			170.00	
<b>01.07.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
01.07.02.01	EXCAVACION MANUAL P/ TUBERIA EN ROCA SUELTO 0.70m X 0.60 m	M3		1.00	170.00	0.70	0.60	71.40	<b>71.40</b>
<b>01.07.03</b>	<b>ACONDICIONAMIENTO DE ZANJA</b>								
01.07.03.01	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS EN ZANJAS	M							<b>170.00</b>
			1.00	1.00	170.00			170.00	
01.07.03.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS E=10 CM C/MAT. PROPIO	M							<b>170.00</b>
			1.00	1.00	170.00			170.00	
01.07.03.03	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS C/MATERIAL PROPIO HASTA 0.80 m. PROF.	M3							<b>170.00</b>
			1.00	1.00	170.00			170.00	
<b>01.07.04</b>	<b>SUMINISTRO Y TENDIDO DE TUBERIA</b>								

01.07.04.01	SUMINISTRO E INST. TUBERIA DE PVC CLASE 10 DE 1"	M	1.00	1.00	100.00			100.00	<b>100.00</b>
01.07.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC clase 10 de 3/4"	M	1.00	1.00	70.00			70.00	<b>70.00</b>
01.07.04.03	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>	UND	1.00						<b>1.00</b>
	Adaptador PR PVC 1 1/2"	UNID	1.00	12.00				12.00	<b>12.00</b>
	Válvula compuerta de bronce	UNID	1.00	4.00				4.00	<b>4.00</b>
	Válvula reductora de presión de 3 bar	UNID	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>
	Válvula reductora de presión de 5 bar	UNID	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>
<b>01.08</b>	<b>RESERVORIO APOYADO</b>								
<b>01.08.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
01.08.01.01	DEMOLICIÓN CAJA DE VALVULAS	M2							<b>6.03</b>
			1.00	1.00	4.64	1.30		6.03	
01.08.01.02	TRAZO REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2							<b>2.56</b>
			1.00	1.00	1.60	1.60		2.56	
01.08.01.03	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2							<b>2.56</b>
			1.00	1.00	1.60	1.60		2.56	



<b>01.08.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
01.08.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3							<b>0.73</b>
	Cámara seca		1.00	1.00	1.52	1.60	0.30	0.73	
01.08.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (HASTA 30 m)	M3					4.64	4.64	<b>3.39</b>
<b>01.08.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>								
01.08.03.01	SOLADO E=4" MEZCLA 1:12 CEMENTO: HORMIGON	M2	1.00	1.00	1.60	1.52		2.43	<b>2.43</b>
<b>01.08.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>								
01.08.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA CAJA DE VALVULA	M3							<b>1.06</b>
	Caseta válvulas losa de fondo		1.00	1.00	1.60	1.52	0.10	0.24	
	Caseta válvulas muros		1.00	2.00	1.52	0.10	1.00	0.30	
	Caseta válvulas muros		1.00	2.00	1.30	0.10	1.00	0.26	
	Tapa caja de válvulas		1.00	1.00	1.52	0.85	0.10	0.13	
	Tapa caja de válvulas		1.00	1.00	1.60	0.77	0.10	0.12	
01.08.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA CAJA DE VALVULA	M2							<b>19.34</b>
	Caseta válvulas losa de fondo		1.00	4.00	1.60		0.15	0.96	

	Caseta válvulas muros		1.00	4.00	1.52		1.15	6.99	
	Caseta válvulas muros		1.00	4.00	1.30		1.15	5.98	
	Tapa caja de válvulas		1.00	2.00	1.52	0.85		2.58	
	Tapa caja de válvulas		1.00	2.00	1.60	0.77		2.46	
	Tapa caja de válvulas		1.00	4.00	0.60		0.15	0.36	
<b>01.08.04.03</b>	<b>ACERO F'y = 4200 Kg/cm2</b>	<b>KG</b>							
	Metrado del acero, (ver formato respectivo).		1.00					36.00	<b>37.80</b>
	Se considera el 5% adicional sobre el metrado por desperdicios.			0.05			36.00	1.80	
<b>01.08.05</b>	<b>REVESTIMIENTOS</b>								
<b>01.08.05.01</b>	<b>TARRAJEO C/ MORTERO EN INTERIORES 1:1 E=1.5 CM CAJA DE VALVULAS</b>	<b>M2</b>							<b>10.66</b>
	Caseta válvulas losa de fondo		1.00	1.00	1.60	1.52		2.43	
	Caseta válvulas muros		1.00	2.00	1.52		1.00	3.04	
	Caseta válvulas muros		1.00	2.00	1.30		1.00	2.60	
	Tapa caja de válvulas		1.00	1.00	1.52	0.85		1.29	
	Tapa caja de válvulas		1.00	1.00	1.60	0.77		1.23	

	Tapa caja de válvulas		1.00	1.00	0.60	0.10		0.06	
01.08.05.02	TARRAJEO C/MORTERO C:A 1:3 E=1.5 CM EN EXTERIORES. CAJA DE VALVULA	M2							7.63
	Caseta válvulas losa exterior		1.00	1.00	1.52	0.85		1.29	
	Caseta válvulas losa exterior		1.00	1.00	1.60	0.77		1.23	
	Muro exterior		1.00	2.00	1.52		1.10	3.34	
	Muro exterior		1.00	1.00	1.60		1.10	1.76	
01.08.06	TAPAS METALICAS								
01.08.06.01	SUMINISTRO E INTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA 0.60X0.60 M	UND	1.00	2.00					2.00
01.08.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS								
01.08.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS CAJA DE VALVULA	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
	INGRESO								
	Niple galvanizado 1 1/2"	UND	1.00	3.00				3.00	3.00
	Válvula Compuerta de Bronce de 1 1/2"	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
	Tee Galvanizada 1 1/2"	UND	1.00	1.00				1.00	1.00
	Unión universal galvanizada 1 1/2"	UND	1.00	2.00				2.00	2.00
	Codo 90° PVC SAP 1 1/2"	UND	1.00	3.00				3.00	3.00
	Tubería PVC SAP 1 1/2"	M	1.00		6.00			6.00	6.00

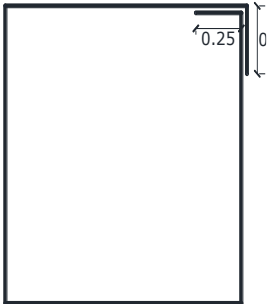
	<b>SALIDA</b>								
	Canastilla de bronce 1 1/2"	UND	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>
	Tubería PVC SAP 1/ 1/2"	M	1.00		6.00			6.00	<b>6.00</b>
	Unión universal galvanizada 1 1/2"	UND	1.00	2.00				2.00	<b>2.00</b>
	Niple galvanizado 1 1/2"	UND	1.00	5.00				5.00	<b>5.00</b>
	Válvula Compuerta de Bronce de 1 1/2"	UND	1.00	2.00				2.00	<b>2.00</b>
	Tee Galvanizada 1 1/2"	UND	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>
	Codo 90° PVC SAP 1 1/2"	UND	1.00	2.00				2.00	<b>2.00</b>
	<b>DESAGUE REBOSE</b>								
	Tubería PVC SAP 2"	M	1.00		6.00			6.00	<b>6.00</b>
	Unión universal galvanizada 2"	UND	1.00	2.00				2.00	<b>2.00</b>
	Niple galvanizado 2"	UND	1.00	2.00				2.00	<b>2.00</b>
	Válvula compuerta bronce 2"	UND	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>
	Tee PVC SAP 2"	UND	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>
	Niple PVC SAP 2"	UND	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>

	Codo 90° PVC SAP 2"	UND	1.00	3.00				3.00	<b>3.00</b>
	Cono de rebose 3"X2"	UND	1.00	1.00					
	<b>BY PASS</b>								
	Adaptador UPR pvc 1 1/2"	UND	1.00	2.00				2.00	<b>2.00</b>
	Válvula Compuerta de Bronce de 1 1/2"	UND	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>
	<b>VENTILACION</b>								
	Tubo de F° G° 2"	ML	1.00	1.00	0.70			0.70	<b>0.70</b>
	Codo de 90° F°G° 2"	UND	1.00	2.00				2.00	<b>2.00</b>
	Desinfección del reservorio	M3	1.00	1.00	3.00	3.00	2.15	19.35	<b>3.97</b>
<b>01.08.08</b>	<b>PINTURAS</b>								
<b>01.08.08.01</b>	<b>PINTURA EN EXTERIORES DEL RESERVORIO Y DE LA CAJA DEL VALVULA CON ESMALTE 2 MANOS</b>	<b>M2</b>							<b>51.24</b>
	Muro reservorio exteriores		1.00	4.00	3.40		2.60	35.36	
	marco tapa sanitaria		1.00	2.00	0.60	0.60		0.72	
	techo caja de válvulas		1.00	1.00	1.60	1.37		2.19	
	muros caja de válvula laterales		1.00	1.00	1.60		1.15	1.84	

	muros caja de válvula frontal		1.00	2.00	1.52		1.15	3.50	
	Caseta válvulas losa exterior		1.00	1.00	1.52	0.85		1.29	
	Caseta válvulas losa exterior		1.00	1.00	1.60	0.77		1.23	
	Muro exterior		1.00	2.00	1.52		1.10	3.34	
	Muro exterior		1.00	1.00	1.60		1.10	1.76	
<b>01.09</b>	<b>FLETE</b>								
01.09.01	FLETE TERRESTRE (AGUA POTABLE)	GLB	1.00					1.00	1.00
01.09.02	FLETE RURAL (AGUA POTABLE)	GLB	1.00					1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia (2019)

**PLANILLA DE METRADOS SISTEMA DE AGUA POTABLE**

<b>PROYECTO :</b>	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								
<b>DISTRITO:</b>	HUACRACHUCO								
<b>PROVINCIA:</b>	MARAÑÓN								
<b>DEPT:</b>	HUÁNUCO								
<b>FECHA:</b>	ago-19								
Item	Elemento		Diseño del Fierro	Cantidad			Long. en M.L.		Peso
	Denominación	Cant.		Ø	Por Elemento	TOTAL	Por Diseño	TOTAL	Kg.
<b>01.01</b>	<b>SUMINISTRO E INTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA 0.60X0.60 M</b>								
<b>01.01.02</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
<b>01.01.02</b>	<b>ACERO FY=4200KG/CM2</b>								<b>84.50</b>
	ACERO LONGITUDINAL CAMARA DE CAPTACION								<b>84.50</b>
	L-1	1.00		3/8	6.00	6.00	5.70	34.20	19.84

	ACERO TRANSVERSAL CAMARA DE CAPTACION								
	T-1	1.00		3/8	6.00	6.00	1.53	9.18	5.32
		1.00		3/8	6.00	6.00	1.48	8.88	5.15
	ACERO TRANSVERSAL CAMARA DE CAPTACION								
	T-1	1.00		3/8	12.00	12.00	1.58	18.96	11.00
	ACERO LONGITUDINAL CAMARA DE CAPTACION								
	L-1	1.00		3/8	6.00	6.00	1.23	7.38	4.28
	ACERO LONGITUDINAL								



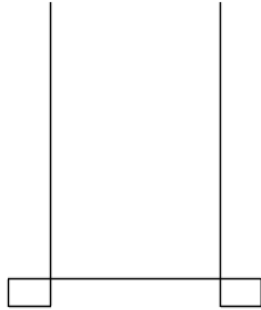
	CAMARA DE CAPTACION									
	L-1	1.00			3/8	6.00	6.00	2.03	12.18	7.06
	ACERO LONGITUDINAL LOZA TECHO - CAMARA DE CAPTACION									
	L-1	1.00			3/8	4.00	4.00	0.68	2.72	1.58
	ACERO LONGITUDINAL LOZA TECHO - CAMARA DE CAPTACION									
	L-1	1.00			3/8	3.00	3.00	1.53	4.59	2.66
	ACERO LONGITUDINAL LOZA TECHO - CAMARA DE CAPTACION									
	L-1	1.00			3/8	6.00	6.00	0.33	1.98	1.15
	ACERO LONGITUDINAL - CAMARA DE VALVULAS									
	L-1	1.00			1/4	4.00	4.00	3.70	14.80	3.70

	ACERO TRANSVERSAL CAMARA DE VALVULAS								
	T-1	1.00		1/4	5.00	5.00	2.02	10.10	2.53
		1.00		1/4	4.00	4.00	2.07	8.28	2.07
	ACERO LONGITUDINAL ALEROS - CAMARA DE CAPTACION								
	L-1	1.00		3/8	10.00	10.00	1.62	16.20	9.40
	ACERO TRANSVERSAL ALEROS - CAMARA DE CAPTACION								
	T-1	1.00		3/8	14.00	14.00	1.08	15.12	8.77
<b>Item</b>	<b>Elemento</b>		<b>Diseño del Fierro</b>	<b>Cantidad</b>			<b>Long. en M.L.</b>		<b>Peso</b>
	<b>Denominación</b>	<b>Cant.</b>		<b>Ø</b>	<b>Por Elemento</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Por Diseño</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Kg.</b>
<b>01.02</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7</b>								
<b>01.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
<b>01.02.03</b>	<b>ACERO FY=4200KG/CM2</b>								<b>30.36</b>
	ACERO LONGITUDINAL								

	CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7								
	L-1	1.00		3/8	4.00	4.00	4.26	17.04	9.88
	ACERO TRANSVERSAL CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7								
	T-1	1.00		3/8	5.00	5.00	3.97	19.85	11.51
	ACERO TRANSVERSAL CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7								
	T-1	1.00		3/8	3.00	3.00	3.60	10.80	6.26

	ACERO LONGITUDINAL LOZA TECHO - CAMARA DE CAPTACION								
	L-1	1.00		3/8	3.00	3.00	0.62	1.86	1.08
	ACERO LONGITUDINAL LOZA TECHO - CAMARA DE CAPTACION								
	L-1	1.00		3/8	6.00	3.00	0.93	2.79	1.62
Item	Elemento		Diseño del Fierro	Cantidad			Long. en M.L.		Peso
	Denominación	Cant.		Ø	Por Elemento	TOTAL	Por Diseño	TOTAL	Kg.
<b>01.03</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6</b>								
<b>01.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
<b>01.03.02</b>	<b>ACERO FY=4200KG/CM2</b>								<b>37.30</b>
	ACERO LONGITUDINAL CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7								
	L-1	1.00		3/8	4.00	4.00	4.26	17.04	9.88

	ACERO TRANSVERSAL CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7										
	T-1	1.00				3/8	6.00	6.00	4.00	24.00	13.92
	ACERO TRANSVERSAL CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7										
	T-1	1.00				3/8	5.00	5.00	3.60	18.00	10.44



	ACERO LONGITUDINAL LOZA TECHO - CAMARA DE CAPTACION								
	L-1	1.00		3/8	4.00	4.00	0.62	2.48	1.44
	ACERO LONGITUDINAL LOZA TECHO - CAMARA DE CAPTACION								
	L-1	1.00		3/8	6.00	3.00	0.93	2.79	1.62

Fuente: Elaboración propia (2019)

## **Anexo 6: Presupuesto**

**Presupuesto**

Presupuesto **1101002** **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019**

Cliente **EYSTEN QUISPE VILCA** Costo al **30/09/2019**

Lugar **HUANUCO - MARAÑÓN - HUACRACHUCO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				<b>66,617.83</b>
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>2,056.03</b>
01.01.01	CARTEL DE OBRA 2.40 x 3.60	und	1.00	856.03	856.03
01.01.02	ALMACEN DE OBRA	und	1.00	1,200.00	1,200.00
01.02	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>431.90</b>
01.02.01	SEÑALIZACIÓN DE OBRA	glb	1.00	431.90	431.90
01.03	<b>CAPTACIÓN</b>				<b>5,099.85</b>
01.03.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>86.99</b>
01.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	m2	22.08	1.02	22.52
01.03.01.02	TRAZO, REPLANTEO Y NIVELACIÓN	m2	22.08	2.92	64.47
01.03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>96.85</b>
01.03.02.01	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO ROCOSO EN FORMA MANUAL	m3	1.45	50.90	73.81
01.03.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.81	12.73	23.04
01.03.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>72.95</b>
01.03.03.01	SOLADO E= 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO : HORMIGON	m2	2.85	22.65	64.55
01.03.03.02	CONCRETO Fc=140 kg/cm2 PARA DADOS	m3	0.03	280.15	8.40
01.03.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,919.76</b>
01.03.04.01	CONCRETO Fc= 210 kg/cm2 PARA CAMARA DE CAPTACIÓN	m3	2.37	382.84	907.33
01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAMARA DE CAPTACIÓN	m2	27.55	56.46	1,555.47
01.03.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2	kg	88.73	5.15	456.96
01.03.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>781.78</b>
01.03.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE 1:1 E=1.5 CM	m2	10.03	43.49	436.20
01.03.05.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES (MORTERO 1:5)	m2	11.22	30.80	345.58
01.03.06	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>541.94</b>
01.03.06.01	SUMINISTRO E INTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA 0.60X0.60 M	und	1.00	273.57	273.57
01.03.06.02	SUMINISTRO E INTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA 0.60X0.50 M	und	1.00	268.37	268.37
01.03.07	<b>FILTROS</b>				<b>122.76</b>
01.03.07.01	FILTRO DE GRAVA	m3	0.55	123.80	68.09
01.03.07.02	FILTRO DE ARENA	m3	0.49	111.58	54.67
01.03.08	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>370.57</b>
01.03.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN CAPTACIÓN	und	1.00	370.57	370.57
01.03.09	<b>PINTURAS</b>				<b>106.25</b>
01.03.09.01	PINTURA EN EXTERIORES CON ESMALTE 2 MANOS	m2	7.42	14.32	106.25
01.04	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN</b>				<b>13,485.68</b>
01.04.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>650.73</b>
01.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	327.00	1.99	650.73
01.04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>6,857.39</b>
01.04.02.01	EXCAVACION MANUAL PITUBERÍA EN ROCA SUELTA 0.70X0.60M	m3	137.34	49.93	6,857.39
01.04.03	<b>ACONDICIONAMIENTO DE ZANJAS</b>				<b>2,831.82</b>
01.04.03.01	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS	m	327.00	1.57	513.39
01.04.03.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS E= 10CM C/MAT. PROPIO	m	327.00	2.14	699.78
01.04.03.03	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS C/MAT. PROPIO HASTA 0.80 M	m	327.00	4.95	1,618.65
01.04.04	<b>SUMINISTRO Y TENDIDO DE TUBERÍAS</b>				<b>3,145.74</b>
01.04.04.01	SUMINISTRO E INST. TUBERIA DE PVC CLASE 10 DE 1 1/2"	m	327.00	9.62	3,145.74
01.05	<b>CAMARA DE ROMPE PRESIÓN (TIPO 6)</b>				<b>16,061.54</b>
01.05.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>81.63</b>
01.05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	20.72	1.02	21.13
01.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	20.72	2.92	60.50
01.05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>343.90</b>
01.05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO ROCOSO	m3	4.37	50.90	222.43
01.05.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION C/ MATERIAL PROPIO	m2	9.18	3.12	28.64
01.05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (HASTA 30 M)	m3	5.47	16.97	92.83
01.05.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>276.56</b>
01.05.03.01	SOLADO E= 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO : HORMIGON	m2	12.21	22.65	276.56
01.05.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>7,702.38</b>
01.05.04.01	CONCRETO Fc= 210 kg/cm2	m3	6.23	382.84	2,385.09
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	89.91	45.88	4,107.09



**Presupuesto**

Presupuesto **1101002** **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019**

Ciente **EYSTEN QUISPE VILCA**  
Lugar **HUANUCO - MARAÑÓN - HUACRACHUCO**

Costo al **30/09/2019**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01.05.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2	kg	234.99	5.15	1,210.20
01.05.05	<b>REVESTIMIENTOS</b>				<b>1,648.27</b>
01.05.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES	m2	24.24	26.44	640.91
01.05.05.02	TARRAJEO C/MORTERO C:A 1:3 E=1.5 CM EN EXTERIORES	m2	38.10	26.44	1,007.36
01.05.06	<b>TAPAS METALICAS</b>				<b>3,239.64</b>
01.05.06.01	SUMINISTRO E INTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA 0.60X0.60 M	und	6.00	273.57	1,641.42
01.05.06.02	SUMINISTRO E INTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA 0.40X0.40 M	und	6.00	266.37	1,598.22
01.05.07	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS</b>				<b>2,223.42</b>
01.05.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS CRP T-6	und	6.00	370.57	2,223.42
01.05.08	<b>PINTURAS</b>				<b>545.74</b>
01.05.08.01	PINTURA EN EXTERIORES CON ESMALTE 2 MANOS	m2	38.11	14.32	545.74
01.06	<b>CAMARA DE ROMPE PRESIÓN (TIPO 7)</b>				<b>2,271.14</b>
01.06.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>5.52</b>
01.06.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1.40	1.02	1.43
01.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.40	2.92	4.09
01.06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>42.70</b>
01.06.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO ROCOSO	m3	0.38	50.90	19.34
01.06.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION C/ MATERIAL PROPIO	m2	0.96	3.12	3.00
01.06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (HASTA 30 M)	m3	1.20	16.97	20.36
01.06.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>21.74</b>
01.06.03.01	SOLADO E= 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO : HORMIGON	m2	0.96	22.65	21.74
01.06.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,230.54</b>
01.06.04.01	CONCRETO Fc= 210 kg/cm2	m3	0.72	382.84	275.64
01.06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	17.31	45.68	790.72
01.06.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2	kg	31.88	5.15	164.18
01.06.05	<b>REVESTIMIENTOS</b>				<b>273.13</b>
01.06.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES	m2	4.04	26.44	106.82
01.06.05.02	TARRAJEO C/MORTERO C:A 1:3 E=1.5 CM EN EXTERIORES	m2	6.29	26.44	166.31
01.06.06	<b>TAPAS METALICAS</b>				<b>273.57</b>
01.06.06.01	SUMINISTRO E INTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA 0.60X0.60 M	und	1.00	273.57	273.57
01.06.07	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS</b>				<b>336.30</b>
01.06.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS CRP T-7	und	1.00	336.30	336.30
01.06.08	<b>PINTURAS</b>				<b>87.64</b>
01.06.08.01	PINTURA EN EXTERIORES CON ESMALTE 2 MANOS	m2	6.12	14.32	87.64
01.07	<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>				<b>9,334.09</b>
01.07.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>338.30</b>
01.07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	170.00	1.99	338.30
01.07.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>3,565.00</b>
01.07.02.01	EXCAVACION MANUAL P/TUBERÍA EN ROCA SUELTA 0.70X0.60M	m3	71.40	49.93	3,565.00
01.07.03	<b>ACONDICIONAMIENTO DE ZANJAS</b>				<b>1,472.20</b>
01.07.03.01	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS	m	170.00	1.57	266.90
01.07.03.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS E= 10CM CIMAT. PROPIO	m	170.00	2.14	363.80
01.07.03.03	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS CIMAT. PROPIO HASTA 0.80 M	m	170.00	4.95	841.50
01.07.04	<b>SUMINISTRO Y TENDIDO DE TUBERÍAS</b>				<b>3,958.59</b>
01.07.04.01	SUMINISTRO E INST. TUBERIA DE PVC CLASE 10 DE 1"	m	100.00	20.93	2,093.00
01.07.04.02	SUMINISTRO E INST. TUBERIA DE PVC CLASE 10 DE 3/4"	m	70.00	17.93	1,255.10
01.07.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS	und	1.00	610.49	610.49
01.08	<b>RESERVORIO APOYADO</b>				<b>4,377.60</b>
01.08.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>96.32</b>
01.08.01.01	DEMOLICION CAJA DE VALVULA	m2	6.03	14.30	86.23
01.08.01.02	TRAZO, REPLANTEO Y NIVELACIÓN	m2	2.56	2.92	7.48
01.08.01.03	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	2.56	1.02	2.61
01.08.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>93.98</b>
01.08.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	0.73	49.93	36.45
01.08.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (HASTA 30 M)	m3	3.39	16.97	57.53
01.08.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>55.04</b>
01.08.03.01	SOLADO E= 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO : HORMIGON	m2	2.43	22.65	55.04

**Presupuesto**

Presupuesto 1101002 EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019

Cliente EYSTEN QUISPE VILCA

Costo al

30/09/2019

Lugar HUANUCO - MARAÑÓN - HUACRACHUCO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01.08.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,503.27</b>
01.08.04.01	CONCRETO Fc= 210 kg/cm2 EN CAJA DE VALVULA	m3	1.06	382.84	405.81
01.08.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAJA DE VALVULA	m2	19.34	46.68	902.79
01.08.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2	kg	37.80	5.15	194.67
01.08.05	<b>REVESTIMIENTOS</b>				<b>483.59</b>
01.08.05.01	TARRAJEO C/MORTERO EN INTERIOR 1:1 E=1.5 CM	m2	10.66	26.44	281.85
01.08.05.02	TARRAJEO C/MORTERO C:A 1:3 E=1.5 CM EN EXTERIORES	m2	7.63	26.44	201.74
01.08.06	<b>TAPAS METALICAS</b>				<b>547.14</b>
01.08.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA 0.60X0.60 M	und	2.00	273.57	547.14
01.08.07	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>864.50</b>
01.08.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS CAJA DE VALVULA	und	1.00	864.50	864.50
01.08.08	<b>PINTURAS</b>				<b>733.76</b>
01.08.08.01	PINTURA EN EXTERIORES DEL RESERVORIO Y DE LA CAJA DEL VALVULA CON ESMALTE 2 MANOS	m2	51.24	14.32	733.76
01.09	<b>FLETE</b>				<b>13,500.00</b>
01.09.01	FLETE TERRESTRES	glb	1.00	8,500.00	8,500.00
01.09.02	FLETE RURAL	glb	1.00	5,000.00	5,000.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>66,617.83</b>
	<b>GASTOS GENERAL 10.00%</b>				<b>6,661.78</b>
	<b>UTILIDADES 10.00 %</b>				<b>6,661.78</b>
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>79,941.39</b>
	<b>IGV 18.00%</b>				<b>14,389.45</b>
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>s/ 94,330.84</b>

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019						
Subpresupuesto	001 SISTEMA DE AGUA POTABLE				Fecha presupuesto	30/09/2019	
Partida	01.01.01 CARTEL DE OBRA 2.40 x 3.60						
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und		856.03	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	4.0000	20.76	83.04
0101010005	PEON		hh	2.0000	8.0000	15.15	121.20
<b>204.24</b>							
<b>Materiales</b>							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		1.0600	3.50	3.71
0207030001	HORMIGON		m3		0.2500	60.00	15.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.1800	21.50	3.87
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		55.0000	5.80	319.00
0254010002	GIGANTOGRAFA PARA CARTEL DE OBRA		und		1.0000	300.00	300.00
<b>641.58</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		% mo		5.0000	204.24	10.21
<b>10.21</b>							
Partida	01.01.02 ALMACEN DE OBRA						
Rendimiento	und/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : und		1,200.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Materiales</b>							
0258070003	ALMACEN		und		1.0000	1,200.00	1,200.00
<b>1,200.00</b>							
Partida	01.02.01 SEÑALIZACION DE OBRA						
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		431.90	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	1.0000	8.0000	15.15	121.20
<b>121.20</b>							
<b>Materiales</b>							
0267110022	CONO DE SEÑALIZACION		und		4.0000	19.66	78.64
0267110023	CINTA DE SEÑALIZACION		rl		5.0000	45.20	226.00
<b>304.64</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		% mo		5.0000	121.20	6.06
<b>6.06</b>							
Partida	01.03.01.01 LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2		1.02	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0640	15.15	0.97
<b>0.97</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		% mo		5.0000	0.97	0.05
<b>0.05</b>							
Partida	01.03.01.02 TRAZO, REPLANTEO Y NIVELACIÓN						

## Análisis de precios unitarios

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019							
Presupuesto	1101002	001 SISTEMA DE AGUA POTABLE				Fecha presupuesto	30/09/2019
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2		2.92	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	16.83	0.54	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	15.15	0.97	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0320	20.76	0.66	
							<b>2.17</b>
<b>Materiales</b>							
02041200010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3 1/2"	kg		0.0500	3.50	0.18	
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0050	5.08	0.03	
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0020	4.50	0.01	
							<b>0.22</b>
<b>Equipos</b>							
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0320	8.08	0.26	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.17	0.07	
03014700010012	WINCHAS DE 50 mts	und		0.0025	81.36	0.20	
							<b>0.53</b>
Partida	01.03.02.01	<b>EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO ROCOSO EN FORMA MANUAL</b>					
Rendimiento	m3/DIA	2.5000	EQ. 2.5000	Costo unitario directo por : m3		50.90	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	15.15	48.48	
							<b>48.48</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	48.48	2.42	
							<b>2.42</b>
Partida	01.03.02.02	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		12.73	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	15.15	12.12	
							<b>12.12</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	12.12	0.61	
							<b>0.61</b>
Partida	01.03.03.01	<b>SOLADO E= 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO : HORMIGON</b>					
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		22.65	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	20.76	1.66	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1600	16.83	2.69	
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.4000	15.15	6.06	
							<b>10.41</b>
<b>Materiales</b>							
0207030001	HORMIGON	m3		0.1000	60.00	6.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2000	21.50	4.30	
0290130021	AGUA	m3		0.0100	3.00	0.03	
							<b>10.33</b>
<b>Equipos</b>							

## Análisis de precios unitarios

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019							
Presupuesto	1101002					Fecha presupuesto	30/09/2019
Subpresupuesto	001 SISTEMA DE AGUA POTABLE						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	10.41	0.31	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800	20.00	1.60	1.91
<b>Partida 01.03.03.02 CONCRETO f'c=140 kg/cm2 PARA DADOS</b>							
Rendimiento	m3/DIA	14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m3		280.15	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	20.76	23.73	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	16.83	9.62	
0101010005	PEON	hh	4.0000	2.2857	15.15	34.63	67.98
<b>Materiales</b>							
0207030001	HORMIGON	m3		1.1300	60.00	67.80	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		6.0000	21.50	129.00	
0290130021	AGUA	m3		0.1800	3.00	0.54	197.34
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	67.98	3.40	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.5714	20.00	11.43	14.83
<b>Partida 01.03.04.01 CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 PARA CAMARA DE CAPTACIÓN</b>							
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		382.84	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	20.76	27.68	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	16.83	11.22	
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.0000	15.15	60.60	99.50
<b>Materiales</b>							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6400	50.80	32.51	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5800	60.00	34.80	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1400	21.50	196.51	
0290130021	AGUA	m3		0.1800	3.00	0.54	264.36
<b>Equipos</b>							
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	0.5000	0.3333	16.95	5.65	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.6667	20.00	13.33	18.98
<b>Partida 01.03.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAMARA DE CAPTACIÓN</b>							
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		56.46	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	20.76	13.84	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	16.83	11.22	25.06
<b>Materiales</b>							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2400	3.81	0.91	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2100	3.50	0.74	
0231190002	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERÍA	p2		5.0000	5.80	29.00	30.65

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO 1101002 HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019					Fecha presupuesto	30/09/2019
Subpresupuesto	<b>001 SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>						
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.06	0.75	<b>0.75</b>
Partida	<b>01.03.04.03 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2</b>						
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>200.0000</b>	<b>EQ. 200.0000</b>	Costo unitario directo por : kg	<b>5.15</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	20.76	0.83	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	16.83	0.67	<b>1.50</b>
	<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	3.81	0.10	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	3.22	3.45	<b>3.55</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.50	0.05	
0301330002	CIZALLA	día	1.0000	0.0050	10.00	0.05	<b>0.10</b>
Partida	<b>01.03.05.01 TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE 1:1 E=1.5 CM</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>10.0000</b>	<b>EQ. 10.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>43.49</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.76	16.61	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	15.15	6.06	<b>22.67</b>
	<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0500	115.00	5.75	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1665	21.50	3.58	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.5200	5.80	3.02	
0240150004	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.1200	68.00	8.16	
0290130021	AGUA	m3		0.1000	3.00	0.30	<b>20.81</b>
	<b>Equipos</b>						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	5.80	0.01	<b>0.01</b>
Partida	<b>01.03.05.02 TARRAJEO MUROS EXTERIORES (MORTERO 1:5)</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>12.5000</b>	<b>EQ. 12.5000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>30.80</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6400	20.76	13.29	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3200	15.15	4.85	<b>18.14</b>
	<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0500	115.00	5.75	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1665	21.50	3.58	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.5200	5.80	3.02	
0290130021	AGUA	m3		0.1000	3.00	0.30	<b>12.65</b>
	<b>Equipos</b>						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	5.80	0.01	



## Análisis de precios unitarios

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019						
Presupuesto	1101002				Fecha presupuesto	30/09/2019
Subpresupuesto	001 SISTEMA DE AGUA POTABLE					0.01
Partida	01.03.06.01	SUMINISTRO E INTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA 0.60X0.60 M				
Rendimiento	und/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und		273.57
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	20.76	41.52
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	15.15	15.15
<b>56.67</b>						
<b>Materiales</b>						
02683000010005	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 X 0.60 M E= 1/8"	und		1.0000	215.20	215.20
<b>215.20</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.67	1.70
<b>1.70</b>						
Partida	01.03.06.02	SUMINISTRO E INTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA 0.60X0.50 M				
Rendimiento	und/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und		268.37
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	20.76	41.52
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	15.15	15.15
<b>56.67</b>						
<b>Materiales</b>						
02683000010006	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 X 0.50 M E= 1/8"	und		1.0000	210.00	210.00
<b>210.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.67	1.70
<b>1.70</b>						
Partida	01.03.07.01	FILTRO DE GRAVA				
Rendimiento	m3/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m3		123.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.8000	16.83	13.46
0101010005	PEON	hh	2.0000	3.2000	15.15	48.48
<b>61.94</b>						
<b>Materiales</b>						
0207010012	GRAVA PARA FILTRO DE 10 A 100 mm	m3		1.0000	60.00	60.00
<b>60.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	61.94	1.86
<b>1.86</b>						
Partida	01.03.07.02	FILTRO DE ARENA				
Rendimiento	m3/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m3		111.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.8000	16.83	13.46
0101010005	PEON	hh	2.0000	3.2000	15.15	48.48
<b>61.94</b>						

## Análisis de precios unitarios

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019						
Presupuesto	1101002				Fecha presupuesto	30/09/2019
Subpresupuesto	001	SISTEMA DE AGUA POTABLE				
<b>Materiales</b>						
0267040009	FILTRO DE ARENA	m3	1.0500	45.50	47.78	47.78
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	61.94	1.86	1.86
Partida	01.03.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN CAPTACIÓN				
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	370.57	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.76	16.61
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	15.15	6.06
<b>22.67</b>						
<b>Materiales</b>						
02050700020024	TUBERIA PVC SAP 2"	m		4.5000	1.95	8.78
02051500010009	TAPON MACHO SP - PVC 2"	und		1.0000	2.00	2.00
02052200020005	UNION UNIVERSAL PVC-SAP C/R 1 1/2"	und		2.0000	5.00	10.00
02060100010020	TUBERIA PVC-SAP 1 1/2"	m		4.0000	18.00	72.00
02060700010027	TEE SP PVC 2" X 2"	und		1.0000	5.00	5.00
0215040002	ADAPTADOR PR PVC 1 1/2"	und		1.0000	3.10	3.10
0215070002	TAPON HEMBRA PVC 2"	und		1.0000	2.00	2.00
02191900010005	CODO SP PVC 2" X 90º	und		2.0000	4.00	8.00
02490100010014	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" PARA VENT	und		1.0000	30.00	30.00
02490200010006	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 2" X 90º	und		2.0000	7.00	14.00
0253150031	UNION SP PVC C-10 2"	und		1.0000	5.00	5.00
0253180011	VALVULA COMPUERTA DE BONCE DE 1 1/2"	und		2.0000	65.17	130.34
0261070003	CANASTILLA PVC 1 1/2"	und		1.0000	45.00	45.00
0267110024	CONO DE REBOCE PVC 4" A 2"	und		1.0000	12.00	12.00
<b>347.22</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.67	0.68
<b>0.68</b>						
Partida	01.03.09.01	PINTURA EN EXTERIORES CON ESMALTE 2 MANOS				
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2	14.32	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	20.76	4.15
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1000	15.15	1.52
<b>5.67</b>						
<b>Materiales</b>						
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0800	34.45	2.76
0240080012	THINNER	gal		0.0400	15.25	0.61
<b>3.37</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	5.67	0.28
0301480001	RODILLO PARA PINTOR	und		1.0000	5.00	5.00
<b>5.28</b>						
Partida	01.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO				
Rendimiento	m/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m	1.99	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/



## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019						
Subpresupuesto	001 SISTEMA DE AGUA POTABLE				Fecha presupuesto	30/09/2019	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0200	16.83	0.34
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0400	15.15	0.61
0101030000	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0200	20.76	0.42
							<b>1.37</b>
	<b>Materiales</b>						
02041200010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3 1/2"		kg		0.0500	3.50	0.18
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg		bol		0.0050	5.08	0.03
0231040002	ESTACAS DE MADERA		p2		0.0020	4.50	0.01
							<b>0.22</b>
	<b>Equipos</b>						
0301000011	TEODOLITO		hm	1.0000	0.0200	8.08	0.16
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.37	0.04
03014700010012	WINCHAS DE 50 mts		und		0.0025	81.36	0.20
							<b>0.40</b>
Partida	<b>01.04.02.01</b>		<b>EXCAVACION MANUAL P/TUBERÍA EN ROCA SUELTA 0.70X0.60M</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>2.5000</b>	<b>EQ. 2.5000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>49.93</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON		hh	1.0000	3.2000	15.15	48.48
							<b>48.48</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	48.48	1.45
							<b>1.45</b>
Partida	<b>01.04.03.01</b>		<b>REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>80.0000</b>	<b>EQ. 80.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>1.57</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.1000	15.15	1.52
							<b>1.52</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.52	0.05
							<b>0.05</b>
Partida	<b>01.04.03.02</b>		<b>CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS E= 10CM C/MAT. PROPIO</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>600.0000</b>	<b>EQ. 600.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>2.14</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.2000	0.0027	20.76	0.06
0101010005	PEON		hh	10.0000	0.1333	15.15	2.02
							<b>2.08</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.08	0.06
							<b>0.06</b>
Partida	<b>01.04.03.03</b>		<b>RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS C/MAT. PROPIO HASTA 0.80 M</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>120.0000</b>	<b>EQ. 120.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>4.95</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
	<b>Mano de Obra</b>						

## Análisis de precios unitarios

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019							
Presupuesto	1101002					Fecha presupuesto	30/09/2019
Subpresupuesto	001	SISTEMA DE AGUA POTABLE					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.15	1.01	
						<b>1.01</b>	
		<b>Materiales</b>					
0290130021	AGUA	m3		0.0270	3.00	0.08	
						<b>0.08</b>	
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.01	0.05	
03012900010005	VIBRO APIZANADORA 7 HP INCL. COMBUSTIBLE	hm	1.0000	0.0667	26.00	1.73	
0301400005	ZARANDA METALICA	dia	1.0000	0.0083	250.00	2.08	
						<b>3.86</b>	
Partida	01.04.04.01	<b>SUMINISTRO E INST. TUBERIA DE PVC CLASE 10 DE 1 1/2"</b>					
Rendimiento	m/DIA	240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : m		<b>9.62</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	20.76	0.69	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0333	15.15	0.50	
						<b>1.19</b>	
	<b>Materiales</b>						
02050700020025	TUBERIA PVC SAP CLA SE 10 DE 1 1/2"	m		1.0000	3.64	3.64	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0500	94.58	4.73	
						<b>8.37</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.19	0.06	
						<b>0.06</b>	
Partida	01.05.01.01	<b>LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL</b>					
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>1.02</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	15.15	0.97	
						<b>0.97</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.97	0.05	
						<b>0.05</b>	
Partida	01.05.01.02	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>					
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>2.92</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	16.83	0.54	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	15.15	0.97	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0320	20.76	0.66	
						<b>2.17</b>	
	<b>Materiales</b>						
02041200010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3 1/2"	kg		0.0500	3.50	0.18	
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0050	5.08	0.03	
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0020	4.50	0.01	
						<b>0.22</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0320	8.08	0.26	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.17	0.07	
03014700010012	WINCHAS DE 50 mts	und		0.0025	81.36	0.20	

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019						
Subpresupuesto	001 SISTEMA DE AGUA POTABLE				Fecha presupuesto	30/09/2019	
							0.53
Partida	<b>01.05.02.01</b>		<b>EXCAVACION MANUAL EN TERRENO ROCOSO</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>2.5000</b>	EQ. 2.5000	Costo unitario directo por : m3		<b>50.90</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON		hh	1.0000	3.2000	15.15	48.48
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		% mo		5.0000	48.48	2.42
							<b>2.42</b>
Partida	<b>01.05.02.02</b>		<b>REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION C/ MATERIAL PROPIO</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>40.0000</b>	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>3.12</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.2000	15.15	3.03
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		% mo		3.0000	3.03	0.09
							<b>0.09</b>
Partida	<b>01.05.02.03</b>		<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (HASTA 30 M)</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>15.0000</b>	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>16.97</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON		hh	2.0000	1.0667	15.15	16.16
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		% mo		5.0000	16.16	0.81
							<b>0.81</b>
Partida	<b>01.05.03.01</b>		<b>SOLADO E= 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO : HORMIGON</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>100.0000</b>	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>22.65</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0800	20.76	1.66
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.1600	16.83	2.69
0101010005	PEON		hh	5.0000	0.4000	15.15	6.06
	<b>Materiales</b>						
0207030001	HORMIGON		m3		0.1000	60.00	6.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.2000	21.50	4.30
0290130021	AGUA		m3		0.0100	3.00	0.03
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		% mo		3.0000	10.41	0.31
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.0800	20.00	1.60
							<b>1.91</b>
Partida	<b>01.05.04.01</b>		<b>CONCRETO f'c= 210 kg/cm2</b>				

## Análisis de precios unitarios

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019							
Presupuesto	1101002						
Subpresupuesto	001 SISTEMA DE AGUA POTABLE			Fecha presupuesto	30/09/2019		
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>12.0000</b>	EQ. <b>12.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>382.84</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	1.3333	20.76	27.68
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	16.83	11.22
0101010005	PEON		hh	6.0000	4.0000	15.15	60.60
<b>99.50</b>							
<b>Materiales</b>							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.6400	50.80	32.51
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5800	60.00	34.80
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.1400	21.50	196.51
0290130021	AGUA		m3		0.1800	3.00	0.54
<b>264.36</b>							
<b>Equipos</b>							
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA		hm	0.5000	0.3333	16.95	5.65
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.6667	20.00	13.33
<b>18.98</b>							
Partida	<b>01.05.04.02</b>			<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>16.0000</b>	EQ. <b>16.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>45.68</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5000	20.76	10.38
0101010004	OFICIAL		hh	0.5000	0.2500	16.83	4.21
<b>14.59</b>							
<b>Materiales</b>							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.2400	3.81	0.91
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.2100	3.50	0.74
0231190002	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERÍA		p2		5.0000	5.80	29.00
<b>30.65</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	14.59	0.44
<b>0.44</b>							
Partida	<b>01.05.04.03</b>			<b>ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2</b>			
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>200.0000</b>	EQ. <b>200.0000</b>	Costo unitario directo por : kg		<b>5.15</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0400	20.76	0.83
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0400	16.83	0.67
<b>1.50</b>							
<b>Materiales</b>							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		0.0250	3.81	0.10
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0700	3.22	3.45
<b>3.55</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.50	0.05
0301330002	CIZALLA		día	1.0000	0.0050	10.00	0.05
<b>0.10</b>							
Partida	<b>01.05.05.01</b>			<b>TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>12.0000</b>	EQ. <b>12.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>26.44</b>	

## Análisis de precios unitarios

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019

Presupuesto **1101002** Subpresupuesto **001 SISTEMA DE AGUA POTABLE** Fecha presupuesto **30/09/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	20.76	13.84
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.15	5.05
<b>18.89</b>						
<b>Materiales</b>						
0207020001	ARENA	m3		0.0236	60.00	1.42
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1665	21.50	3.58
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.4340	5.80	2.52
0290130021	AGUA	m3		0.0060	3.00	0.02
<b>7.54</b>						
<b>Equipos</b>						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	5.80	0.01
<b>0.01</b>						

Partida **01.05.05.02** **TARRAJEO C/MORTERO C:A 1:3 E=1.5 CM EN EXTERIORES**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>12.0000</b>	EQ. <b>12.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>26.44</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	20.76	13.84
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.15	5.05
<b>18.89</b>						
<b>Materiales</b>						
0207020001	ARENA	m3		0.0236	60.00	1.42
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1665	21.50	3.58
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.4340	5.80	2.52
0290130021	AGUA	m3		0.0060	3.00	0.02
<b>7.54</b>						
<b>Equipos</b>						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	5.80	0.01
<b>0.01</b>						

Partida **01.05.06.01** **SUMINISTRO E INTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA 0.60X0.60 M**

Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>4.0000</b>	EQ. <b>4.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>273.57</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	20.76	41.52
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	15.15	15.15
<b>56.67</b>						
<b>Materiales</b>						
02683000010005	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 X 0.60 M E= 1/8"	und		1.0000	215.20	215.20
<b>215.20</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	56.67	1.70
<b>1.70</b>						

Partida **01.05.06.02** **SUMINISTRO E INTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA 0.40X0.40 M**

Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>4.0000</b>	EQ. <b>4.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>266.37</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	20.76	41.52
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	15.15	15.15

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019				Fecha presupuesto	30/09/2019
Subpresupuesto	<b>001 SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>					<b>56.67</b>
	<b>Materiales</b>					
02683000010007	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40 X 0.40 M E= 1/8"	und	1.0000	208.00		208.00
						<b>208.00</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	56.67		1.70
						<b>1.70</b>
Partida	<b>01.05.07.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS CRP T-6</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>10.0000</b>	<b>EQ. 10.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>370.57</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.76	16.61
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	15.15	6.06
						<b>22.67</b>
	<b>Materiales</b>					
02050700020024	TUBERIA PVC SAP 2"	m		4.5000	1.95	8.78
02051500010009	TAPON MACHO SP - PVC 2"	und		1.0000	2.00	2.00
02052200020005	UNION UNIVERSAL PVC-SAP C/R 1 1/2"	und		2.0000	5.00	10.00
02060100010020	TUBERIA PVC-SAP 1 1/2"	m		4.0000	18.00	72.00
02060700010027	TEE SP PVC 2" X 2"	und		1.0000	5.00	5.00
0215040002	ADAPTADOR PR PVC 1 1/2"	und		1.0000	3.10	3.10
0215070002	TAPON HEMBRA PVC 2"	und		1.0000	2.00	2.00
02191900010005	CODO SP PVC 2" X 90°	und		2.0000	4.00	8.00
02490100010014	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" PARA VENT	und		1.0000	30.00	30.00
02490200010006	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 2" X 90°	und		2.0000	7.00	14.00
0253150031	UNION SP PVC C-10 2"	und		1.0000	5.00	5.00
0253180011	VALVULA COMPUERTA DE BONCE DE 1 1/2"	und		2.0000	65.17	130.34
0261070003	CANASTILLA PVC 1 1/2"	und		1.0000	45.00	45.00
0267110024	CONO DE REBOCO PVC 4" A 2"	und		1.0000	12.00	12.00
						<b>347.22</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.67	0.68
						<b>0.68</b>
Partida	<b>01.05.08.01 PINTURA EN EXTERIORES CON ESMALTE 2 MANOS</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>40.0000</b>	<b>EQ. 40.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>14.32</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	20.76	4.15
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1000	15.15	1.52
						<b>5.67</b>
	<b>Materiales</b>					
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0800	34.45	2.76
0240080012	THINNER	gal		0.0400	15.25	0.61
						<b>3.37</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	5.67	0.28
0301480001	RODILLO PARA PINTOR	und		1.0000	5.00	5.00
						<b>5.28</b>
Partida	<b>01.06.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>250.0000</b>	<b>EQ. 250.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.02</b>	



## Análisis de precios unitarios

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019						
Presupuesto	1101002				Fecha presupuesto	30/09/2019
Subpresupuesto	001	SISTEMA DE AGUA POTABLE				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	15.15	0.97
<b>0.97</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	0.97	0.05
<b>0.05</b>						
Partida	01.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2	2.92	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	16.83	0.54
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	15.15	0.97
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0320	20.76	0.66
<b>2.17</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3 1/2"	kg		0.0500	3.50	0.18
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0050	5.08	0.03
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0020	4.50	0.01
<b>0.22</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0320	8.08	0.26
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	2.17	0.07
03014700010012	WINCHAS DE 50 mts	und		0.0025	81.36	0.20
<b>0.53</b>						
Partida	01.06.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO ROCOSO				
Rendimiento	m3/DIA	2.5000	EQ. 2.5000	Costo unitario directo por : m3	50.90	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	15.15	48.48
<b>48.48</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	48.48	2.42
<b>2.42</b>						
Partida	01.06.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION C/ MATERIAL PROPIO				
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2	3.12	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	15.15	3.03
<b>3.03</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	3.03	0.09
<b>0.09</b>						
Partida	01.06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (HASTA 30 M)				
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3	16.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						

## Análisis de precios unitarios

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019							
Presupuesto	1101002					Fecha presupuesto	30/09/2019
Subpresupuesto	001	SISTEMA DE AGUA POTABLE					
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0667	15.15	16.16	16.16
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	16.16	0.81	0.81
Partida	01.06.03.01	SOLADO E= 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO : HORMIGON					
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		22.65	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	20.76	1.66	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1600	16.83	2.89	
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.4000	15.15	6.06	10.41
<b>Materiales</b>							
0207030001	HORMIGON	m3		0.1000	60.00	6.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2000	21.50	4.30	
0290130021	AGUA	m3		0.0100	3.00	0.03	10.33
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	10.41	0.31	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800	20.00	1.60	1.91
Partida	01.06.04.01	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		382.84	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	20.76	27.68	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	16.83	11.22	
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.0000	15.15	60.60	99.50
<b>Materiales</b>							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6400	50.80	32.51	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5800	60.00	34.80	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1400	21.50	196.51	
0290130021	AGUA	m3		0.1800	3.00	0.54	264.36
<b>Equipos</b>							
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	0.5000	0.3333	16.95	5.65	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.6667	20.00	13.33	18.98
Partida	01.06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m2		45.68	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	20.76	10.38	
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.2500	16.83	4.21	14.59
<b>Materiales</b>							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2400	3.81	0.91	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2100	3.50	0.74	



## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019					Fecha presupuesto	30/09/2019
Subpresupuesto	<b>001 SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>						
0231190002	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERÍA	p2		5.0000	5.80	29.00	<b>30.65</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	14.59	0.44	<b>0.44</b>
Partida	<b>01.06.04.03 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2</b>						
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>200.0000</b>	EQ. <b>200.0000</b>	Costo unitario directo por : kg	<b>5.15</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	20.76	0.83	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	16.83	0.67	<b>1.50</b>
	<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	3.81	0.10	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	3.22	3.45	<b>3.55</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	1.50	0.05	
0301330002	CIZALLA	dia	1.0000	0.0050	10.00	0.05	<b>0.10</b>
Partida	<b>01.06.05.01 TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>12.0000</b>	EQ. <b>12.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>26.44</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	20.76	13.84	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.15	5.05	<b>18.89</b>
	<b>Materiales</b>						
0207020001	ARENA	m3		0.0236	60.00	1.42	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1665	21.50	3.58	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.4340	5.80	2.52	
0290130021	AGUA	m3		0.0060	3.00	0.02	<b>7.54</b>
	<b>Equipos</b>						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	5.80	0.01	<b>0.01</b>
Partida	<b>01.06.05.02 TARRAJEO C/MORTERO C:A 1:3 E=1.5 CM EN EXTERIORES</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>12.0000</b>	EQ. <b>12.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>26.44</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	20.76	13.84	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.15	5.05	<b>18.89</b>
	<b>Materiales</b>						
0207020001	ARENA	m3		0.0236	60.00	1.42	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1665	21.50	3.58	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.4340	5.80	2.52	
0290130021	AGUA	m3		0.0060	3.00	0.02	<b>7.54</b>
	<b>Equipos</b>						

## Análisis de precios unitarios

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019						
Presupuesto	1101002				Fecha presupuesto	30/09/2019
Subpresupuesto	001 SISTEMA DE AGUA POTABLE					
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	5.80	0.01
						<b>0.01</b>
Partida	01.06.06.01	<b>SUMINISTRO E INTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA 0.60X0.60 M</b>				
Rendimiento	und/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und		<b>273.57</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	20.76	41.52
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	15.15	15.15
						<b>56.67</b>
<b>Materiales</b>						
02683000010005	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 X 0.60 M E= 1/8"	und		1.0000	215.20	215.20
						<b>215.20</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	56.67	1.70
						<b>1.70</b>
Partida	01.06.07.01	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS CRP T-7</b>				
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und		<b>336.30</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.76	16.61
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	15.15	6.06
						<b>22.67</b>
<b>Materiales</b>						
02050700020024	TUBERIA PVC SAP 2"	m		3.0000	1.95	5.85
02051500010009	TAPON MACHO SP - PVC 2"	und		1.0000	2.00	2.00
02052200020005	UNION UNIVERSAL PVC-SAP C/R 1 1/2"	und		2.0000	5.00	10.00
02060100010020	TUBERIA PVC-SAP 1 1/2"	m		4.0000	18.00	72.00
0215040002	ADAPTADOR PR PVC 1 1/2"	und		1.0000	3.10	3.10
0215070002	TAPON HEMBRA PVC 2"	und		1.0000	2.00	2.00
02191900010005	CODO SP PVC 2" X 90°	und		2.0000	4.00	8.00
02490100010014	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" PARA VENT	und		1.0000	30.00	30.00
02490200010006	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 2" X 90°	und		2.0000	7.00	14.00
0249030010	NIPLE F°G° L=4" 1 1/2"	und		1.0000	4.00	4.00
0253120005	VALVULA FLOTADORA DE 1 1/2"	und		1.0000	29.00	29.00
0253120006	VALVULA GLOBO	und		1.0000	76.00	76.00
0261070003	CANASTILLA PVC 1 1/2"	und		1.0000	45.00	45.00
0267110024	CONO DE REBOCE PVC 4" A 2"	und		1.0000	12.00	12.00
						<b>312.95</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	22.67	0.68
						<b>0.68</b>
Partida	01.06.08.01	<b>PINTURA EN EXTERIORES CON ESMALTE 2 MANOS</b>				
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>14.32</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	20.76	4.15
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1000	15.15	1.52
						<b>5.67</b>
<b>Materiales</b>						
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0800	34.45	2.76

## Análisis de precios unitarios

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019						
Presupuesto	1101002					
Subpresupuesto	001 SISTEMA DE AGUA POTABLE			Fecha presupuesto	30/09/2019	
0240080012	THINNER	gal		0.0400	15.25	0.61
						<b>3.37</b>
			<b>Equipos</b>			
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	5.67	0.28
0301480001	RODILLO PARA PINTOR	und		1.0000	5.00	5.00
						<b>5.28</b>
Partida	01.07.01.01		<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>			
Rendimiento	m/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m		<b>1.99</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>
						<b>Parcial S/</b>
			<b>Mano de Obra</b>			
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0200	16.83
0101010005	PEON	hh		2.0000	0.0400	15.15
0101030000	TOPOGRAFO	hh		1.0000	0.0200	20.76
						<b>1.37</b>
			<b>Materiales</b>			
02041200010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3 1/2"	kg			0.0500	3.50
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol			0.0050	5.08
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2			0.0020	4.50
						<b>0.22</b>
			<b>Equipos</b>			
0301000011	TEODOLITO	hm		1.0000	0.0200	8.08
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo			3.0000	1.37
03014700010012	WINCHAS DE 50 mts	und			0.0025	81.36
						<b>0.40</b>
Partida	01.07.02.01		<b>EXCAVACION MANUAL P/TUBERÍA EN ROCA SUELTA 0.70X0.60M</b>			
Rendimiento	m3/DIA	2.5000	EQ. 2.5000	Costo unitario directo por : m3		<b>49.93</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>
						<b>Parcial S/</b>
			<b>Mano de Obra</b>			
0101010005	PEON	hh		1.0000	3.2000	15.15
						<b>48.48</b>
			<b>Equipos</b>			
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo			3.0000	48.48
						<b>1.45</b>
Partida	01.07.03.01		<b>REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS</b>			
Rendimiento	m/DIA	80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m		<b>1.57</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>
						<b>Parcial S/</b>
			<b>Mano de Obra</b>			
0101010005	PEON	hh		1.0000	0.1000	15.15
						<b>1.52</b>
			<b>Equipos</b>			
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo			3.0000	1.52
						<b>0.05</b>
Partida	01.07.03.02		<b>CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS E= 10CM C/MAT. PROPIO</b>			
Rendimiento	m/DIA	600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m		<b>2.14</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>
						<b>Parcial S/</b>
			<b>Mano de Obra</b>			
0101010003	OPERARIO	hh		0.2000	0.0027	20.76
						<b>0.06</b>

## Análisis de precios unitarios

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019							
Presupuesto	1101002					Fecha presupuesto	30/09/2019
Subpresupuesto	001	SISTEMA DE AGUA POTABLE					
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.1333	15.15	2.02	<b>2.08</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	2.08	0.06	<b>0.06</b>
Partida	01.07.03.03	<b>RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS C/MAT. PROPIO HASTA 0.80 M</b>					
Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m		<b>4.95</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.15	1.01	<b>1.01</b>
<b>Materiales</b>							
0290130021	AGUA	m3		0.0270	3.00	0.08	<b>0.08</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	1.01	0.05	
03012900010005	VIBRO APIZANADORA 7 HP INCL. COMBUSTIBLE	hm	1.0000	0.0667	26.00	1.73	
0301400005	ZARANDA METALICA	día	1.0000	0.0083	250.00	2.08	<b>3.86</b>
Partida	01.07.04.01	<b>SUMINISTRO E INST. TUBERIA DE PVC CLASE 10 DE 1"</b>					
Rendimiento	m/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m		<b>20.93</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.76	0.66	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	15.15	0.48	<b>1.14</b>
<b>Materiales</b>							
02050700020026	TUBERIA PVC SAP CLA SE 10 DE 1"	m		1.0000	15.00	15.00	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0500	94.58	4.73	<b>19.73</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	1.14	0.06	<b>0.06</b>
Partida	01.07.04.02	<b>SUMINISTRO E INST. TUBERIA DE PVC CLASE 10 DE 3/4"</b>					
Rendimiento	m/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m		<b>17.93</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.76	0.66	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	15.15	0.48	<b>1.14</b>
<b>Materiales</b>							
02050700020027	TUBERIA PVC SAP CLA SE 10 DE 3/4"	m		1.0000	12.00	12.00	
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0500	94.58	4.73	<b>16.73</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	1.14	0.06	<b>0.06</b>
Partida	01.07.04.03	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>					

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019					
Subpresupuesto	001 SISTEMA DE AGUA POTABLE					Fecha presupuesto
Rendimiento	und/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : und	610.49	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	20.76	33.22
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.8000	15.15	12.12
<b>45.34</b>						
<b>Materiales</b>						
0215040002	ADAPTADOR PR PVC 1 1/2"	und		12.0000	3.10	37.20
0253140002	VALVULA REDUCTORA DE PRESION 3 BAR	und		1.0000	130.00	130.00
0253140003	VALVULA REDUCTORA DE PRESION 5 BAR	und		1.0000	135.00	135.00
0253180005	VALVULA COMPUERTA DE 1 1/2"	und		4.0000	65.17	260.68
<b>562.88</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	45.34	2.27
<b>2.27</b>						
Partida	<b>01.08.01.01</b>		<b>DEMOLICION CAJA DE VALVULA</b>			
Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>14.30</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.2667	20.76	5.54
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	15.15	8.08
<b>13.62</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	13.62	0.68
<b>0.68</b>						
Partida	<b>01.08.01.02</b>		<b>TRAZO, REPLANTEO Y NIVELACIÓN</b>			
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>2.92</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	16.83	0.54
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	15.15	0.97
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0320	20.76	0.66
<b>2.17</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3 1/2"	kg		0.0500	3.50	0.18
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0050	5.08	0.03
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0020	4.50	0.01
<b>0.22</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0320	8.08	0.26
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.17	0.07
03014700010012	WINCHAS DE 50 mts	und		0.0025	81.36	0.20
<b>0.53</b>						
Partida	<b>01.08.01.03</b>		<b>LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL</b>			
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>1.02</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	15.15	0.97
<b>0.97</b>						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019					Fecha presupuesto	30/09/2019
Subpresupuesto	<b>001 SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>						
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	0.97	0.05	<b>0.05</b>
Partida	<b>01.08.02.01 EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL</b>						
Rendimiento	m3/DIA	2.5000	EQ. 2.5000	Costo unitario directo por : m3	<b>49.93</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	15.15	48.48	<b>48.48</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	48.48	1.45	<b>1.45</b>
Partida	<b>01.08.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (HASTA 30 M)</b>						
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>16.97</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0667	15.15	16.16	<b>16.16</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	16.16	0.81	<b>0.81</b>
Partida	<b>01.08.03.01 SOLADO E= 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO : HORMIGON</b>						
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>22.65</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	20.76	1.66	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1600	16.83	2.69	
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.4000	15.15	6.06	<b>10.41</b>
	<b>Materiales</b>						
0207030001	HORMIGON	m3		0.1000	60.00	6.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2000	21.50	4.30	
0290130021	AGUA	m3		0.0100	3.00	0.03	<b>10.33</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	10.41	0.31	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800	20.00	1.60	<b>1.91</b>
Partida	<b>01.08.04.01 CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 EN CAJA DE VALVULA</b>						
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>382.84</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	20.76	27.68	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	16.83	11.22	
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.0000	15.15	60.60	<b>99.50</b>
	<b>Materiales</b>						



## Análisis de precios unitarios

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019							
Presupuesto	1101002					Fecha presupuesto	30/09/2019
Subpresupuesto	001 SISTEMA DE AGUA POTABLE						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	0.6400	50.80	32.51		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	0.5800	60.00	34.80		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	9.1400	21.50	196.51		
0290130021	AGUA	m3	0.1800	3.00	0.54		
					<b>264.36</b>		
	<b>Equipos</b>						
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	0.5000	0.3333	16.95	5.65	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.6667	20.00	13.33	
						<b>18.98</b>	
Partida	01.08.04.02		<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAJA DE VALVULA</b>				
Rendimiento	m2/DIA	18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>46.68</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.1999	0.5333	20.76	11.07	
0101010004	OFICIAL	hh	0.6001	0.2667	16.83	4.49	
						<b>15.56</b>	
	<b>Materiales</b>						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2400	3.81	0.91	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2100	3.50	0.74	
0231190002	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERÍA	p2		5.0000	5.80	29.00	
						<b>30.65</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.56	0.47	
						<b>0.47</b>	
Partida	01.08.04.03		<b>ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2</b>				
Rendimiento	kg/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : kg	<b>5.15</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	20.76	0.83	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	16.83	0.67	
						<b>1.50</b>	
	<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	3.81	0.10	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	3.22	3.45	
						<b>3.55</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.50	0.05	
0301330002	CIZALLA	día	1.0000	0.0050	10.00	0.05	
						<b>0.10</b>	
Partida	01.08.05.01		<b>TARRAJEO C/MORTERO EN INTERIOR 1:1 E=1.5 CM</b>				
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>26.44</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	20.76	13.84	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.15	5.05	
						<b>18.89</b>	
	<b>Materiales</b>						
0207020001	ARENA	m3		0.0236	60.00	1.42	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1665	21.50	3.58	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.4340	5.80	2.52	

## Análisis de precios unitarios

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019						
Presupuesto	1101002				Fecha presupuesto	30/09/2019
Subpresupuesto	001	SISTEMA DE AGUA POTABLE				
0290130021	AGUA	m3	0.0060	3.00	0.02	<b>7.54</b>
<b>Equipos</b>						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und	0.0020	5.80	0.01	<b>0.01</b>
Partida	01.08.05.02	<b>TARRAJEO C/MORTERO C:A 1:3 E=1.5 CM EN EXTERIORES</b>				
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2	26.44	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	20.76	13.84
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.15	5.05
<b>18.89</b>						
<b>Materiales</b>						
0207020001	ARENA	m3		0.0236	60.00	1.42
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1665	21.50	3.58
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.4340	5.80	2.52
0290130021	AGUA	m3		0.0060	3.00	0.02
<b>7.54</b>						
<b>Equipos</b>						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	5.80	0.01
<b>0.01</b>						
Partida	01.08.06.01	<b>SUMINISTRO E INTALACION DE TAPA SANITARIA METALICA 0.60X0.60 M</b>				
Rendimiento	und/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und	273.57	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	20.76	41.52
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	15.15	15.15
<b>56.67</b>						
<b>Materiales</b>						
02683000010005	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 X 0.60 M E= 1/8"	und		1.0000	215.20	215.20
<b>215.20</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	56.67	1.70
<b>1.70</b>						
Partida	01.08.07.01	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS CAJA DE VALVULA</b>				
Rendimiento	und/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : und	864.50	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	20.76	11.07
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	15.15	4.04
<b>15.11</b>						
<b>Materiales</b>						
02050700020024	TUBERIA PVC SAP 2"	m		8.0000	1.95	15.60
02050700020025	TUBERIA PVC SAP CLA SE 10 DE 1 1/2"	m		12.0000	3.64	43.68
02051000020007	CODO PVC SAP C/R 1 1/2" X 90°	und		8.0000	4.00	32.00
02051000020008	CODO PVC SAP 2" X 90°	und		3.0000	4.50	13.50
02051100010016	TEE PVC SAP 2"	und		1.0000	5.00	5.00
0205110005	TEE GALVANIZADA DE 1 1/2"	und		2.0000	4.00	8.00
02120700010003	ADAPTADOR URO PVC 1 1/2"	und		2.0000	5.00	10.00
0219140002	NIPLE PVC SAP 2"	und		1.0000	3.00	3.00



## Análisis de precios unitarios

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019**

Subpresupuesto	001 SISTEMA DE AGUA POTABLE			Fecha presupuesto	30/09/2019
0249030005	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	2.0000	4.00	8.00
0249030011	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"	und	8.0000	3.50	28.00
02490500010011	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"	und	4.0000	18.00	72.00
02490600010010	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	2.0000	22.00	44.00
0253180011	VALVULA COMPUERTA DE BONCE DE 1 1/2"	und	3.0000	65.17	195.51
0253180012	VALVULA COMPUERTA DE BONCE DE 2"	und	1.0000	71.50	71.50
0261070004	CANASTILLA DE BRONCE 1 1/2"	und	1.0000	37.60	37.60
0267110024	CONO DE REBOCE PVC 4" A 2"	und	1.0000	12.00	12.00
0290130018	DESINFECTANTES	und	1.0000	250.00	250.00
					<b>849.39</b>

Partida **01.08.08.01** **PINTURA EN EXTERIORES DEL RESERVORIO Y DE LA CAJA DEL VALVULA CON ESMALTE 2 MANOS**

Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2	14.32		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.2000	20.76	4.15
0101010005	PEON		hh	0.5000	0.1000	15.15	1.52
							<b>5.67</b>
		<b>Materiales</b>					
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal		0.0800	34.45	2.76
0240080012	THINNER		gal		0.0400	15.25	0.61
							<b>3.37</b>
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	5.67	0.28
0301480001	RODILLO PARA PINTOR		und		1.0000	5.00	5.00
							<b>5.28</b>

Partida **01.09.01** **FLETE TERRESTRES**

Rendimiento	glb/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : glb	8,500.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
		<b>Materiales</b>					
0203020002	FLETE TERRESTRE		glb		1.0000	8,500.00	8,500.00
							<b>8,500.00</b>

Partida **01.09.02** **FLETE RURAL**

Rendimiento	glb/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : glb	5,000.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
		<b>Materiales</b>					
0203020003	FLETE RURAL		glb		1.0000	5,000.00	5,000.00
							<b>5,000.00</b>

### Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Obra	1101002	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019			
Subpresupuesto	001	SISTEMA DE AGUA POTABLE			
Fecha	30/09/2019				
Lugar	100701	HUANUCO - MARAÑÓN - HUACRACHUCO			
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	275.6166	20.76	5,721.80
0101010004	OFICIAL	hh	88.2246	16.83	1,484.82
0101010005	PEON	hh	1,036.6343	15.15	15,705.01
0101030000	TOPOGRAFO	hh	11.4359	20.76	237.41
					<b>23,149.04</b>
MATERIALES					
0203020002	FLETE TERRESTRE	gib	1.0000	8.500.00	8,500.00
0203020003	FLETE RURAL	gib	1.0000	5.000.00	5,000.00
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	36.9843	3.81	140.91
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	9.8351	3.81	37.47
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kq	420.9380	3.22	1,355.42
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	33.4200	3.50	116.97
02041200010006	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3 1/2"	kg	27.1914	3.50	95.17
02050700020024	TUBERIA PVC SAP 2"	m	42.5000	1.95	82.88
02050700020025	TUBERIA PVC SAP CLA SE 10 DE 1 1/2"	m	339.0000	3.64	1,233.96
02050700020026	TUBERIA PVC SAP CLA SE 10 DE 1"	m	100.0000	15.00	1,500.00
02050700020027	TUBERIA PVC SAP CLA SE 10 DE 3/4"	m	70.0000	12.00	840.00
02051000020007	CODO PVC SAP C/R 1 1/2" X 90°	und	8.0000	4.00	32.00
02051000020008	CODO PVC SAP 2" X 90°	und	3.0000	4.50	13.50
02051100010016	TEE PVC SAP 2"	und	1.0000	5.00	5.00
0205110005	TEE GALVANIZADA DE 1 1/2"	und	2.0000	4.00	8.00
02051500010009	TAPON MACHO SP - PVC 2"	und	8.0000	2.00	16.00
02052200020005	UNION UNIVERSAL PVC-SAP C/R 1 1/2"	und	16.0000	5.00	80.00
02060100010020	TUBERIA PVC-SAP 1 1/2"	m	32.0000	18.00	576.00
02060700010027	TEE SP PVC 2" X 2"	und	7.0000	5.00	35.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	6.6432	50.80	337.47
0207010012	GRAVA PARA FILTRO DE 10 A 100 mm	m3	0.5500	60.00	33.00
0207020001	ARENA	m3	2.1468	60.00	128.81
02070200010001	ARENA FINA	m3	1.0625	115.00	122.19
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	6.0205	60.00	361.23
0207030001	HORMIGON	m3	2.1289	60.00	127.73
02120700010003	ADAPTADOR URO PVC 1 1/2"	und	2.0000	5.00	10.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	117.6063	21.50	2,528.54
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol	2.7224	5.08	13.83
0215040002	ADAPTADOR PR PVC 1 1/2"	und	20.0000	3.10	62.00
0215070002	TAPON HEMBRA PVC 2"	und	8.0000	2.00	16.00
0219140002	NIPLE PVC SAP 2"	und	1.0000	3.00	3.00
02191900010005	CODO SP PVC 2" X 90°	und	16.0000	4.00	64.00
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal	24.8500	94.58	2,350.31
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	105.5276	5.80	612.06
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2	1.0875	4.50	4.89
0231190002	MADERA PARA ENCOFRADO Y CARPINTERÍA	p2	770.5500	5.80	4,469.19
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	8.2313	34.45	283.57
0240080012	THINNER	gal	4.1161	15.25	62.77
0240150004	IMPERMEABILIZANTE	gal	1.2036	68.00	81.84
02490100010014	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" PARA VENTILACIÓN	und	8.0000	30.00	240.00
02490200010006	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 2" X 90°	und	16.0000	7.00	112.00
0249030005	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	2.0000	4.00	8.00
0249030010	NIPLE F" G" L=4" 1 1/2"	und	1.0000	4.00	4.00
0249030011	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"	und	8.0000	3.50	28.00
02490500010011	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"	und	4.0000	18.00	72.00
02490600010010	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	2.0000	22.00	44.00
0253120005	VALVULA FLOTADORA DE 1 1/2"	und	1.0000	29.00	29.00
0253120006	VALVULA GLOBO	und	1.0000	76.00	76.00
0253140002	VALVULA REDUCTORA DE PRESION 3 BAR	und	1.0000	130.00	130.00
0253140003	VALVULA REDUCTORA DE PRESION 5 BAR	und	1.0000	135.00	135.00
0253150031	UNION SP PVC C-10 2"	und	7.0000	5.00	35.00
0253180005	VALVULA COMPUERTA DE 1 1/2"	und	4.0000	65.17	260.68
0253180011	VALVULA COMPUERTA DE BONCE DE 1 1/2"	und	17.0000	65.17	1,107.89
0253180012	VALVULA COMPUERTA DE BONCE DE 2"	und	1.0000	71.50	71.50
0254010002	GIGANTOGRAFA PARA CARTEL DE OBRA	und	1.0000	300.00	300.00
0258070003	ALMACEN	und	1.0000	1,200.00	1,200.00
0261070003	CANASTILLA PVC 1 1/2"	und	8.0000	45.00	360.00
0261070004	CANASTILLA DE BRONCE 1 1/2"	und	1.0000	37.60	37.60
0267040009	FILTRO DE ARENA	m3	0.5145	45.50	23.41
0267110022	CONO DE SEÑALIZACION	und	4.0000	19.66	78.64
0267110023	CINTA DE SEÑALIZACION	rl	5.0000	45.20	226.00
0267110024	CONO DE REBOCE PVC 4" A 2"	und	9.0000	12.00	108.00
02683000010005	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 X 0.60 M E= 1/8"	und	10.0000	215.20	2,152.00
02683000010006	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 X 0.50 M E= 1/8"	und	1.0000	210.00	210.00
02683000010007	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40 X 0.40 M E= 1/8"	und	6.0000	208.00	1,248.00
0290130018	DESINFECTANTES	und	1.0000	250.00	250.00

### Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	1101002	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019				
Subpresupuesto	001	SISTEMA DE AGUA POTABLE				
Fecha	30/09/2019					
Lugar	100701	HUANUCO - MARAÑÓN - HUACRACHUCO				
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
0290130021	AGUA	m3	18.1533	3.00	54.46	
					<b>39,941.89</b>	
		EQUIPOS				
0301000011	TEODOLITO	hm	11.4356	8.08	92.40	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			651.79	
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und	0.2245	5.80	1.30	
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	3.4602	16.95	58.65	
03012900010005	VIBRO APIZANADORA 7 HP INCL. COMBUSTIBLE	hm	33.1496	26.00	861.89	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	8.4134	20.00	168.27	
0301330002	CIZALLA	día	1.9671	10.00	19.67	
0301400005	ZARANDA METALICA	día	4.1251	250.00	1,031.28	
03014700010012	WINCHAS DE 50 mts	und	1.3593	81.36	110.59	
0301480001	RODILLO PARA PINTOR	und	102.8900	5.00	514.45	
					<b>3,510.29</b>	
				<b>Total</b>	<b>S/ 66,601.22</b>	

## Fórmula Polinómica

Presupuesto **1101002** EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019

Subpresupuesto **001** SISTEMA DE AGUA POTABLE

Fecha Presupuesto **30/09/2019**

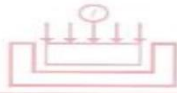
Moneda **SOLES**

Ubicación Geográfica **100701 HUANUCO - MARAÑÓN - HUACRACHUCO**

$$K = 0.290*(Mr / Mo) + 0.076*(Tr / To) + 0.140*(CAr / CAo) + 0.068*(Tr / To) + 0.072*(Mr / Mo) + 0.184*(Fr / Fo) + 0.170*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.290	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.076	100.000	T	65	TUBERIA DE ACERO NEGRO Y/O GALVANIZADO
3	0.140	38.571		05	AGREGADO GRUESO
		61.429	CA	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
4	0.068	100.000	T	72	TUBERIA DE PVC PARA AGUA
5	0.072	100.000	M	42	MADERA IMPORTADA PARA ENCOF. Y CARPINT.
6	0.184	100.000	F	32	FLETE TERRESTRE
7	0.170	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

## **Anexo 7: Estudio de suelo**



## INFORME GEOTÉCNICO

### 1.1 SONDAJES REALIZADOS:

Se realizaron 03 sondajes de exploración subterránea (03 calicatas), Las cotas del terreno están referenciadas a cotas absolutas que coinciden con el plano topográfico brindado por el solicitante.

SONDAJE	TIPO DE SONDAJE	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRAS EXTRAÍDAS	COTA (MSNM)
C-1	Calicata	2.50	1	2966.00
C-2	Calicata	2.50	1	2363.80
C-3	Calicata	2.50	1	2363.50

### 1.2 ENSAYOS DE LABORATORIO:

Se realizaron los siguientes ensayos

Contenido de Humedad	NTP 339.127
Análisis Granulométrico	NTP 339.128
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	NTP 339.134
Descripción Visual-Manual	NTP 339.150
Contenido de Sales Solubles Totales en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.152
Prueba de Corte Directo	ASTM D - 3080

## 2.0 PERFIL ESTRATIGRAFICO:

### 2.1 RESUMEN DE ESTRATOS:

Sobre la base de los registros de calicatas, ensayos de laboratorio e información recopilada, se han elaborado los perfiles estratigráficos:

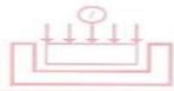
MUESTRA	SUCS	Prof. (m)	Cont. De Humedad (%)	Porcentaje en Muestra de:			Límites de Consistencia		
				Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
C-1,M-1	GC	0.30 - 2.50	4.30	42.83%	32.08%	25.09%	27.68%	18.26%	9.42%
C-2,M-1	GC	0.25 - 2.50	1.90	50.47%	28.82%	20.71%	29.18%	20.57%	8.61%
C-3,M-1	GC	0.25 - 2.50	2.00	49.81%	28.58%	21.62%	29.80%	21.14%	8.66%

Cuadro resumen de los estratos encontrados con sus principales propiedades.

### 2.2 NIVEL FREÁTICO:

No se encontró a la profundidad estudiada de -3.00 metros del nivel del terreno natural (NTN).





### 3.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

#### 3.1 Conclusiones:

El terreno estudiado arroja los siguientes valores:

Suelos de Apoyo: **GC (Grava Arcillosa)**.

Desarrollo: **A partir de -0.30m desde el nivel de terreno natural (NTN).**

Posición de capa freática: **No se ubicó a la profundidad estudiada.**

Material para ser usado como relleno compactado: **Regular.**

Tipo de Cimentación recomendada: **Superficial (Cimientos corridos y cuadrados).**

Cimiento Corrido				Cimiento Cuadrado			
B (m)	Df (m)*	qa (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)	B (m)	Df (m)*	qa (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
0.60	1.00	0.77	0.88	1.20	1.20	0.95	0.88
0.80		0.81	1.21	1.30		1.00	1.21
1.00		0.85	1.44	1.50		1.03	1.44

\* contados a partir del nivel de NTN.

Agresividad de los suelos al cimiento: **Moderada.**

#### 3.2 Recomendaciones:

- Previo a la ejecución de los trabajos de deberá acondicionar el terreno, eliminando cualquier material inapropiado como suelos orgánicos (o capa vegetal), suelos muy plásticos, maleza o similares.
- Se recomienda conectar la subestructura por medio de vigas de cimentación y/o utilizar losas de cimentación, con la finalidad de contrarrestar los asentamientos diferenciales inesperados y absorber cualquier esfuerzo de torsión debido a la colocación de zapatas excéntricas.
- Se observa que el suelo de fundación se encuentra con Moderada presencia de sales solubles totales, por lo que se recomienda usar **CEMENTO ADICIONAL TIPO MS O SIMILAR** para que se evite problemas de ataque de sales y sulfatos.
- El presente estudio solo es válido para la zona donde se construirá el proyecto.

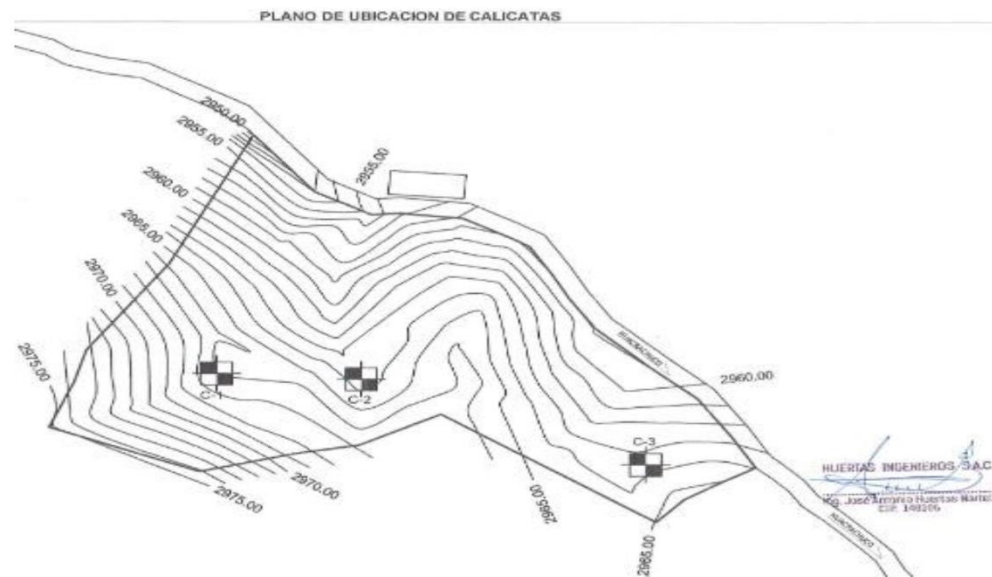
**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS DE LA LOCALIDAD DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN,  
REGIÓN HUÁNUCO.

UBICACIÓN: ASAY – HUACRACHUCO – MARAÑÓN – HUÁNUCO

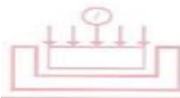
FECHA: TRUJILLO, AGOSTO DEL 2016



Urb. Monserrate V Etapa Mz. C2 Lte. 4 - Trujillo R.U.C. 20477653741 Oficina ☎ 285934 📞 949650866 - RPM \*425642  
RESOLUCION N° 017504-2012 / DSD - INDECOPI

**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio  
Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)





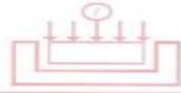
**REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)**

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS DE LA LOCALIDAD DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO.  
UBICACIÓN: ASAY – HUACRACHUCO – MARAÑÓN – HUÁNUCO  
FECHA: TRUJILLO, AGOSTO DEL 2016

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Descripción Visual del Suelo	SUCS	Simbolo	Observaciones
<b>CALICATA C-I (2966) LOCALIDAD DE ASAY</b>						
1	-0.30	0.30	MATERIAL DE BELLENO ORGANICO	(OL)		
2		2.20	GRAVA ARCILLOSA, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO DE COMPACTIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA.	(GC)		
3	-2.50					
4						
5						
6			NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA			
7						
8						

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.  
Ing. José Antonio Huertas Harpeli  
CIP 1469596

**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS DE LA LOCALIDAD DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO.

UBICACIÓN: ASAY – HUACRACHUCO – MARAÑÓN – HUÁNUCO

FECHA: TRUJILLO, AGOSTO DEL 2016

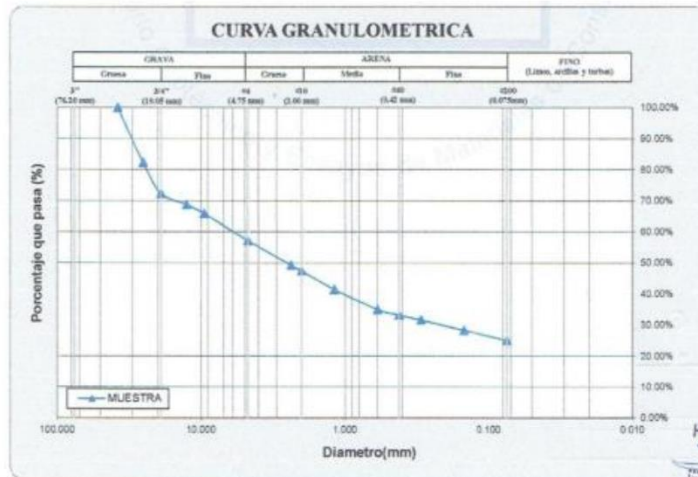
Prof.(m): 0.30 – 2.50

CANTERA:	MATERIAL IN SITU	Sondaje:	C-1
CLASE DE SUELO:	GRAVA ARCILLOSA	Muestra:	M-1

**PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)**

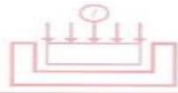
Peso Original (gr)		1000.00				Especificaciones	
Pérd. por lavado(gr)		250.90				Límites	
Peso Tamizado (gr)		749.10				Superior Inferior	
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret	%	%	%
Pulg/métilo	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa
2"	50.800						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
1"	25.400	176.79	17.66%	17.66%	82.32%		
3/4"	19.050	99.55	9.96%	27.63%	72.37%		
1/2"	12.700	35.53	3.55%	31.19%	68.81%		
3/8"	9.525	28.75	2.88%	34.06%	65.94%		
No 4	4.750	87.65	8.77%	42.83%	57.17%		
No 6	2.381	79.97	7.90%	50.72%	49.28%		
No 10	2.000	18.69	1.87%	52.59%	47.41%		
No 16	1.191	59.54	5.95%	58.55%	41.45%		
No 30	0.595	63.80	6.38%	64.93%	35.07%		
No 40	0.420	18.23	1.82%	66.75%	33.25%		
No 50	0.296	15.91	1.59%	68.34%	31.66%		
No 100	0.149	33.29	3.33%	71.67%	28.33%		
No 200	0.075	32.40	3.24%	74.91%	25.09%		
Plato		250.90	25.09%	100.00%	0.00%	Contenido de humedad (%)	
Sumatoria		1000.00	100.00%			4.30	

**OBSERVACIONES:**  
**T. Maximo Nominal:** 1"  
**Límites de Consistencia:**  
 Límite Líquido: 27.68%  
 Límite Plástico: 15.26%  
 Límite de Contracción: 15.67%  
 Índice de Plasticidad: 9.42%  
**Porcentaje en muestra:**  
 % Grava (3" a #4): 42.83%  
 % Arena (#4 a #200): 32.08%  
 % Finos (Menor a #200): 25.09%  
**Características Granulométricas:**  
 D<sub>60</sub> (mm): -  
 D<sub>50</sub> (mm): 2.60  
 D<sub>30</sub> (mm): -  
 D<sub>10</sub> (mm): -  
 Cu: -  
 Cc: -  
**Clasificación:**  
 SUCS: GC  
 AASHTO: A-2-4 ( 0 )



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.  
 Ing. José Antonio Huertas Martell  
 CIP 146106

**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS DE LA LOCALIDAD DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO.

UBICACIÓN: ASAY – HUACRACHUCO – MARAÑÓN – HUÁNUCO

FECHA: TRUJILLO, AGOSTO DEL 2016

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Prof.(m): 0.30 – 2.50

CANTERA: MATERIAL IN SITU Sondaje: C – 1

CLASE DE SUELO: GRAVA ARCILLOSA (GC) Muestra: M – 1

**LÍMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)**

**LIMITE LIQUIDO**

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	67.80	60.16	44.13	53.49
Tara + suelo seco	58.51	52.17	37.08	46.12
Agua	11.29	7.99	7.05	7.37
Peso de la tara	20.20	25.90	11.61	18.60
Peso del suelo seco	38.31	26.27	25.47	27.52
% humedad	31.06%	30.41%	27.68%	26.78%
No. golpes	7	9	25	35
LIMITE LIQUIDO		27.68%		

**LIMITE PLASTICO**

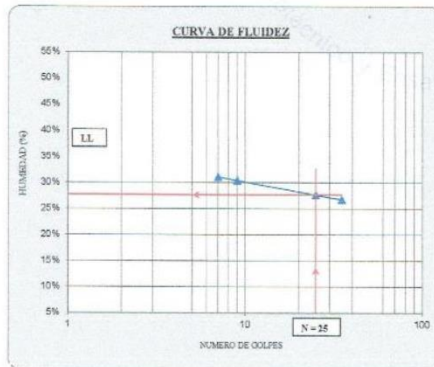
ENSAYO N°	1	2		
Tara + suelo húmedo	17.59	31.21		
Tara + suelo seco	17.07	30.60		
Agua	0.62	0.61		
Peso de la tara	14.15	27.34		
Peso del suelo seco	2.92	3.26		
% humedad	17.81%	18.71%		
LIMITE PLASTICO	18.26%			

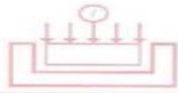
HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Ing. José Antonio Huertas Martell  
CIP: 148106

**RESULTADOS:**

Límite Líquido:	27.68%
Líquido Plástico:	18.26%
Límite de Contracción:	15.87%
Índice de Plasticidad:	9.42%





ESTUDIO MECANICA DE SUELOS DE LA LOCALIDAD DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO.

UBICACIÓN: ASAY – HUACRACHUCO – MARAÑÓN – HUÁNUCO

FECHA: TRUJILLO, AGOSTO DEL 2016

**CANtera: MATERIAL EXCAVADO CALICATA (GRAVA ARCILLOSA (GC))**

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES**

MUESTRA:	C-1, M-1
TIPO:	GRAVA ARCILLOSA (GC)
PROFUNDIDAD (mts):	0.30 - 2.50
PESO FIOLA (g):	140.11
PESO FIOLA + PESO AGUA DESTILADA + SALES (g):	242.48
PESO FIOLA + SALES (g):	140.25
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (%):	0.14
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (ppm):	1400

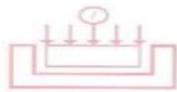
Exposición a Sulfatos	Sulfato soluble en agua presente en el suelo (% en peso)	Sulfato en el agua (ppm)	Tipo de Cemento
Insignificante	0.00 - 0.10	0 - 150	I
Moderada	0.10 - 0.20	150 - 1,500	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM) (MS), I(SM)(MS)
Severa	0.20 - 2.00	1,500 - 10,000	V
Muy Severa	mas de 2.00	mas de 10,000	Tipo V más puzzolana

Fuente: Tabla 4.4 de Norma E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.  
Ing. José Antonio Huertas Martell  
CIP. 148104

**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)





**ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D – 3080**

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS DE LA LOCALIDAD DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO.

UBICACIÓN: ASAY – HUACRACHUCO – MARAÑÓN – HUÁNUCO

FECHA: TRUJILLO, AGOSTO DEL 2016

**MUESTRA: C – 1, M – 1**

**PROFUNDIDAD: 2.50 metros**

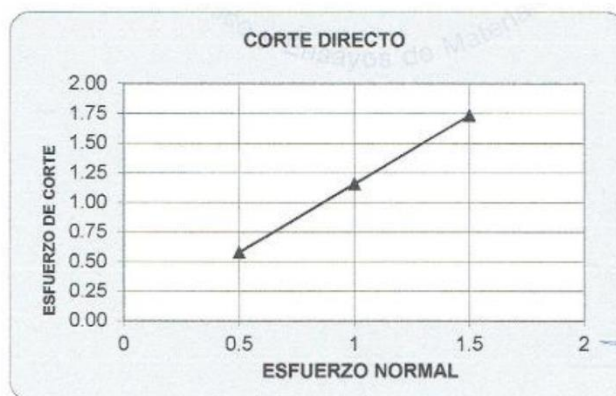
**SUCS: ARENA ARCILLOSA (SC)**

Especimen No	Peso Volumétrico Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	Esfuerzo Normal (kg/cm <sup>2</sup> )	Proporción de Esfuerzos	Humedad Natural (%)	Esfuerzo Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Humedad Saturada (%)
1	1.534	0.50	1.160	4.300	0.580	27.681
2	1.537	1.00	1.090	4.125	1.090	27.456
3	1.530	1.50	1.066	4.551	1.599	27.511

**RESULTADOS:**

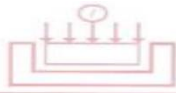
Cohesión (kg/cm<sup>2</sup>): 0.07

Angulo de Fricción Interna ( $\phi$ ): 27°



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.  
Ing. José Antonio Huertas Martell  
C.P. 148106

**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)

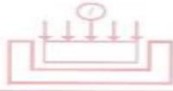


**REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)**

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS DE LA LOCALIDAD DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO.  
UBICACIÓN: ASAY – HUACRACHUCO – MARAÑÓN – HUÁNUCO  
FECHA: TRUJILLO, AGOSTO DEL 2016

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Descripción Visual del Suelo	SUCS	Simbolo	Observaciones
<b>CALICATA C-2 (2363.8) LOCALIDAD DE ASAY</b>						
1	-0.25	0.25	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)		
2		2.25	GRAVA ARCILLOSA, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO DE COMPACTIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA.	(GC)		
3	-3.50					
4						
5						
6			NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA			
7						
8						

**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS DE LA LOCALIDAD DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO.

UBICACIÓN: ASAY – HUACRACHUCO – MARAÑÓN – HUÁNUCO

FECHA: TRUJILLO, AGOSTO DEL 2016

Prof.(m): 0.25 – 2.50

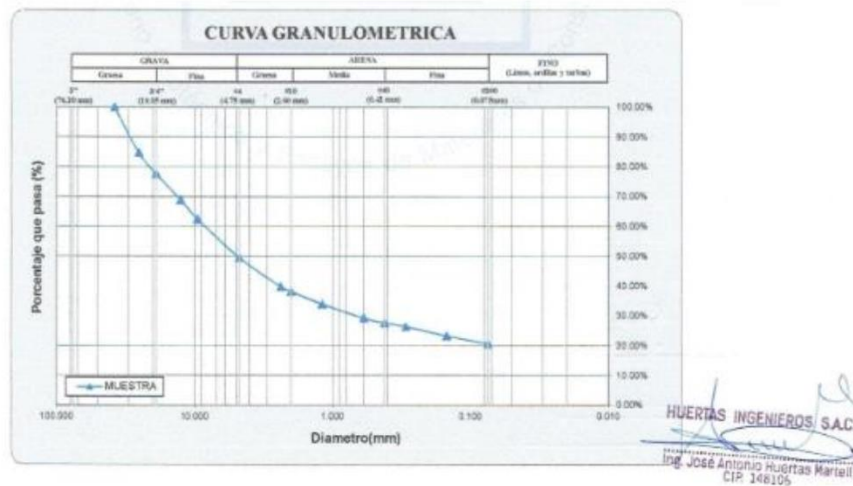
CANTERA:	MATERIAL IN SITU	Sonda:	C-2
CLASE DE SUELO:	GRAVA ARCILLOSA	Muestra:	M-1

**PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)**

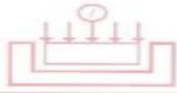
ABERT MALLA	Peso Retenido	% Retenido	% Ret Acumulado	% Pasa	Especificaciones	
					Superior	Inferior
Pulg/malla	mm				% Pasa	% Pasa
2"	50.800					
1 1/2"	38.100	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	
1"	25.400	152.98	15.30%	15.30%	84.70%	
3/4"	19.050	70.91	7.05%	22.35%	77.65%	
1/2"	12.700	86.67	8.67%	31.02%	68.98%	
3/8"	9.525	84.26	8.43%	37.48%	62.52%	
No 4	4.750	129.90	12.99%	50.47%	49.53%	
No 8	2.381	97.02	9.70%	60.17%	39.83%	
No 10	2.000	15.69	1.57%	61.74%	38.26%	
No 16	1.191	43.28	4.33%	66.07%	33.93%	
No 30	0.895	46.57	4.66%	70.73%	29.27%	
No 40	0.420	15.97	1.60%	72.33%	27.67%	
No 60	0.296	12.69	1.27%	73.59%	26.41%	
No 100	0.149	31.06	3.11%	76.70%	23.30%	
No 200	0.075	25.89	2.58%	79.29%	20.71%	
Punto	207.11	20.71%	100.00%	0.00%		
Sumatoria	1000.00	100.00%				

Observaciones:	T. Maximo Nominal:	1"
Limites de Consistencia:	Limite Liquido:	29.18%
	Limite Plastico:	20.57%
	Limite de Contracción:	17.80%
	Indice de Plasticidad:	8.61%
Porcentaje en muestra:	% Grava (3" a #4):	50.47%
	% Arena (#4 a #200):	28.82%
	% Finos (Menor a #200):	20.71%
Características Granulométricas:	D <sub>60</sub> (mm):	-
	D <sub>30</sub> (mm):	4.92
	D <sub>10</sub> (mm):	-
	Cu:	-
	Cc:	-
Clasificación:	SUCS:	GC
	AASHTO:	A-2-4 [ 0 ]



**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS DE LA LOCALIDAD DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO.

UBICACIÓN: ASAY – HUACRACHUCO – MARAÑÓN – HUÁNUCO

FECHA: TRUJILLO, AGOSTO DEL 2016

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Prof.(m): 0.25 –

2.50

CANTERA: MATERIAL IN SITU

Sondaje: C – 2

CLASE DE SUELO: GRAVA ARCILLOSA (GC)

Muestra: M – 1

**LÍMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)**

**LIMITE LIQUIDO**

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	60.21	60.57	57.83	58.13
Tara + suelo seco	50.11	52.20	49.89	49.49
Agua	10.10	8.37	7.94	8.64
Peso de la tara	20.20	25.90	22.42	18.80
Peso del suelo seco	29.91	26.30	27.47	30.89
% humedad	33.77%	31.83%	28.90%	27.97%
No. golpes	7	12	27	35
LIMITE LIQUIDO		29.18%		

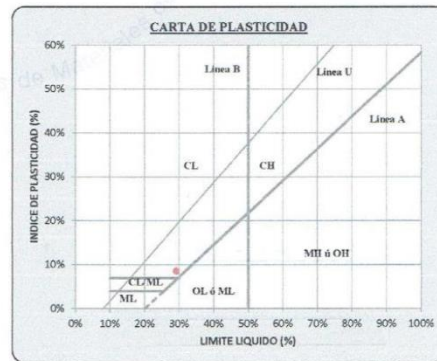
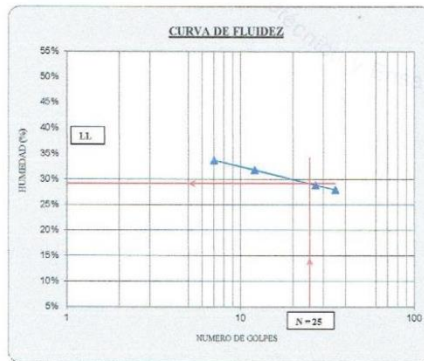
**LIMITE PLASTICO**

ENSAYO N°	1	2		
Tara + suelo húmedo	24.05	39.88		
Tara + suelo seco	23.38	39.29		
Agua	0.67	0.59		
Peso de la tara	20.22	36.33		
Peso del suelo seco	3.16	2.96		
% humedad	21.20%	19.93%		
LIMITE PLÁSTICO	20.57%			

**RESULTADOS:**

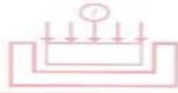
Límite Líquido:	29.18%
Líquido Plástico:	20.57%
Límite de Contracción:	17.80%
Índice de Plasticidad:	8.61%

**REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)**



**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)





ESTUDIO MECANICA DE SUELOS DE LA LOCALIDAD DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO.

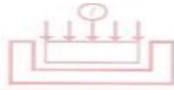
UBICACIÓN: ASAY – HUACRACHUCO – MARAÑÓN – HUÁNUCO

FECHA: TRUJILLO, AGOSTO DEL 2016

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Descripción Visual del Suelo	SUCS	Simbolq	Observaciones
<b>CALICATA C-3 (2963 5) LOCALIDAD DE ASAY</b>						
1	-0.25	0.25	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)		
2		2.25	GRAVA ARCILLOSA, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO DE COMPACIDAD SEMI DENSA, PARCIALMENTE SECA, PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA.	(GC)		
3	-2.50					
4						
5						
6			NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA			
7						
8						

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.  
 Ing. José Antonio Huertas Martell  
 C.P. 146106

**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS DE LA LOCALIDAD DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO.

UBICACIÓN: ASAY – HUACRACHUCO – MARAÑÓN – HUÁNUCO

FECHA: TRUJILLO, AGOSTO DEL 2016

Prof.(m): 0.25 – 2.50

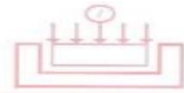
CANTERA:	MATERIAL IN SITU	Sondaje:	C-3
CLASE DE SUELO:	GRAVA ARCILLOSA	Muestra:	M-1

**PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)**

Peso Original (gr)		1000.00				Especificaciones		OBSERVACIONES:
Pérd. por lavado (gr)		216.15				Límites		
Peso Tamizado (gr)		783.85				Superior	Inferior	
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret.	%	%	%	T. Maximo Nominal: 1"
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa	
2"	50.800							Límites de Consistencia:
1 1/2"	38.100	0.00	0.00%	0.00%	100.00%			Límite Líquido: 29.80%
1"	25.400	150.12	15.01%	15.01%	84.99%			Límite Plástico: 21.14%
3/4"	19.050	69.69	6.97%	21.98%	78.02%			Límite de Contracción: 18.28%
1/2"	12.700	85.51	8.55%	30.53%	69.47%			Índice de Plasticidad: 8.66%
3/8"	9.525	62.56	6.26%	36.79%	63.21%			Porcentaje en muestra:
No 4	4.750	130.21	13.02%	49.81%	50.19%			% Grava (3" a #4): 49.81%
No 8	2.381	95.55	9.56%	59.36%	40.64%			% Arena (#4 a #200): 28.58%
No 10	2.000	16.45	1.65%	61.01%	38.99%			% Finos (Menor a #200): 21.62%
No 16	1.191	44.21	4.42%	65.43%	34.57%			Características Granulométricas:
No 30	0.595	45.45	4.55%	69.98%	30.03%			D <sub>60</sub> (mm): -
No 40	0.420	13.22	1.32%	71.30%	28.70%			D <sub>50</sub> (mm): 4.70
No 50	0.296	13.25	1.33%	72.62%	27.38%			D <sub>30</sub> (mm): -
No 100	0.149	32.12	3.21%	78.83%	24.17%			D <sub>10</sub> (mm): -
No 200	0.075	25.51	2.55%	78.39%	21.62%			Cu: -
Plato		216.15	21.62%	100.00%	0.00%			Cc: -
Sumatoria		1000.00	100.00%					Contenido de humedad (%)
						2.00		Clasificación: GC
								SUCS: A-2-4 ( 0 )
								AASHTO: A-2-4 ( 0 )



**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)



ESTUDIO MECANICA DE SUELOS DE LA LOCALIDAD DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO.

UBICACIÓN: ASAY – HUACRACHUCO – MARAÑÓN – HUÁNUCO

FECHA: TRUJILLO, AGOSTO DEL 2016

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Prof.(m): 0.25 –

2.50

CANTERA: MATERIAL IN SITU

Sondaje: C – 3

CLASE DE SUELO: GRAVA ARCILLOSA (GC)

Muestra: M – 1

**LIMITE LIQUIDO**

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	64.25	61.25	57.57	59.16
Tara + suelo seco	52.55	51.46	49.58	50.26
Agua	11.70	9.79	7.99	8.90
Peso de la tara	20.20	22.22	22.42	18.60
Peso del suelo seco	32.35	29.24	27.16	31.66
% humedad	36.18%	33.48%	29.42%	28.12%
No. golpes	7	12	27	35
LIMITE LIQUIDO	29.80%			

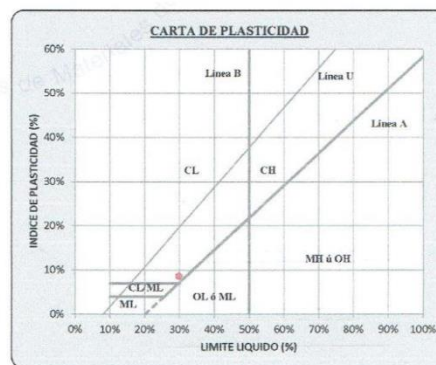
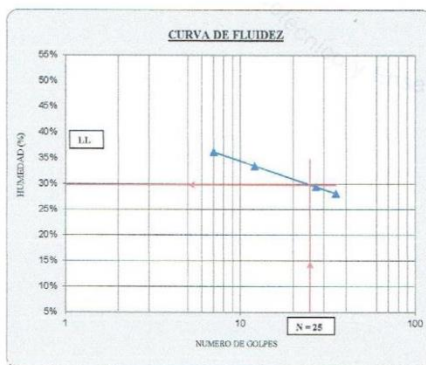
**LIMITE PLASTICO**

ENSAYO N°	1	2		
Tara + suelo húmedo	24.00	40.00		
Tara + suelo seco	23.35	39.35		
Agua	0.65	0.65		
Peso de la tara	20.22	36.33		
Peso del suelo seco	3.13	3.02		
% humedad	20.77%	21.52%		
LIMITE PLASTICO	21.14%			

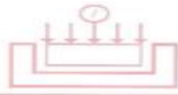
HUERTAS INGENIEROS S.A.C.  
Ing. José Antonio Huertas Martell  
CIR. 148106

**RESULTADOS:**

Límite Líquido:	29.80%
Límite Plástico:	21.14%
Límite de Contracción:	18.28%
Índice de Plasticidad:	8.66%



**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)



**CAPACIDAD DE CARGA POR CORTE CIMIENTOS CORRIDOS Y  
CUADRADOS**

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS DE LA LOCALIDAD DE ASAY, DISTRITO  
HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO.

UBICACIÓN: ASAY – HUACRACHUCO – MARAÑÓN – HUÁNUCO

FECHA: TRUJILLO, AGOSTO DEL 2016

SUELO IDENTIFICADO: GRAVA ARCILLOSA (SC)

DESARROLLO: A PARTIR DE – 0.30m DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO

**DATOS GENERALES:**

$\gamma$ :	1.00 T/m <sup>3</sup>	$\phi$ :	27°
$\omega$ :	4.30%	c:	0.70 T/m <sup>2</sup>
Ks:	2.07kg/cm <sup>3</sup>	$\beta$ :	0°
$\mu$ :	0.25	E:	1250T/m <sup>2</sup>
Vs:	171.51 m/s	G:	500T/m <sup>2</sup>
FS:	3	NAF:	No se ubico

**Donde:**

$\gamma$ : Densidad del suelo de apoyo.  
de apoyo

$\phi$ : Angulo de Fricción interna del suelo

$\omega$ : Contenido de Humedad Natural

c: Cohesión del suelo de apoyo

Ks: Coeficiente de Balasto  
la cimentación

$\beta$ : Inclinación de la carga actuante en

$\mu$ : Modulo de poisson.  
suelo.

E: Modulo de elasticidad del

Vs: Velocidad de Onda de corte ( $V_s = 84 \cdot N^{0.31}$ ).

G: Modulo de corte del suelo.

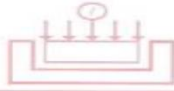
FS: Factor de Seguridad de Corte  
Freática.

NAF: Nivel de Agua

**FORMULAS EMPLEADAS:**

**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio  
Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)





Terzaghi:	$q_u = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma BN_r$ (cimentación corrida)	$q_u = 1.3cN_c + qN_q + 0.4\gamma BN_r$ (cimentación cuadrada)
Bell/Terzaghi:	$q_u = (0.5\gamma B Ny + c Nc + \gamma Df Nq)$ (Cimentación Corrida)	$q_u = (0.42\gamma B Ny + 1.2c Nc + \gamma Df Nq)$ (Cimentación Cuadrada)
Meyerhof:	$q_u = cN_c F_{cs} F_{cq} + qN_q F_{qs} F_{q\gamma} + \frac{1}{2}\gamma BN_r F_{rs} F_{r\gamma}$	
Vesic:	$q_u = cN_c F_{cs} F_{cq} + qN_q F_{qs} F_{q\gamma} + \frac{1}{2}\gamma BN_r F_{rs} F_{r\gamma}$	

**CAPACIDADES ADMISIBLES:**

Cimiento corrido: (Df = 1.00m)

B (m)	Capacidad Admisible - qa (kg/cm <sup>2</sup> )			
	Terzaghi	Bell/Terzaghi	Meyerhof	Vesic
0.60	1.65	0.77	1.39	1.39
0.80	1.69	0.81	1.90	1.90
1.00	1.73	0.85	2.27	2.27

Cimiento cuadrado: (Df = 1.20m)

B (m)	Capacidad Admisible - qa (kg/cm <sup>2</sup> )			
	Terzaghi	Bell/Terzaghi	Meyerhof	Vesic
1.00	2.07	0.95	2.34	2.34
1.30	2.11	1.00	2.66	2.66
1.50	2.14	1.03	3.10	3.10

**VALORES RECOMENDADOS:**

Cimiento corrido: (Df = 1.00m)

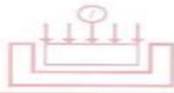
B (m)	qa (kg/cm <sup>2</sup> )
0.60	0.77
0.80	0.81
1.00	0.85

Cimiento cuadrado: (Df = 1.20m)

B (m)	qa (kg/cm <sup>2</sup> )
1.00	0.95
1.30	1.00
1.50	1.03

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.  
Ing. José Antonio Huertas Martell  
CIR 148106

**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)



**CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO EN ARENAS  
CIMENTACIONES CORRIDAS Y CUADRADOS**

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS DE LA LOCALIDAD DE ASAY, DISTRITO  
HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO.

UBICACIÓN: ASAY – HUACRACHUCO – MARAÑÓN – HUÁNUCO

FECHA: TRUJILLO, AGOSTO DEL 2016

SUELO IDENTIFICADO: GRAVA ARCILLOSA (SC)

DESARROLLO: A PARTIR DE -0.30m DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO

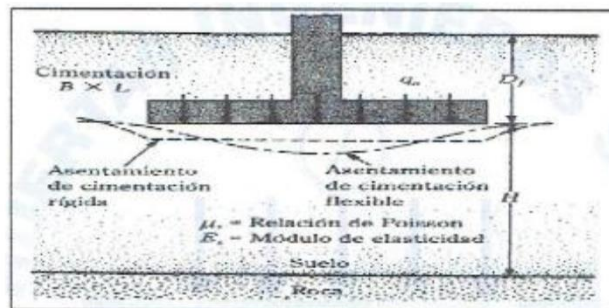
**DATOS GENERALES**

$\gamma$ :	1.00 T/m <sup>3</sup>	$\phi$ :	27°
NAF:	No se ubicó	c:	0.70
	T/m <sup>2</sup>		

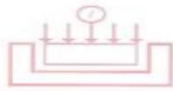
**Donde:**

$\gamma$ : Densidad del suelo de apoyo.                       $\phi$ : Angulo de Fricción interna del suelo  
de apoyo

NAF: Nivel de Agua Freática.                      c: Cohesión del suelo de apoyo



**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio  
Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)



**FORMULAS Y GRAFICOS EMPLEADOS:**

**Método Elástico:**

$$S_s = \frac{Bq_c}{E_s} (1 - \mu_s) \frac{\alpha}{2} \quad (\text{esquina de la cimentación flexible})$$

$$S_s = \frac{Bq_c}{E_s} (1 - \mu_s) \alpha \quad (\text{centro de la cimentación flexible})$$

$$S_s = \frac{Bq_c}{E_s} (1 - \mu_s^2) \alpha_{prom} \quad (\text{promedio para cimentación flexible})$$

$$S_s = \frac{Bq_c}{E_s} (1 - \mu_s^2) \alpha \quad (\text{cimentación rígida})$$

$$\mu_1 = L/B$$

(Demeneghi):

**Método de Burland y Burbigde:**

$$\delta = q B^{0.7} I_c$$

$$I_c = 1.17 / N^{1.4}$$

**Método Estadístico**

$$\delta z = D C'$$

$$D = 1.34 q B N^{-1.37}$$

$$C' = e^{0.784 \ln q + 1.00758 + 0.0162(\ln N - 2.978)}$$



**RESULTADOS:**

Cimiento Corrido:

B (m)	M. Elastico	Burland y Burbigde	M. Estadístico
0.60	0.88	0.44	0.81
0.80	1.21	0.55	1.11
1.00	1.44	0.63	1.32

Cimiento cuadrado:

B (m)	M. Elastico	Burland y Burbigde	M. Estadístico
1.00	0.88	0.44	0.81
1.30	1.21	0.55	1.11
1.50	1.44	0.63	1.32

**ASENTAMIENTO ESTIMADO:**

Cimiento Corrido:

B (m)	Df (m)	Se (cm)
0.60	1.00	0.88
0.80		1.21
1.00		1.44

Cimiento cuadrado:

B (m)	Df (m)	Se (cm)
1.00	1.20	0.88
1.30		1.21
1.50		1.44



**Fuente:** Mirko Antonio Vargas del castillo – Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Material de Construcción. (2016)

## **Anexo 8: Panel Fotográfico**





**Imagen 01:** Se puede apreciar una foto panorámica del caserío de Asay.



**Imagen 02:** Se puede apreciar una parte del trazo de la línea de conducción y aducción existente del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay.





**Imagen N° 03:** Se observa el BM 1 en la captación propuesto



**Imagen N° 04:** Se presenta el BM 2 en la Captación propuesto.



**Imagen N° 05:** Se observa realizando el levantamiento topográfico en el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay.



**Imagen N° 06:** Se puede observar el prisma.





**Imagen N° 07:** Se puede apreciar tomando puntos con estación total en el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay.



**Imagen N° 08:** Se puede observar la cámara rompe presión tipo 6 existente en la línea de conducción.





**Imagen N° 09:** Realizando la inspección en el reservorio de almacenamiento de agua potable y en la caja de válvulas.



**Imagen N° 10:** Se observa el reservorio de almacenamiento de agua potable del caserío de Asay con su hipoclorador por goteo y así mismo su cerco perimétrico con alambre púa.





**Imagen N° 11:** Se aprecia la cámara rompe presión 2 existente tipo 7 en el sistema, esto se encuentra sin seguro y con tapa de concreto.



**Imagen N° 12:** Se puede apreciar la cámara rompe presión 2 existente tipo 7. En estado malo ya que se puede ver la suciedad de la CRP y así mismo se observa la falta de accesorios en dicha estructura.





**Imagen N° 13:** Realizando la inspección en la cámara rompe presión 1 existente tipo 7 en el sistema de abastecimiento de agua potable.



**Imagen N° 14:** Se puede apreciar en la cámara rompe presión 1 existente tipo 7, ya deteriorada por el tiempo de vida de la estructura y a la vez se observa la falta de accesorios en dicha estructura.





**Imagen N° 15:** Se aprecia la válvula de control en la red de distribución.



**Imagen N° 16:** Se observa la pileta domiciliaria en una de las viviendas del caserío de Asay.





**Imagen N° 17:** Se observa realizando la calicata 2 de exploración subterránea en la localidad de Asay.



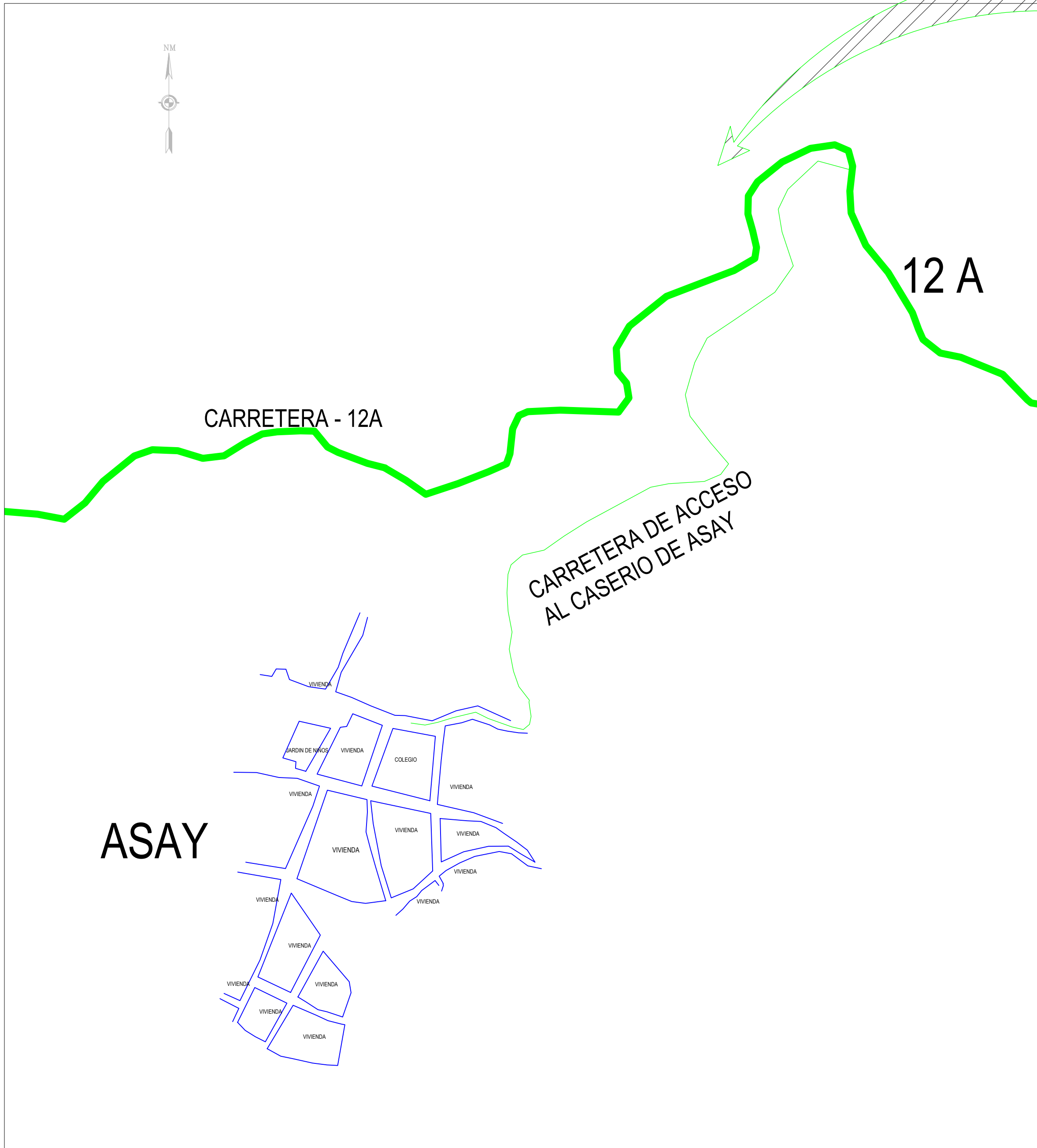
**Imagen N° 17:** Se observa realizando la calicata 3 de exploración subterránea en la localidad de Asay.

## **Anexo 09: Planos.**

## **Plano de ubicación y localización**

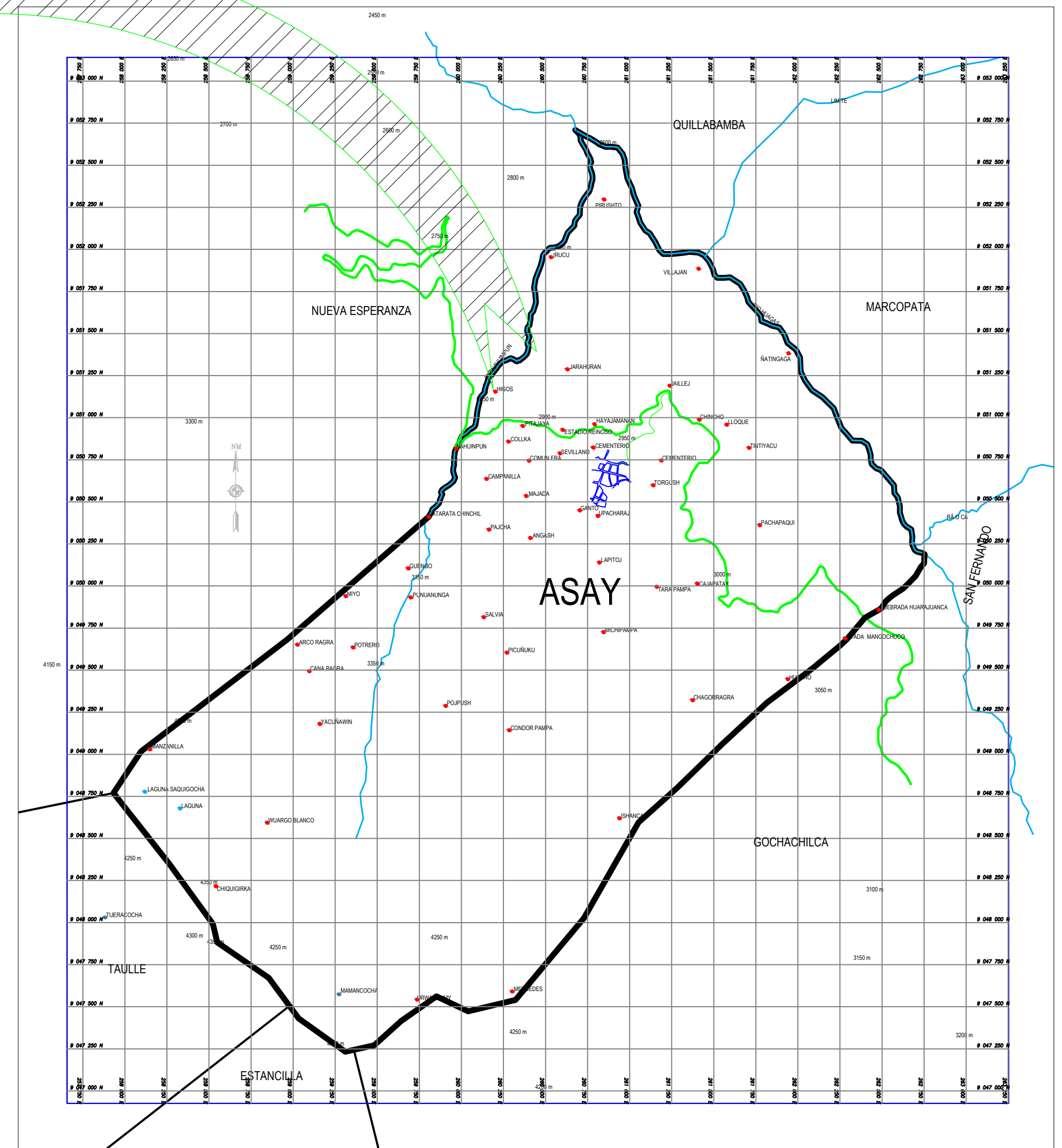
## LOCALIZACIÓN DEL CASERIO DE ASAY


ESCALA: 1/2500



## UBICACIÓN DEL CASERIO DE ASAY

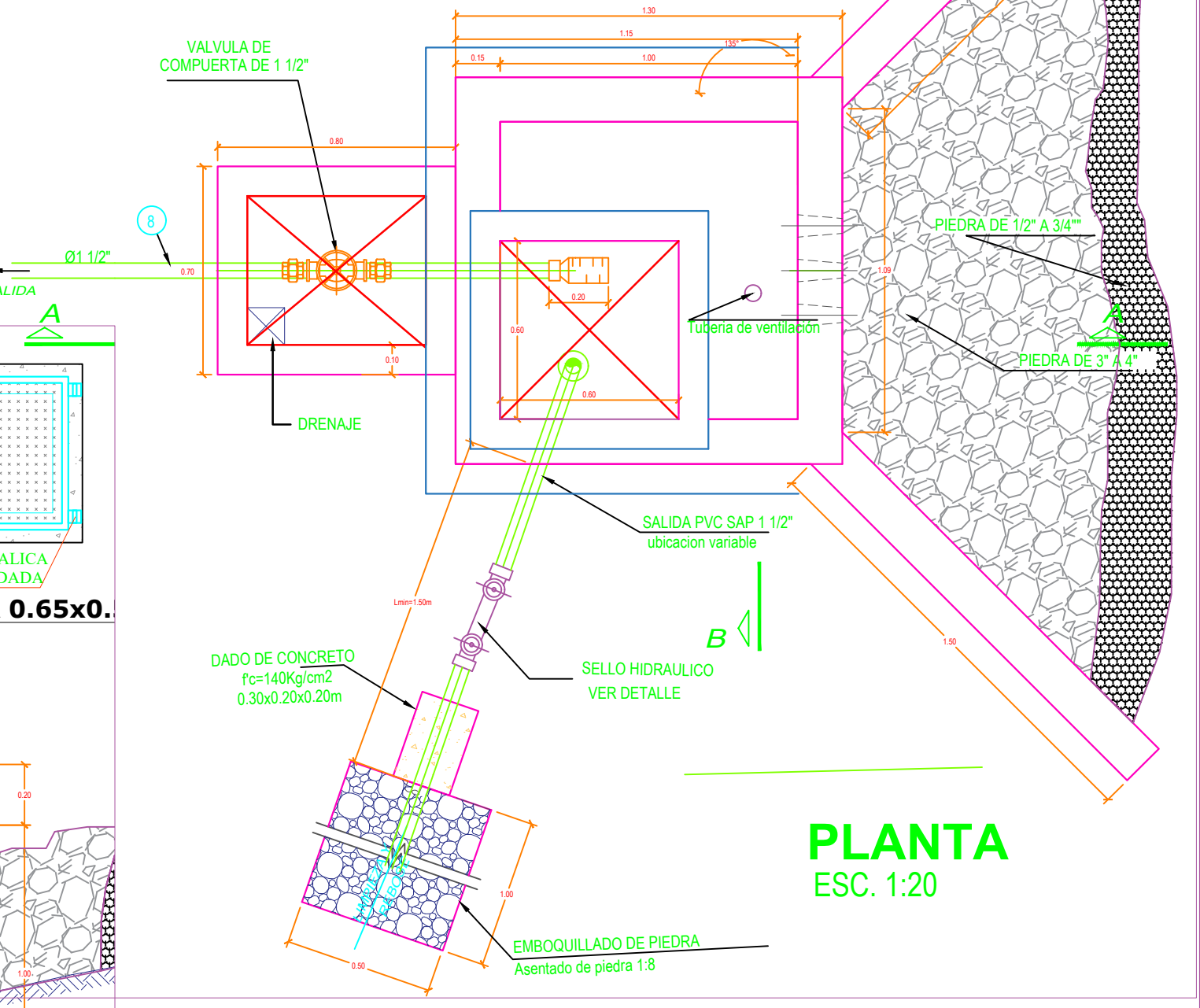
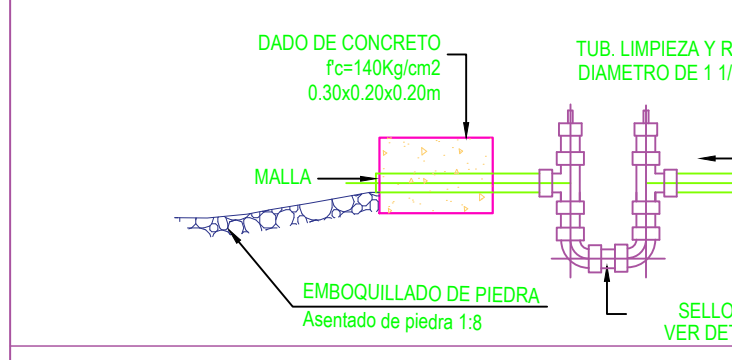
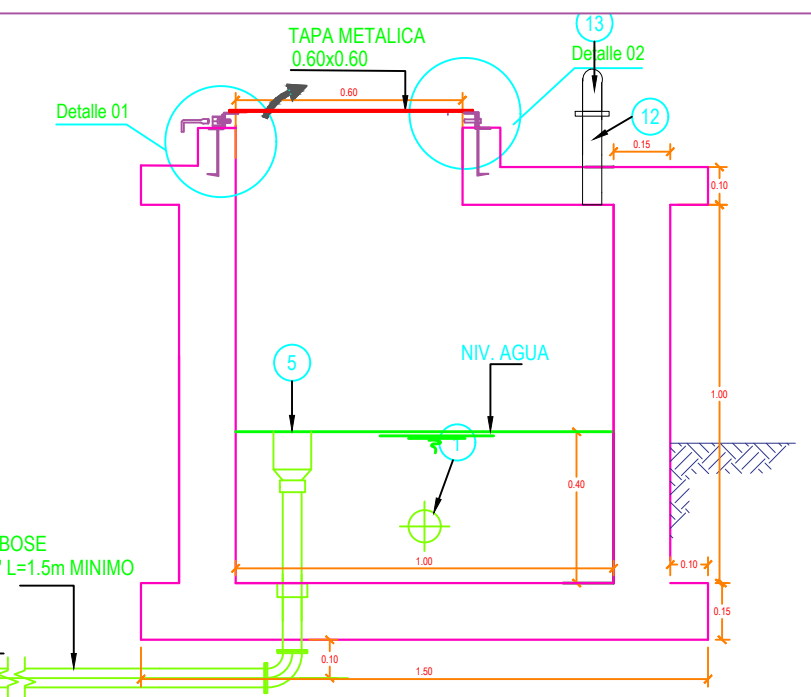
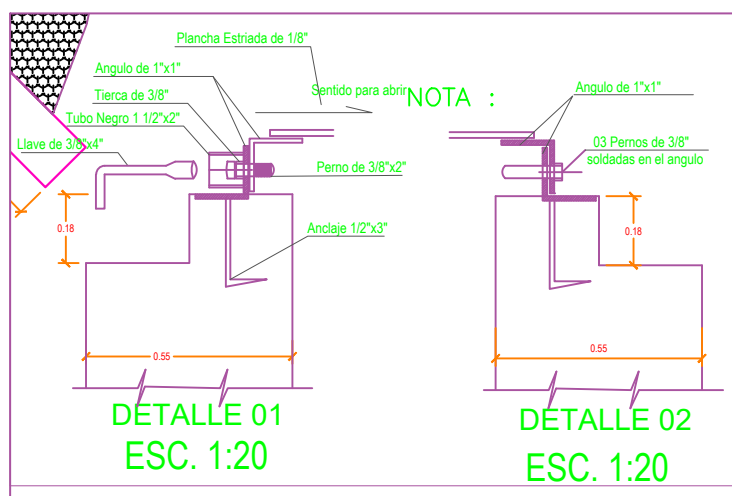
ESCALA: 1/25000



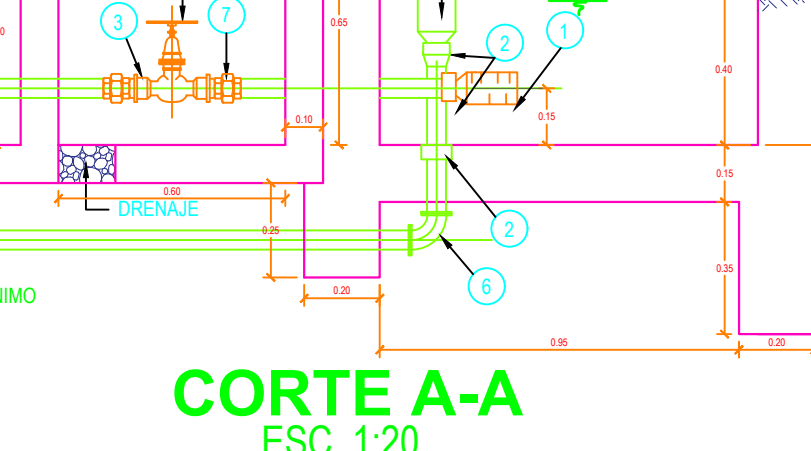
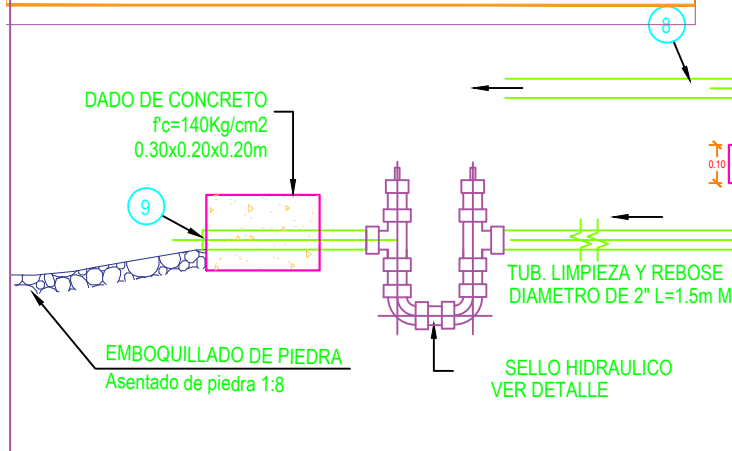
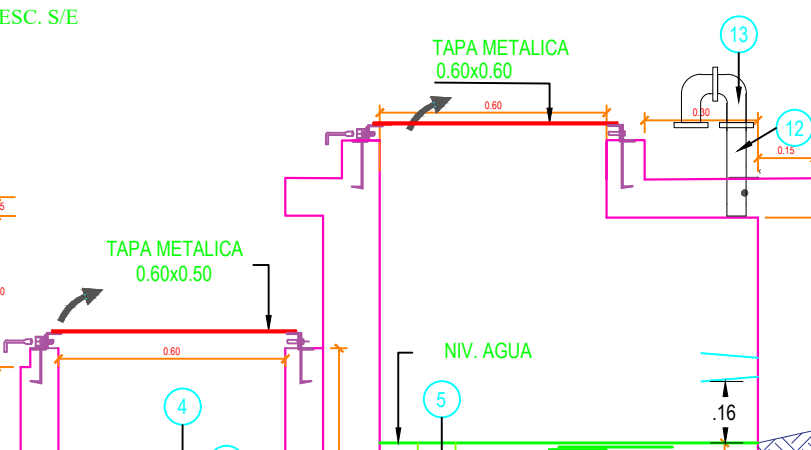
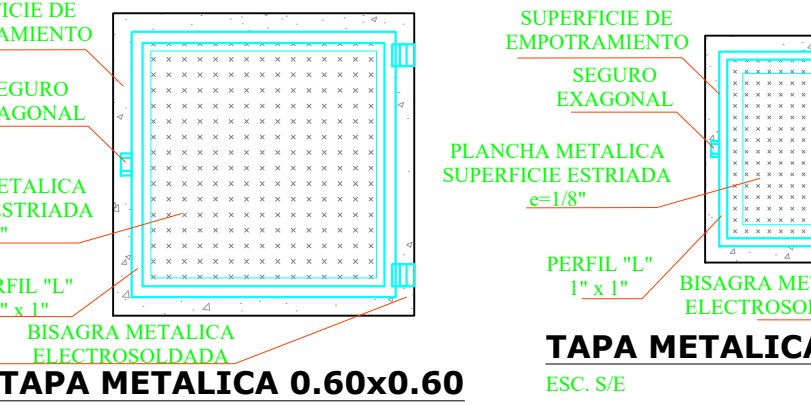
 <b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019			
<b>TESISTA:</b>	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA	<b>DISTRITO:</b>	HUACRACHUCO
<b>ASESOR:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	<b>PROVINCIA:</b>	MARAÑÓN
<b>LUGAR:</b>	CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO	<b>REGIÓN:</b>	HUÁNUCO
<b>PLANO:</b>	UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN		
<b>AÑO:</b>	2019	<b>ESCALA:</b>	INDICADA

UL-01

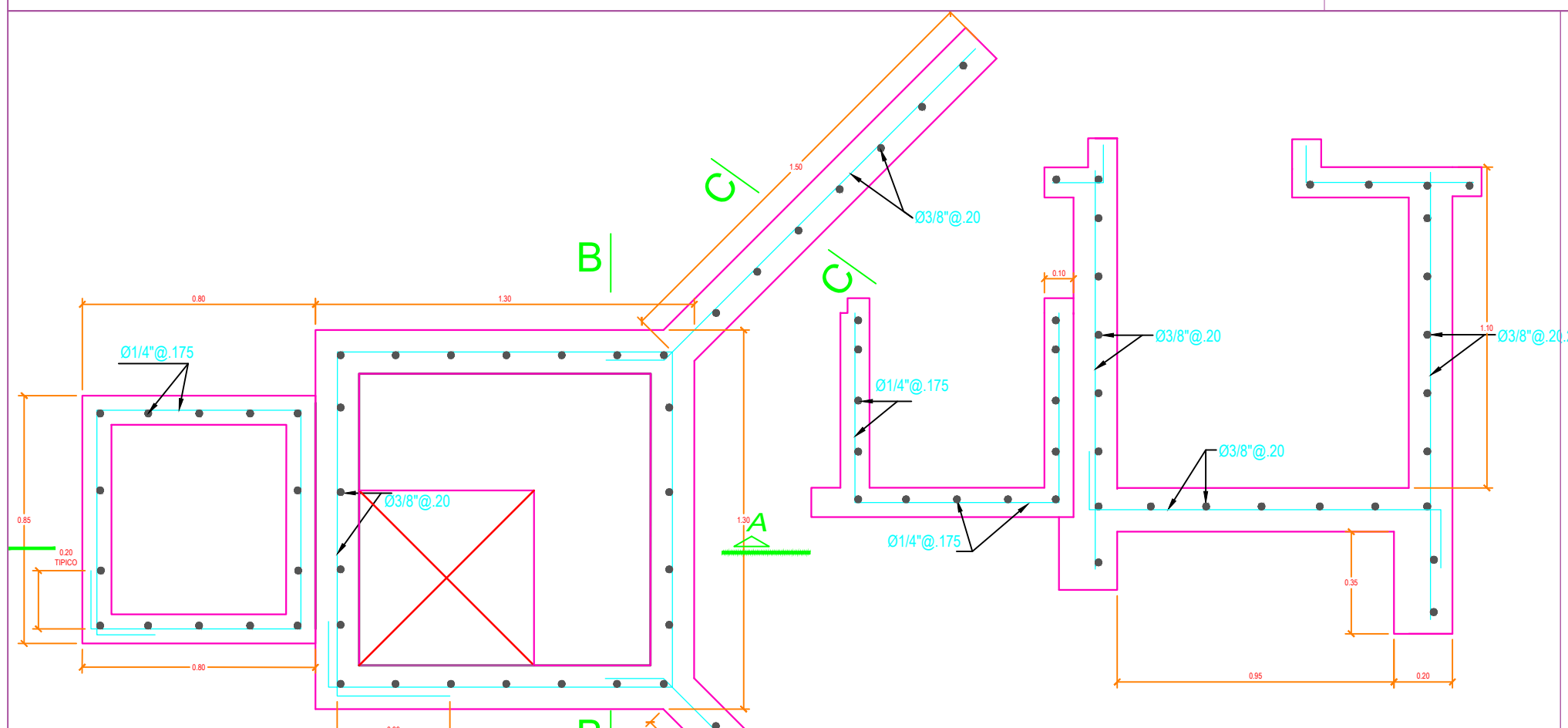
## **Plano de Cámara de captación**



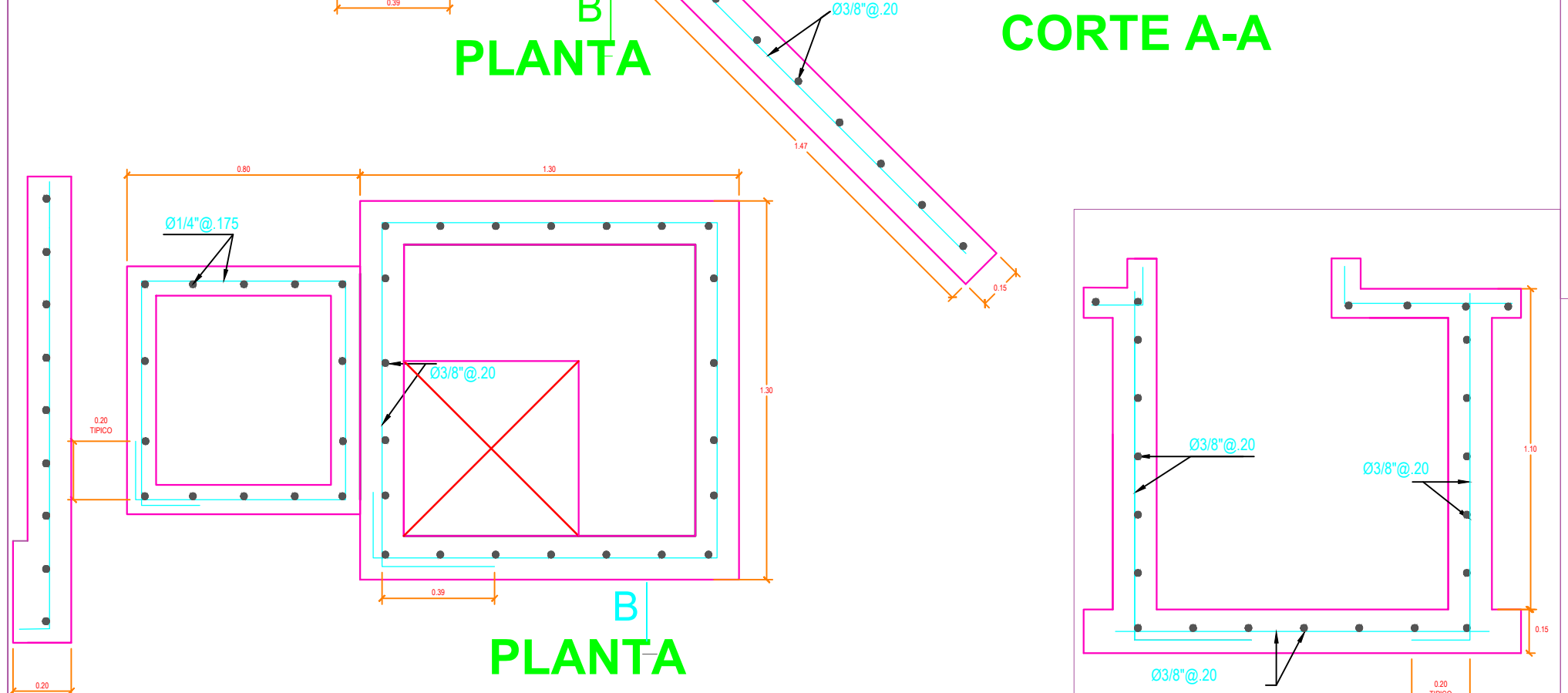
ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	CANASTILLA PVC 3" o 1 1/2" C-10	1
2	UNION SP PVC C-10 2"	3
3	ADAPTADOR PR PVC 1 1/2"	2
4	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2"	1
5	CONO DE REBOSE PVC C-10 4" X 2"	1
6	CODO 90° SP PVC 2"x90 C-10	3
7	UNION UNIVERSAL DE PVC C-10 1 1/2"	2
8	TUBERIA PVC SAP C-10 1 1/2"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



<b>PROYECTO:</b> 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			
<b>TESISTA:</b>	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA	<b>DISTRITO:</b>	HUACRACHUCO
<b>ASESOR:</b>	MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	<b>PROVINCIA:</b>	MARAÑÓN
<b>LUGAR:</b>	CASERÍO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO	<b>REGIÓN:</b>	HUÁNUCO
<b>PLANO:</b>	CAMARA DE CAPTACIÓN- ARQUITECTURA		
<b>AÑO:</b>	2019	<b>ESCALA:</b>	1/20
			<b>PA- 01</b>



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO ARMADO:	f'c=210 Kg/cm2 EN GENERAL
CONCRETO SIMPLE:	f'c=140Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS MINIMOS:	LOSA = 3.5 cm MUROS = 3.5 cm
TRASLAPES:	Ø1/4" = 0.30cm Ø3/8" = 0.40cm Ø1/2" = 0.50cm
REVOQUES:	-INTERIOR CAMARA HUMEDA: TARRAJEAR LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA CON MEZCLA 1:3 C/A DE 1.5cm DE ESPESOR. ACABADO FINO UTILIZAR IMPERMEABILIZANTE DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE. -INTERIOR CAMARA SECA Y EXTERIOR: TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A e=1.5cm
CEMENTO:	PORTLAND TIPO I
ACERO:	f'y=4200Kg/cm2



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



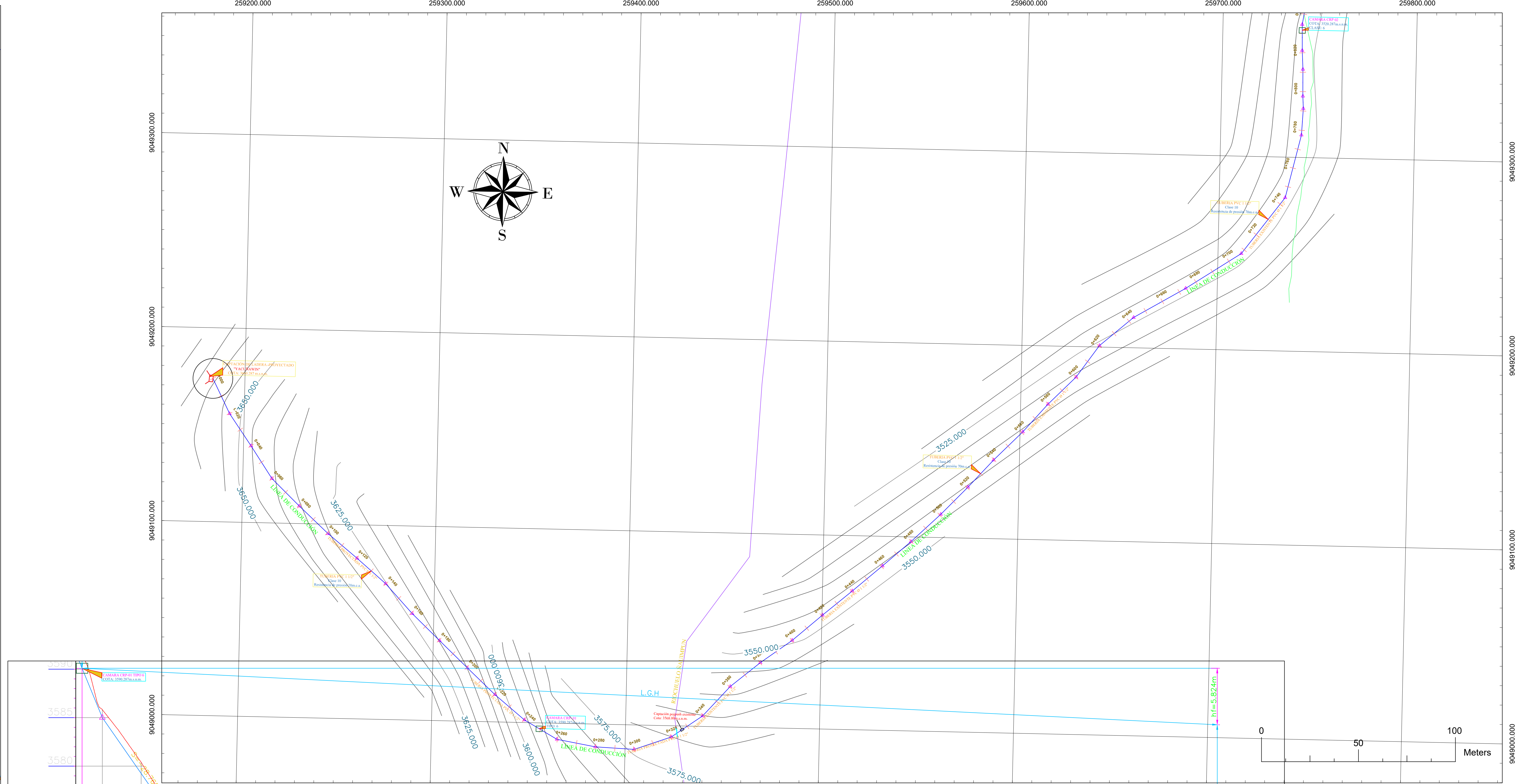
<b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019			
<b>TESISTA:</b>	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA	<b>DISTRITO:</b>	HUACRACHUCO
<b>ASESOR:</b>	MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	<b>PROVINCIA:</b>	MARAÑÓN
<b>LUGAR:</b>	CASERÍO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO	<b>REGIÓN:</b>	HUÁNUCO
<b>PLANO:</b>	CAMARA DE CAPTACIÓN- ESTRUCTURA		
<b>AÑO:</b>	2019	<b>ESCALA:</b>	1/20
			<b>PE- 01</b>

**Planos de Línea de Conducción (Curvas de Nivel y Perfil Longitudinal)**





PROGRESIVA	3105.00	3110.00	3115.00	3120.00	3125.00	3130.00	3135.00	3140.00	3145.00
COTA TERRENO	3661.17	3653.33	3645.92	3641.44	3636.01	3630.86	3627.68	3625.22	3623.32
COTA RASANTE	3660.39	3652.00	3644.92	3640.00	3635.00	3630.00	3627.30	3625.22	3623.32
ALTURA DE CORTI	0.89	1.33	0.92	1.44	1.01	0.86	0.33	0.52	0.32
ALTIMETRIA DE RELLENO									
ALINEAMIENTO	L=20.05m	L=20.01m	L=19.95m	L=20.02m	L=20.51m	L=19.65m	L=19.70m	L=20.61m	L=19.80m
PENDIENTE	-1.43%EN 20.00m	-35.00%EN 20.00m	-35.00%EN 20.00m	-25.00%EN 20.00m	-13.28%EN 20.00m	-2.48%EN 20.00m	-2.40%EN 20.00m	-1.72%EN 20.00m	-1.72%EN 20.00m
TIPO DE SUELO	Grava y arena limocitolosa			Rocas		Grava y arena limocitolosa		Rocas	



PROGRESIVA	3105.00	3110.00	3115.00	3120.00	3125.00	3130.00	3135.00	3140.00	3145.00
COTA TERRENO	3581.17	3573.33	3565.92	3561.44	3556.01	3550.86	3547.68	3545.22	3543.32
COTA RASANTE	3580.39	3572.00	3564.92	3560.00	3555.00	3550.00	3547.30	3545.22	3543.32
ALTURA DE CORTI	0.82	1.15	0.98	1.34	0.78	0.71	0.69	1.05	0.42
ALTIMETRIA DE RELLENO									
ALINEAMIENTO	L=19.48m	L=20.19m	L=20.05m	L=20.13m	L=19.50m	L=20.82m	L=19.82m	L=20.01m	L=20.32m
PENDIENTE	-1.43%EN 20.00m	-35.00%EN 20.00m	-35.00%EN 20.00m	-25.00%EN 20.00m	-13.28%EN 20.00m	-2.48%EN 20.00m	-2.40%EN 20.00m	-1.72%EN 20.00m	-1.72%EN 20.00m
TIPO DE SUELO	Grava y arena limocitolosa			Rocas		Grava y arena limocitolosa		Rocas	

### ESPECIFICACIONES TECNICAS DE TUBERIA Y ACCESORIOS

- 1.- LAS TUBERIAS SERAN DE PVC-SAP, SEGUN O ESPECIFICADO.
- 2.- LAS VALVULAS DE COMPUERTA SERAN DE 1", 1 1/2", 2" DE DIAMETRO, TIPO CIERRE RAPIDO.
- 3.- LOS GLOBO FLOTADORES SERAN CAPAZ DE SOPORTAR UNA PRESION DE TRABAJO DE 125 psf.
- 4.- LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS DE AGUA FRIA BERAN CUMPLIR LA NTP-399.002 Y ASI MISMO SE DEBERA EFECTUAR LAS PRUEBAS SEGUN NORMAS REGLAMENTARIAS.

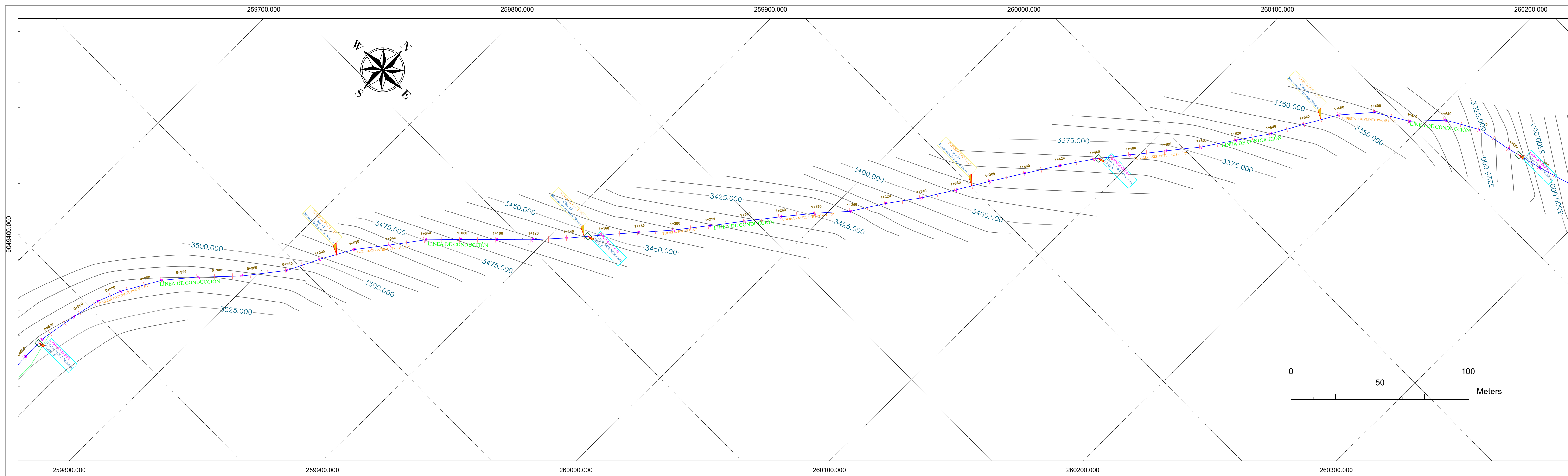
#### LEYENDA ACCESORIOS

- COUPLE UNIVERSAL PVC
- CODO PVC DE 22.5°
- CODO PVC DE 45°
- TAPON PVC
- TEE PVC
- YEE PVC
- CODO PVC DE 90°
- REDUCCION PVC
- VALVULA DE COMPUERTA
- VALVULA REDUCTOR DE PRESION

#### LEYENDA

- CAMARA DE CAPTACION PROYECTADA
- VIVIENDA EXISTENTE (C)
- IGLESIA (IGL)
- INSTITUCION EDUCATIVA (IE)
- CURVAS DE NIVEL
- ROCHELUERO
- RESERVOIRIO EXISTENTE
- TUBERIA PVC
- CAMINO
- CANAL
- CAMARA ROMPE PRESION (CRP)
- NORTE MAGNETICO





### ESPECIFICACIONES TECNICAS DE TUBERIA Y ACCESORIOS

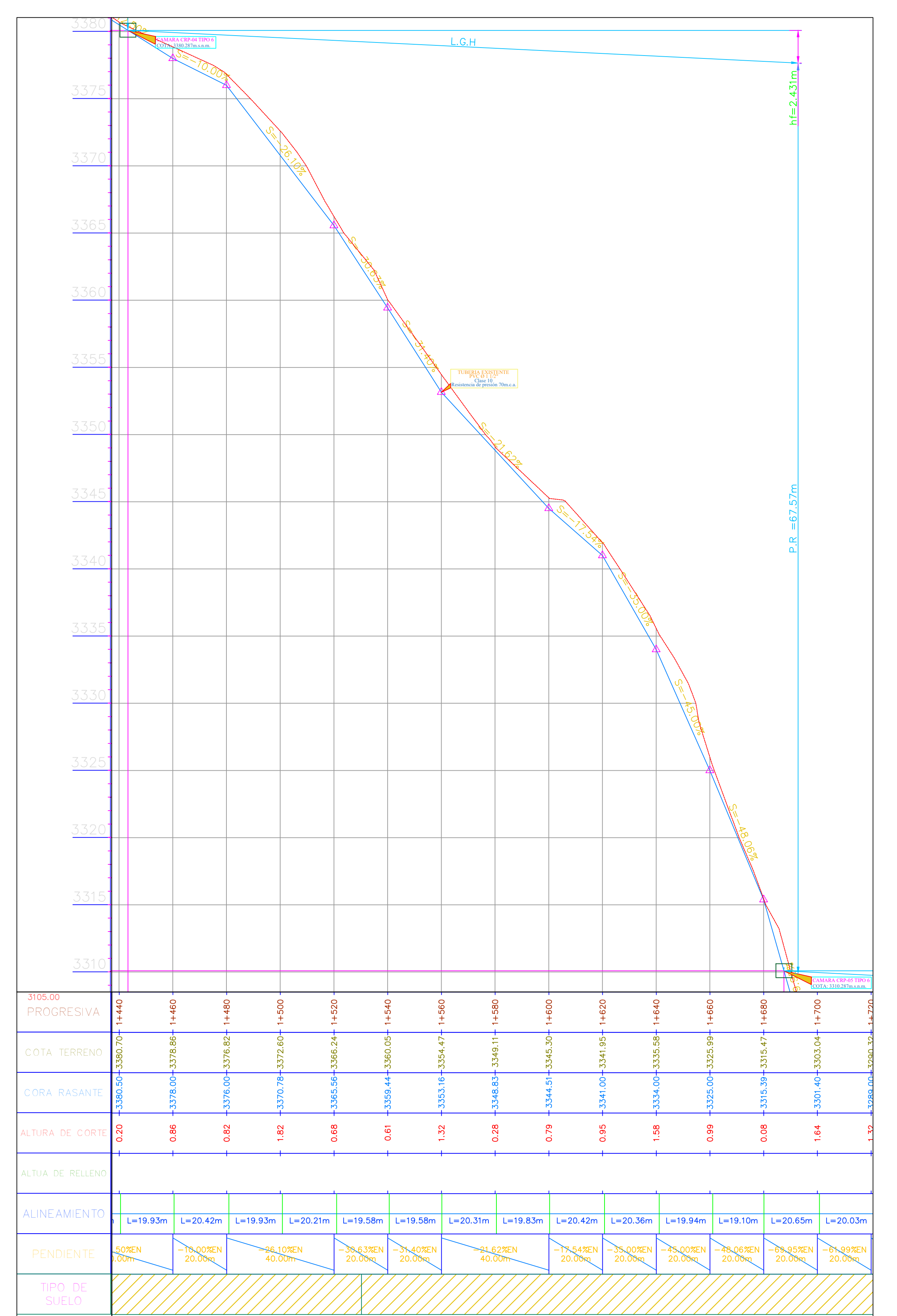
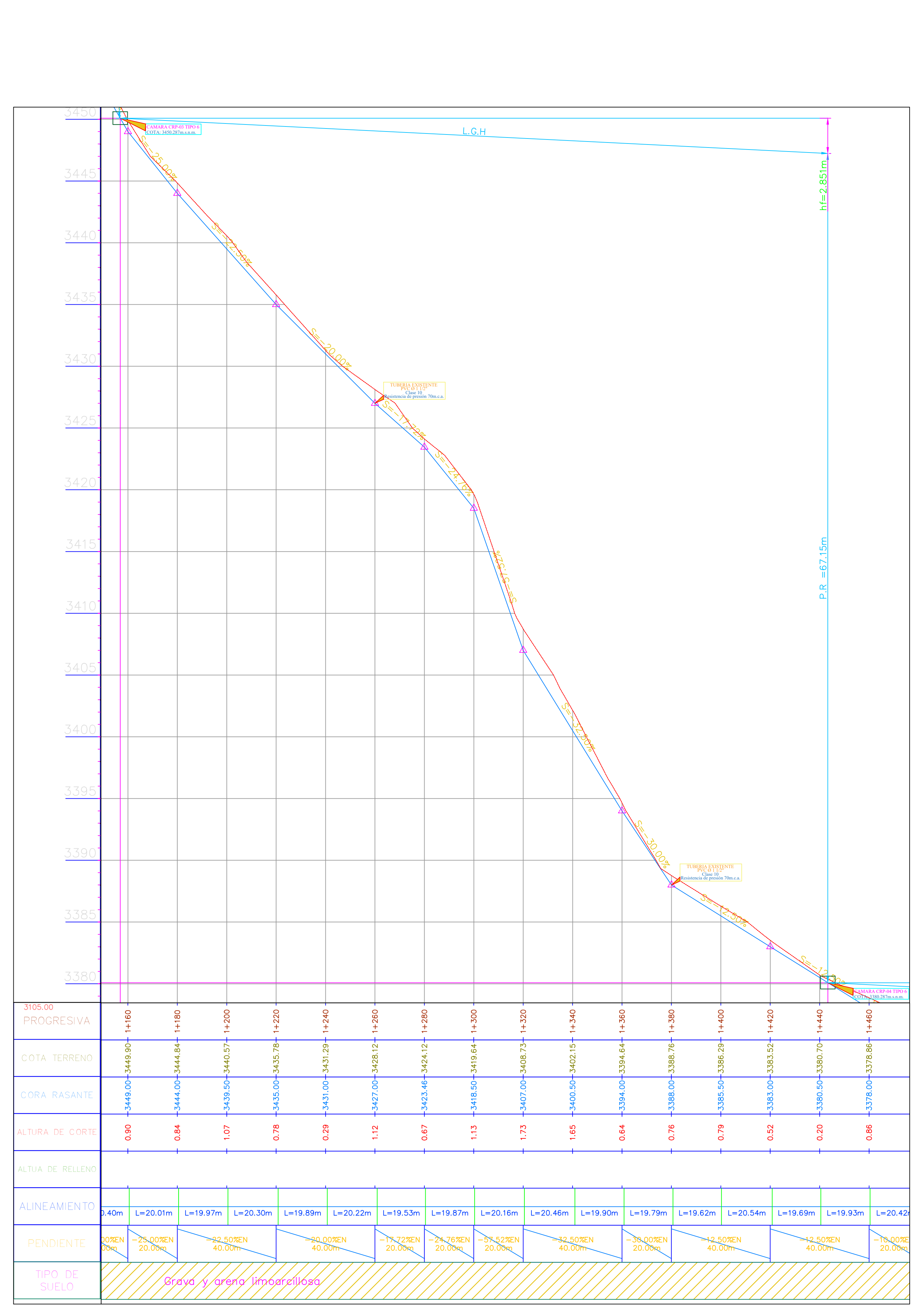
- 1.- LAS TUBERIAS SERAN DE PVC S.P. SEGUN O ESPECIFICADO.
- 2.- LAS VALVULAS DE COMPUERTA SERAN DE 1", 1 1/2", 2" DE DIAMETRO, TIPO CIERRE RAPIDO.
- 3.- LOS GLOBO FLOTADORES SERAN CAPAZ DE SOPORTAR UNA PRESION DE TRABAJO DE 125 PSI.
- 4.- LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS DE AGUA FRIA SERAN CUMPLIR LA NTP: 399.002 Y ASI MISMO SE DEBERA EFECTUAR LAS PRUEBAS SEGUN NORMAS REGLAMENTARIAS.

#### LEYENDA ACCESORIOS

- COPLI UNIVERSAL PVC
- CODO PVC DE 22.5°
- CODO PVC DE 45°
- TAPON PVC
- TEE PVC
- CODO PVC DE 90°
- REDUCCION PVC
- VALVULA DE COMPUERTA
- VALVULA REDUCTOR DE PRESION

#### LEYENDA

- CAMARA DE CAPTACION PROTECTADA
- VIVIENDA EXISTENTE (C)
- IGLESIA (IGL)
- INSTITUCION EDUCATIVA (IE)
- CURVAS DE NIVEL
- ROCHELEO
- RESERVOIRIO EXISTENTE
- TUBERIA PVC
- CAMINO
- CANAL
- CAMARA ROMPE PRESION (CRP)
- NORTE MAGNETICO

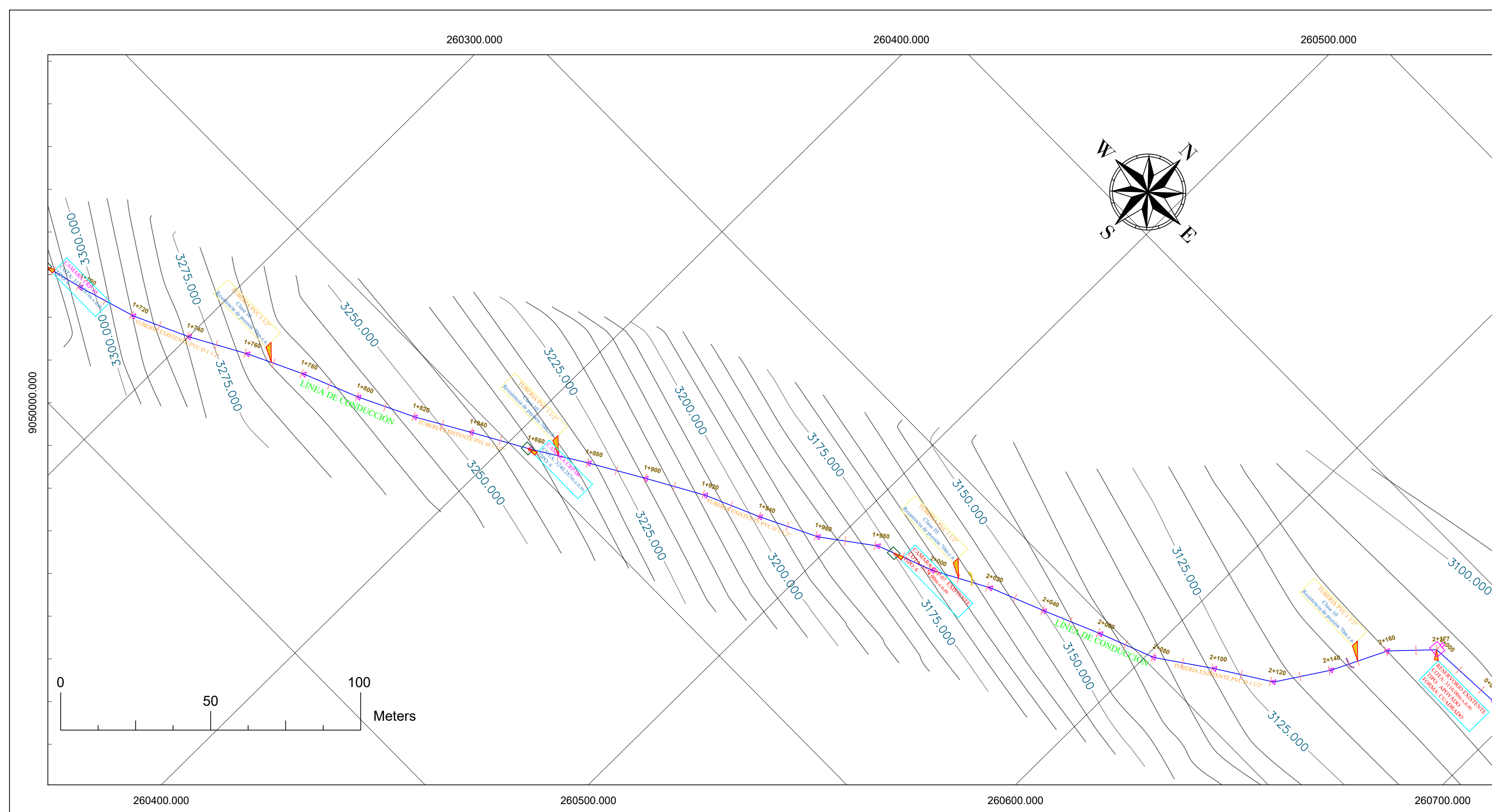


**PROYECTO:** EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE ABAY. DISTRITO HUAQUACHICO, PROVINCIA MANABÍ, REGIÓN HUANOCA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION.

<b>TUBERIA:</b> BICH EXISTENTE SIN VIDA	<b>DISTRITO:</b> HUAQUACHICO
<b>AREOLA:</b> MONTE GONDOLU MISHEL LEON DE LOS RIOS	<b>PROVINCIA:</b> MANABÍ
<b>LUGAR:</b> CASERIO DE ABAY, DISTRITO HUAQUACHICO, PROVINCIA MANABÍ, REGIÓN HUANOCA	<b>REGION:</b> HUANOCA
<b>PLANO:</b> PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE CONDUCCION	
<b>AÑO:</b> 2019	<b>ESCALA:</b> 1:100

PLC-02





### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TUBERÍA Y ACCESORIOS

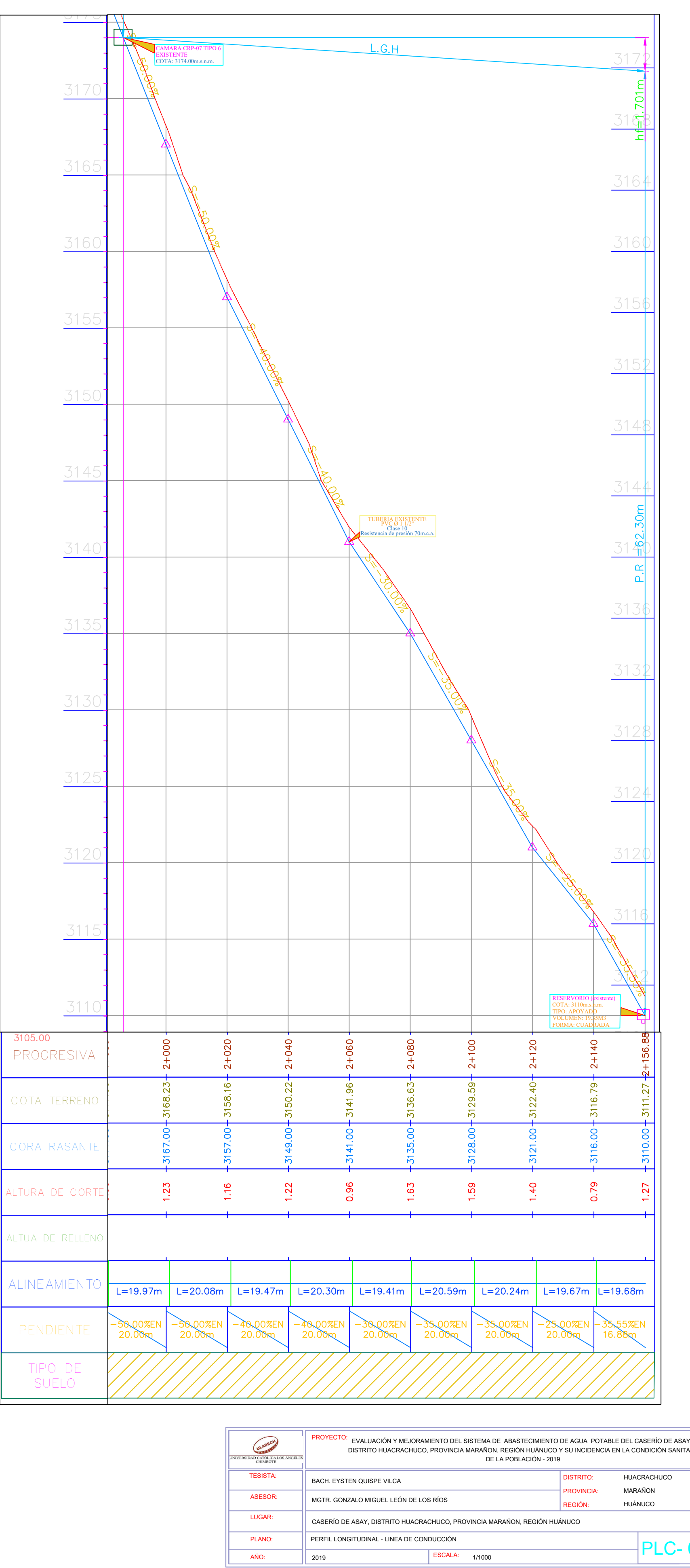
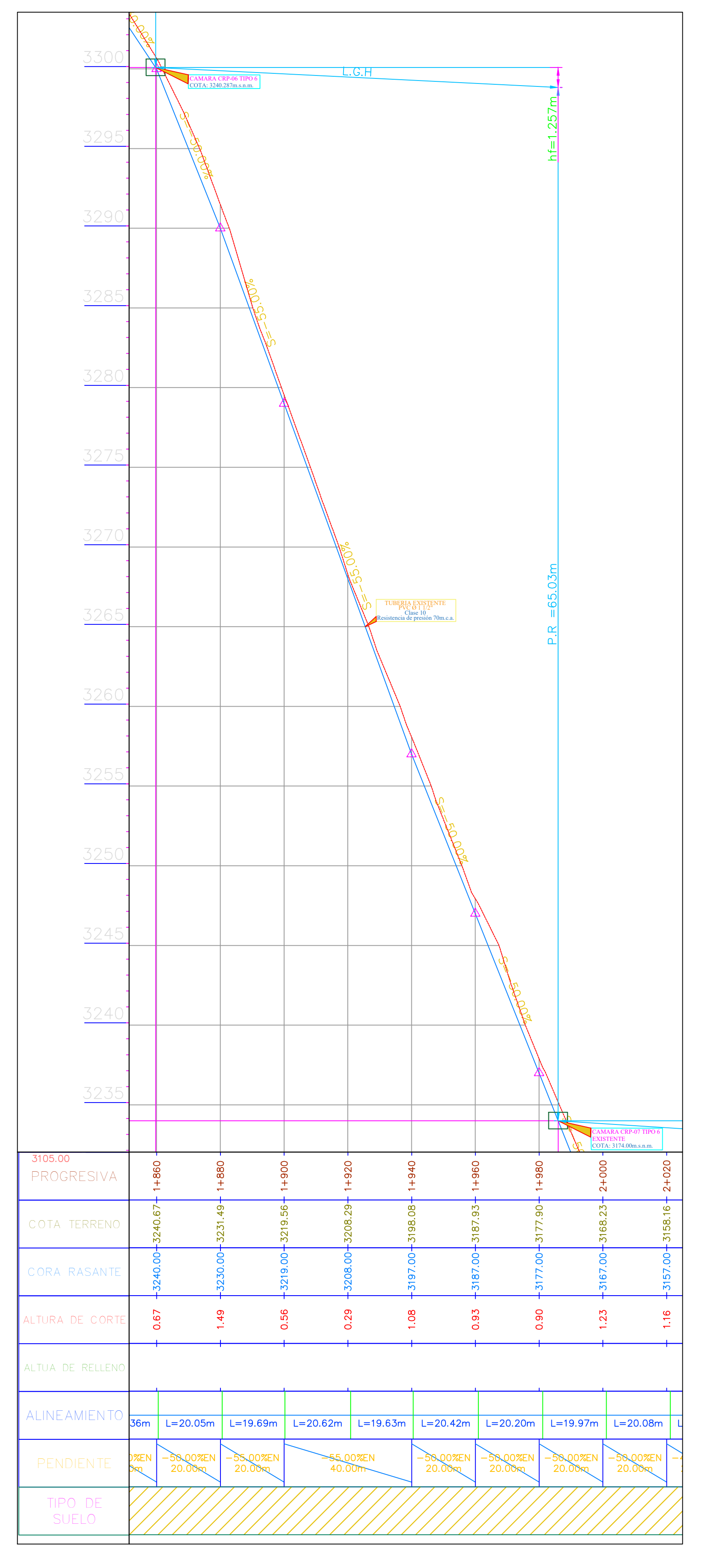
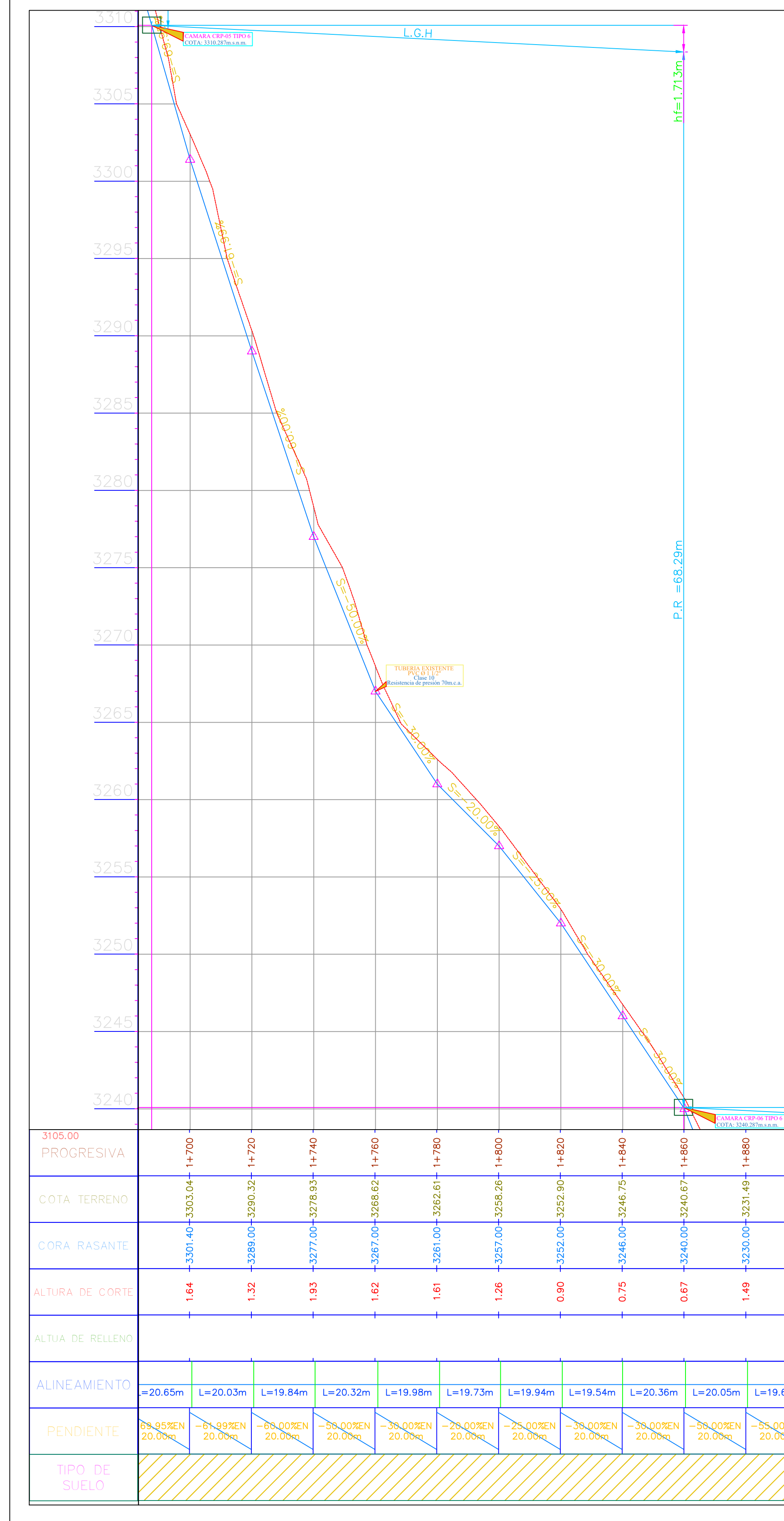
- 1.- LAS TUBERÍAS SERÁN DE PVC-SAP, SEGUN O ESPECIFICADO.
- 2.- LAS VALVULAS DE COMPUERTA SERÁN DE 1", 1 1/2", 2" DE DIAMETRO, TIPO CIERRE RÁPIDO.
- 3.- LOS GLOBO FLOTADORES SERÁN CAPAZ DE SOPORTAR UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 125 PSI.
- 4.- LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE AGUA FRÍA BERÁN CUMPLIR LA NTP: 399.002 Y ASÍ MISMO SE DEBERÁ EFECTUAR LAS PRUEBAS SEGUN NORMAS REGLAMENTARIAS.

LEYENDA  
ACCESORIOS

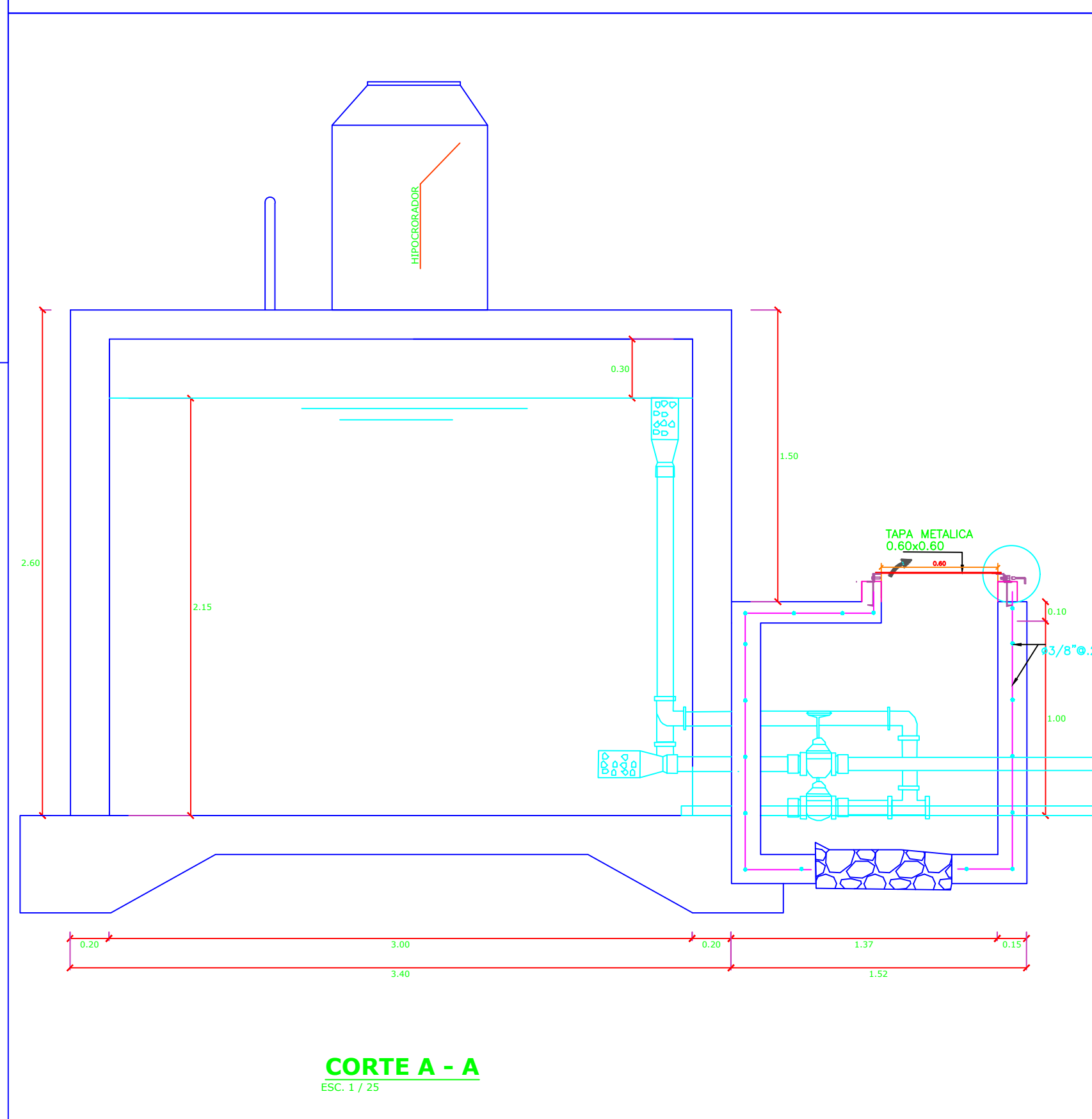
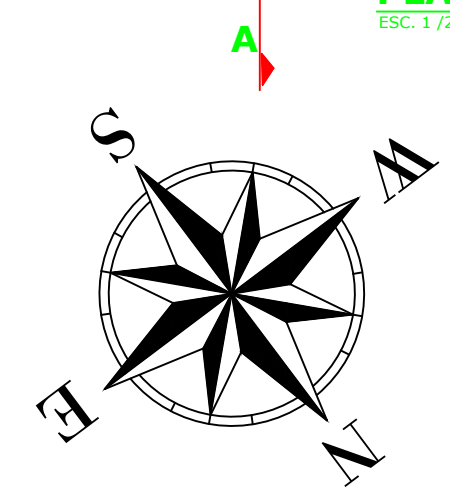
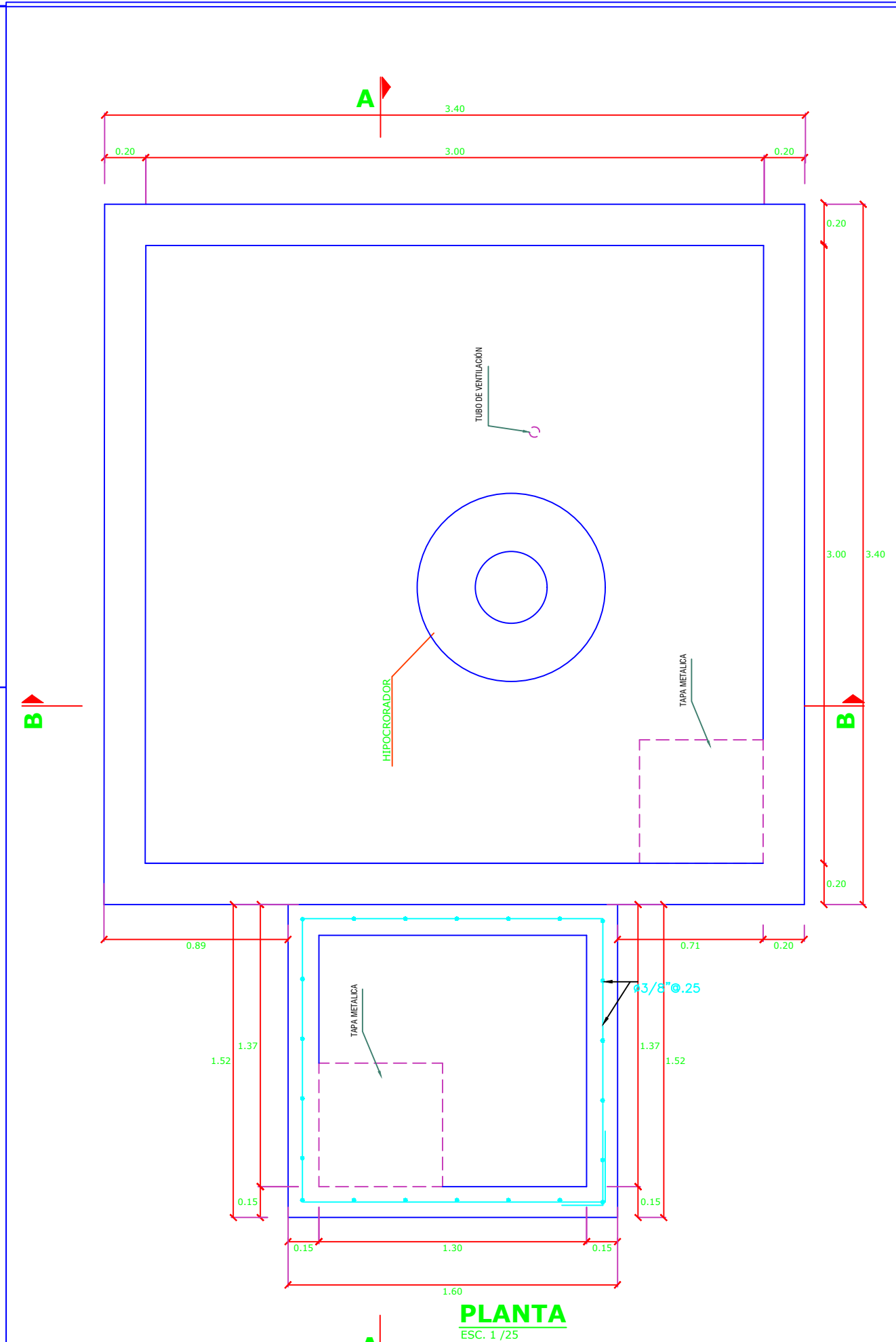
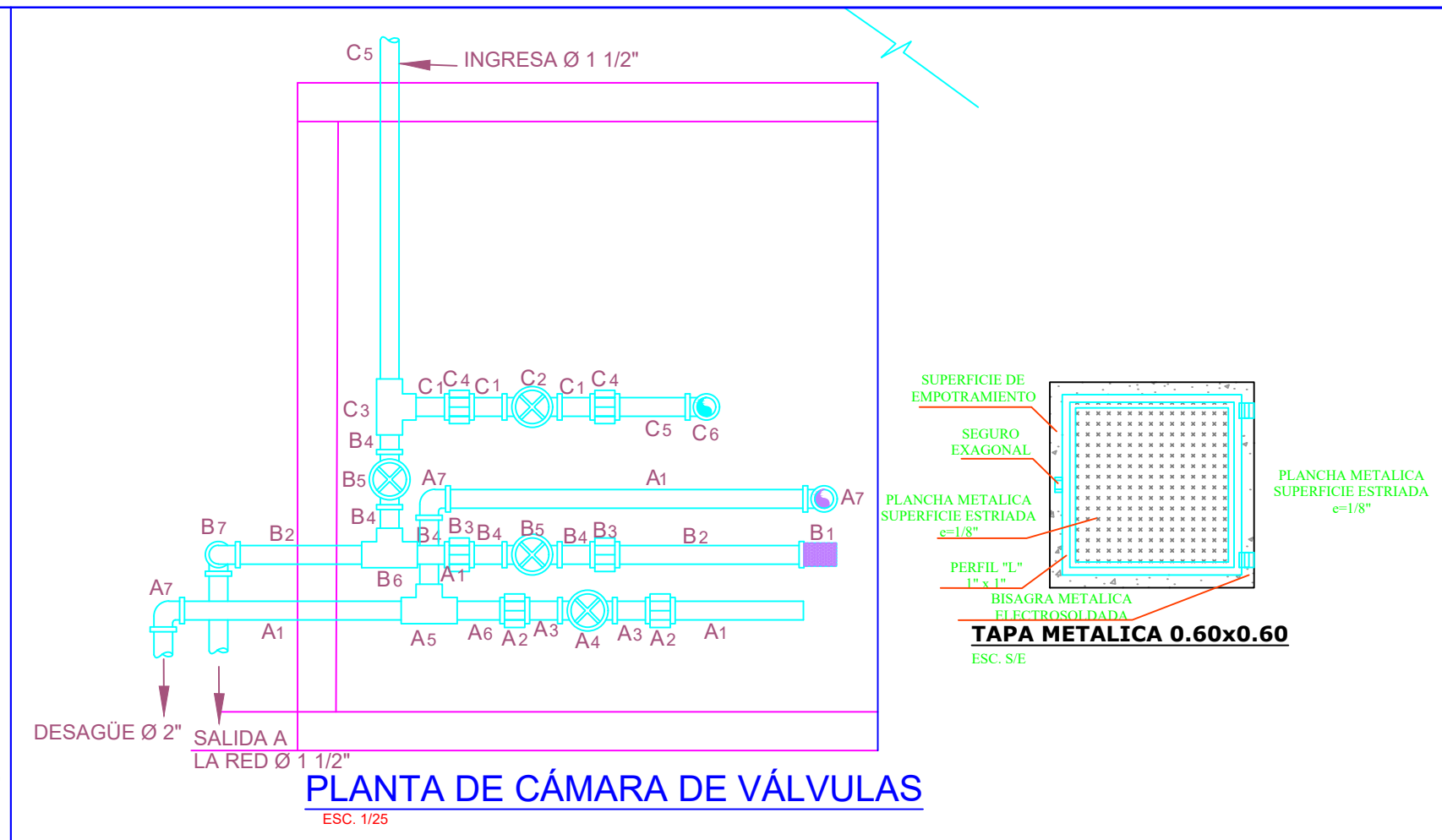
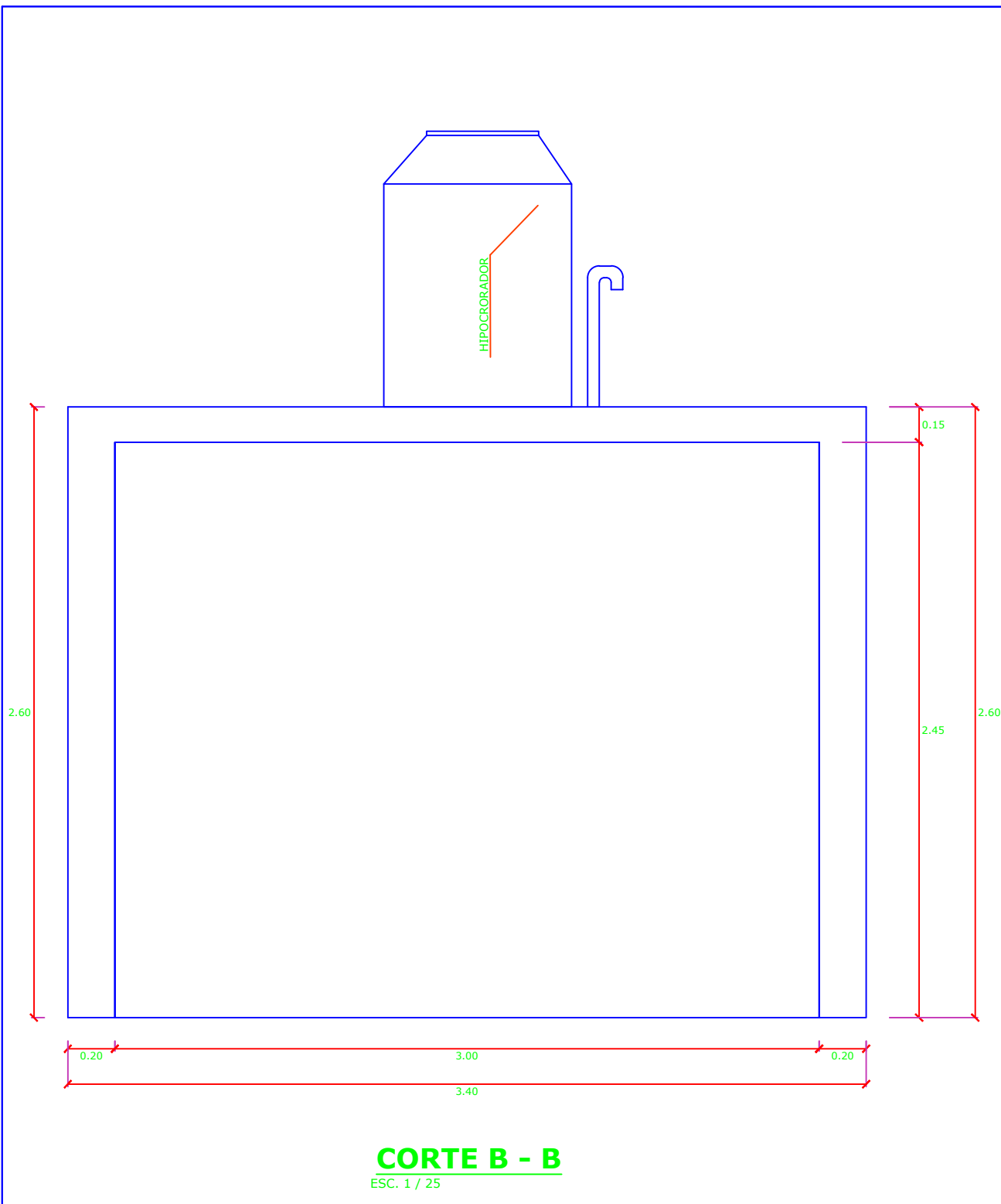
- COPLE UNIVERSAL PVC
- CODO PVC DE 22.5°
- CODO PVC DE 45°
- TAPON PVC
- TEE PVC
- YEE PVC
- CODO PVC DE 90°
- REDUCCIÓN PVC
- VALVULA DE COMPUERTA
- VALVULA REDUCTOR DE PRESIÓN

LEYENDA

- CAMARA DE CAPTACIÓN PROYECTADA
- VIVIENDA EXISTENTE (C)
- IGLESIA (IGL)
- INSTITUCIÓN EDUCATIVA (IE)
- CURVAS DE NIVEL
- RIOCHUELO
- RESERVOIRIO EXISTENTE
- TUBERIA PVC
- CANAL
- CAMARA ROMPE PRESIÓN (CRP)
- NORTE MAGNETICO



## **Plano de Reservorio de Almacenamiento de Agua Potable.**



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

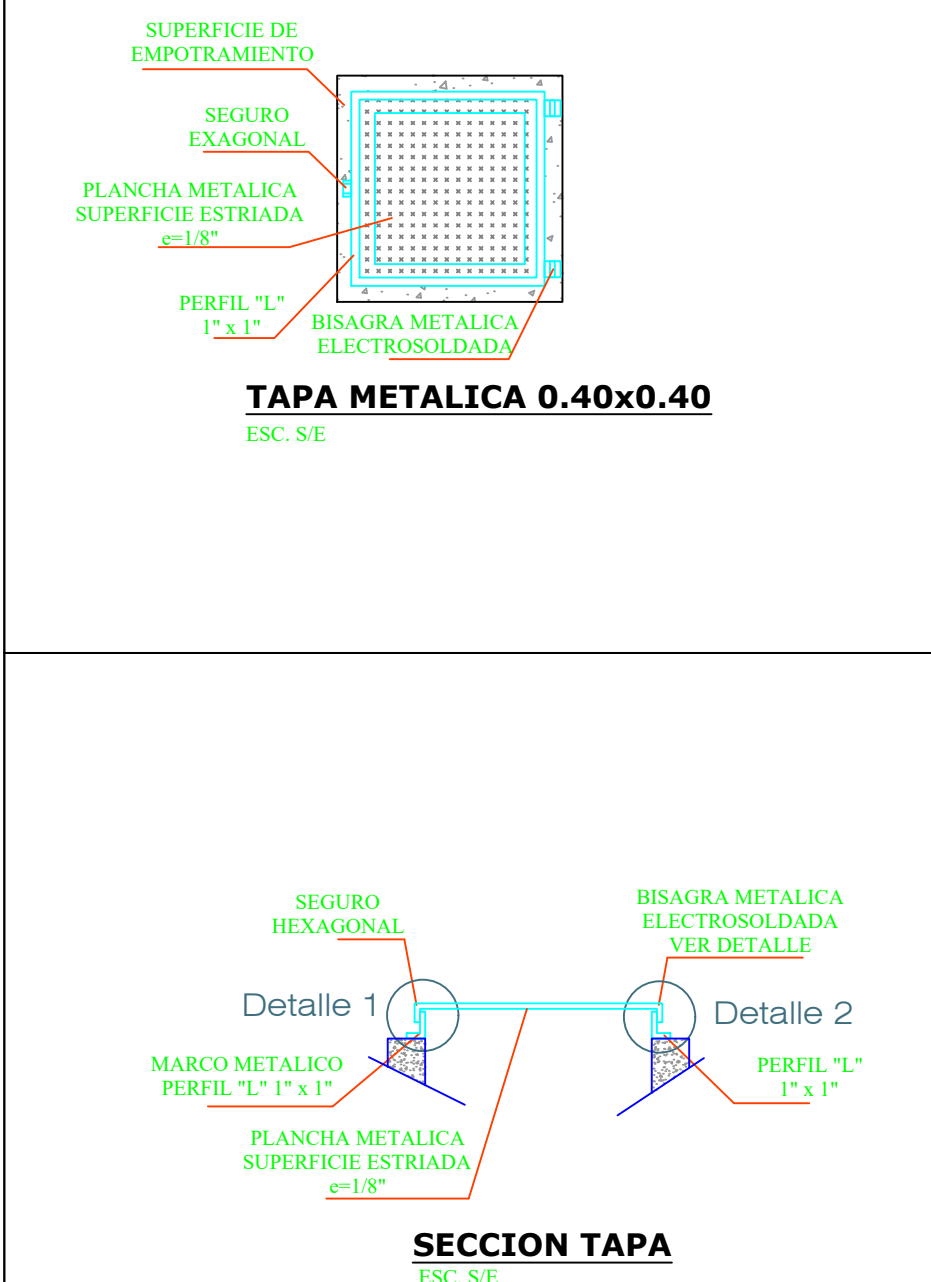
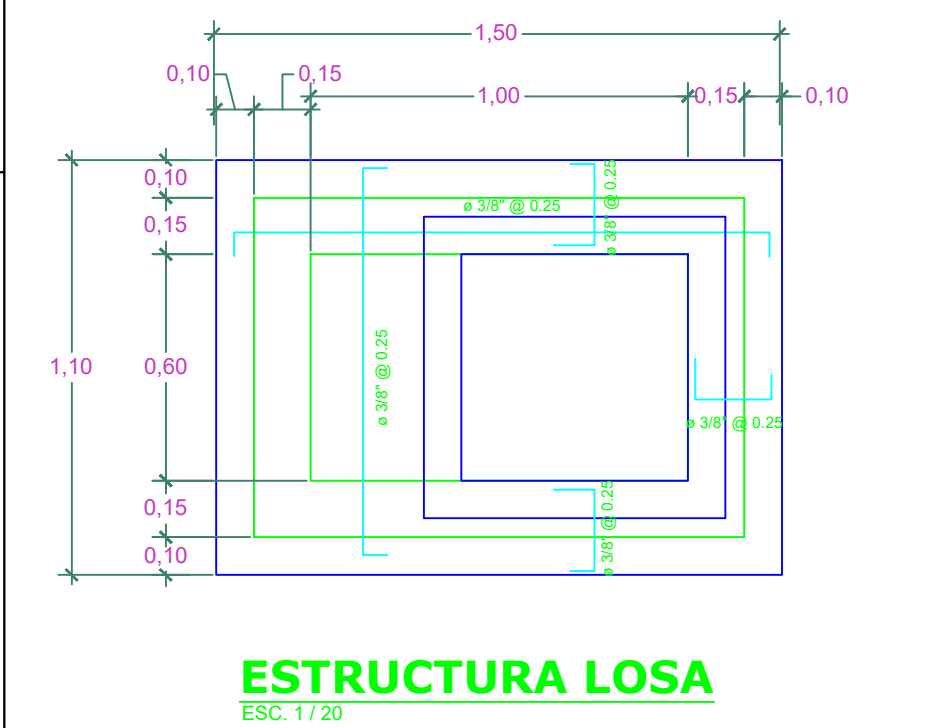
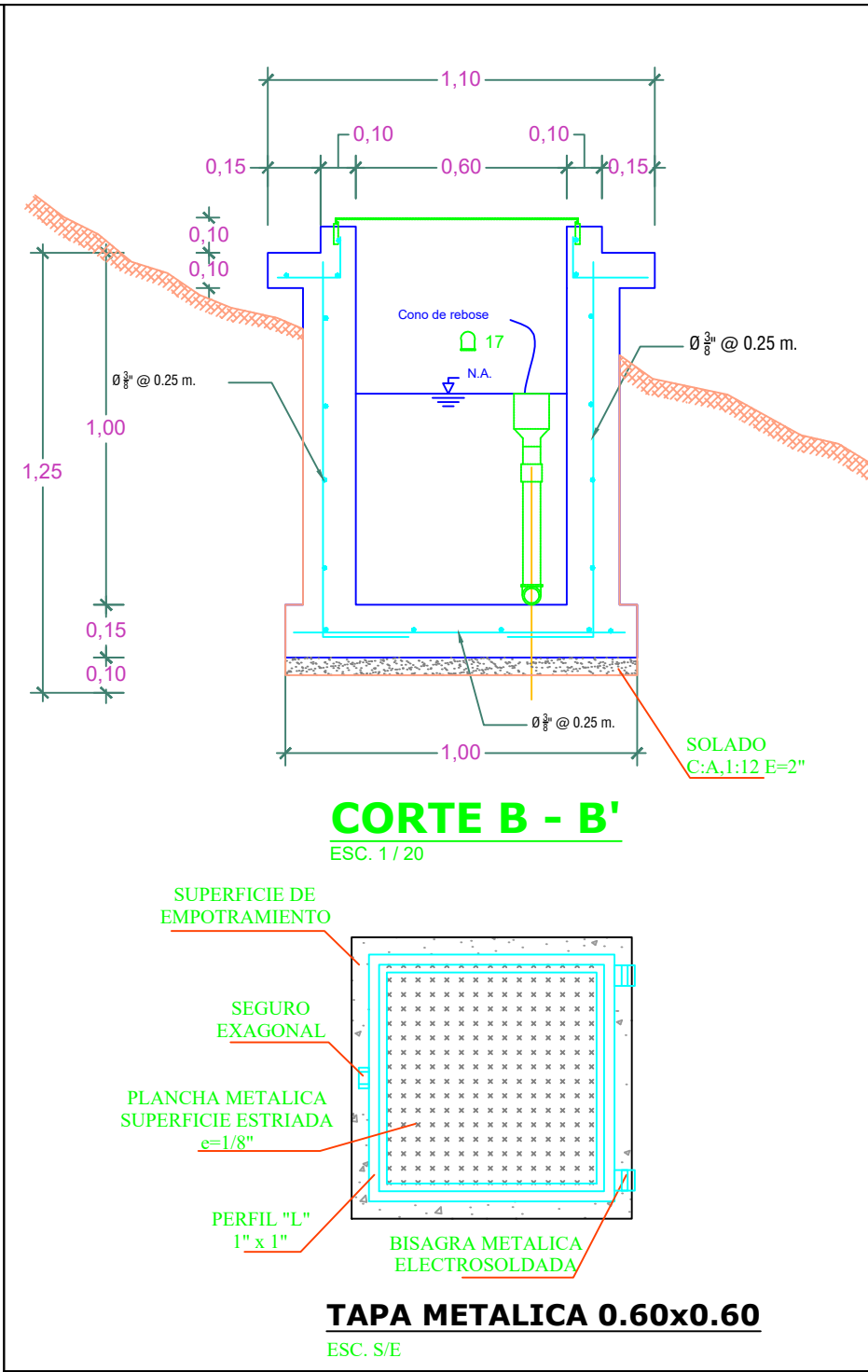
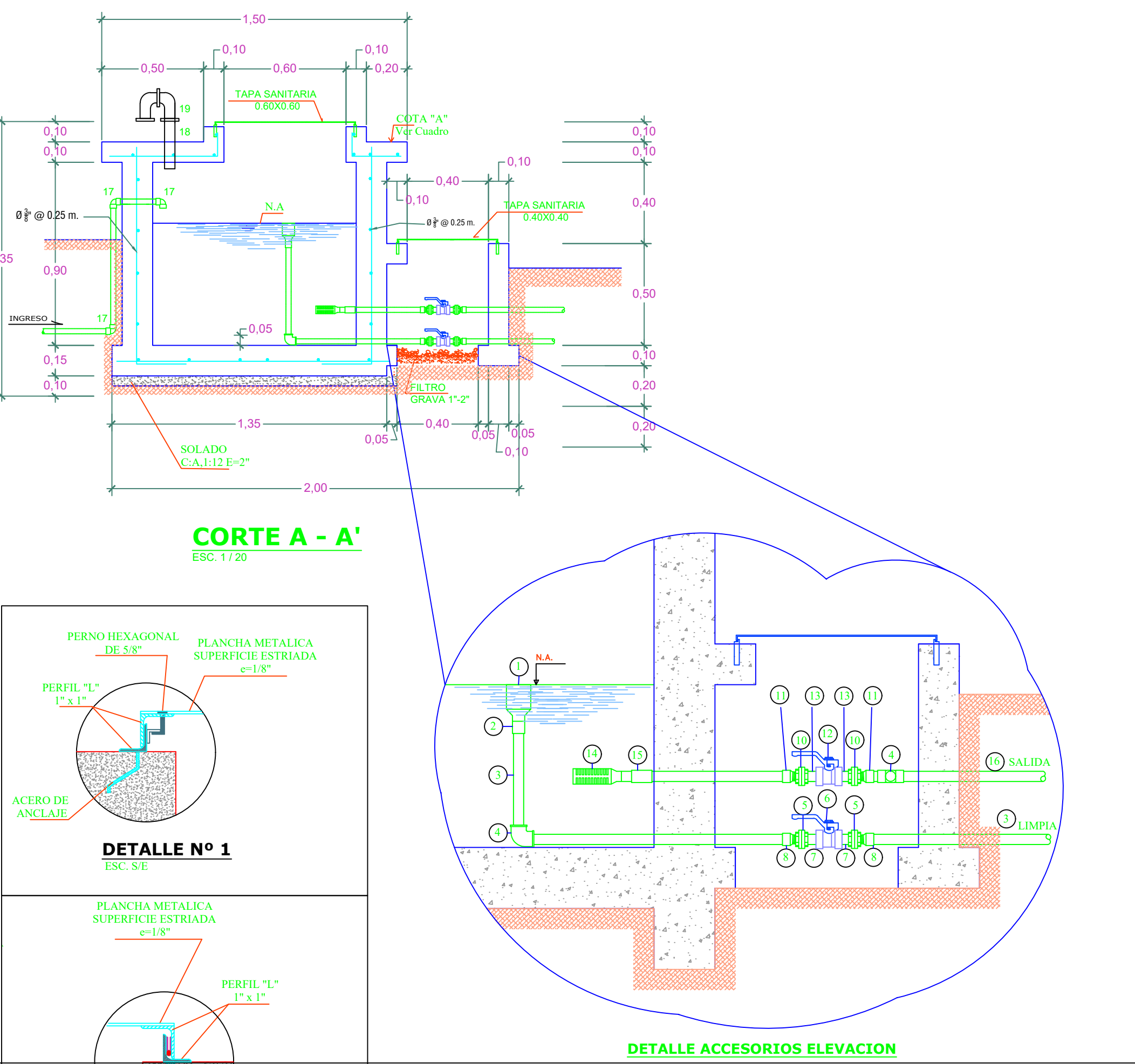
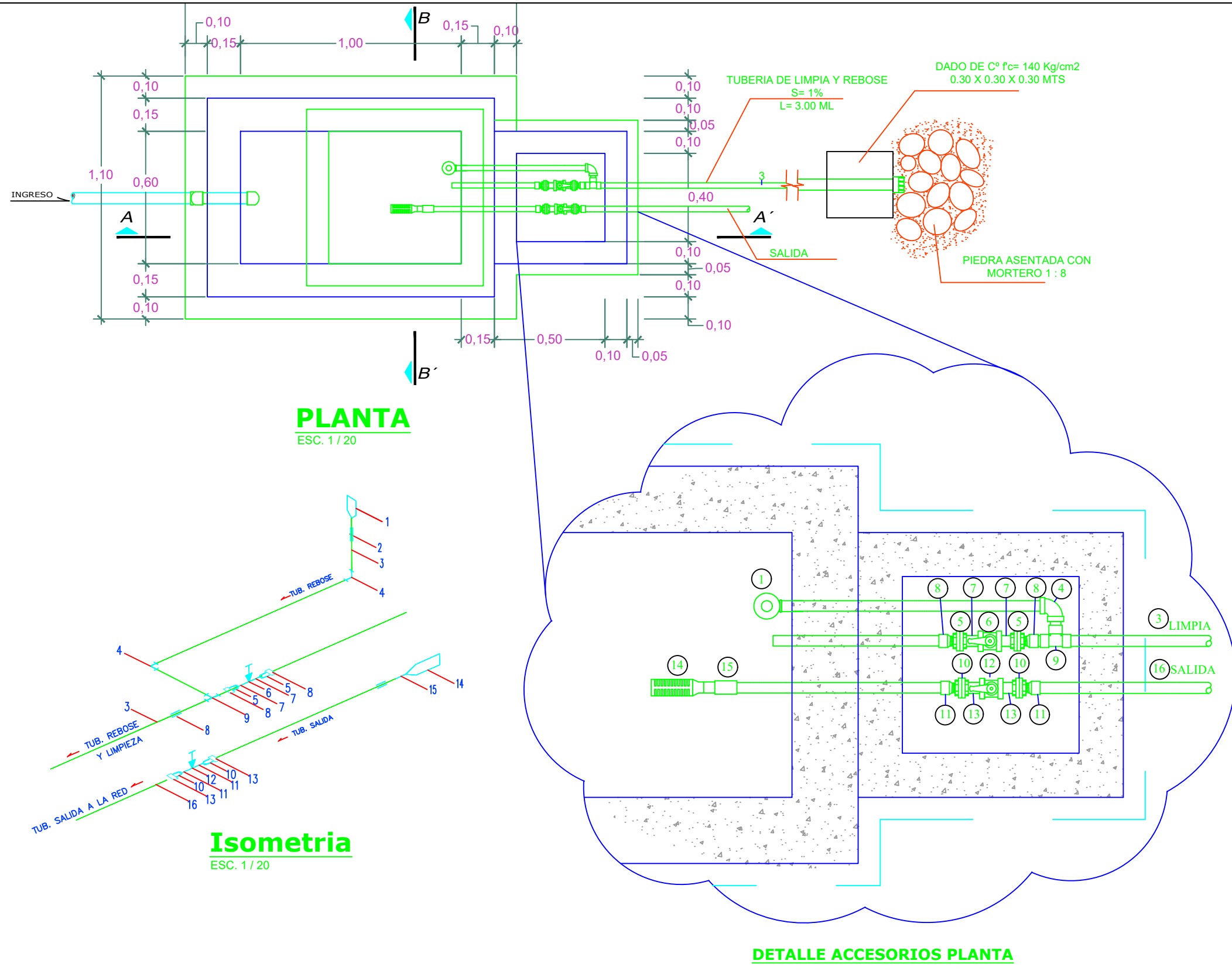
<b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ASAY, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019			
<b>TESISTA:</b>	BACH. EYSTEN QUISPE VILCA	<b>DISTRITO:</b>	HUACRACHUCO
<b>ASESOR:</b>	MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	<b>PROVINCIA:</b>	MARAÑÓN
<b>LUGAR:</b>	CASERÍO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO		
<b>PLANO:</b>	RESERVIORIO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>AÑO:</b>	2019	<b>ESCALA:</b>	1/25

PR- 01

**Plano de Cámaras Rompe Presión Tipo 6 y Tipo 7, Válvula  
de Purga y Válvula de Aire.**

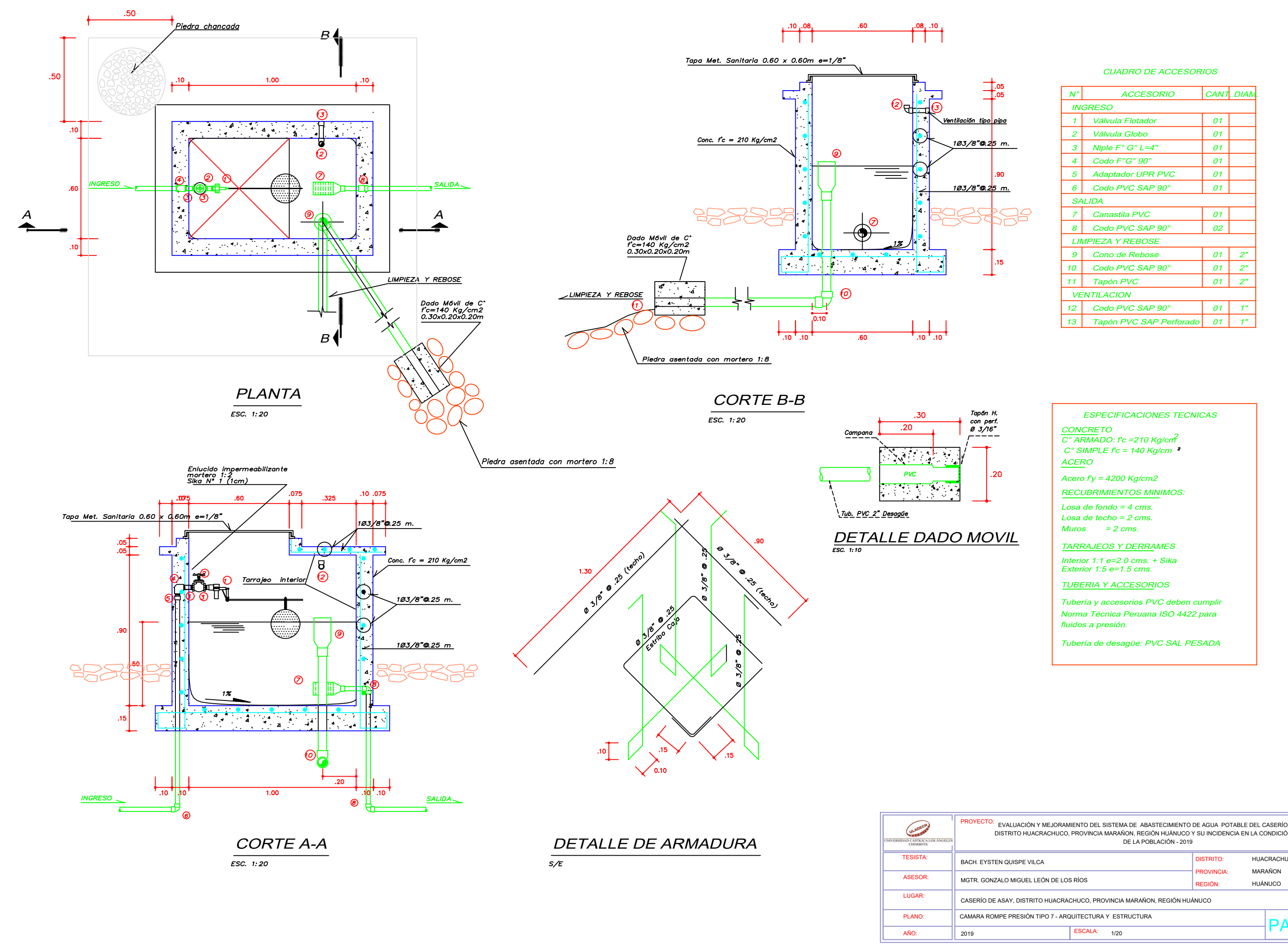


# CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6



<b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019	
<b>TESTISTA:</b> BACH EYSTEIN QUISEP VILCA	<b>DISTRITO:</b> HUACRACHUCO
<b>ASESOR:</b> MSTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	<b>PROVINCIA:</b> MARAÑÓN
<b>LUGAR:</b> CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO	<b>REGION:</b> HUÁNUCO
<b>PLANO:</b> CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6 - ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA	
<b>AÑO:</b> 2019	<b>ESCALA:</b> 1:20

# CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO**  
C' ARMADO: Fc = 210 Kg/cm<sup>2</sup>  
C' SIMPLE: Fc = 140 Kg/cm<sup>2</sup>

**ACERO**  
Acero fy = 4200 Kg/cm<sup>2</sup>

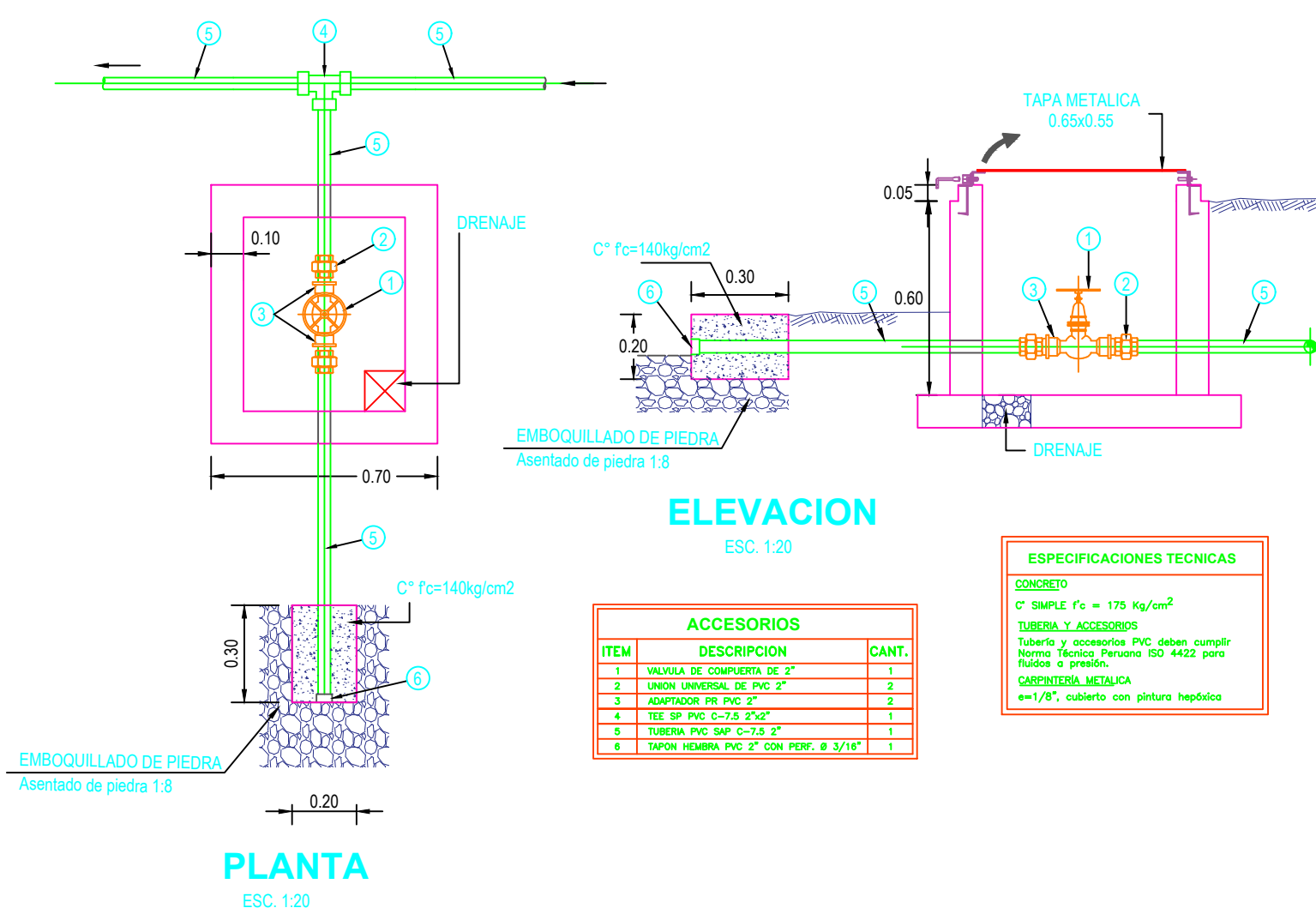
**RECURRIMIENTOS MINIMOS:**  
Losa de fondo = 4 cms.  
Losa de lecho = 2 cms.  
Muros = 2 cms.

**TARRAJES Y DERRAMES**  
Interior 1.1 e=2.0 cms. + Sika  
Exterior 1.5 e=1.5 cms.

**TUBERIA Y ACCESORIOS**  
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.  
Tubería de desagüe: PVC SAL PESADA

<b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019	
<b>TESTISTA:</b> BACH EYSTEIN QUISEP VILCA	<b>DISTRITO:</b> HUACRACHUCO
<b>ASESOR:</b> MSTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	<b>PROVINCIA:</b> MARAÑÓN
<b>LUGAR:</b> CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO	<b>REGION:</b> HUÁNUCO
<b>PLANO:</b> CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7 - ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA	
<b>AÑO:</b> 2019	<b>ESCALA:</b> 1:20

# VALVULA DE PURGA



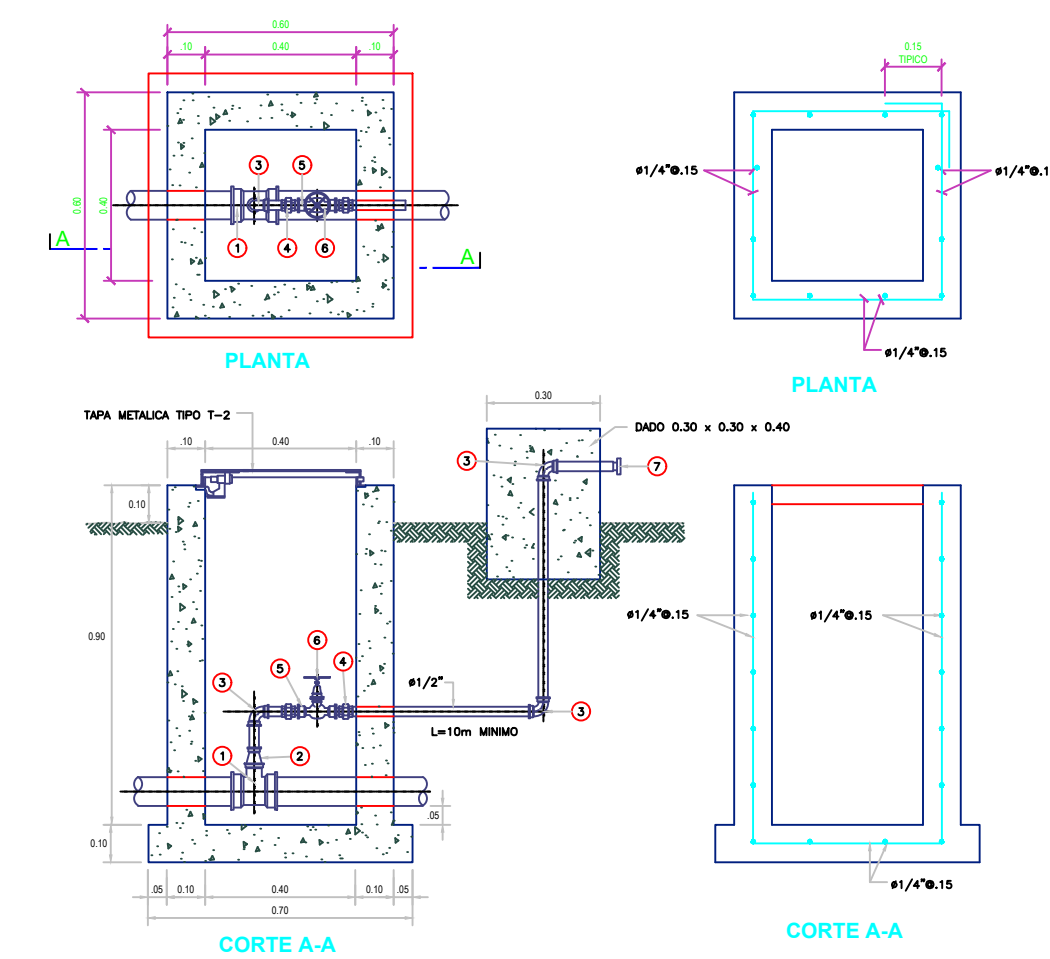
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	VALVULA DE COMPRESION 2"	1
2	UNION UNIVERSAL 2" PVC 2"	2
3	ADAPTADOR 2" PVC 2"	1
4	2" PVC 2" x 1.5" 2"	2
5	TUBERIA PVC SAP 2" x 1.5" 2"	1
6	Tapón válvula PVC 2" con resor. 2 3/16"	1

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO**  
C' ARMADO: Fc = 175 Kg/cm<sup>2</sup>  
C' SIMPLE: Fc = 100 Kg/cm<sup>2</sup>

**TUBERIA Y ACCESORIOS**  
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.  
CONCRETO MEDIO.  
e=1/8", relleno con pintura tapabombas

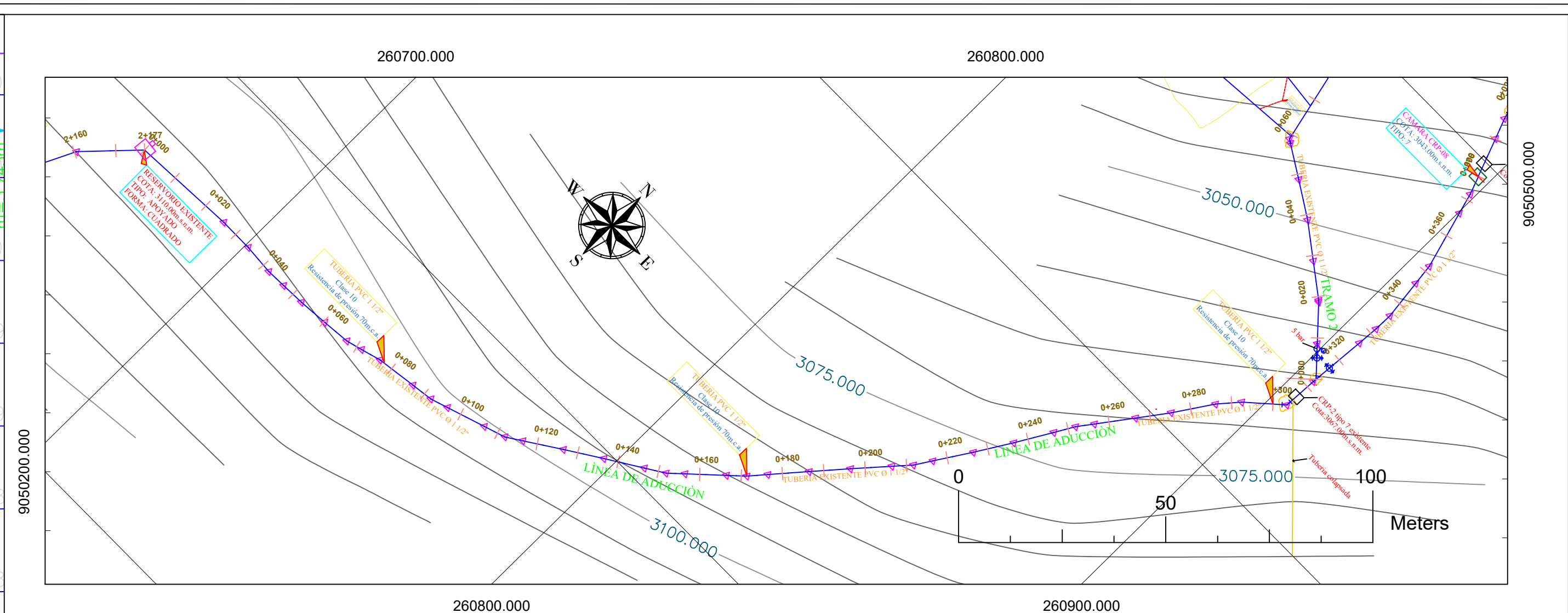
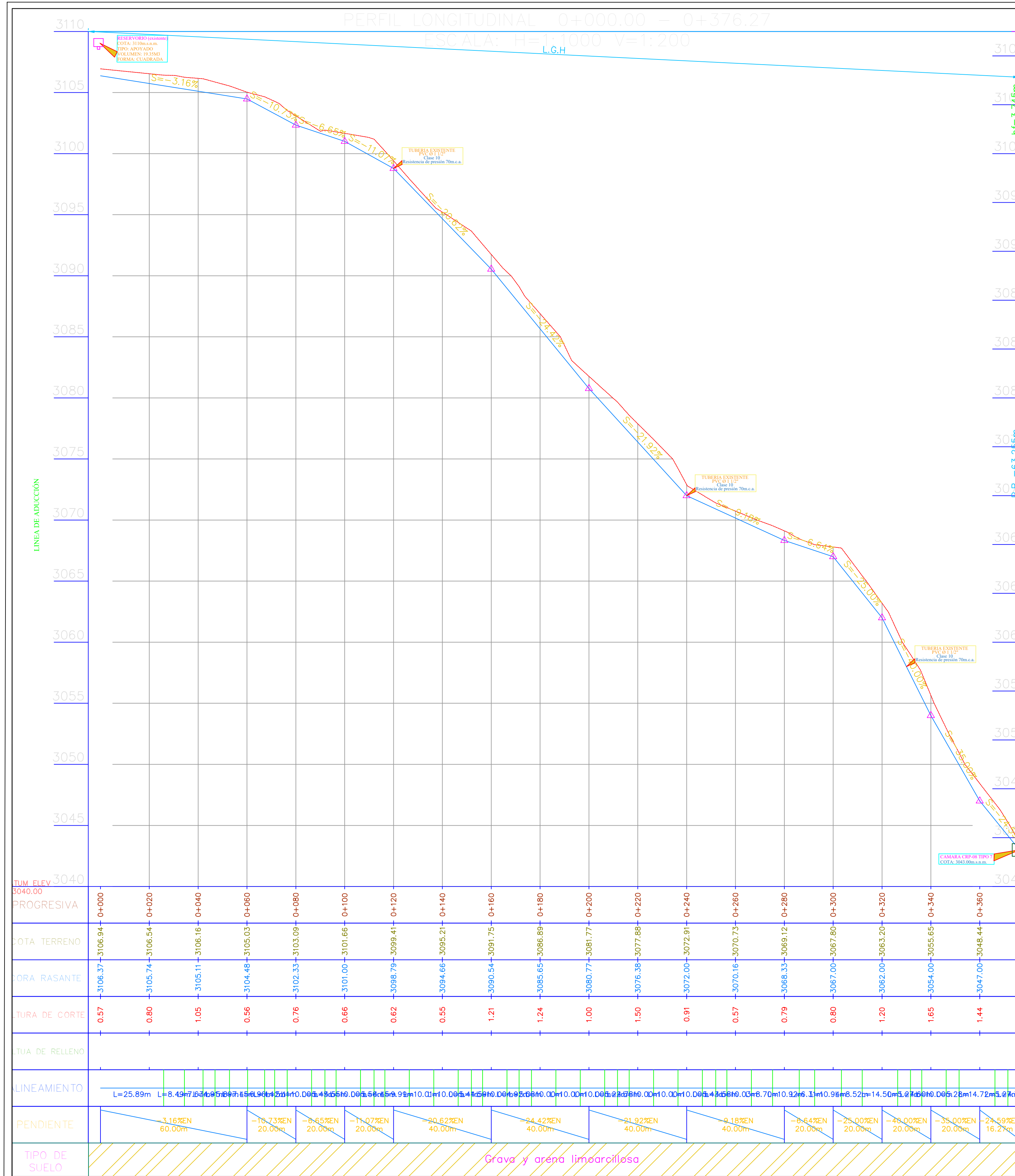
# VALVULA DE AIRE



<b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019	
<b>TESTISTA:</b> BACH EYSTEIN QUISEP VILCA	<b>DISTRITO:</b> HUACRACHUCO
<b>ASESOR:</b> MSTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	<b>PROVINCIA:</b> MARAÑÓN
<b>LUGAR:</b> CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑÓN, REGIÓN HUÁNUCO	<b>REGION:</b> HUÁNUCO
<b>PLANO:</b> VALVULA DE AIRE Y VALVULA DE PURGA - DETALLE	
<b>AÑO:</b> 2019	<b>ESCALA:</b> 1:20

**Plano de Línea de Aducción (Curvas de Nivel y Perfil Longitudinal)**





### ESPECIFICACIONES TECNICAS DE TUBERIA Y ACCESORIOS

- 1.- LAS TUBERIAS SERAN DE PVC-SAP, SEGUN O ESPECIFICADO.
- 2.- LAS VALVULAS DE COMPUERTA SERAN DE 1", 1 1/2", 2" DE DIAMETRO, TIPO CIERRE RAPIDO.
- 3.- LOS GLOBO FLOTADORES SERAN CAPAZ DE SOPORTAR UNA PRESION DE TRABAJO DE 125 PSI.
- 4.- LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS DE AGUA FRIA BERAN CUMPLIR LA NTP: 399.002 Y ASI MISMO SE DEBERA EFECTUAR LAS PRUEBAS SEGUN NORMAS REGLAMENTARIAS.

**LEYENDA ACCESORIOS**

- CODO PVC DE 22.5°
- CODO PVC DE 45°
- TAPON PVC
- TEE PVC
- YEE PVC
- CODO PVC DE 90°
- REDUCCION PVC
- VALVULA DE COMPUERTA
- VALVULA REDUCTOR DE PRESION

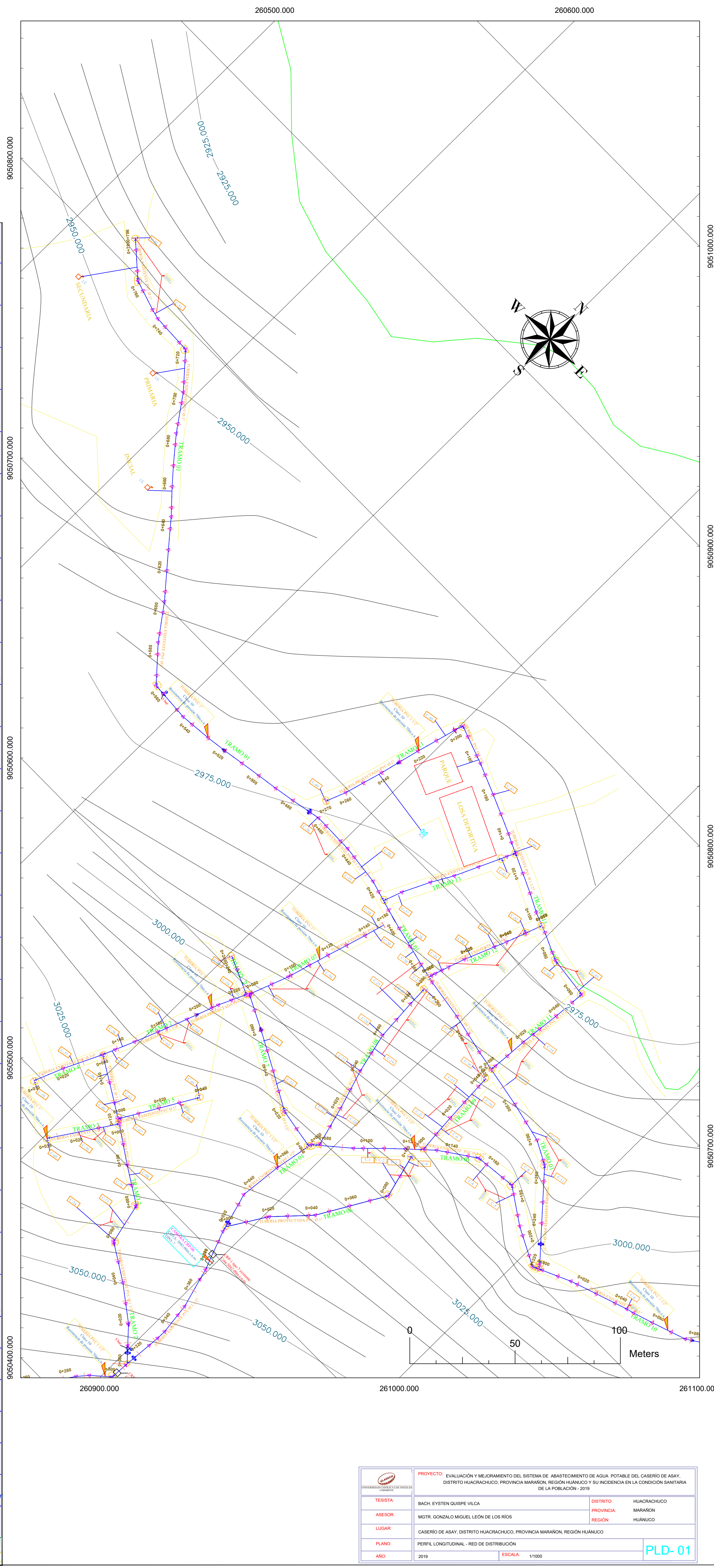
**LEYENDA**

- CAMARA DE CAPTACION PROYECTADA
- VIVIENDA EXISTENTE (C)
- IGLESIA (IGL)
- INSTITUCION EDUCATIVA (IE)
- CURVAS DE NIVEL
- RIOCHUELO
- RESERVORIO EXISTENTE
- TUBERIA PVC
- CAMINO
- CANAL
- CAMARA ROMPE PRESION (CRP)
- NORTE MAGNETICO

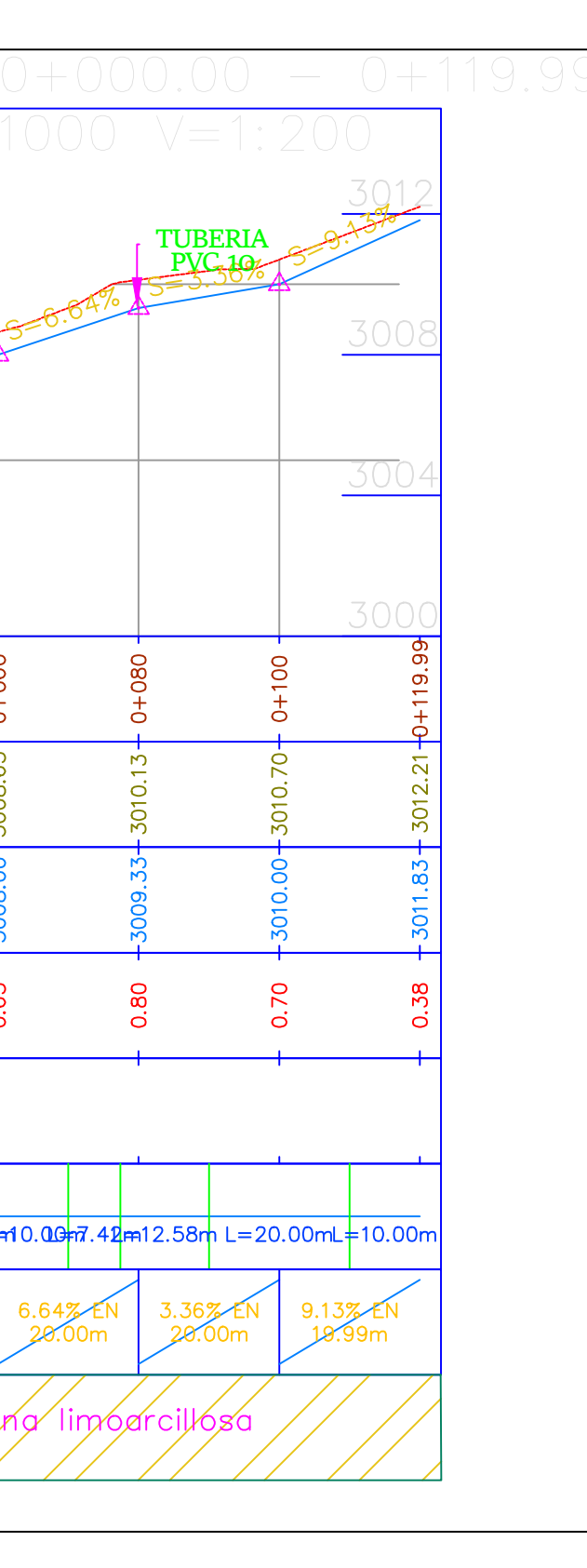
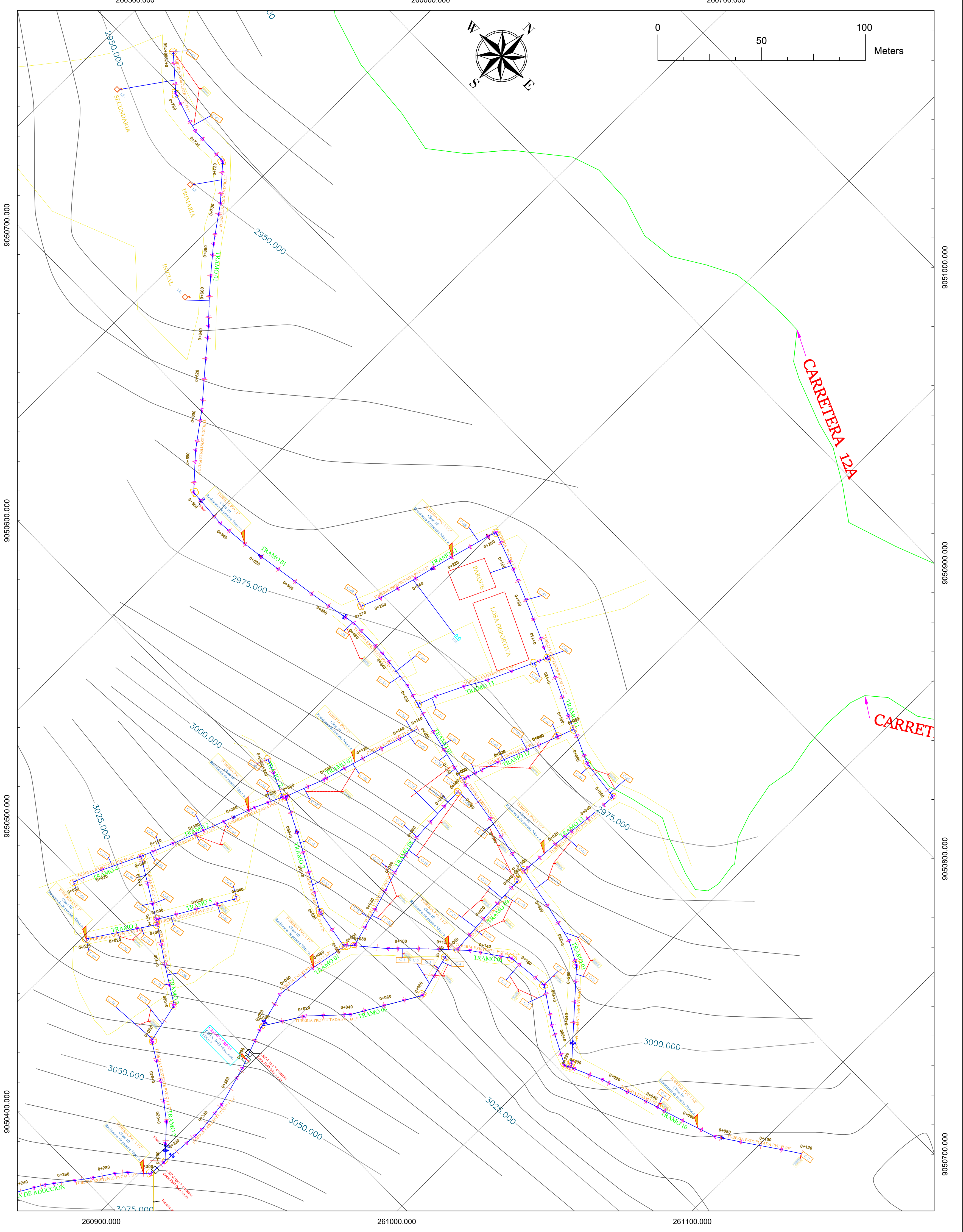
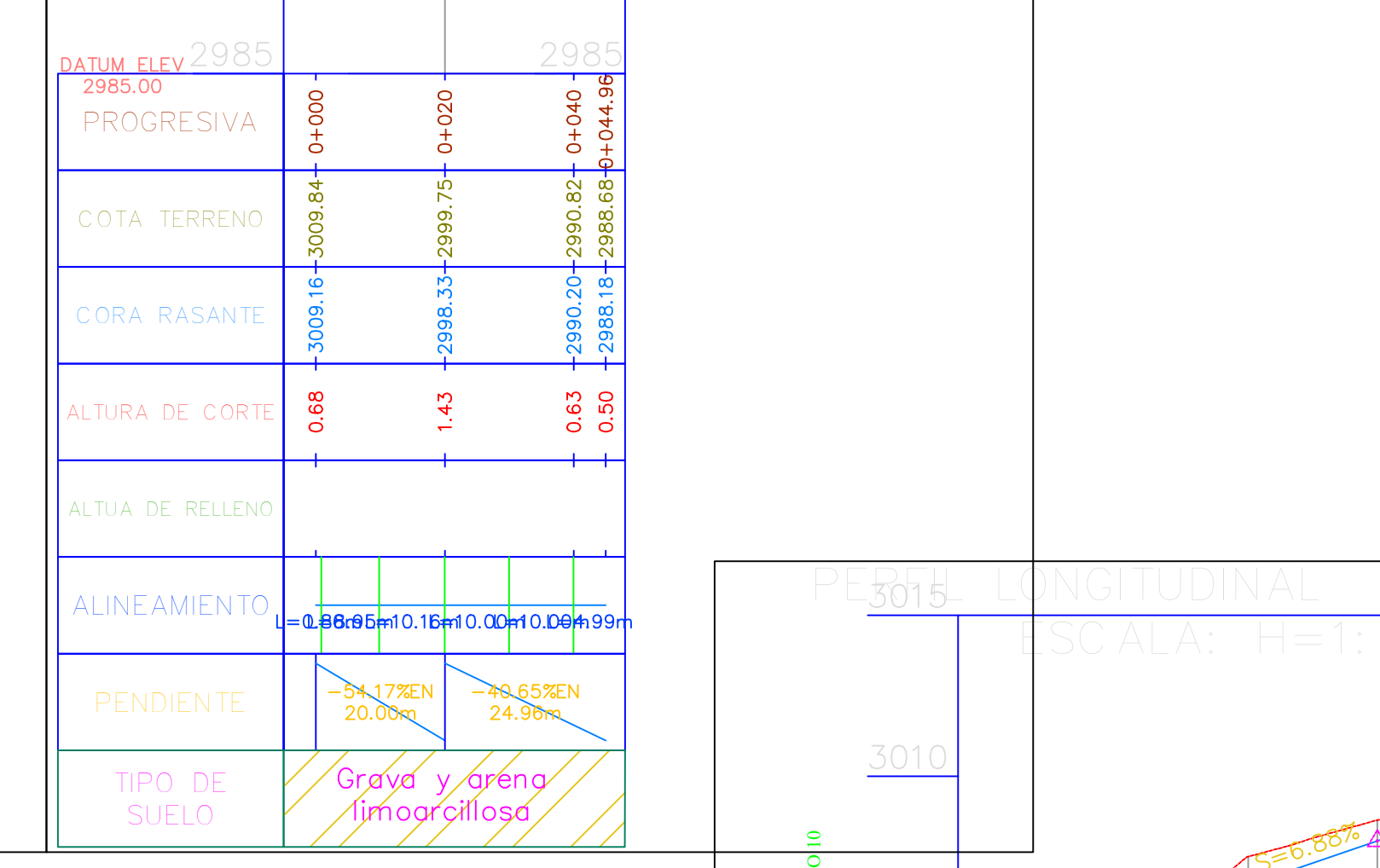
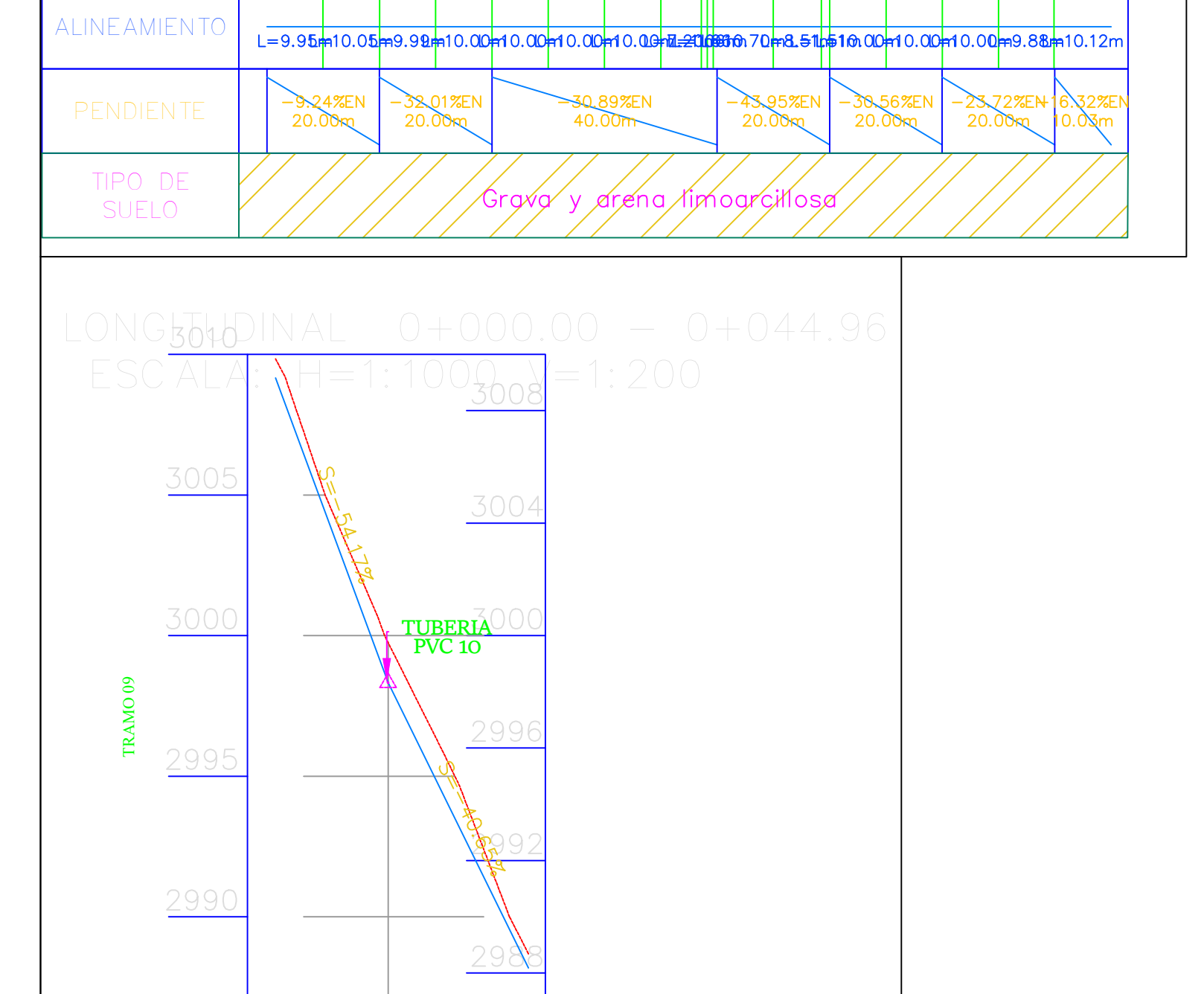
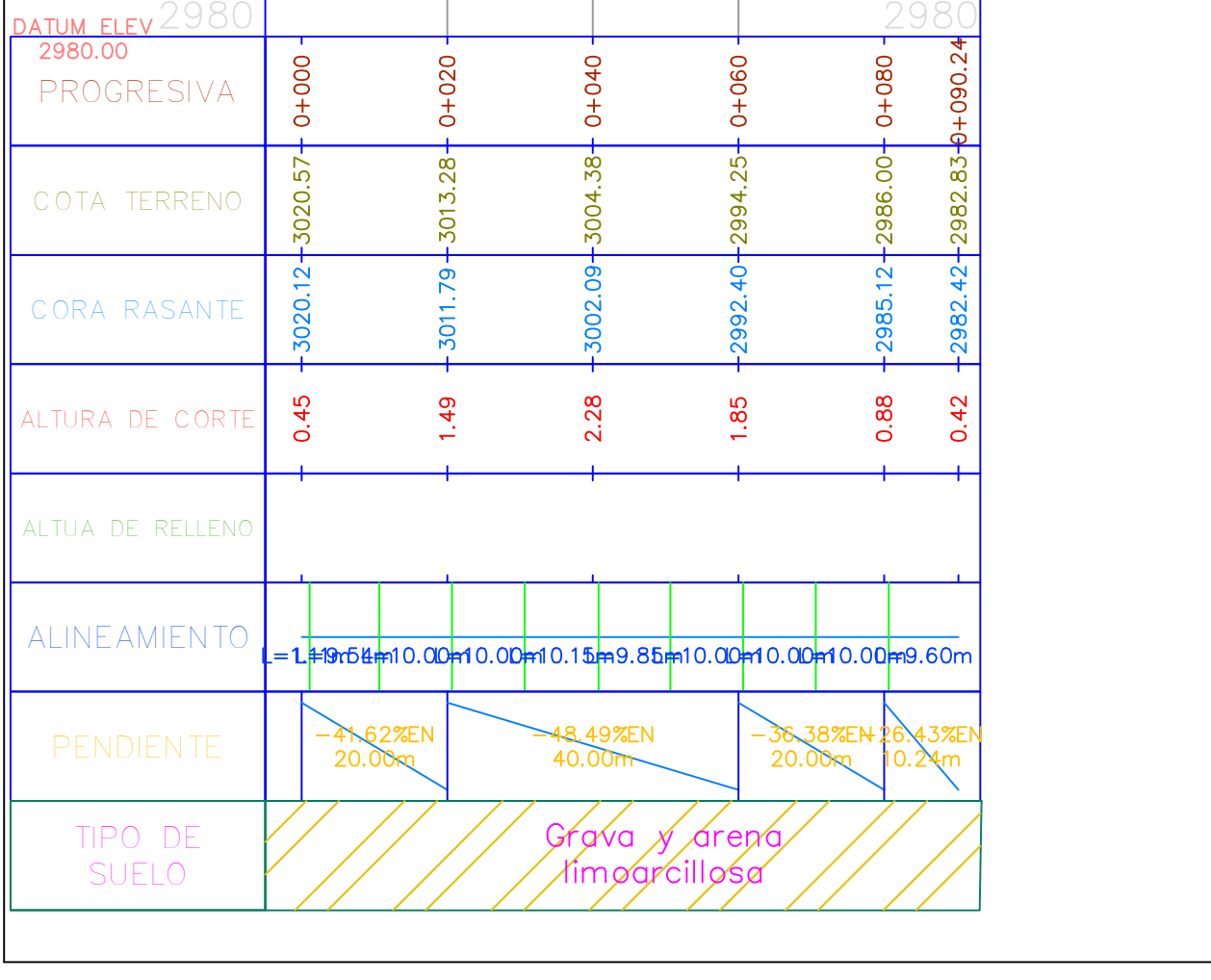
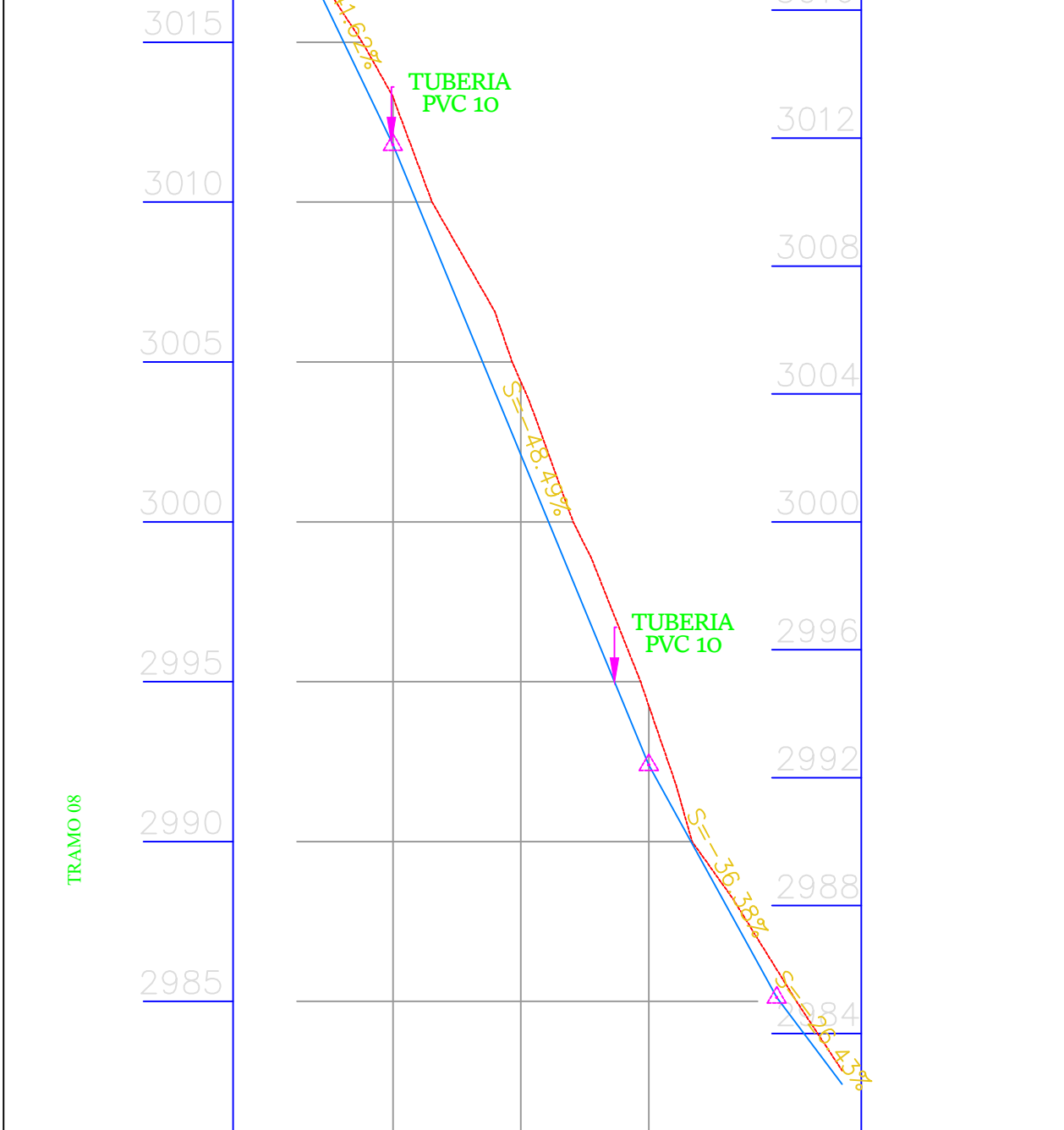
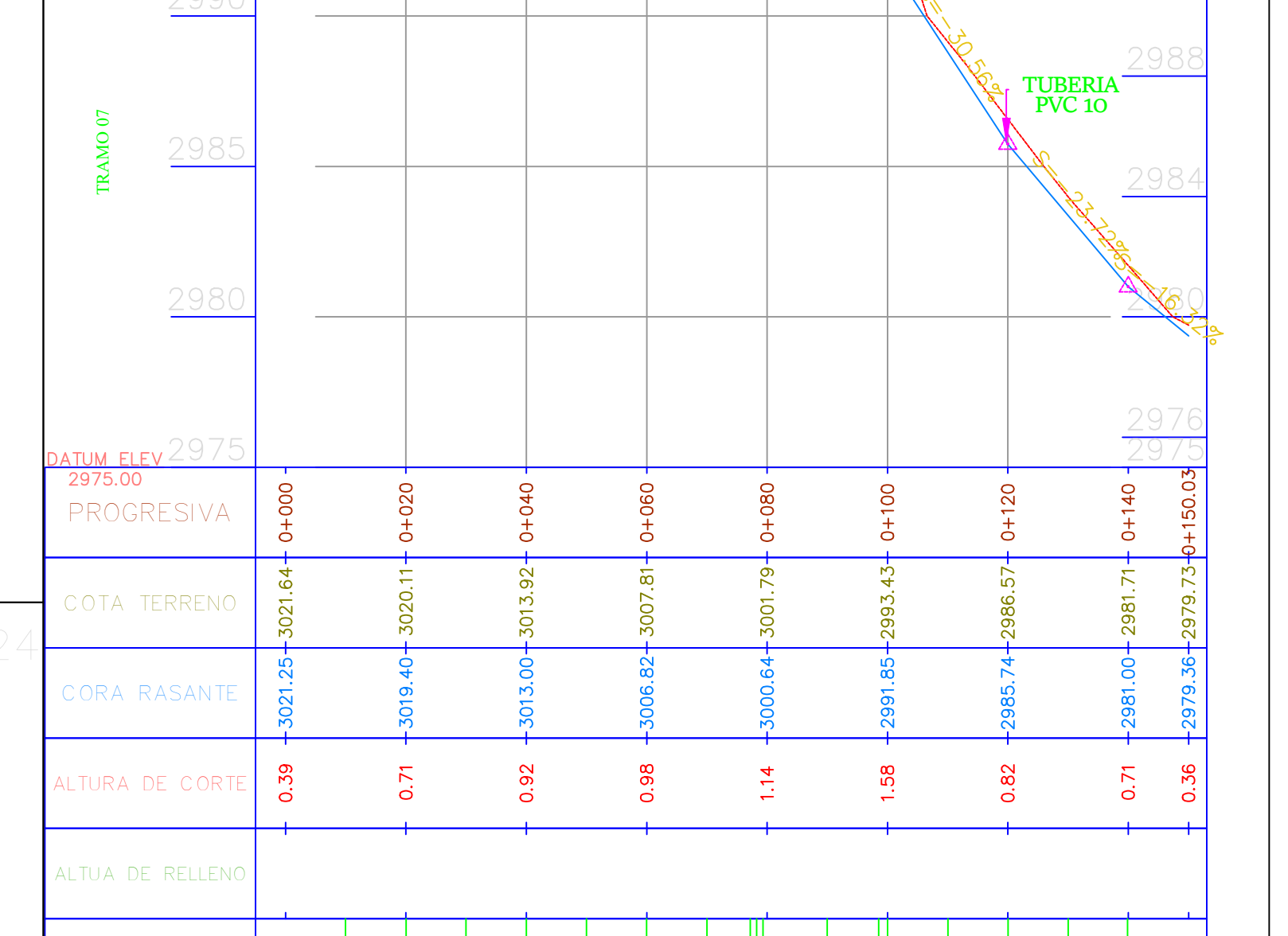
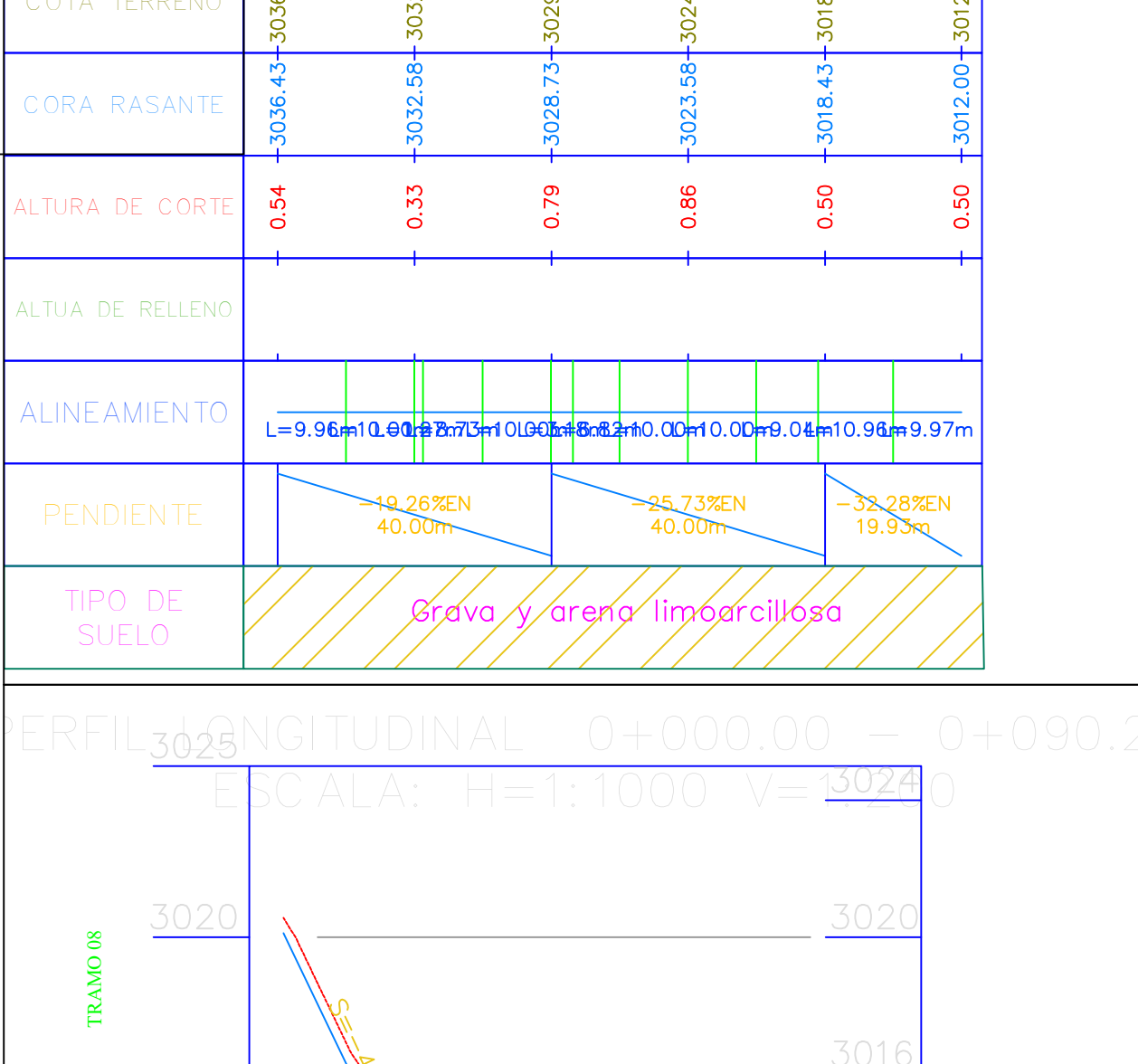
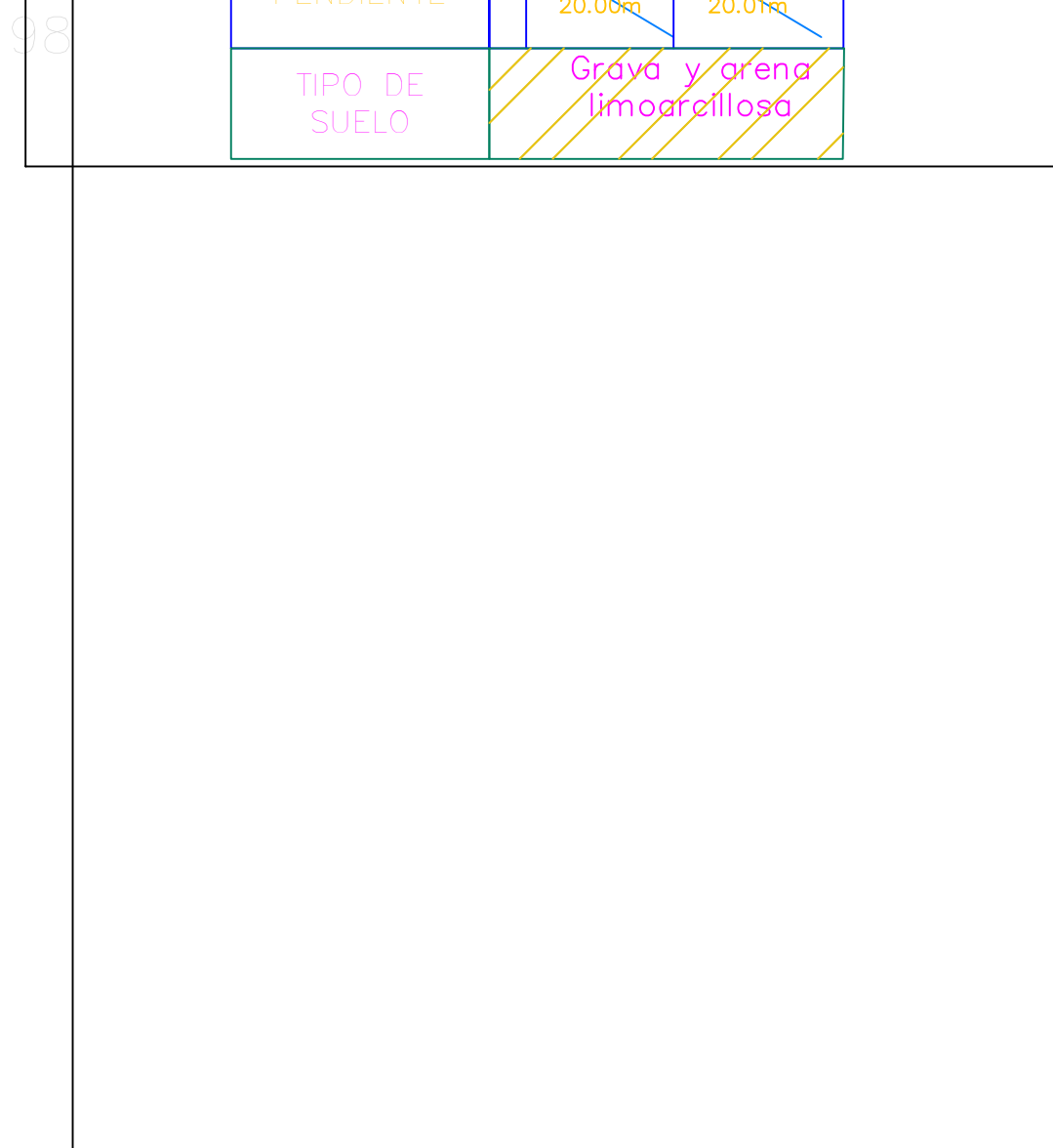
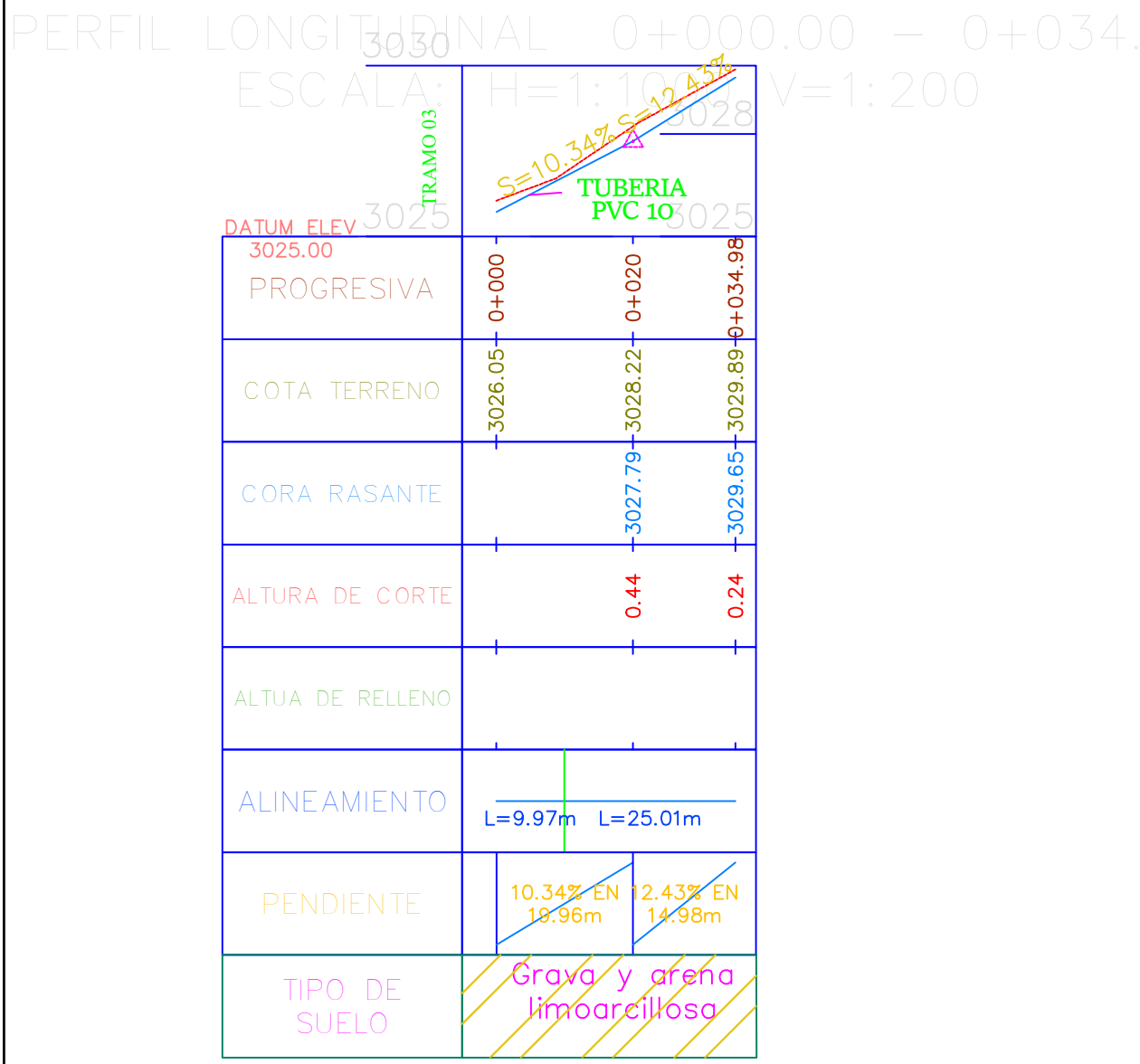
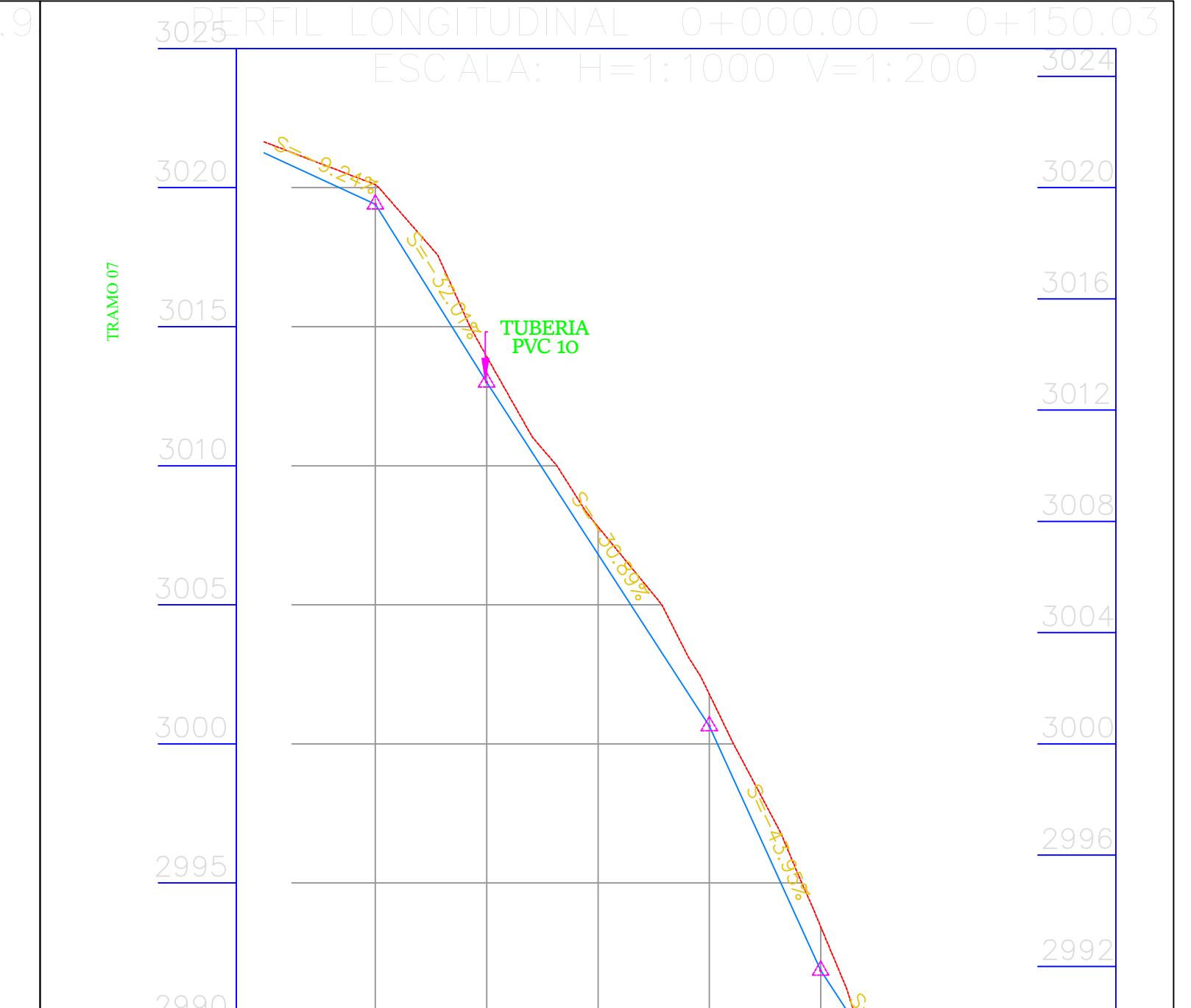
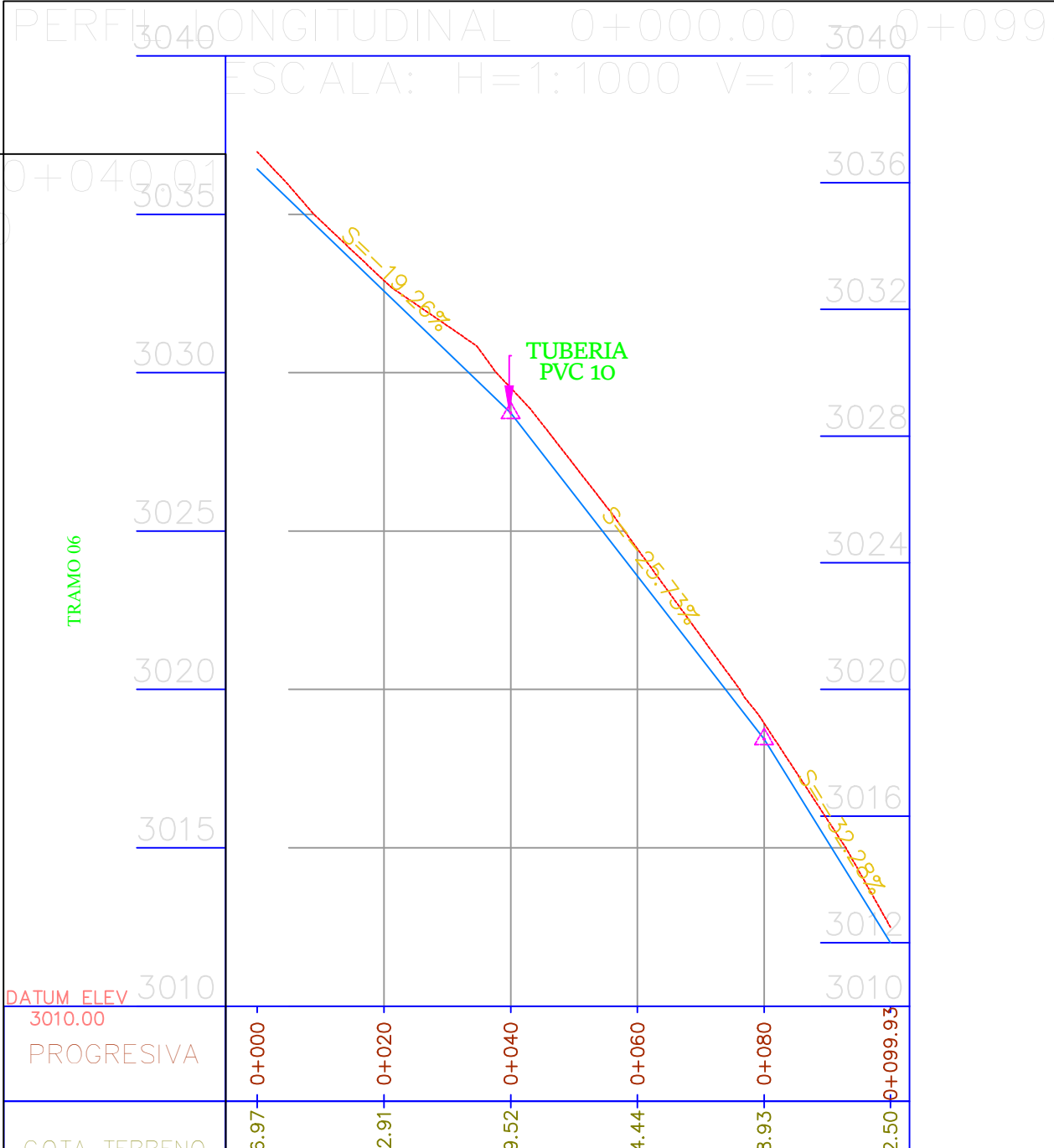
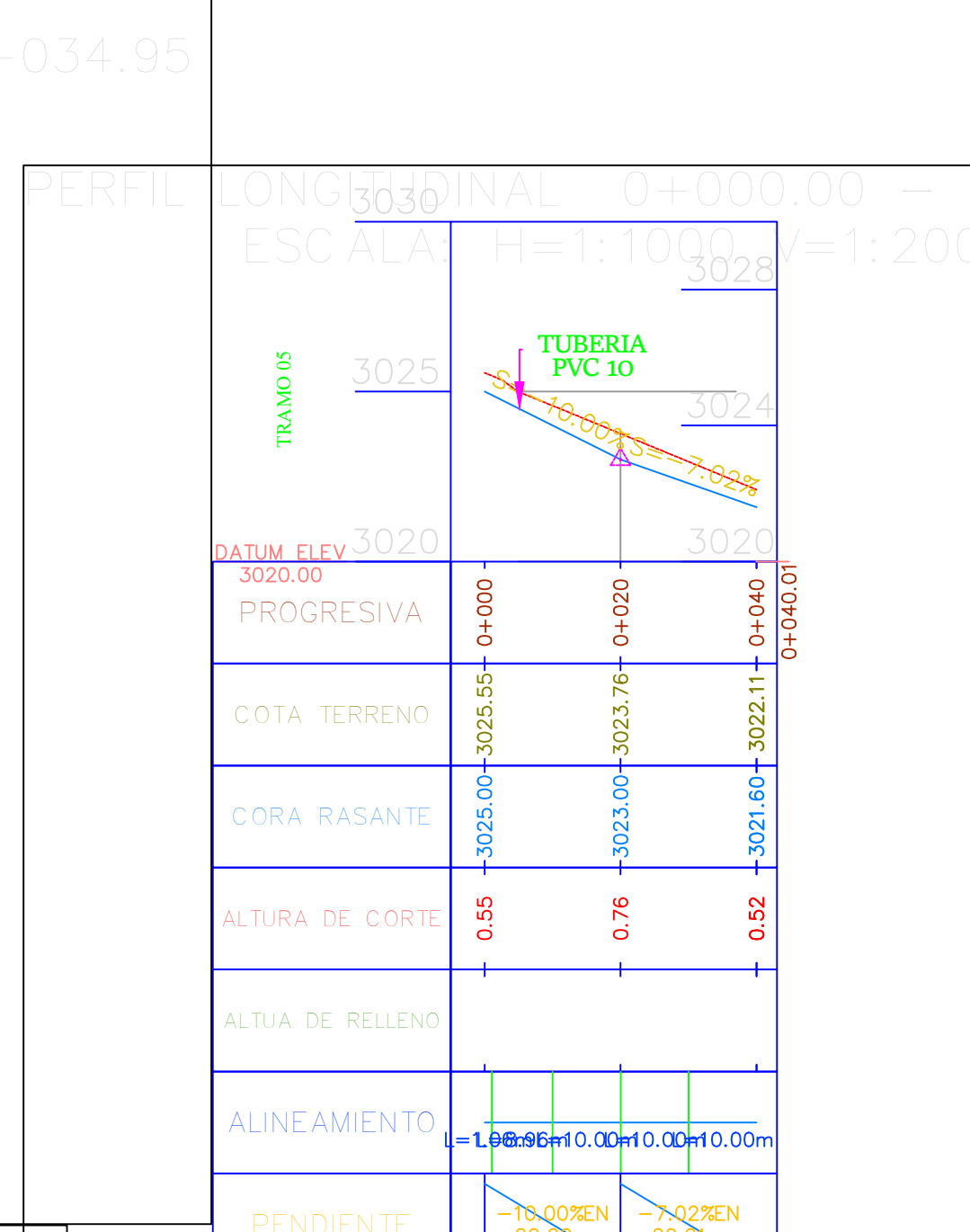
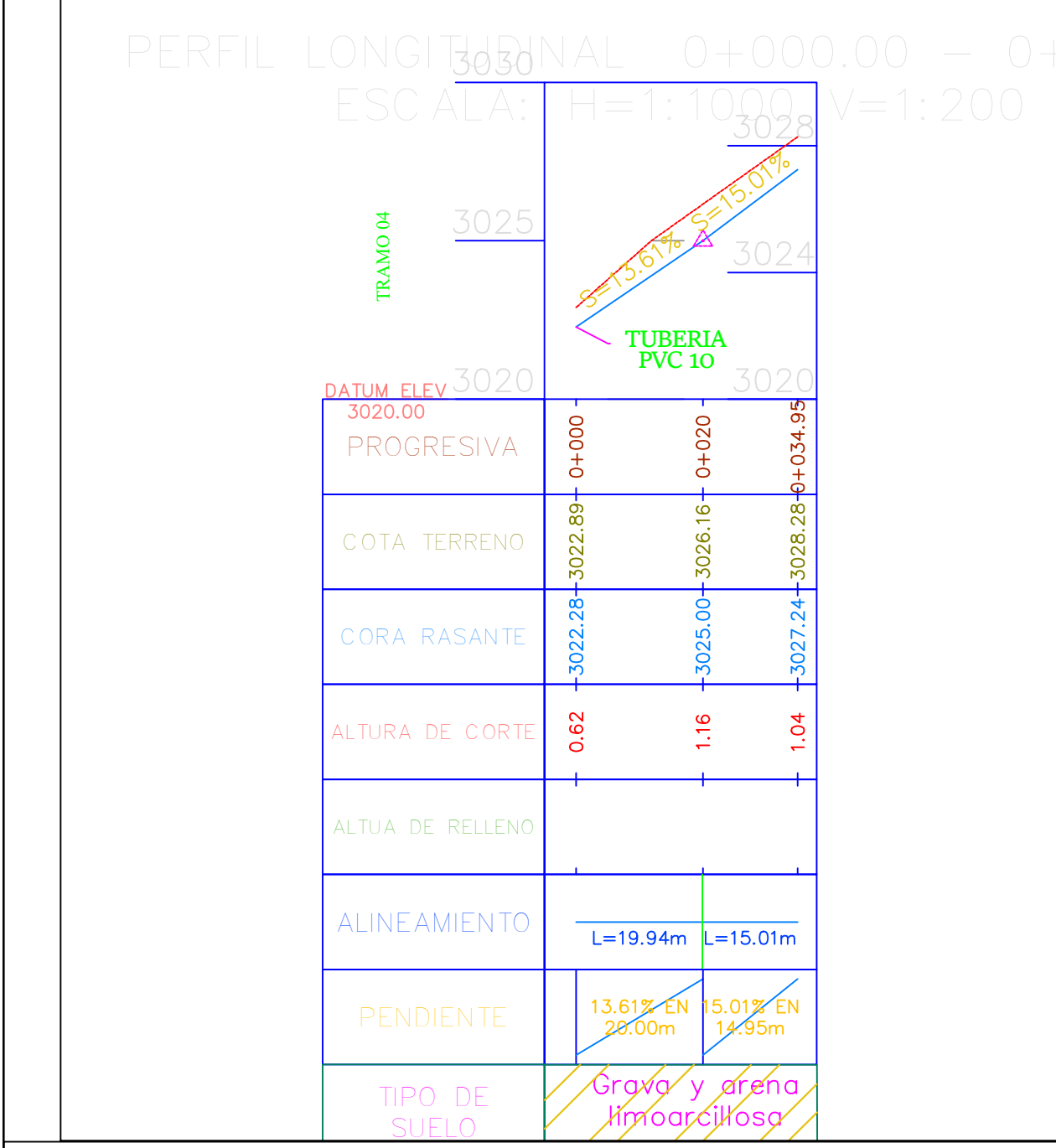
PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑON, REGION HUANUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2019			
TESISIA: BACH. EYSTEN QUISEP VELCA	ASESOR: MTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	DISTRITO: HUACRACHUCO	PROVINCIA: MARAÑON
LUGAR: CASERIO DE ASAY, DISTRITO HUACRACHUCO, PROVINCIA MARAÑON, REGION HUANUCO	REGION: HUANUCO		
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE ADUCCION	AÑO: 2019	ESCALA: 1/1000	<b>PLA-01</b>

**Planos de Red de Distribución (Curvas de Nivel y Perfil Longitudinal)**









### ESPECIFICACIONES TECNICAS DE TUBERIA Y ACCESORIOS

- 1.- LAS TUBERIAS SERAN DE PVC-SAP, SEGUN O ESPECIFICADO.
- 2.- LAS VALVULAS DE CUPIERTA SERAN DE 1", 1 1/2", 2" DE DIAMETRO, TIPO CIERRE RAPIDO.
- 3.- LOS GLOBO PLOTADORES SERAN CAPAZ DE SOPORTAR UNA PRESION DE TRABAJO DE 125 psi.
- 4.- LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS DE AGUA FRIA DEBERAN CUMPLIR LA NTP-399-002 Y ASI MISMO SE DEBERA EFECTUAR LAS PRUEBAS SEGUN NORMAS REGLAMENTARIAS.

**LEYENDA**

- CAMARA DE CAPTACION PROYECTADA
- VIVIENDA EXISTENTE (C)
- IGLESIA (IGL)
- INSTITUCION EDUCATIVA (IE)
- CURVAS DE NIVEL
- RIOCHUELO
- RESERVOIRO EXISTENTE
- TUBERIA PVC
- CAMINO
- CANAL
- YEE PVC
- CAMARA ROMPE PRESION (CRP)
- REDUCCION PVC
- VALVULA DE CUPIERTA
- VALVULA REDUCTOR DE PRESION

**LEYENDA ACCESORIOS**

- COPE UNIVERSAL PVC
- CODO PVC DE 22.5°
- CODO PVC DE 45°
- TAPON PVC
- TEE PVC
- YEE PVC
- CODO PVC DE 90°
- REDUCCION PVC
- VALVULA DE CUPIERTA
- VALVULA REDUCTOR DE PRESION