



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

**“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA
DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU
INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL
CENTRO POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE
COCHAPETÍ, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN
ÁNCASH– 2020”**

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

PRESENTADO POR:

DIEGO ALBERTINI ALVARADO AGUIRRE

ORCID: 0000-0002-8827-4609

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2020

1. Título de la tesis

“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria del centro poblado Pirauya, distrito de Cochapetí, provincia de Huarney, región Áncash – 2020”.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Diego Albertini Alvarado Aguirre

ORCID: 0000-0002-8827-4609

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, bachiller, Chimbote, Perú

ASESOR

León de los ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, Escuela

Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

JURADO

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen.

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Chávez Cerna, Rigoberto.

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Quevedo Haro, Elena Charo.

ORCID: 0000-0003-4367-1480

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano
Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Miembro

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro

Miembro

Mgtr. León de los ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Agradecimiento y dedicatoria

Agradezco principalmente a Dios por bendecirme con toda su energía para lograr hasta donde he llegado, por hacer posible el cumplir con mi meta de convertirme en un profesional por disponibilidad en cuidarme tanto físicamente como mentalmente, agradezco por la salud de mis padres, hijas y familiares, por guiar mi camino.

A la vez a la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote por abrirme las puertas de estudiar, por brindarnos a los docentes capacitados que aportaron con su granito de arena para mi formación profesional, permitieron brindarnos sus conocimientos en cada hora y día de enseñanza.

A mis padres Abel Lucio Alvarado Sánchez y Abilia Margarita Aguirre de Alvarado, por darme sus enseñanzas y apoyo incondicional durante mi etapa universitaria con moral e inculcarme a continuar con mis metas planificadas. A mis hermanos Miguel Ángel, Juan Manuel y Herlín Abel por sus consejos.

A mis hijas Valeska y alana, mi esposa María Rosmery que son mi motor y motivo de seguir adelante.

Para ellos: muchas gracias y que Dios los bendiga.

Dedicatoria

A mi madre por ser la persona que me acompaño durante todo mi trayecto estudiantil y de vida, a mis hermanos quienes han velado por mí durante el camino del éxito profesional.

A mi padre por sus maravillosos consejos ha sabido guiarme para culminar mi profesión.

A mis hijas y esposa gracias por su apoyo incondicional que día a día me ayudo para superarme ante las dificultades de la vida.

A todos los amigos y profesores que gracias al equipo de trabajo luchamos hasta el final del camino, gracias por su apoyo, así como por la sabiduría que me dieron durante mi formación profesional.

5. Resumen y Abstract

La presente tesis de investigación, tuvo como finalidad evaluar y mejorar el actual sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Pirauya, distrito de Cochapetí, provincia de Huarney, región Áncash; por lo cual fue obligatorio cumplir con una evaluación de los componentes del actual sistema de agua, y logré identificar que el problema fue las malas condiciones en que se encontraban cada uno de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del centro Poblado Pirauya.

La metodología utilizada fue hacer uso de la observación en el campo, la ficha técnica y la encuesta donde se recolectaron todos los datos para la evaluación. Los resultados descubrieron que los componentes del sistema de agua potable actual presentan: una captación de agua tipo ladera (lampi chico), que solo es una caja rectangular de concreto revestido de 0.70m x 0.85m x 0.90m, la línea de conducción de aproximadamente 2,293 m. con tubería de 1.5" y que no presenta válvulas, una cámara rompe presión tipo 6 y también hay 1 reservorio rectangular de 8.5 m³ de capacidad, que presenta grietas, una línea de aducción de 450m. y una línea de distribución que abastece a 35 viviendas; se concluyó que el sistema de agua potable del centro poblado de Pirauya requiere un rediseño en casi su totalidad, además de que el agua que llegan a los grifos de las viviendas no es de calidad, lo que hace necesario el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua, por lo que se hizo un nuevo trazo y diseño del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua con la finalidad de lograr mejoras en la condición sanitaria de la población de estudio.

Palabras clave: Agua potable en Pirauya, Evaluación y mejoramiento del agua, sistema de abastecimiento de agua potable.

Abstract

The purpose of this research thesis was to evaluate and improve the current drinking water supply system in the town of Pirauya, Cochapetí district, Huarvey province, Áncash region; Therefore, it was mandatory to comply with an evaluation of the components of the current water system, and I managed to identify that the problem was the poor conditions in which each of the components of the drinking water supply system of the Pirauya Town Center were located.

The methodology used was to make use of the observation in the field, the technical sheet and the survey where all the data for the evaluation were collected. The results found that the components of the current drinking water system present: a hillside type water collection (small lampi), which is only a rectangular box of lined concrete of 0.70m x 0.85m x 0.90m, the conduction line of approximately 2,293 m. with 1.5” pipe and that does not have valves, a chamber breaks pressure type 6 and there is also 1 rectangular reservoir of 8.5 m³ capacity, which has cracks, an abduction line of 450m. and a distribution line that supplies 35 homes; it was concluded that the drinking water system of the town center of Pirauya requires a redesign in almost its entirety, in addition to the fact that the water that reaches the taps of the houses is not of quality, which makes it necessary to improve the supply system of water, so a new design and design of the improvement of the water supply system was made in order to achieve improvements in the sanitary condition of the study population.

Keywords: Drinking water in Pirauya, Evaluation and improvement of water, 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. Agradecimiento y dedicatoria.....	v
5. Resumen y Abstract.....	vi
6. Contenido.....	vii
7. Índice de gráficos, cuadros y tablas.....	viii
I. Introducción.....	15
II. Revisión de la literatura.....	17
2.1 Antecedentes.....	17
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	17
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	19
2.1.3 Antecedentes Regionales.....	21
2.2 Bases Teóricas de la Investigación.....	23
2.2.1 Agua.....	23
2.2.2 Fuentes de Abastecimiento.....	23
2.2.3 Agua potable.....	25
2.2.4 Sistema de abastecimiento de agua potable.....	26
2.2.5 Tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable.....	27
2.2.6 Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable.....	27
2.2.6.1 Captación.....	28
2.2.6.2 Línea de conducción.....	33
2.2.6.3 Cámara rompe presión para la línea de conducción.....	36

2.2.6.4	Válvula de aire.....	38
2.2.6.5	Reservorio.....	44
2.2.6.6	Línea de aducción.....	42
2.2.6.7	Red de distribución.....	44
2.2.6.8	Conexiones domiciliarias.....	46
2.2.6.9	Válvula de purga.....	46
2.2.7	Parámetros de diseño.....	46
2.2.7.1	Población de diseño.....	46
2.2.7.2	Periodo de diseño.....	48
2.2.7.3	Dotación.....	49
2.2.7.4	Demanda de agua y variaciones de consumo.....	50
2.2.8	Condición sanitaria.....	52
2.2.8.1	escenarios que afectan las condiciones sanitarias.....	52
2.2.8.2	Calidad de agua para consumo humano.....	53
2.2.8.3	Parámetros de agua para el consumo humano.....	53
2.2.8.4	enfermedades relacionadas al agua no potable.....	54
2.2.8.5	Educación sanitaria.....	54
2.2.8.6	desinfección y cloración del agua potable.....	55
III.	Hipótesis.....	56
IV.	Metodología.....	57
4.1	Diseño de la investigación.....	57
4.2	Población y muestra.....	58
4.2.1	Población.....	58
4.2.2	Muestra.....	58
4.3	Definición y operacionalización de variables.....	59

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	61
4.4.1 Técnica.....	61
4.4.2 Instrumento.....	61
4.5 Plan de análisis.....	61
4.6 Matriz de consistencia.....	62
4.7 Principios éticos.....	64
V. Resultados.....	65
5.1 Resultados obtenidos.....	65
5.2 Análisis de resultados.....	97
VI. Conclusiones.....	108
Aspectos complementarios.....	111
Referencias bibliográficas.....	113
Anexos.....	117

7. Índice de gráficos, cuadros y tablas

Índice de gráficos

<i>Figura 1.</i> Tipo de fuentes de agua.....	23
<i>Figura 2.</i> Fuentes de agua: puquio en la zona sierra.....	25
<i>Figura 3.</i> Sistema de abastecimiento de agua potable.....	26
<i>Figura 4.</i> Captación de agua en zonas rurales.....	29
<i>Figura 5.</i> Determinación del ancho de pantalla de una captación de ladera.....	31
<i>Figura 6.</i> Calculo de la cámara húmeda de una captación de ladera.....	32
<i>Figura 7.</i> Línea de conducción.....	33
<i>Figura 8.</i> Cargas estática y dinámica de la línea de conducción.....	34
<i>Figura 9.</i> Cámara rompe presión CRP-6, para líneas de conducción.....	37
<i>Figura 10.</i> Válvula de aire manual para líneas de conducción.....	39
<i>Figura 11.</i> Componentes de un reservorio típico.....	42
<i>Figura 12.</i> Línea de aducción.....	43
<i>Figura 13.</i> Sistema de distribución ramificada.....	44
<i>Figura 14.</i> Sistema de distribución mallada o cerrada.....	45
<i>Figura 15.</i> Periodos de diseño para cada estructura del proyecto.....	49
<i>Figura 16.</i> Dotación de agua para habitantes.....	49
<i>Figura 17.</i> Dotación de agua para Instituciones Educativas.....	50
<i>Figura 18.</i> Variación de consumo del sistema de agua.....	51
<i>Figura 19.</i> Condición sanitaria: factores.....	52
<i>Figura 20.</i> Cloracion: uso del cloro como desinfectante del agua potable.....	55
<i>Figura 21.</i> Dato poblacional: número de viviendas en Pirauya.....	88
<i>Figura 22.</i> Cobertura del servicio de agua potable en Pirauya, por vivienda.....	88
<i>Figura 23.</i> Cobertura del servicio de agua potable, por vivienda en porcentaje.....	89

<i>Figura 24.</i> Cobertura del servicio de agua potable en Pirauya, por habitantes.....	89
<i>Figura 25.</i> Cobertura del servicio de agua potable, por habitantes en porcentaje.....	90
<i>Figura 26.</i> Continuidad del servicio de agua potable en Pirauya, horas diarias.....	91
<i>Figura 27.</i> Continuidad del servicio de agua potable horario de la prestación.....	91
<i>Figura 28.</i> Continuidad del servicio, ocurrencias durante la prestación.....	92
<i>Figura 29.</i> Continuidad del servicio, interrupciones en la prestación.....	92
<i>Figura 30.</i> Calidad del agua, presencia de cuerpos extraños o turbidez del agua....	95
<i>Figura 31.</i> Calidad del agua, presencia de olor desagradable en el agua.....	95
<i>Figura 32.</i> Calidad del agua, percepción de buen sabor del agua potable.....	96
<i>Figura 33.</i> Calidad del agua, potabilidad del servicio de agua.....	96

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	59
Tabla 2. Matriz de consistencia.....	62
Tabla 3. Evaluación de todo el sistema de agua potable PIRAUYA.....	68
Tabla 4. Evaluación de la captación 01: PIRAUYA.....	69
Tabla 5. Evaluación de la línea de conducción: PIRAUYA.....	70
Tabla 6. Evaluación de la CRP - 6.....	71
Tabla 7. Evaluación del reservorio.....	72
Tabla 8. Evaluación de línea de aducción: PIRAUYA.....	73
Tabla 9. Evaluación de la red de distribución actual.....	74
Tabla 10. Población de diseño.....	76
Tabla 11. Caudales de diseño.....	77
Tabla 12. Variaciones de caudales de consumo: Q_{md} y Q_{mh}	78
Tabla 13. Captación de ladera.....	79
Tabla 14. Captación de ladera.....	80
Tabla 15. Línea de conducción, datos de diseño tramo captación – CRP1.....	81
Tabla 16. Línea de conducción, presiones de diseño: captación – CRP6 - 1.....	82
Tabla 17. Línea de conducción, datos de diseño tramo CRP6 -1 - CRP6 – 2.....	82
Tabla 18. Presiones de diseño tramo CRP6-1 – CRP6-2.....	83
Tabla 19. Línea de conducción, datos de diseño CRP6 – 2 hasta reservorio.....	83
Tabla 20. Presiones de diseño tramo CRP6 -1 – CRP6-2.....	84
Tabla 21. Datos de diseño de reservorio.....	85
Tabla 22. Medidas del reservorio.....	85
Tabla 23. Análisis del agua, muestra en captación.....	94
Tabla 24. Análisis de la mejora de la condición sanitaria.....	105

I. Introducción

El saneamiento básico rural en el Perú presenta una brecha aun de alto porcentaje, es así que el centro poblado Pirauya representa una muestra de esto, pues viene soportando una escasez de agua potable, esto a consecuencia de muchos factores, como aumento poblacional, deficiencia o mal uso en el actual sistema de agua potable, cambio climático, etc.

El centro poblado Pirauya está ubicado a 1113 m.s.n.m y su vía de acceso pavimentada y trocha carrosable, donde se hizo una evaluación de su actual sistema de abastecimiento de agua potable y se determinó serias deficiencias por lo que el centro poblado Pirauya tuvo la necesidad de contar con agua potable de buena calidad que cumpla los estándares de salubridad, y esto nos llevó a proponer un proyecto de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, que favoreció al centro poblado.

El problema que se planteó fue: ¿La evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria del centro poblado Pirauya, Cochapetí, Huarmey, Áncash?

En respuesta a este problema se planteó como ***objetivo general***: Desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria del centro poblado Pirauya, del distrito de Cochapetí, provincia de Huarmey, región Áncash.

Ahora bien, tuvimos como ***objetivos específicos***:

- ✓ Evaluar los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable para determinar la mejora de su condición sanitaria del centro poblado Pirauya.
- ✓ Realizar una evaluación de la condición sanitaria del centro poblado Pirauya.

- ✓ Presentar una alternativa de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para determinar la mejora de su condición sanitaria para el centro poblado Pirauya.

Entonces **la justificación** de la línea de investigación basándose en la necesidad del centro poblado Pirauya demandó de forma urgente el servicio de agua potable, ya que cuentan con una captación inadecuada permitiendo la pérdida de agua y el no aprovechamiento eficiente del mismo. Se tuvo que hacer una **revisión de la literatura**, donde se presentó una serie de antecedentes algunos internacionales, otros nacionales y también regionales de cómo se plantearon algunos sistemas de abastecimientos y que resultados obtuvieron, a fin de beneficiarse con sus experiencias y así poder plantear nosotros nuestro sistema de abastecimiento de agua potable para el centro Poblado Pirauya; también se elaboró un **marco conceptual** a partir de las bases teóricas, respecto a lo que se va a tratar antes, durante y después del proyecto. Adicionado a esto, la **metodología** que se tuvo que utilizar fue no experimental, transversal y correlacional.

La población, estuvo conformada por todo el sistema de abastecimiento de agua potable del centro Poblado Pirauya, **la muestra** fue todo el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Pirauya del distrito de Cochapetí.

La tesis se desarrolló desde diciembre del 2019 hasta marzo del 2020. Se hizo uso de **la técnica** de la observación para lo cual se tuvo realizar visitas a la zona de estudio para obtener información y datos de campo, y como **instrumento** se hizo uso de encuestas que se procesó en gabinete siguiendo determinada secuencia para encontrar lo óptimo en la infraestructura de abastecimiento de agua.

II. Revisión de la literatura

2.1 Antecedentes:

2.1.1 Antecedentes internacionales:

1. Según Fierro N, Maya J, Moscoso B, Serafín B; Diciembre (1996).

“EVALUACIÓN SOCIAL DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE “SURESTE”, EN LAS COMUNIDADES DE TLAMAPA, SANTIAGO TEPOPULA, JUCHITEPE Y CUIJINGO, EN LA ZONA ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO” (1), nos dice el objetivo es que las comunidades tengan “tandeos” de agua, pretende cubrir mediante la rehabilitación del sistema. Por lo que Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS) ha propuesto implementar estos trabajos por etapas, esta propuesta fue evaluada socioeconómicamente durante el Curso Intensivo de Evaluación Socioeconómica de Proyectos.

Metodología, es de tipo experimental comparando la situación con proyecto y la situación sin proyecto durante un horizonte de evaluación de 20 años y es visual personalizada y directa teniendo en cuenta el universo, población y muestra para un determinado mejoramiento a la población a beneficiarse. Conclusión, los indicadores Valor Actual Neto Social (VANS) y Tasa Interna de Retorno Social (TIRS) muestran que el proyecto es rentable socialmente.

Por otra parte, la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI) indica que el momento óptimo para ejecutar la inversión es el actual, se recomienda realizar una afinación de los parámetros para cuantificar los beneficios, para con ello, certificar los indicadores de rentabilidad obtenidos. (1)

2. Según Tapia J; Setiembre (2014) “PROPUESTA DE MEJORAMIENTO Y REGULACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO-ECUADOR” (2). En su investigación de tesis se centró en el estudio de la gestión de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados. En este el trabajo se estudia de manera exhaustiva el marco legal de la prestación de servicios en el país. Se analizaron los indicadores de gestión porque la tesis tiene 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, Proponer la creación de una ordenanza que incluya la definición de parámetros legales y justificar la creación de una ordenanza.

Metodología, teniendo en cuenta el actual estado del lugar se propuso realizar un planteamiento con métodos adecuados para la elaboración del diseño basándose en la recopilación de datos, búsqueda de información y un análisis.

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. (2)

2.1.2 Antecedentes Nacionales:

3. Según Lossio M; Piura, Abril (2012) “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CUATRO POBLADOS RURALES DEL DISTRITO DE LANCONES” (3). En su presente trabajo de tesis es contribuir técnicamente, proponiendo criterios de diseño para sistemas de abastecimiento de agua similares en zonas rurales de nuestro ámbito regional, teniendo en cuenta las normas nacionales y la experiencia de diseño, construcción, evaluación y transferencia de sistemas rurales de abastecimiento de agua que en los últimos años ha desarrollado la Universidad de Piura.

Metodología, para el diseño de los elementos principales de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de la costa norte del Perú, empleándose una tecnología apropiada para las condiciones climatológicas locales, de mantenimiento sencillo y consecuente con el medio ambiente, articulada a un programa de educación sanitaria, fortaleciendo la capacidad de organización de la población.

Conclusión, Para la determinación de la fuente de abastecimiento de agua potable de los caseríos Charancito, El Naranjo, Charán Grande y El Alumbre, se ha efectuado un inventario de las fuentes de abastecimiento de agua disponibles en la zona. En base a ello, y a criterios sanitarios, económicos y técnicos acordes con la tecnología solar a utilizarse, se pudo determinar de manera general que la fuente subterránea del acuífero del río Chira, en el caserío El Naranjo, fue la más confiable y segura como fuente de captación de agua del proyecto.(3)

4. Según Jara W; Chiclayo, Mayo (2018). En su tesis titulada “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable utilizando captaciones subsuperficiales – Galerías filtrantes del Distrito de Pomahuaca – Jaén – Cajamarca, 2015” (4), nos dice, con el fin de obtener agua pre filtrada desde la captación, mejorando la calidad de agua, su objetivo es realizar un expediente técnico que permita mejorar el sistema de Abastecimiento de agua, utilizando galerías filtrantes y rediseñando la estación de Tratamiento de Agua Potable del Distrito de Pomahuaca – Jaén. Considerando que el desarrollo local es permanente e integral y facilitar la competitividad local y propiciar las mejores condiciones de vida de su población.

Metodología, para el análisis y diseño se tomará como principal referencia la norma nacional vigente contenida en el R.N.E, tomando en cuenta su ámbito de aplicación con los análisis estadísticos, descriptivos con la recopilación de información de la localidad a beneficiarse siendo de tipo visual para su diseño se tomó en cuenta el universo, población y muestra para lograr un buen trabajo de investigación.

Conclusión, al finalizar el estudio de ambas alternativas propuestas se llegó a determinar que la alternativa más viable es la alternativa 2 que consiste en la utilización de las Galerías Filtrantes, debido a que tiene un costo mucho más económico, y además es un proceso igual de eficiente para el tratamiento del agua potable. (4)

2.1.3 Antecedentes Regionales:

5. Según (Melgarejo F. 2015), en su tesis titulada “EVALUACIÓN PARA OPTIMIZARÁ EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA CIUDAD DE MARCARÁ, DEL DISTRITO DE MARCARÁ – PROVINCIA DE CARHUAZ – ANCASH – 2014” (5),

Se indica que “el objetivo fue evaluar el estado del sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad y su disposición final.

Identificándose como problema: “la contaminación de medio biótico y antrópico debido a la descarga directa al cuerpo receptor”.

En la investigación se concluye que: “el funcionamiento del sistema de alcantarillado de Marcará es deficiente, debido a la falta de una adecuada operación, a la falta de una planta de tratamiento de aguas residuales, y debido a que no existe una gestión del servicio que garantice la sostenibilidad (plan de trabajo, fondo de contingencia, reporte de gastos de operación y mantenimiento) de la prestación de los servicios de saneamiento. Así mismo, evidencia la falta de educación sanitaria y ambiental de la población”. (5)

6. Según (Guimaray L. 2015). En su tesis titulada “MEJORAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE HUACACHI, DISTRITO DE HUACACHI, HUARI – ANCASH” (6), Uno de los objetivos de la investigación fue “Diagnosticar y evaluar cada uno de los componentes de la red de distribución de agua potable en la zona urbana de Huacachi con

información primaria; así como diseñar la red de distribución del sistema de agua potable y mejorar las redes existentes”.

Encontrando que “cloración insuficiente, pérdidas de agua en las conexiones domiciliarias y en las redes de distribución, población atendida en forma racionada, hábitos de higiene inadecuados”.

Se plantea “el cambio y ampliación de las redes de distribución de agua potable con el fin de dar cobertura al 100% de la población, dando servicio de forma oportuna, continua y suficiente de la demanda de agua en condiciones de calidad, cantidad, cobertura y presión requerida”. (6)

7. **Según (Cordero J. 2017) en su tesis titulada “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL PUERTO CASMA – DISTRITO DE COMANDANTE NOEL – PROVINCIA DE CASMA – ANCASH – 2017” (7),** Se realizó la investigación mediante una ficha técnica validada, aplicándose desde la captación, línea de conducción almacenamiento y red de distribución; encontrando que “las falencias en el sistema de agua potable es debido a la antigüedad de las estructuras y ausencia de dispositivos de control automático en la captación por bombeo”.(7)

2.2 Bases teóricas de la investigación:

2.2.1 Agua:

Es una sustancia en su estado natural líquida, que no presenta olor, color ni sabor y que se encuentra en nuestro ambiente en forma abundante formando ríos, lagos y océanos.

2.2.2 Fuentes de abastecimiento de agua:

Es la que va a proporcionar el agua a todo el proyecto o sistema de abastecimiento de agua y antes de dar cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad.

Para diseñar un nuevo proyecto de abastecimiento de agua se debe de tener en cuenta que la fuente de agua debe de proporcionar la calidad y la cantidad necesaria (gasto máximo diario) para lograr la sostenibilidad del mismo, sin peligro de reducción por sequía o cualquier otra causa.

Tipo de fuente:

El tipo de fuente de abastecimiento depende de las características hidrogeológicas de cada región, así como de las tecnologías disponibles.

Los tipos de fuentes naturales de agua son:

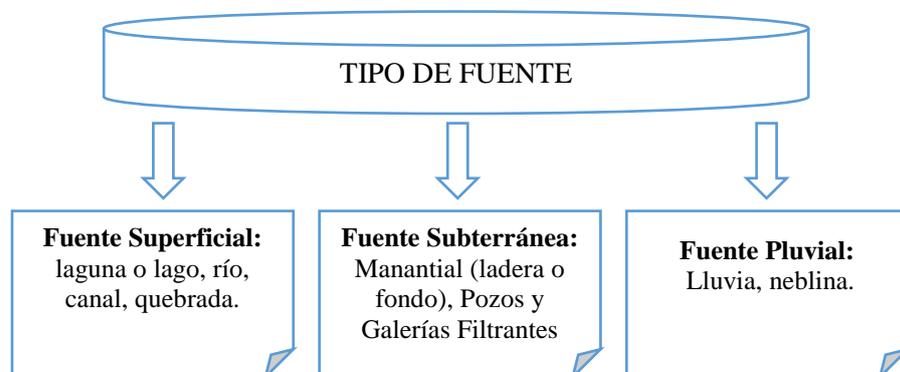


Figura 1. Tipo de fuentes de agua

Fuente: elaboración propia

las fuentes subterráneas: están representadas por los manantiales, que usualmente se pueden usar sin tratamiento dado que al fluir desde el subsuelo están libres de agentes extraños en suspensión, y deben estar adecuadamente protegidos con estructuras que impidan la contaminación del agua.

Las fuentes superficiales: por su naturaleza están sujetas a contaminación y exteriorizan agentes extraños suspendidos o inmersos, ya sea por la acción propia de la naturaleza (aves, animales, vientos, lluvias o vegetación) o por la intervención del ser humano.

Ubicación de la fuente:

De acuerdo la RM 192-2018-MVCS del ministerio de vivienda construcción y saneamiento, opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural (8), establece que mediante la ubicación de la fuente se establece si el diseño y funcionamiento del sistema se debe realizar por bombeo o gravedad, es decir, las fuentes de agua que se ubiquen en una cota inferior a la localidad, se realizara por bombeo, y las que se encuentran en una cota superior a la localidad, el abastecimiento de agua se realizara por gravedad.



Figura 2. Fuentes de agua: puquio en la zona sierra

Fuente: página web: pixers.es/fotomurales/fuente-natural-de-agua-dulce

2.2.3 Agua potable:

Agua potable es aquella agua que es “apta para el consumo humano”, esto quiere decir que es posible beberla sin que cause daños o enfermedades al ser bebida.

Para la Organización Mundial de la Salud (9), El acceso al agua potable es fundamental para la salud, uno de los derechos humanos básicos y un componente de las políticas eficaces de protección de la salud; el agua es

esencial para la vida y todas las personas deben disponer de un suministro satisfactorio (suficiente, inocuo y accesible).

2.2.4 Sistema de abastecimiento de agua potable:

Según Jiménez, J. (10), es un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, entre las principales la de cubrir sus condiciones sanitarias.

Todo sistema de abastecimiento de agua potable debe de estar enmarcado dentro de las normas y reglamentos establecidos por las instituciones públicas y privadas de nuestro país (MVSC, MEF, DIGESA, MINSA, CAPECO, M. de ambiente, etc.)

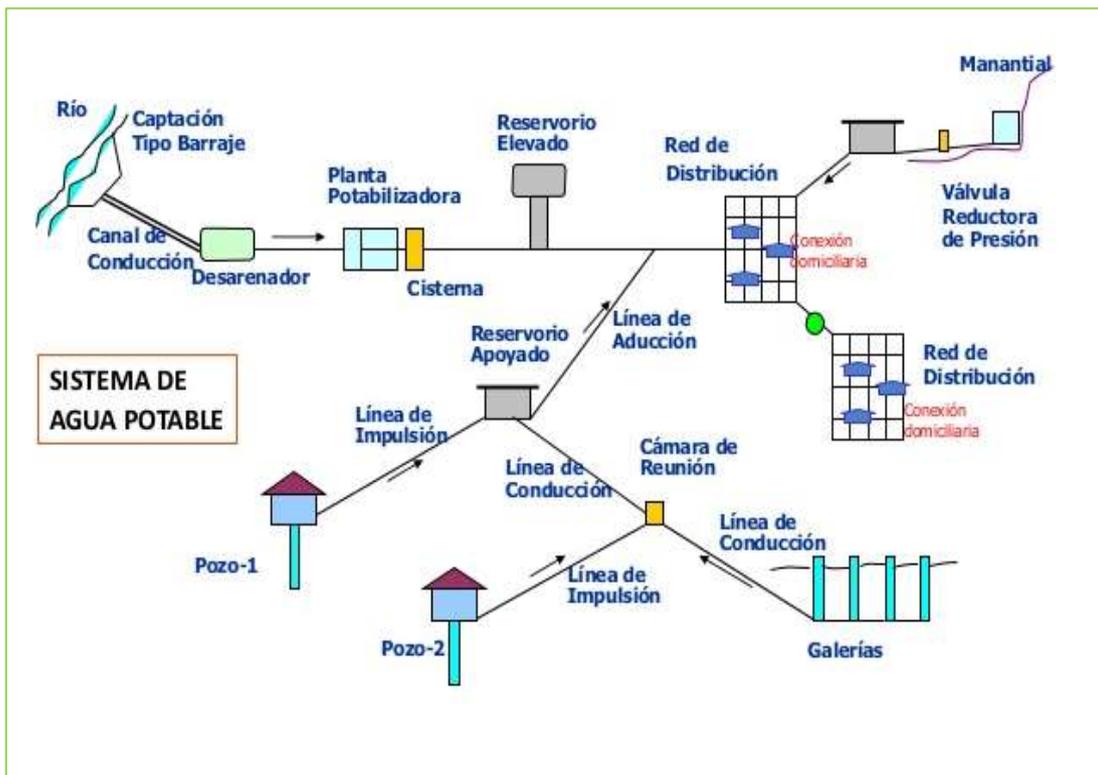


Figura 3. Sistema de abastecimiento de agua potable

Fuente: página web docplayer.es/74485583-Sistemas-de-abastecimiento-del-agua-potable

2.2.5 Tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable:

Según la Organización Panamericana de la Salud (11), de acuerdo a la ubicación y naturaleza de la fuente de abastecimiento, así como a la topografía del terreno, hay dos tipos de sistemas:

Sistema por gravedad:

En los sistemas de agua potable por gravedad, la fuente o manantial debe estar ubicada en la parte alta de la población para que el agua fluya a través de tuberías, usando sólo la fuerza de la gravedad y llegar hasta la parte más baja, consiguiendo vencer la resistencia de las tuberías y accesorios que pueda poseer el sistema.

Sistema por bombeo:

En los sistemas de agua potable por bombeo, las fuentes de agua se encuentran en la parte baja de la población, por lo que obligatoriamente se requiere de un equipo de bombeo para elevar el agua hasta un reservorio y dar presión en la red (11).

2.2.6 Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable:

Está compuesto por:

- Captación (desde fuente de abastecimiento)
- Línea de conducción (transporte)
- Cámara rompe presión (disipar energía)
- Válvula de aire
- Reservorio (regula)
- Línea de aducción (transporte)
- Red de distribución

- Conexión domiciliaria
- Válvula de purga

2.2.6.1 Captación:

Según Agüero, R. 2004 (12), se precisa como el componente inicial del sistema de abastecimiento de agua potable; es el lugar del afloramiento del agua y donde se construye una estructura de captación que ayude a recoger el agua, para que luego pueda ser transportada a través de tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento; en esta etapa se debe analizar y evaluar que el diseño de la obra de captación debe ser tal que pronostique las posibilidades de no contaminación del agua.

Las captaciones de manantial la podemos clasificar en:

a) Captación de manantial de fondo:

Según el RM 192-2018-MVCS: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural(8), es aquella captación del agua que es subterránea y que emerge de un terreno llano, ya que la estructura de captación es una cámara sin losa de fondo que rodea el punto de brote del agua.

b) Captación de manantial de ladera:

De acuerdo al Manual de captaciones de agua en manantiales y pequeñas quebradas para la región andina (13), es aquella captación que ayuda a recolectar el agua que emana casi horizontalmente desde una ladera (parte inclinada

de un cerro); podemos encontrar manantiales concentrados o manantiales dispersos.

Según el tipo de manantial, la estructura de captación puede ser:

Para ambos tipos de manantiales el sistema de captación está compuesto por tres partes o estructuras:

- ✓ Captación del afloramiento: desde donde surge el agua.
- ✓ Cámara de carga, para recolectar el agua y que pase al sistema de conducción.
- ✓ Cámara seca, que sirve para proteger las llaves de paso o válvulas de cierre y regulación.

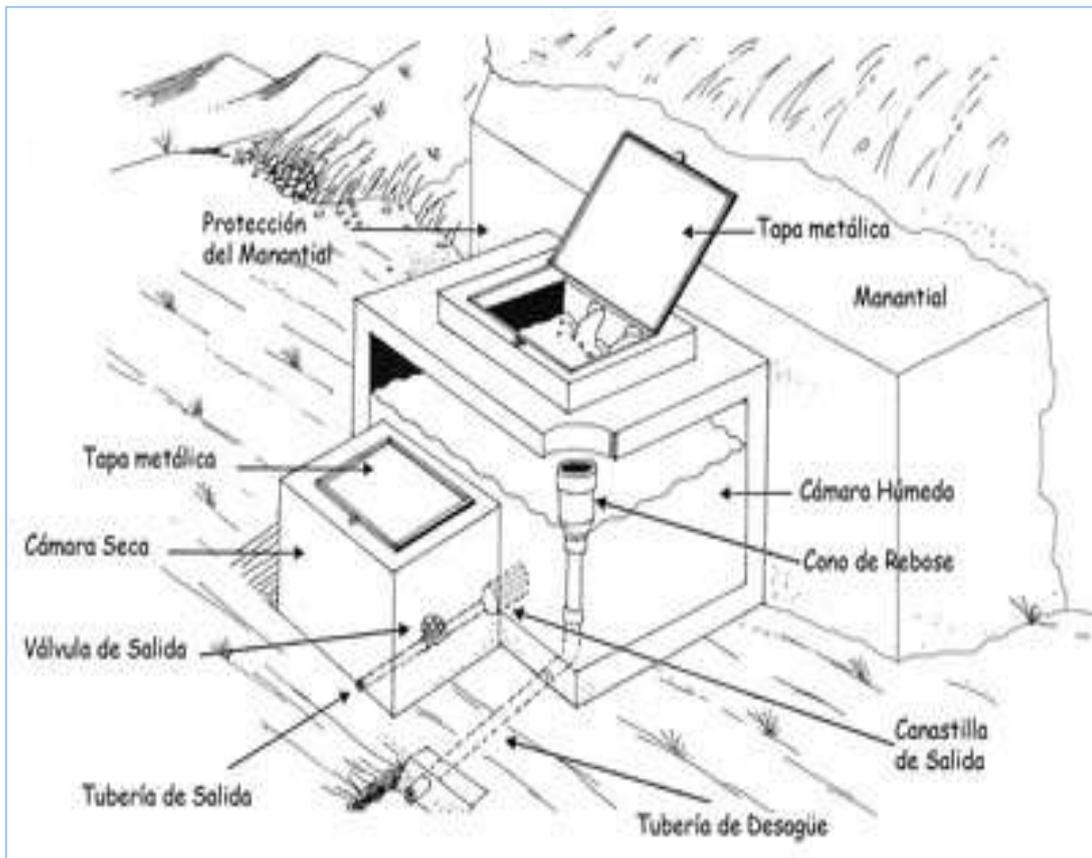


Figura 4. Captación de agua en zonas rurales

Fuente: guía de orientación en saneamiento básico para municipios rurales

Diseño de una captación tipo ladera:

Determinación del ancho de la pantalla:

Se debe de conocer el número de orificios y el diámetro que estos permitirán fluir el agua desde la zona de donde existe el afloramiento hasta la cámara húmeda.

$$Q_{max} = V_2 \times C_d \times A$$

$$A = \frac{Q_{max}}{V_2 \times C_d}$$

Q_{max} : Caudal máximo de la fuente (l/s)

C_d : Coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)

A : Gravedad (9.81 m/s²)

h :Carga dada sobre el orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):

$$V_{2k} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

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

Cálculo del Diámetro de la tubería:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Dónde:

D : Diámetro de la tubería de ingreso (m)

Cálculo del número de orificios en la pantalla:

$$N_{orif} = \frac{\text{Área del diametro teorico}}{\text{Área del diametro asumido}} + 1$$

Calculo el ancho de la pantalla (b):

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

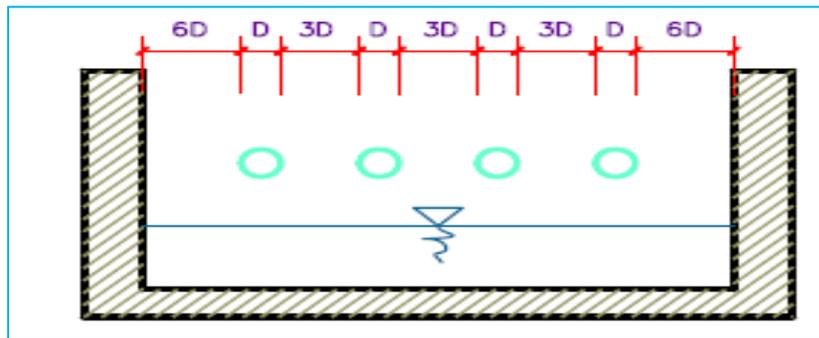


Figura 5. Determinación del ancho de pantalla de una captación de ladera

Fuente: Opciones tecnológicas de saneamiento para el ámbito rural.

Calculando distancia desde el punto de afloramiento hasta la cámara húmeda:

$$H_f = H - H_o$$

Dónde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

H_o : pérdida de carga en el orificio (m)

H_f : pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

Determinamos la distancia entre la captación y el afloramiento:

$$L = H_f / 0.30$$

Dónde:

L : distancia captación – afloramiento (m)

Calculando la altura de la cámara – H_t :

Es la sumatoria de alturas de los diversos elementos:

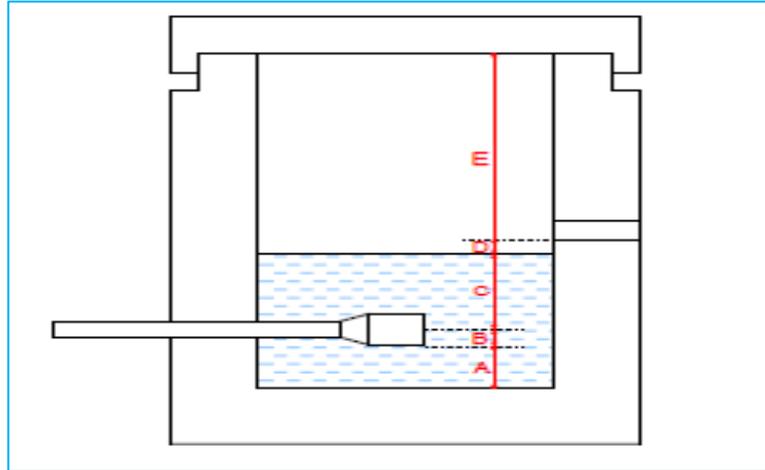


Figura 6. Cálculo de la cámara húmeda de una captación de ladera
Fuente: Opciones tecnológicas de saneamiento para el ámbito rural.

$$H_t = A + B + C + D + E$$

Dónde:

A: altura mínima, se opta una altura mínima de 10 cm

B: se opta por la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

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

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

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

$$C = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2}$$

Dónde:

Q_{md} : caudal máximo diario (m³/s)

A: área de la tubería de salida (m²)

2.2.6.2 Línea de conducción:

Para Martínez, M. (14), la línea de conducción es la que se encarga de transportar el agua por medio de tuberías y llaves de control en situaciones adecuadas de cantidad, calidad y presión desde la captación de la fuente hasta el sitio donde será distribuida o acumulada en reservorios.

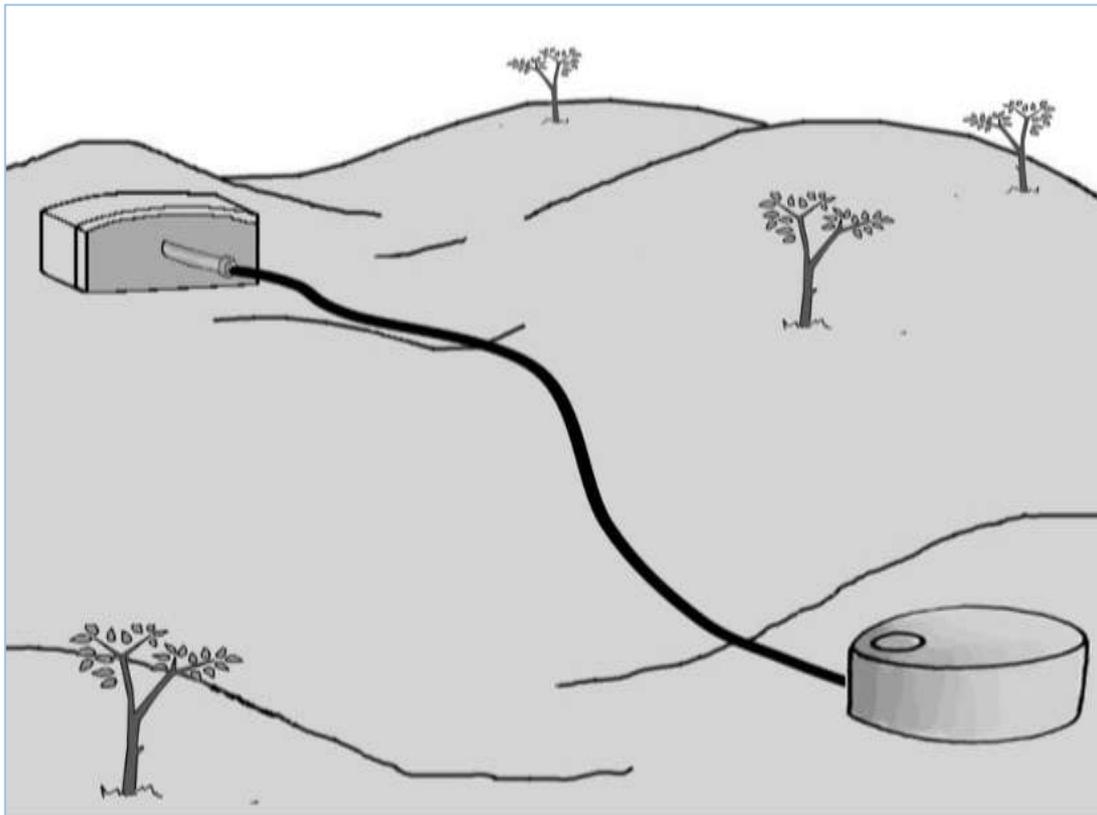


Figura 7. Línea de conducción

Fuente: gestión de agua y saneamiento sostenible, autor Luis Roberti Pérez

Diseño de la línea de conducción:

Según Tixe, S. (15), para poder diseñar una línea de conducción, se debe de tener en consideración lo siguiente:

Caudal de diseño:

Para el diseño de líneas de conducción se utiliza el caudal máximo diario para el período del diseño seleccionado.

Carga dinámica y estática:

Se considera que la carga dinámica mínima será de 1 m y la carga estática máxima será de 50 m.

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, en el título II.3 Obras de saneamiento, en la norma OS 010 (16), en la conducción de tuberías la velocidad mínima deberá ser de 0.60 m/s y la velocidad máxima será de 5 m/s

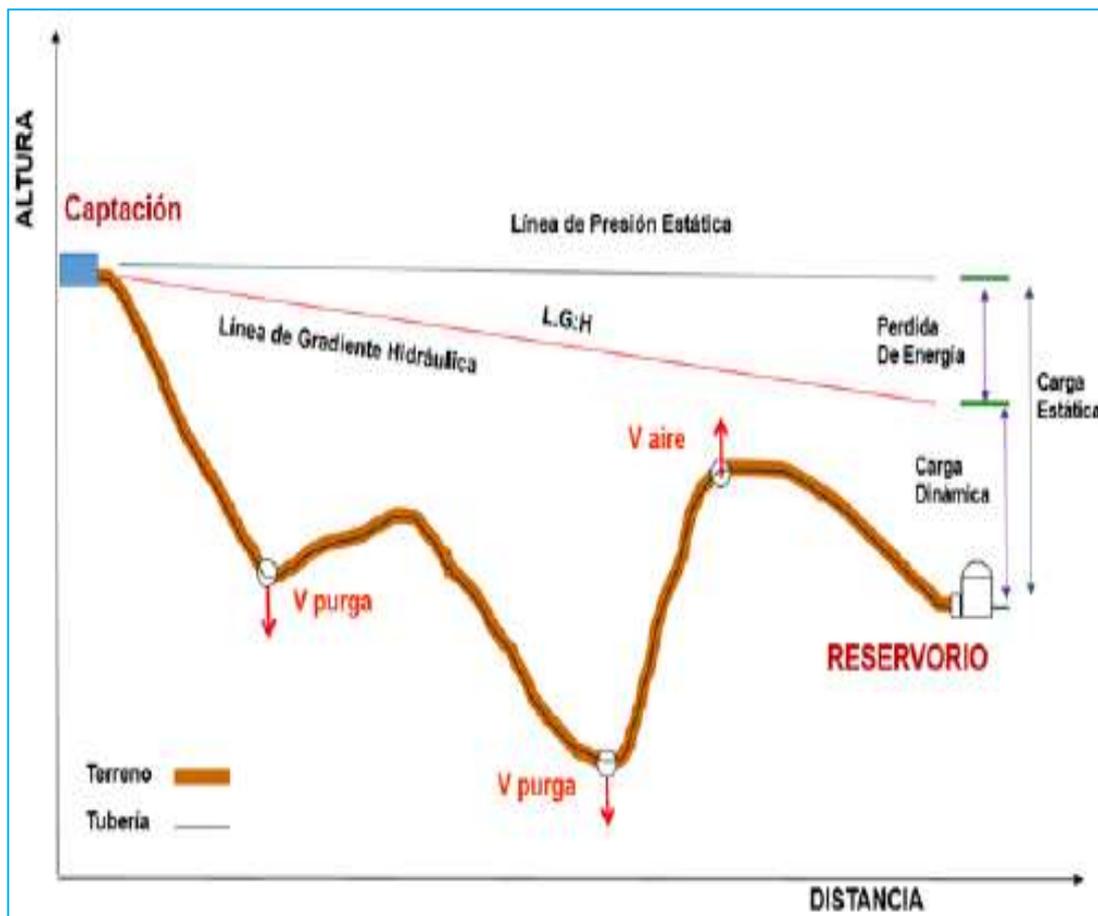


Figura 8. Cargas estática y dinámica de la línea de conducción

Fuente: Opciones tecnológicas de saneamiento para el ámbito rural

Algunos criterios sobre el diseño:

En las tuberías que trabajan a presión y que su diámetro sea superior a 50 mm, se aplicará la fórmula de Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 \times [Q^{1.852} / (C^{1.852} \times D^{4.86})] \times L$$

Dónde:

H_f : es la pérdida de carga (m).

Q : caudal (m³/s)

D : diámetro interior (m)

C : coeficiente de Hazen Williams (sin unidades) en PVC C=150

L : longitud del tramo (m).

En caso tuberías de diámetro igual o menor a 50 mm, se empleara la fórmula de Fair - Whipple:

$$H_f = 676,745 \times [Q^{1.751} / (D^{4.753})] \times L$$

Dónde:

H_f : pérdida de carga (m).

Q : caudal (l/min)

D : diámetro interior (mm)

En algunos casos debe cumplirse lo siguiente:

- ✓ La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- ✓ La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

2.2.6.3 Cámara rompe presión para línea de conducción:

Es un componente que ayuda a disipar la energía acumulada y ayuda a disminuir la presión existente en los conductos y reducirla a la presión atmosférica, con la intención de evitar deteriorar la tubería, para esto se sugiere la disposición de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel.

En la RM 192-2018 MVCS(8), se recomienda para su cálculo hidráulico lo siguiente:

- ✓ Se debe tener una sección interior mínima de 0.60 x 0.60 m, esto es para facilitar la construcción y también permite alojamiento de sus elementos.
- ✓ Para hallar la altura de la CRP-6 se hace el cálculo de tres conceptos importantes:
 - Se considera una altura mínima de salida de 0.10m
 - Se considera el resguardo a borde libre, mínimo de 0.40m
 - Se aplica la ecuación de Bernoulli para calcular la carga de agua requerida y lograr que el agua pueda fluir.
- ✓ Se debe considerar en la tubería de entrada siempre debe de estar por encima de nivel del agua.
- ✓ Se debe tener una canastilla en la tubería de salida, para impedir el ingreso de objetos extraños a la tubería.
- ✓ Considerar un aliviadero o rebose en la CRP-6.
- ✓ La CRP-6 debe considerar un cierre de estanco y removible para que se pueda hacer el mantenimiento respectivo.

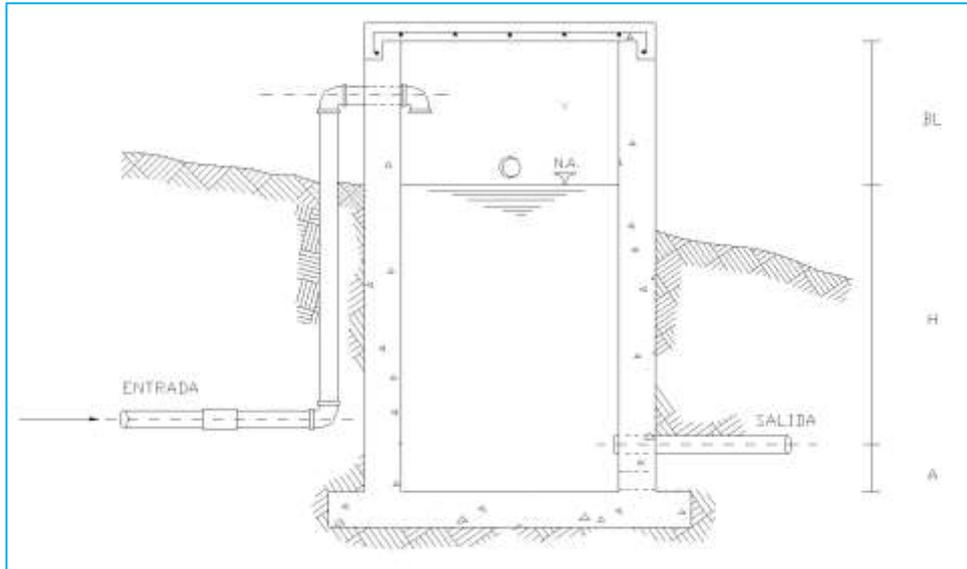


Figura 9. Cámara rompe presión CRP-6, para líneas de conducción.

Fuente: Opciones tecnológicas de saneamiento para el ámbito rural

Cálculos CRP – 6:

Con el apoyo del gráfico:

A : altura mínima (0.10 m)

H : altura de carga solicitada para que el agua pueda fluir

B_l : borde libre (0.40 m)

H_f : altura total de CRP-6

$$H_f = A + H + B_l$$

Para el cálculo de carga requerida (H):

$$H = 1,56 \times V^2 / 2g$$

Se debe tener en cuenta que con un caudal menor se requiere CRP-6 de menor dimensión, entonces la sección de la base debe de facilitar el proceso en la construcción y también la instalación de accesorios, a esto se le recomienda una sección interna de 0,60m x 0,60 m.

2.2.6.4 Válvula de aire:

Según la RM 192-2018 MVCS(8), Son dispositivos de naturaleza hidromecánica necesarios para permitir automáticamente la expulsión y entrada de aire a la conducción, son muy necesarios para garantizar su adecuado funcionamiento.

Es necesario el uso de válvula de aire para:

- ✓ Para la evacuación de aire en el proceso de llenado de la línea de conducción, aducción e impulsión.
- ✓ Permite el ingreso de aire en las operaciones de descarga o rotura de la línea de conducción y evitar que se ocasionen depresiones de vacío.
- ✓ Permite el purgado o expulsión permanente de las burbujas de aire que existe con el flujo de agua por arrastre.

Se deben considerar la disposición de válvulas de aire o purga en los puntos siguientes de la línea de conducción:

- ✓ En los puntos altos de cada tramo de la línea de conducción, que permiten la expulsión del aire en el proceso de llenado y durante el funcionamiento.
- ✓ En la tubería de impulsión, cuando se descarga una bomba, para la expulsión o admisión de aire.
- ✓ En el punto más alto de un sifón invertido para la expulsión del aire.

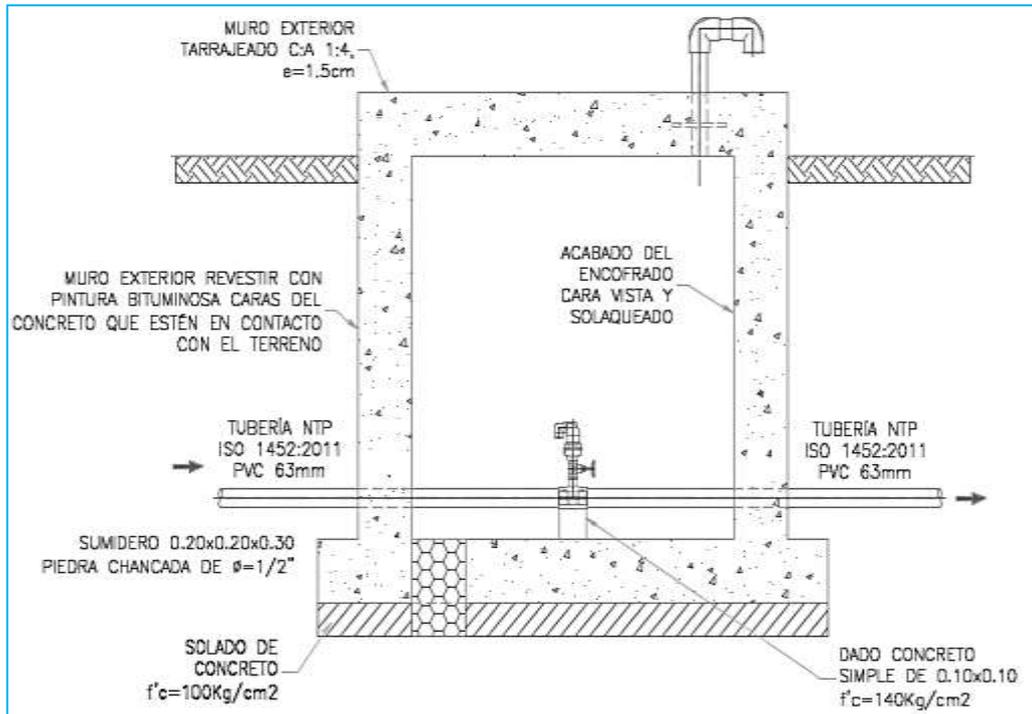


Figura 10. Válvula de aire manual para líneas de conducción.

Fuente: Opciones tecnológicas de saneamiento para el ámbito rural

2.2.6.5 Reservorio:

Un reservorio es aquel que permite la conservación del líquido para el uso del centro poblado en donde se le edifica, y a su vez sirve para compensar las variaciones horarias de su demanda; también se puede decir que se construye con el objeto de librar a la red de distribución, de una presión grande, cuando el almacenamiento del agua está a gran distancia o a mucha altura con respecto a la población.

Para Agüero, R.(16), La ubicación está determinada principalmente por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio, garantizando

presiones mínimas en las viviendas más elevadas y presiones máximas en las viviendas más bajas.

Características del reservorio:

Para García, E. (17), plantea algunas recomendaciones que se debe de cumplir con ciertas características:

a) Tipo de reservorio:

- Apoyado, cuando se ubica sobre el terreno.
- Elevado, cuando se ubica sobre estructura de soporte.

b) Capacidad:

Se recomienda el 25% del volumen de abastecimiento medio diario (Q md); DIGESA recomienda 15% en proyectos por gravedad y 20% en proyectos con bombeo.

c) Objetivos:

- Suministrar el caudal máximo horario a la red de distribución.
- Mantener presiones adecuadas en la red de distribución.
- Tener agua de reserva en caso se interrumpa la línea de conducción.
- Proveer suficiente agua en situaciones de emergencia como incendios.

d) Materiales de construcción:

Para el uso de sistemas de abastecimiento de agua, deben ser de concreto armado.

En reservorios pequeños se puede usar ferro-cemento, hasta un diámetro máximo de 5 m. y altura de 2 m. Hasta 5 m³ se puede usar también reservorio de plástico.

e) Componentes:

El reservorio comprende el tanque de almacenamiento y la caseta de válvulas.

Tanque de almacenamiento, debe tener los siguientes accesorios:

- ✓ Cubierta o techo
- ✓ Tubos de entrada, salida, rebose y limpia.
- ✓ Tubo de ventilación con rejilla.
- ✓ Canastilla de protección en tubo de salida.
- ✓ Tubo de paso directo (by – pass).
- ✓ Tapa sanitaria.

La caseta de válvulas, debe tener los accesorios siguientes:

- ✓ Tapa metálica con seguro para evitar su manipulación por extraños.
- ✓ Válvulas para controlar paso directo (By pass), salida, limpia y rebose, pintados de colores diferentes para su fácil identificación.

La norma establece que todo reservorio debe de contar con un cerco perimétrico para impedir que se impurifique el agua.

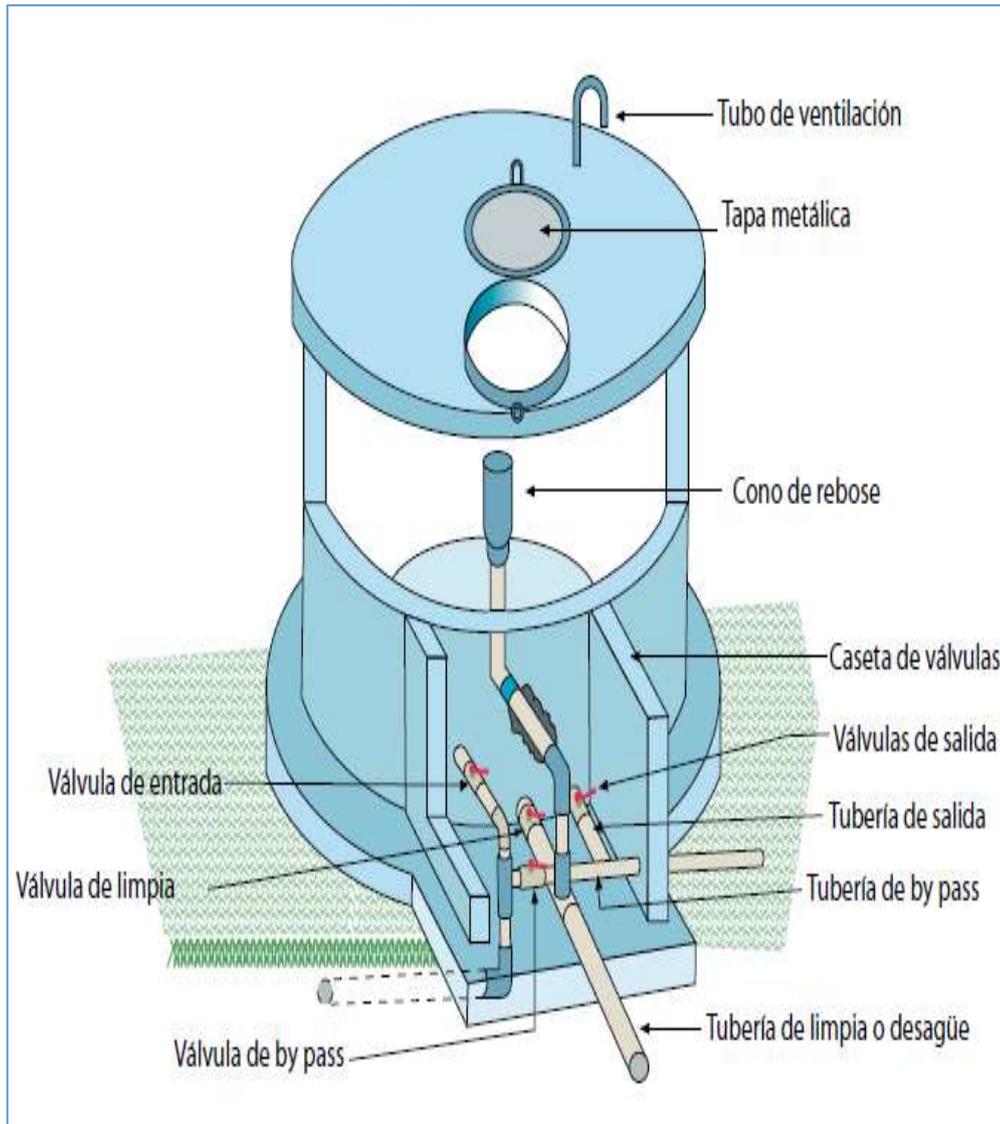


Figura 11. Componentes de un reservorio típico.

Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales (E. García, 2009)

2.2.6.6 Línea de aducción:

La línea de aducción es el conjunto de tuberías que está entre el reservorio y el inicio de la red de distribución. Para los cálculos se emplea el caudal máximo horario.

Los parámetros de diseño de la línea de aducción serán los mismos que para la línea de conducción menos el caudal de diseño.

a) Diámetro:

Para tener un diámetro adecuado de la tubería de aducción se debe de analizar la presión que se ejercerá a ese tubo y así poder elegir el adecuado.

b) Velocidad:

La velocidad en la tubería debe ser entre 0.60m/s y 3 m/s.

c) Presión:

En la línea de aducción la presión es la ejerce fuerzas en diferentes direcciones y dependerá del diámetro de la tubería.

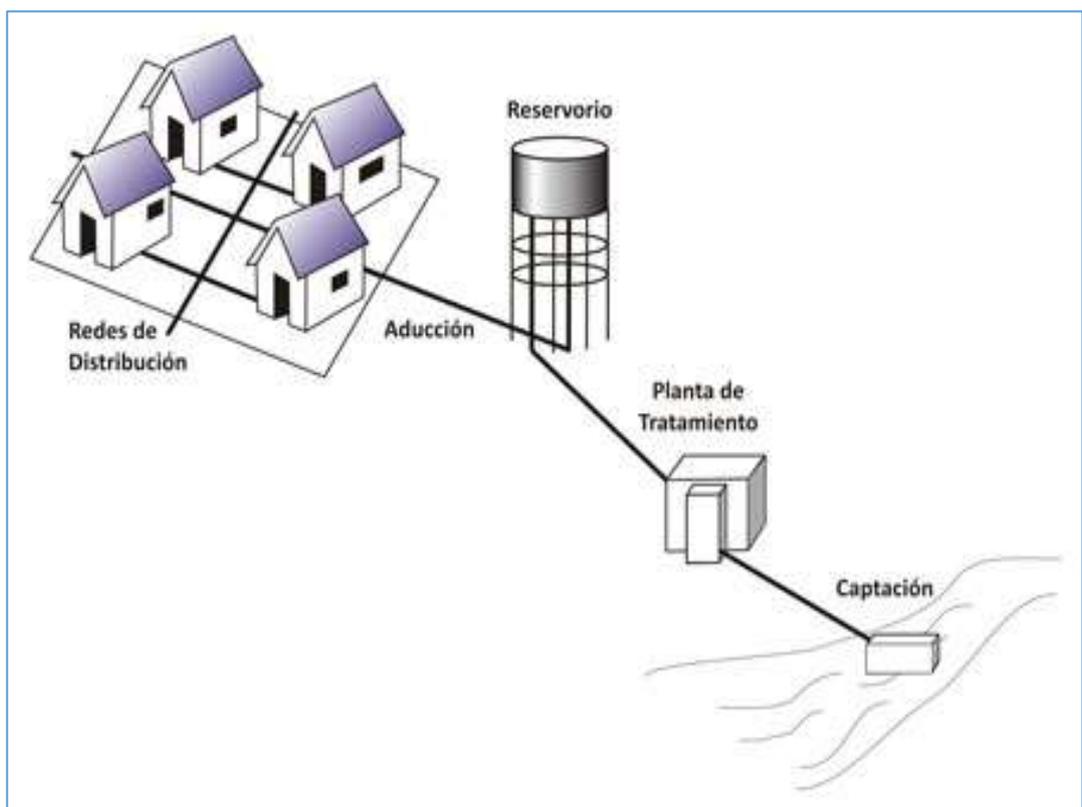


Figura 12. Línea de Aducción

Fuente: blogspot honduras nación y mundo

2.2.6.7 Red de distribución:

Para De la fuente, J.(18), es un conjunto bien diseñado de tuberías y accesorios que tiene como propósito suministrar agua potable al usuario. La distribución se inicia en el tanque de regulación y termina en las casas de los usuarios.

○ Tipos de red de distribución:

Red ramificada o abierta:

Caracterizada por distribuirse en una sola dirección, muy usual en poblaciones rurales, la cual tiene sus ventajas que son económicas y su detrimento es que se arruina rápido.

Red mallada o cerrada:

Caracterizada por distribuirse en disímiles direcciones, es muy frecuente en zonas urbanas o en poblaciones rurales con alto índice de población.

Red Mixta: cerrada y abierta:

Aquella red de distribución que tiene en su diseño partes de una red cerrada, así como también de una red abierta.

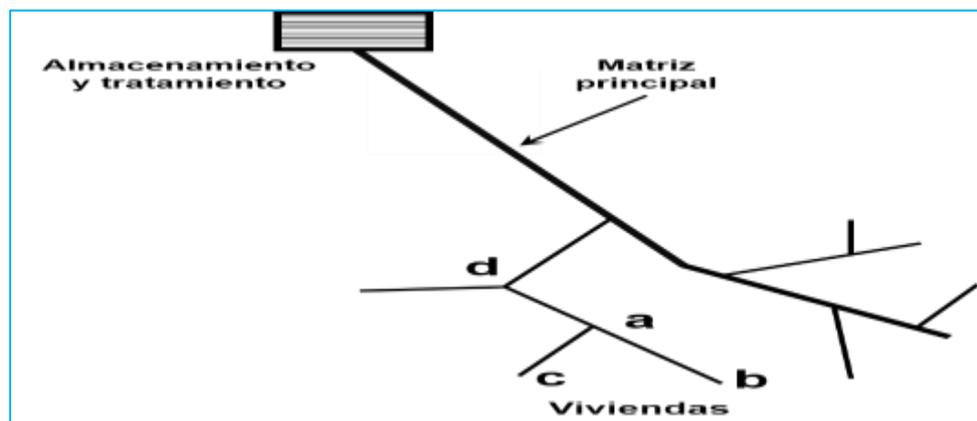


Figura 13. Sistema de distribución ramificada.

Fuente: USAID 2016, p.34

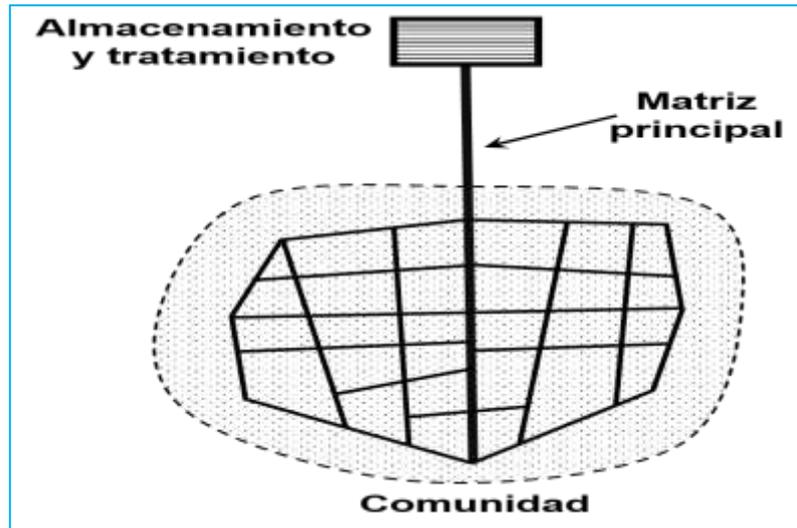


Figura 14. Sistema de distribución mallada o cerrada.

Fuente: USAID 2016, p.34

- **División de una red de distribución:**

Para la Comisión Nacional del Agua - CONAGUA (19),

para determinar su funcionamiento hidráulico una red de distribución se divide en dos partes:

La red primaria:

Permite conducir el agua por medio de líneas troncales o principales y alimentar a las redes secundarias.

La red secundaria:

Distribuye el agua propiamente hasta la toma domiciliaria

- **Válvulas:**

*De acuerdo a Pronasar (20),*La red de distribución estará

dotada de un mínimo número de válvulas de interrupción que admitan una adecuada sectorización y avalen su buen funcionamiento; se instalará válvulas de interrupción en todas las derivaciones que existan.

2.2.6.8 Conexiones domiciliarias:

Ubicado generalmente en la vereda de la vivienda abastecida, la conexión domiciliaria brinda el acceso al servicio de agua potable; está conformada por los elementos de toma, medición y caja de protección. *La responsabilidad del prestador llega hasta la conexión.(21)*

2.2.6.9 Válvula de purga:

Para la RM 192-2018 MVCS(8), aquella válvula que se encuentra en los puntos más bajos de la tubería, sirve para eliminar el depósito de sedimentaciones o parecidos.

2.2.7 Parámetros de diseño:

Un sistema de abastecimiento de Agua Potable está constituido por varios componentes (captación, conducción, tratamiento, almacenamiento, aducción y distribución) que serán diseñadas convenientemente según la función que desempeñan y en base a los diferentes parámetros:

- ✓ Población de diseño
- ✓ Periodo de diseño
- ✓ Dotación
- ✓ Variaciones de consumos

2.2.7.1 Población de diseño:

Las obras de agua potable deben prever el crecimiento de la población en un periodo de tiempo moderado que podría variar entre 10 y 30 años; habiendo que estimar cual será la población futura al final de este periodo. Con la población futura o de diseño se establece la demanda de agua para el final del periodo de diseño.

Existen varios métodos para estimar esta población de diseño, pero *la RM 192-2018 MVCS (8)*, recomienda que para zonas rurales se use el método de crecimiento aritmético.

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente fórmula:

$$P_d = P_i \times (1 + r \times t/100)$$

Dónde:

P_d = población de diseño (futura) en habitantes.

P_i = población actual en habitantes.

r = tasa crecimiento anual (%).

t = periodo de diseño en años.

Para esto se debe de contar como dato la tasa de crecimiento anual considerando los períodos donde se realizaron los censos en el centro poblado específico, si se da el caso de no contarlos, entonces se debe considerar la tasa de otro centro poblado cercano y similar, o en su defecto, se debe considerar la tasa del distrito al que se

pertenece; Si la tasa es negativa entonces se debe adoptar a la actual ($r = 0$)

2.2.7.2 Periodo de diseño:

El período de diseño será el número de años para el cual se diseña cada dispositivo del sistema de abastecimiento de agua potable, considerando que durante ese periodo se proporcionará un servicio de calidad y eficiencia.

Para la RM 192-2018 MVCS(8), Los periodos de diseño de los diferentes componentes del sistema se determinarán considerando los siguientes factores:

- a) Crecimiento poblacional
- b) Vida útil de las estructuras y equipos
- c) Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria
- d) Economía de escala

Se debe de plantear como la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto muestra actual como año cero del proyecto.

De acuerdo a la estructura, se recomienda los tiempos máximos de periodo de diseño:

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Figura 15. Periodos de diseño para cada estructura del proyecto.

Fuente: Norma Técnica de Diseño RM 192-2018-MVCS

Para determinar el periodo de diseño se consideran factores como: durabilidad o vida útil de las instalaciones, factibilidad de construcción y posibilidades de ampliación o sustitución, tendencias de crecimiento de la población y posibilidades de financiamiento.

2.2.7.3 Dotación:

Es la cantidad de agua necesaria para satisfacer apropiadamente los requerimientos diarios de consumo de cada integrante de una vivienda de un determinado núcleo urbano, generalmente expresada en litros por persona por día.

Según la nueva normativa RM 192-2018 MVCS (8), se debe considerar:

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Figura 16. Dotación de agua para habitantes.

Fuente: Norma Técnica de Diseño RM 192-2018 MVCS

Asi también, para las instituciones educativas en zonas rurales se debe considerar las siguientes dotaciones:

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Figura 17. Dotación de agua para Instituciones educativas.

Fuente: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para SSARI

2.2.7.4 Variaciones de consumo:

Consumo promedio diario anual (Qp):

Se precisa como el resultado de una estimación del consumo por persona para la población futura del periodo de diseño, expresada en litros por segundo (l/s) y se determina mediante la siguiente relación:

$$Qp = P_f \times \frac{D}{86400}$$

Qp = Caudal promedio diario anual (l/s).

P_f = Población futura o de diseño (hab.).

D = Dotación (l/hab. Día).

Consumo máximo diario (Q_{md}):

Es el máximo consumo que se espera realice la población en un día y se calcula como un factor de ampliación (K₁)

Para el dimensionamiento de las obras de captación, producción y conducción del agua a las plantas de tratamiento y a los reservorios, se debe tomar en cuenta la máxima demanda diaria, la cual se obtiene de la siguiente expresión:

$$Q_{md} = K_1 \times Q_P$$

Q_{md} = Caudal máximo diario (lt/s).

K_1 = Coeficiente del caudal máximo diario = **1.3**

Q_P = Caudal promedio diario anual (lt/s).

Consumo máximo horario (Q_{mh}):

El consumo máximo horario, se define como la hora de máximo consumo del día. Puede ser relacionado respecto al consumo medio mediante la siguiente expresión:

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_P$$

Dónde:

Q_{mh} = Caudal máximo horario (lt/s).

K_2 = Coeficiente del caudal máximo diario = **2.00**

Q_P = Caudal promedio diario anual (lt/s).

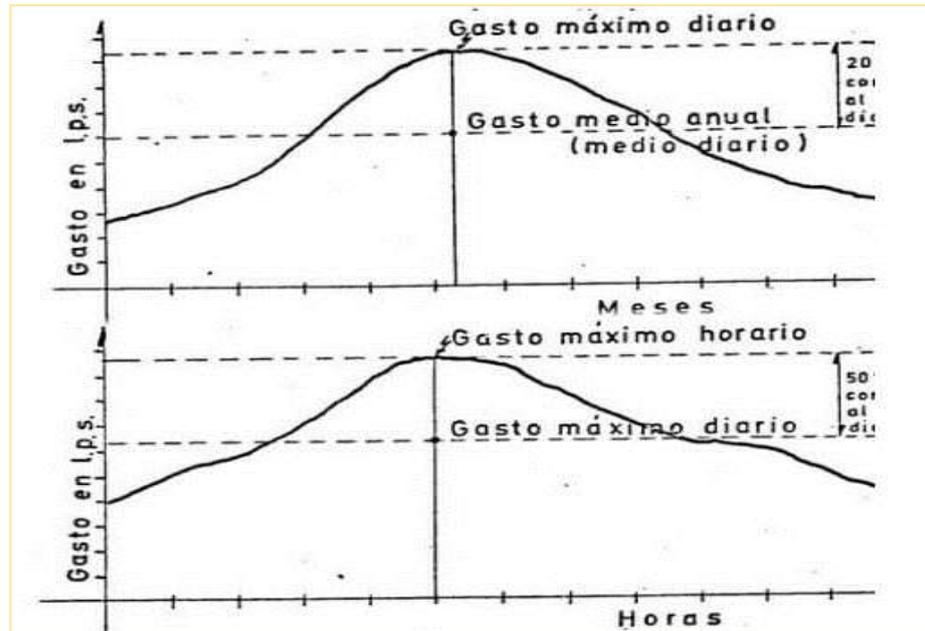


Figura 18. Variación de consumo del sistema de agua
Fuente: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para SSARI

2.2.8 Condición sanitaria:

Es toda situación, entorno o actividad en la que se encuentra o conduce una persona o población para promover estados de la salud aceptables; es decir que todas las personas y comunidades reciban los servicios sanitarios que necesitan.

2.2.8.1 Escenarios que afectan las condiciones sanitarias:

Según el Programa Estratégico Acceso a agua potable y disposición sanitaria de excretas para poblaciones rurales (22),

esto se debe a:

- Zona geográfica poco accesible o desfavorable a la población.
- Dispersión de las poblaciones rurales (ocupación del territorio).
- Escasez o no disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua.

- Infraestructura de saneamiento inexistente, deteriorada, sin mantenimiento; o construcción anti técnica.
- Escasa capacidad de pago de los ciudadanos por los servicios.
- Poco o nulo control de la Calidad de agua por parte de las EPS (JASS)

De lo antes descrito, los factores a tomar en cuenta para la evaluación de la condición sanitaria se resumen en:



Figura 19. Condición sanitaria: factores.

Fuente: elaboración propia.

Calidad del agua potable:

Aquella agua que cumple los parámetros mínimos para poder ser de consumo humano.

Continuidad del servicio de agua potable:

Es el número de horas de servicio de agua potable que se brinda a la población usuaria durante todo el día, puede variar desde 0 a 24 horas.

Cobertura del servicio de agua potable:

Proporción de la población o de las viviendas de un determinado centro poblado que cuenta con el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias.

2.2.8.2 Calidad de agua para consumo humano:

Para el Ministerio de Salud del Perú (23), agua apta para el consumo humano es toda agua inocua para la salud que cumple los requisitos de calidad establecidos en el Reglamento de la calidad del agua para consumo humano

2.2.8.3 Parámetros de agua para el consumo humano:

Toda agua destinada para el consumo humano, debe estar libre de Bacterias coliformes totales, termo tolerantes y Escherichia coli, Virus, Huevos y larvas; organismos de vida libre, como algas, protozoarios y nemátodos; también no deberá exceder los límites máximos permisibles para los parámetros inorgánicos y orgánicos señalados en la Anexo III del *Reglamento de la calidad del agua para consumo humano del ministerio de salud (23)*.

Asimismo, el ministerio de salud establece los parámetros de control obligatorio (PCO) para todos los proveedores de agua, estos son los siguientes:

- ✓ Coliformes totales;
- ✓ Coliformes termo tolerantes;
- ✓ Color;
- ✓ Turbiedad;
- ✓ Residual de desinfectante;
- ✓ pH.

2.2.8.4 Enfermedades relacionadas al agua no potable:

Aquellas que tienen una gran repercusión en la salud de las personas. Las medidas destinadas a mejorar la calidad del agua de consumo proporcionan beneficios significativos para la salud; los mayores riesgos microbianos son los derivados del consumo de agua contaminada con excrementos humanos o animales; los excrementos pueden ser fuente de patógenos, como bacterias, virus, protozoos y helmintos(9).

2.2.8.5 Educación Sanitaria

Según el manual de educación sanitaria (26), es un proceso dirigido a promover estilos de vida saludables (hábitos, costumbres, comportamientos) a partir de las necesidades específicas del individuo, familia o comunidad.

2.2.8.6 Desinfección y Cloración del agua potable

De acuerdo al manual para la cloración (21), Consiste en la destrucción de microorganismos patógenos presentes en el agua antes de ser abastecida a la población usuaria; se realiza mediante agentes químicos o físicos y debe tener un efecto residual en el agua potable, a fin de eliminar el riesgo de cualquier contaminación microbiana posterior a la desinfección

La desinfección es una operación de gran importancia para asegurar la inocuidad del agua potable, su aplicación es obligatoria en todo sistema de abastecimiento de agua para consumo humano.

(21)

La desinfección del agua puede realizarse mediante agentes físicos o agentes químicos, estos actúan destruyendo directamente la pared celular y por tanto al microorganismo.

Agentes químicos	Cloración	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene efecto residual. • Es de fácil aplicación y bajo costo. • Requiere cortos periodos de contacto. • Muy efectivo para bacterias y virus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede agregar sabor, olor y color al agua. • Baja capacidad desinfectante en aguas con pH mayores a 7.5. • Requiere cuidadoso almacenamiento y manipulación. • Es altamente corrosivo. • Puede generar subproductos peligrosos para la salud (trihalometanos y compuestos orgánicos halogenados y no halogenados). • No es efectivo para remover huevos y quistes de parásitos. • Operación y mantenimiento simples de equipos.
------------------	-----------	---	---

Figura 20. Cloración: uso del cloro como desinfectante del agua potable

Fuente: manual para la cloración en sistemas de abastecimiento de agua potable.

III. Hipótesis

No aplica

IV. Metodología

El presente Proyecto de investigación titulado “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria del centro poblado de Pirauya, distrito de Cochapetí, Provincia de Huarney, región Áncash - 2020”, se realizó mediante una previa evaluación y trabajos en campo con el fin de conocer el estado actual del sistema en el centro poblado, para que finalmente en base a los resultados obtenidos se elabore el diseño del sistema de abastecimiento de agua.

4.1 Diseño de la investigación

- El tipo de investigación fue correlacional y transversal, es del tipo correlacional porque tiene como propósito determinar la incidencia de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Pirauya en la condición sanitaria de dicha población; y transversal porque se estudian los datos en un lapso de tiempo concluyente
- El nivel de la investigación fue cualitativo y cuantitativo, se describe cualitativo puesto que se recolectó la información del estado situacional del variable sistema de abastecimiento de agua potable actual y cuantitativo porque los datos obtenidos se tuvieron que cuantificar para poder procesarlos
- El diseño, No Experimental puesto que no se manipulará los datos de estudio.

El esquema del diseño de investigación será el siguiente:



Dónde:

M= muestra: centro poblado Pirauya.

Xi= variable independiente: Evaluación del sistema de abastecimiento de agua.

Yi= Variable dependiente: Mejora de la condición sanitaria del C.P. Pirauya.

Ri= Resultados obtenidos de la evaluación.

4.2 Población y muestra

4.2.1 Población

Se consideró como población de estudio a todo el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Pirauya.

4.2.2 Muestra

La muestra está conformada por todo el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Pirauya.

4.3 Definición y operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Tipo de variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable Independiente	Evaluación y mejoramiento del Sistema de abastecimiento de agua potable	Es un conjunto de obras, que consiste en captar el agua desde la fuente natural, la cual se conduce, almacena y distribuye el agua hasta las viviendas de los pobladores. Según (Patiño, Cárdenas, 2010)	Se hizo la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, se usó la técnica de observación y se tomó instrumentos de evaluación como la ficha técnica.	<i>Evaluación y Diagnostico</i> (Captación, Línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución)	Antigüedad Características Estado de funcionamiento Caudal Volumen	Nominal
			Se realizó 05 calicatas para ver el estudio del suelo, también se realizó el levantamiento topográfico, asimismo se hizo el análisis de agua y por último se recolectaron los datos en una ficha técnica		<i>Diseño del Sistema</i>	caudal Presión Velocidad Diámetro Tipos

Variable dependiente	Mejora de la Condición Sanitaria	<p>Es toda situación en la que se encuentra o conduce a una persona o comunidad a promover estados de la salud aceptables. Para nuestra investigación, las personas deben recibir el servicio de agua (todos, en forma continua, de calidad y buena cantidad) para lograr una condición de salubridad aceptable.</p>	<p>Variación de la condición sanitaria de la población.</p> <p>Se realizó una evaluación de la condición sanitaria y una post evaluación para poder determinar si existe incidencia en la mejora. (ver anexo 05)</p>	<p>Cobertura Calidad Cantidad continuidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Número de Viviendas ➤ Usuarios del sistema ➤ Parámetros de calidad ➤ Caudal ➤ Presión ➤ Horas de servicio 	nominal
-----------------------------	----------------------------------	--	--	---	--	---------

Fuente: elaboración propia

4.4 Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos:

4.4.1 Técnica:

Para el desarrollo de esta investigación se hizo uso de la técnica de la observación y la entrevista.

4.4.2 Instrumento:

Como instrumentos tomamos la ficha técnica y el cuestionario de encuestas.

4.5 Plan de análisis:

Tendrá una perspectiva descriptiva porque se obtendrá la información o datos con el instrumento en campo en este caso la ficha técnica, de esta forma tienen que estar previamente validadas por los especialistas; para luego poder recopilar la información o datos necesarios para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable. Se toman en cuenta los siguientes:

- ✓ Determinación y ubicación del área de estudio.
- ✓ Determinación del estudio de suelos.
- ✓ Determinación del estudio del agua.

Para el análisis de datos recopilados se analizará mediante un modelamiento Hidráulico en el software WaterCad, AutoCAD; hojas de cálculo Excel.

Según el estudio se desarrollará como se indica a continuación:

Se desarrolló la recolección de datos y trabajos en gabinete, en la cual se efectuaron los cálculos necesarios para el diseño, considerando el Reglamento Nacional de Edificaciones y los parámetros del Pronasar, los manuales y libros relacionados al tema, que permitan realizar el diseño.

4.6 Matriz de consistencia

Tabla 2. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Fuente de información	Revisión de la literatura	Metodología	Referencias bibliográficas
<p>Problema General</p> <p>¿La evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, incidirá en la condición sanitaria del centro poblado Pirauya, Cochapetí, Huarmey, Áncash - 2020?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Pirauya, del distrito de Cochapetí, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020.</p>	<p>Ficha Técnica:</p> <p>Elaborada por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento</p>	<p>Antecedentes</p> <p>Se buscó información del internet en lo cual logramos hallar los siguientes antecedentes. Antecedentes regionales, nacionales e internacionales</p>	<p>Diseño de la investigación</p> <p><i>Tipo de investigación</i></p> <p>fue correlacional y transversal, es del tipo correlacional porque tiene como propósito determinar la incidencia de la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el centro poblado de Pirauya en la condición sanitaria de dicha población; y transversal porque se estudian los datos en un lapso de tiempo concluyente</p>	<p>Huete Huarcaya DA. Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta de Solución – Ancash – 2017 [Internet]. Universidad César Vallejo; 2017. Available from: http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12202</p>
<p>Problema específico I</p> <p>¿La evaluación del actual sistema de abastecimiento de agua potable, incide en la mejora de la condición sanitaria del centro</p>	<p>Objetivo específico I</p> <p>Evaluar cada uno de los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable del centro Poblado Pirauya.</p>	<p>Ficha Técnica:</p> <p>Elaborada por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento</p>	<p>Bases teóricas</p> <p>Se definieron:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agua - Agua potable - Sistema de abastecimiento de agua - Componentes de un sistema de agua potable ✓ Captación 	<p><i>Nivel de investigación</i></p> <p>El nivel de la investigación fue cualitativo y cuantitativo, se describe cualitativo puesto que se recolectó la información del estado situacional de la variable sistema de abastecimiento de agua potable actual y cuantitativo por que los datos obtenidos se tuvieron que cuantificar para poder procesarlos</p> <p><i>Diseño de investigación</i></p>	<p>Jimenez Terán JM. Manual Para El Diseño De Sistemas De Agua Potable y Alcantarillado Sanitario [Internet]. 2010. Available from: https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Disenio-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf</p> <p>Ministerio de Vivienda C y S.</p>

<p>poblado Pirauya, Cochapetí, Huarmey, Áncash - 2020?</p> <p>Problema específico 2</p> <p>¿La evaluación de la condición sanitaria incide en la mejora de la condición sanitaria del centro poblado Pirauya, Cochapetí, Huarmey, Áncash - 2020?</p> <p>Problema específico 3</p> <p>¿La propuesta de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, incide en la mejora de la condición sanitaria del centro poblado Pirauya, Cochapetí, Huarmey, Áncash - 2020?</p>	<p>Objetivo específico 2</p> <p>Realizar una evaluación de la condición sanitaria del centro poblado Pirauya.</p> <p>Objetivo específico 3</p> <p>Proponer una alternativa de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para el centro Poblado Pirauya, del distrito de Cochapetí, provincia de Huarmey, región Áncash.</p>	<p>Ficha Técnica:</p> <p>Elaborada por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento</p> <p>Normas y reglamentos</p> <p>Encuesta:</p> <p>Elaboración propia</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Línea de conducción ✓ Cámara rompe presión ✓ válvulas ✓ Reservorio ✓ Línea de aducción ✓ Red de distribución - Parámetros de diseño - Condición sanitaria - Factores que afectan la condición sanitaria - Calidad de agua potable - Educación sanitaria 	<p>El diseño fue No Experimental puesto que no se manipulará los datos de estudio.</p> <p>Población y muestra</p> <p>Población</p> <p>está conformada por todo el sistema de abastecimiento de agua potable del centro Poblado Pirauya del distrito de Cochapetí, provincia de Huarmey, región Áncash.</p> <p>Muestra</p> <p>está conformada por todo el sistema de abastecimiento de agua potable del centro Poblado Pirauya del distrito de Cochapetí, provincia de Huarmey, región Áncash.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</p> <p>Para el desarrollo de esta investigación se hizo uso de la técnica de la observación.</p> <p>Instrumento de recolección de datos</p> <p>utilizamos fichas técnicas para apuntes que se realizaran en el estudio, también encuestas los cuales evaluaremos en el gabinete.</p>	<p>Norma técnica de diseño:</p> <p>Opciones tecnologicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural [Internet]. 2018.</p> <p>Available from:</p> <p>https://www.gob.pe/normas-legales?institucion%5B%5D=vivienda</p> <p>Aguero Pittman R. Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados [Internet]. 2004. Available from:</p> <p>http://www.bvsde.paho.org/bvsac/g/guialcalde/2sas/d23/038_diseño_y_construccion_reservorios_apoyados/diseño_y_construccion_reservorios_apoyados.pdf</p>
---	--	--	---	--	--

Fuente: elaboración propia

4.7 Principios éticos

Para este trabajo de investigación se tuvo en cuenta la confiabilidad de los datos obtenidos dentro del lugar de investigación, se hace hincapié que son datos completamente reales.

Se hizo el correcto citado de las teorías y trabajos de otros autores para garantizar la autoría intelectual de los mismos como muestra de respeto hacia ellos y a las normas que nos rigen.

Todo trabajo de investigación de esta naturaleza será válido siempre y cuando se asuma el compromiso a la responsabilidad social y con el cuidado del medio ambiente, en este caso con la población de estudio.

Se tuvo en cuenta el código de ética para la investigación publicada por la universidad Uladech católica, que en uno de sus principios manifiesta lo siguiente:

Principio de Integridad científica:

Hace hincapié en la importancia de la integridad del investigador y su vital importancia en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación.

Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados.

V. Resultados

5.1 Resultados obtenidos

Los resultados que se obtuvieron están en función de nuestros objetivos trazados:

Objetivo N° 01:

Evaluar los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable para determinar la mejora de su condición sanitaria del centro poblado Pirauya.

Objetivo N° 02:

Presentar una alternativa de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para determinar la mejora de su condición sanitaria para el centro poblado Pirauya.

Objetivo N° 03:

Realizar una evaluación de la condición sanitaria del centro poblado Pirauya.

RESULTADOS DEL OBJETIVO N° 01

EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL ACTUAL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

RESULTADOS DEL OBJETIVO N° 01

Evaluar los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado

Pirauya para determinar la mejora de su condición sanitaria.

5.1.1 Evaluación del actual sistema de abastecimiento de agua.

Se realizó la evaluación de cada uno de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable con el apoyo del cuestionario y la ficha técnica, para esto se tuvo que realizar el recorrido de todo el sistema, desde la captación luego se transitó la línea de conducción, subsiguientemente se pasó al reservorio y finalmente las líneas de aducción y red de distribución; asimismo se hizo la toma de una muestra del agua desde la fuente Pirauya alta, para hacer la evaluación de la calidad del agua potable que venía consumiendo la población.

5.1.1.1 Evaluación Resumen del sistema de agua potable actual.

Tabla 3. Evaluación de todo el sistema de agua potable PIRAUYA

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS OBTENIDOS
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE HUICHAY	UBICACION	Nombre: Centro poblado Pirauya Coordenadas UTM: Este: 197118, Norte: 8894078, Altitud: 1113msnm
	POBLACION ABASTECIDA	35 viviendas 133 habitantes
	POBLACION DESABASTECIDA	04 viviendas 17 habitantes
	CARACTERISTICAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Numero de sistemas: 01 ✓ Número de captaciones: 01 ✓ Número de reservorios: 01 ✓ Línea de conducción: PVC 1 1/2" ✓ Línea de aducción de 1" ✓ Cámara rompe presión – 6: 01 ✓ red de distribución incompleta ✓ Cloración: ninguna ✓ No presentan medidores ✓ Servicio no continuo: aproximadamente 11 horas diarias
	ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA	✓ Captaciones deficientes, deteriorado y sin diseño hidráulico
	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ línea de conducción operativa pero deficiente y presenta ramales clandestinos ✓ Ópera limitada y deficiente, presenta falla de diseño. ✓ reservorio deficiente pero operativo, ✓ Mantenimiento: ninguno

Fuente: elaboración propia

5.1.1.2 Evaluación de la fuente de captación.

Tabla 4. Evaluación de la captación 01: Pirauya

INDICADORES	DETALLES	DATOS OBTENIDOS
CARACTERISTICAS	UBICACION	Nombre: Lampi chico Coordenadas UTM: Este: 198690, Norte: 8892625, Altitud: 1258 msnm
	ANTIGÜEDAD	✓ Fue construida en el año 2004 Tiene 16 años, reconstruida en 2008 tiene 12 años
	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construcción de forma rectangular de 0.70 m x 0.85 m x 0.90m. ✓ El material es de concreto armado. ✓ Espesor de la estructura 12 cm. ✓ tapa metálica de cámara húmeda. ✓ Si presenta cámara seca. ✓ No presenta cerco perimétrico, posible contaminación de la fuente de agua. ✓ No presenta zanja de coronación. ✓ presenta válvulas deterioradas. ✓ No presenta dado de protección
TIPO DE CAPTACION	TIPO LADERA	✓ Aguas subterráneas, tipo ladera.
CAUDAL	LITROS POR SEGUNDO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Caudal: optimo, desperdicio por rebose ✓ 0.79 l/s
ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	OPERATIVO / NO OPERATIVO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Opera limitado, ocurre contaminaciones periódicas. ✓ Mantenimiento: ninguno

Fuente: elaboración propia

5.1.1.3 Evaluación de la línea de conducción.

Tabla 5. Evaluación de la línea de conducción: Pirauya.

INDICADORES	DETALLES	DATOS OBTENIDOS
CARACTERISTICAS	UBICACION	Nombre: Línea de conducción Coordenadas UTM Inicio: Este: 198690, Norte: 8892625, Altitud: 1258 msnm Coordenadas UTM Final: Este: 197450, Norte: 8894074, Altitud: 1160msnm
	ANTIGÜEDAD	✓ Fue construida en el año 2006 ✓ 14 años
	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	✓ Longitud: 2293 m. ✓ Presenta zonas que no están enterradas, a la vista. ✓ Atraviesa zonas de cultivo ✓ Hay zonas de deslizamiento ✓ Presenta 01 CRP-6, regular ✓ Válvula de aire: ninguna ✓ Válvula de purga: ninguna.
DIAMETRO	NOMINAL	✓ tubería PVC de 1.5".
PRESION		✓ cálculos obtenidos en gabinete
VELOCIDAD		✓ cálculos obtenidos en gabinete
ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	OPERATIVO / NO OPERATIVO	✓ Operativo y regular, presenta deterioro, algunas pequeñas fugas de agua en uniones. ✓ Mantenimiento: ninguno

Fuente: elaboración propia

5.1.1.4 Evaluación de la cámara rompe presión CRP-6

Tabla 6. Evaluación de la CRP - 6.

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS OBTENIDOS
RESERVORIO	UBICACION	Nombre: Cámara Rompe Presion - 6 UTM: Este: 197450, Norte: 8894074, Altitud: 1160 msnm
	ANTIGÜEDAD	✓ Fue construida en el año 2006 ✓ 14 años
	CARACTERISTICAS	✓ Es del tipo apoyado ✓ Tiene forma rectangular ✓ Sus medidas: 0.65 m x 0.65m x 1.20m. volumen: aprox. 0.68m ³ ✓ El material es de concreto armado, revestido con cemento. ✓ Espesor de la estructura: 15 cm. ✓ No presenta Cerco perimétrico. ✓ Está en medio de los cultivos
	ELEMENTOS QUE PRESENTA	presenta las siguientes Tuberías: ✓ cono de rebose, tubo de rebose, tubo de ingreso, tubo de salida. presenta las siguientes válvulas: ✓ válvula de ingreso, válvula de limpia, y válvula de salida, todas con fallas ✓ no presenta flotador
	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	✓ deficiente, presenta fallas patológicas como agrietamiento. ✓ Mantenimiento: ninguno

Fuente: elaboración propia

5.1.1.5 Evaluación del Almacenamiento

Tabla 5. Evaluación del reservorio:

INDICADORES	DETALLES	DATOS OBTENIDOS
CARACTERISTICAS	UBICACION	Nombre: Reservorio UTM: Este: 197206. Norte: 8894105, Altitud: 1130 msnm
	ANTIGÜEDAD	✓ Fue construida en el año 2006 ✓ 14 años
	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	✓ Tiene forma rectangular ✓ El material es de concreto armado. ✓ Espesor de la estructura: 15 cm. ✓ Cerco perimétrico: no tiene presenta las siguientes Tuberías de 1.5”: ✓ cono de rebose, tubo de rebose, tubo de ingreso, tubo de salida, tubo de desagüe. presenta las siguientes válvulas: ✓ válvula de ingreso, válvula de limpia, válvula de By Pass y válvula de salida, todas están deterioradas
TIPO		✓ Es del tipo apoyado
VOLUMEN		✓ Sus medidas: 2.80 m x 2.80mx 1.50. ✓ volumen: aprox. 8.5 m ³
CAUDAL		✓ cálculos obtenidos en gabinete
ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	OPERATIVO / NO OPERATIVO	✓ Operativo, regular, presenta patologías. ✓ Mantenimiento: sin programación, cada vez que falla el sistema

Fuente: elaboración propia

5.1.1.6 Evaluación de la Línea de Aducción:

Tabla 6. Evaluación de línea de aducción: Pirauya

INDICADORES	DETALLES	DATOS OBTENIDOS
CARACTERISTICAS	UBICACION	Nombre: Línea de aducción Coordenadas UTM Inicio: Este: 197206, Norte:8894105, Altitud:1130 msnm Coordenadas UTM Final: Este: 197118, Norte: 8894078, Altitud: 1113 msnm
	ANTIGÜEDAD	✓ Fue construida en el año 2006 ✓ 14 años
	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	✓ Longitud: 450 m. ✓ Atraviesa zonas rocosas ✓ Cámara rompe presión: ninguna ✓ Válvula de aire: ninguna ✓ Válvula de purga: ninguna ✓ Existe ramales clandestinos a viviendas. ✓ Presenta zona de deslizamiento
DIAMETRO		✓ tubería PVC de 1”.
PRESION		✓ cálculos obtenidos en gabinete
VELOCIDAD		✓ cálculos obtenidos en gabinete
ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	OPERATIVO / NO OPERATIVO	✓ Operativo y regular, presenta deterioro, algunas pequeñas fugas de agua en uniones. ✓ Mantenimiento: solo en caso de fugas sustanciales

Fuente: elaboración propia

5.1.1.7 Evaluación de la Red de Distribución:

Tabla 7. Evaluación de la red de distribución actual.

INDICADORES	DETALLES	DATOS OBTENIDOS
CARACTERISTICAS	UBICACION	Nombre: Red de distribución Coordenadas UTM: Este: 197118, Norte: 8894078, Altitud: 1113 msnm
	ANTIGÜEDAD	✓ Fue construida en el año 2006 ✓ 14 años
	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	✓ Red de distribución ramificado tipo Abierta. ✓ Longitud: 1620 m. ✓ Atraviesa zonas de carretera ✓ Válvula de aire: ninguna ✓ Válvula de purga: ninguna ✓ Existe ramales clandestinos a viviendas. ✓ Presenta zona de deslizamiento
DIAMETRO		✓ tubería PVC de 1”.
PRESION		✓ cálculos obtenidos en gabinete
VELOCIDAD		✓ cálculos obtenidos en gabinete
ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	OPERATIVO / NO OPERATIVO	✓ Operativo y regular. ✓ Mantenimiento: solo en caso de fugas sustanciales

Fuente: elaboración propia

Evaluación de la red de distribución

De acuerdo a los datos obtenidos según tabla anterior, Las redes de distribución del CP Pirauya fueron instaladas y ampliadas gradualmente con el crecimiento del área urbana. La red de distribución tiene algunas deficiencias en presiones, pero su desempeño y funcionamiento está dentro del rango aceptable de servicio de agua potable.

RESULTADOS DEL OBJETIVO N° 02

PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

RESULTADOS DEL OBJETIVO N° 02

Presentar una alternativa de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para determinar la mejora de su condición sanitaria para el centro poblado Pirauya.

5.1.2 Diseño de nuevo sistema de abastecimiento de agua

5.1.2.1 Población de diseño

Tabla 10. Población de diseño.

DESCRIPCION	VALOR	UNIDAD
Población actual	133	Hab.
Número de viviendas	35	viv.
Densidad poblacional	3.8	hab./viv
Tasa de crecimiento	1.2	%
Población estudiantil (inicial y primaria)	14	Hab
Población estudiantil (Secundaria)	00	Hab.
Proyección de población futura	20	años
Población de diseño (futura)	165	Hab.

Fuente: elaboración propia

5.1.2.2 Periodo de diseño

El periodo de diseño se estimó en base a la Vida útil de las estructuras y equipos y al crecimiento poblacional

PERIODO DE DISEÑO: 20 AÑOS

5.1.2.3 Dotación del agua

Se tomó en consideración la recomendación del R.M. 192-2018-MVCS, en este caso por ser de zona rural de la región sierra se optó por lo siguiente.

DOTACIÓN DE AGUA: 80 l/hab.

5.1.2.4 Caudales de la fuente y caudales de diseño

Tabla 11. Caudales de diseño

DESCRIPCION	VALOR	UNIDAD
Caudal del manantial (aforo)	0.79	l/s
Caudal Doméstico Qd	0.155	l/s
Caudal No Domestico Qnd (colegio inicial y primaria)	0.00075	l/s
Caudal promedio anual Qm = (Caudal de diseño)	0.155	l/s
Caudal Máximo diario Qmd=	0.201	l/s
Caudal Máximo Horario Qmh=	0.31	l/s
Caudal de diseño RM192-2018	0.500	l/s

Fuente: elaboración propia

Tabla 12. Variaciones de caudales de consumo: Qmd y Qmh.

DESCRIPCION	VALOR
Coefficiente de variación diaria: K1	1.3
Coefficiente de variación horaria: K2	2

Fuente: RNE

5.1.2.5 Diseño de la captación

El diseño de la Captación se hizo basándose en las en las condiciones de un afloramiento natural de agua subterránea de ladera.

Analizando el afloramiento del agua, se pudo observar que tenía una ligera pendiente, también de tener un caudal superior al caudal máximo diario y una buena calidad de agua.

Se optó por la construcción de un manantial de ladera y concentrado, teniendo una sección de 1.24 m. de ancho y 1.00 m de altura; con dos agujeros de ingreso con tubería de 2”

En la cámara seca se diseñó para albergar las llaves necesarias como son las de entrada y salida y las llaves de las tuberías de limpieza y salidas de rebose.

Tabla 13 captación de ladera

Gasto Máximo de la Fuente:	0.75 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	0.65 l/s
Gasto Máximo Diario:	0.50 l/s
1) Determinación del ancho de la pantalla:	
Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	2.0 pulg
Número de orificios:	2 orificios
Ancho de la pantalla:	0.90 m
2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda	
L= 1.24 m	
3) Altura de la cámara húmeda:	
Ht= 1.00 m	
Tubería de salida= 2.00 plg	
4) Dimensionamiento de la Canastilla:	
Diámetro de la Canastilla	4 pulg
Longitud de la Canastilla	20.0 cm
Número de ranuras :	115 ranuras
5) Cálculo de Rebose y Limpia:	
Tubería de Rebose	2.5 pulg
Tubería de Limpieza	2.5 pulg

Fuente: elaboración propia

5.1.2.6 Diseño de la cámara rompe presión CRP6

El diseño de la CRP6 se hizo basándose en la norma RM 192-2018 – MVCS, en la cual nos brinda los parámetros para su diseño y construcción.

Tabla 14 captación de ladera

RESUMEN	
DISEÑO CRP-6	
Altura de la cámara	$H_t = 0.90 \text{ m}$
CANASTILLA	
Diámetro de canastilla	$D_c = 2.5 \text{ pulg}$
Longitud de canastilla	$L_c = 20.00 \text{ cm}$
Ranuras de canastilla	$N^\circ \text{ Ran} = 45$
REBOSE	
Diámetro	$D = 2 \text{ pulg}$

Fuente: elaboración

5.1.2.7 Diseño de la línea de conducción.

Comprende la tubería desde la captación hasta el reservorio, con longitud de 2 306m, el cual está dividido en tres tramos, desde la captación hasta la cámara rompe presión (CRP6-1) con una longitud de 734 m y un desnivel de 43 m, el otro tramo va desde la CRP-1 hasta la CRP6-2 con una longitud de 594 m y un desnivel de 35 m; el siguiente tramo va desde la CRP6-2 hasta el reservorio con una longitud de 978 m y un desnivel de 40 m. Se utilizará en su totalidad tubería rígida de diámetro de 1.25” PVC CLASE 7.5, con una velocidad de 0.63 m/s.

TRAMO CAPTACIÓN – CRP6 -1

Tabla 15 línea de conducción, datos de diseño tramo Captación – CRP1

DATOS DEL DISEÑO	
Punto de inicio	Captación
Elevación	1 258 msnm
Punto de termino	CRP6 -1
Elevación	1 215 msnm
Caudal (Q)	0.500 l/s
Diámetro tubería	1.25”
Material	PVC - clase 7.5
Coefficiente Hazen y Williams	150
Desnivel – (S)	0.059
Velocidad	0.63 l/s
Longitud	734 m

Fuente: elaboración propia

Tabla 16 línea de conducción, presiones de diseño: Captación – CRP6-1

PRESIONES DEL DISEÑO	
Punto de inicio	Captación
Presión en captación	Atmosférica
Punto de llegada	CRP – 1 (tipo 6)
Presión final (mca)	30.30

Fuente: elaboración propia

TRAMO CRP6 -1 - CRP6-2

Tabla 17 línea de conducción: datos de diseño tramo CRP6-1 – CRP6-2

DATOS DEL DISEÑO	
Punto de inicio	CRP 6- 1
Elevación	1 215 msnm
Punto de termino	CRP6-2
Elevación	1180 msnm
Caudal (Q)	0.500 l/s
Diámetro tubería	1.25”
Material	PVC - clase 7.5
Coeficiente Hazen y Williams	150
Desnivel – (S)	0.059
Velocidad	0.63 l/s
Longitud	594 m

Fuente: elaboración propia

Tabla 18 Presiones de diseño tramo CRP6-1 - CRP6-2

PRESIONES DEL DISEÑO	
Punto de inicio	CRP – 1 (tipo 6)
Presión en captación	Atmosférica
Punto de llegada	CRP – 2 (tipo 6)
Presión final (mca)	24.73

Fuente: elaboración propia

TRAMO CRP6-2 - Reservoirio

Tabla 19 línea de conducción: datos de diseño CRP6-2 hasta Reservoirio

DATOS DEL DISEÑO	
Punto de inicio	CRP 6- 2
Elevación	1 180 msnm
Punto de termino	Reservoirio
Elevación	1 140 msnm
Caudal (Q)	0.500 l/s
Diámetro tubería	1.25”
Material	PVC - clase 7.5
Coeficiente Hazen y Williams	150
Desnivel – (S)	0.041
Velocidad	0.63 l/s
Longitud	978 m

Fuente: elaboración propia

Tabla 20 Presiones de diseño tramo CRP6-1 - CRP6-2

PRESIONES DEL DISEÑO	
Punto de inicio	CRP – 2 (tipo 6)
Presión en captación	Atmosférica
Punto de llegada	Reservorio
Presión final (mca)	23.08

Fuente: elaboración propia

5.1.2.8 Diseño del reservorio.

Se logró diseñar un reservorio del tipo apoyado y de forma rectangular con capacidad de 5 m³ (cumpliendo con la estandarización de la norma RM-192-2018-MVCS); se optó por esta elección ya que no es necesario elevar el reservorio para garantizar presiones mínimas por las características propias del terreno y es aconsejable el uso de este tipo de reservorio en el ámbito rural porque es más económico y además por ser de poca capacidad; el tipo de funcionamiento es de regulación y reserva dado que regula la presión del sistema y la cantidad de agua que recibe la población y es de reserva porque almacena el agua en forma constante sobre todo en los momentos que la población no consume el agua (noche) para luego ser distribuido en otro momento. Se consideró un volumen de regulación de 2.68 m³/día y se asume un volumen de reserva de 0.50 m³ que equivale a 4 horas ya que es el lapso promedio en el que se tarda reparar una avería en la línea de conducción o el tiempo requerido para el mantenimiento de algún componente.

Tabla 21 Datos de diseño de reservorio

VOLUMEN DEL RESERVORIO	
V de regulación	3.35 m ³
V de contra incendios	0m ³
V de emergencia/reserva	0.80 m ³
V almacenamiento del reservorio	5 m ³
Tipo	Apoyado
Forma del reservorio	Rectangular
Material	Concreto armado

Fuente: elaboración propia

Tabla 22 Medidas del de reservorio

VOLUMEN DEL RESERVORIO	
Longitud	2.30 m
Anchura	2.30 m
Altura	1.53 m
Espesor del muro	0.20 cm
Tipo	Apoyado
Forma del reservorio	Rectangular
Material	Concreto armado

Fuente: elaboración propia

RESULTADOS DEL OBJETIVO N° 03

EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL C.P. PIRAUYA

RESULTADOS DEL OBJETIVO N° 03

Realizar una evaluación de la condición sanitaria del centro poblado Pirauya.

5.1.3 Evaluación de la condición sanitaria:

5.1.3.1 Evaluación de la actual condición sanitaria:

La condición sanitaria necesariamente tiene que ser evaluada en base a diversos indicadores, para lo cual he optado por considerar los más relevantes que son tres:

- ✓ *Cobertura del servicio de agua potable*
- ✓ *Continuidad del servicio de agua potable*
- ✓ *Calidad del agua potable*

En base a estos parámetros se realizó las encuestas a los moradores del centro poblado Pirauya, en total quince, tomados al azar, mayores de edad, sin diferenciar sexo, ni edad, ni ubicación dentro del centro poblado, tampoco si pertenece a alguno de los dos sistemas de abastecimiento de agua.

A. Cobertura del servicio de agua potable

Según los resultados de la *encuesta 1*, la cobertura del servicio de agua potable en base a las familias beneficiadas muestra que la demanda del servicio de agua potable es mayor a la oferta de la prestación, es decir existe viviendas que no cuentan con el servicio de agua potable, creando de esta manera deficiencias en la cobertura de la prestación.

✓ *Número de viviendas en el centro poblado Pirauya*

De acuerdo a la encuesta aplicada se puede observar que existen viviendas que son parte del centro poblado Pirauya pero que están deshabitadas.



Figura 21. Dato poblacional: número de viviendas en Pirauya
Fuente: elaboración propia

✓ *Cobertura del servicio de agua por vivienda en el C.P. Pirauya*

De acuerdo a la encuesta aplicada se puede observar que existen viviendas que no son abastecidas por ninguno del sistema existente de agua.

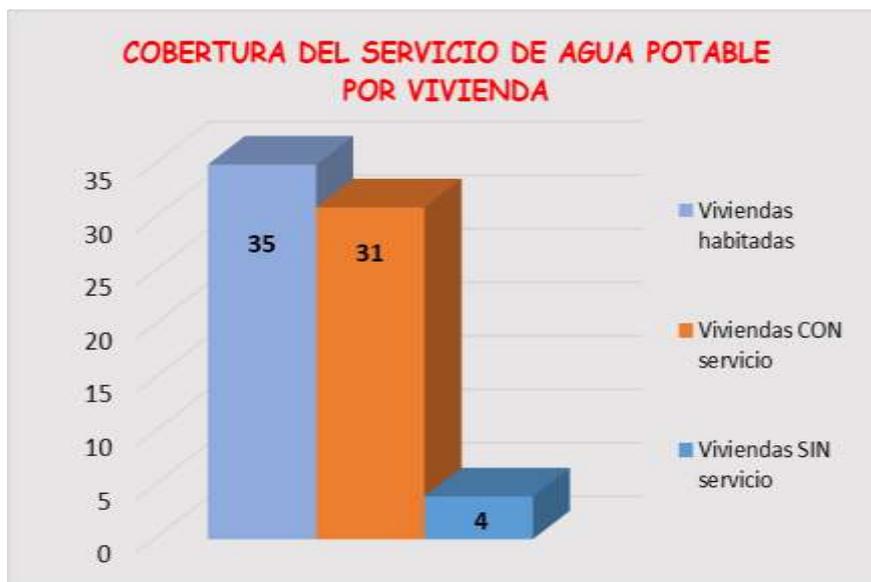


Figura 22. Cobertura del servicio de agua potable en Pirauya, por vivienda.
Fuente: elaboración propia

✓ **Cobertura del servicio de agua por porcentaje en el C.P. Pirauya**

El siguiente cuadro muestra el porcentaje de las viviendas que no son abastecidas por ninguno de los sistemas existentes de agua.



Figura 23. Cobertura del servicio de agua potable, por vivienda en porcentaje.

Fuente: elaboración propia

✓ **Cobertura del servicio de agua por Habitantes en el C.P. Pirauya**

El siguiente cuadro muestra al número de pobladores que no cuentan con el servicio de agua potable por ninguno del sistema existente de agua.



Figura 24. Cobertura del servicio de agua potable en Pirauya, por Habitantes.

Fuente: elaboración propia

✓ *Cobertura del servicio de agua por Habitantes en el C.P. Pirauya*

El siguiente cuadro muestra el porcentaje de pobladores que no son abastecidos con el servicio de agua potable por ninguno del sistema existente de agua.

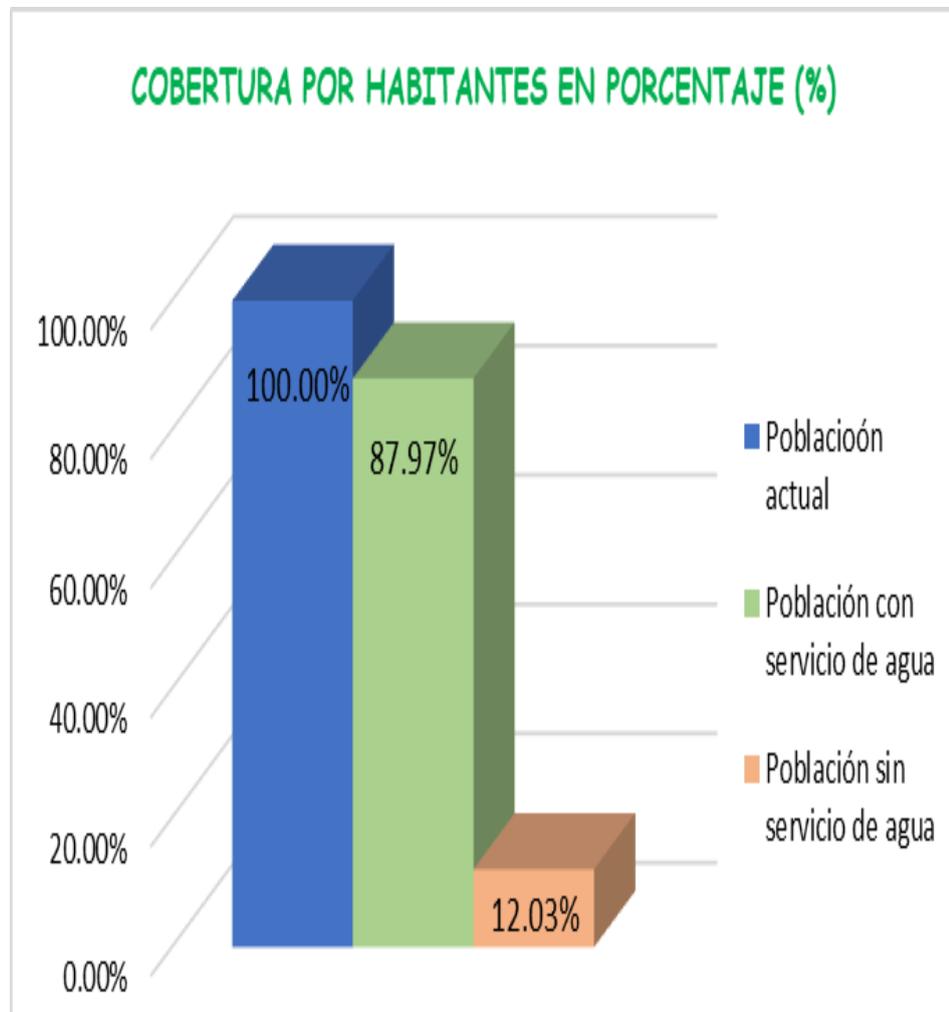


Figura 25. Cobertura del servicio de agua potable, por Habitantes en porcentaje.

Fuente: elaboración propia

B. Continuidad del servicio de agua potable.

De los resultados de la encuesta, la continuidad del servicio de agua potable

Se ha establecido en base a las horas de agua que tienen las familias, analizando también las interrupciones de la prestación, los gráficos muestran que el número de horas del servicio en su mayoría no satisface para cumplir con las necesidades básicas mínimas del poblador.

✓ *Continuidad del servicio de agua: por Horas*

El siguiente cuadro muestra las horas del servicio de agua que el poblador recibe durante el día, se puede observar que la gran mayoría solo recibe la prestación del servicio tan solo 3 horas durante el día, esto indicaría que los habitantes del C.P. Pirauya no pueden satisfacer sus necesidades básicas sanitarias.

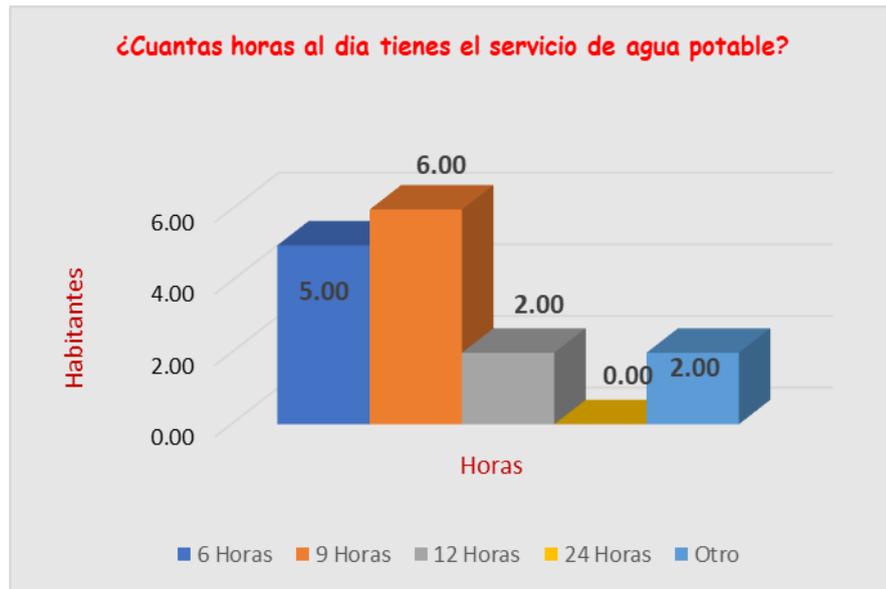


Figura 26. Continuidad del servicio de agua en c.p Pirauya, Horas diarias.

Fuente: elaboración propia

✓ *Continuidad del servicio de agua: Horario de la prestación*

El siguiente cuadro muestra el horario de la prestación del servicio de agua potable durante las 24 horas.



Figura 27. Continuidad del servicio de agua potable, Horario de la prestación.

Fuente: elaboración propia

✓ *Continuidad del servicio de agua: ocurrencias durante la prestación*

El siguiente cuadro muestra las ocurrencias (accidentes o fallas) que derivan en suspensión temporal del servicio de agua potable.

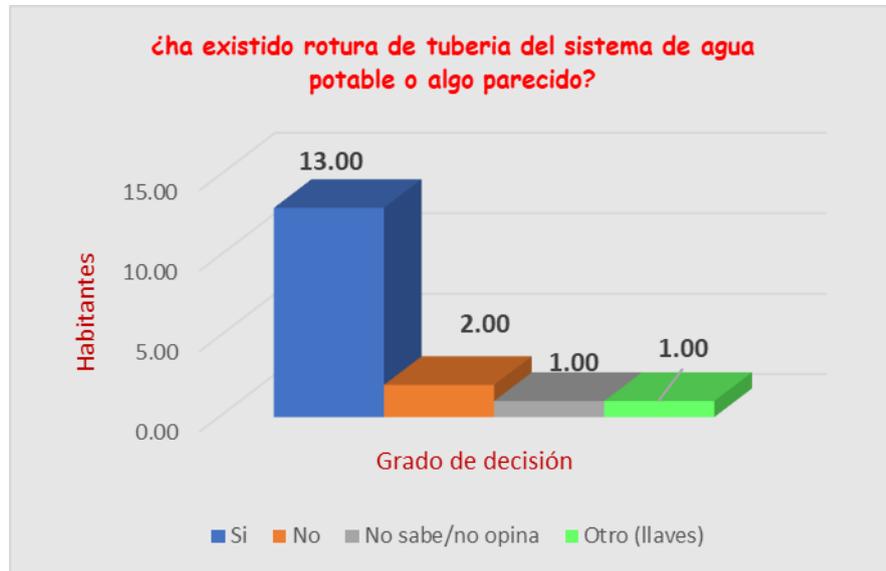


Figura 28. Continuidad del servicio, ocurrencias durante la prestación.

Fuente: elaboración propia

✓ *Continuidad del servicio de agua: interrupciones en la prestación*

El siguiente cuadro muestra el tiempo necesario para solucionar las interrupciones temporales del servicio de agua potable.

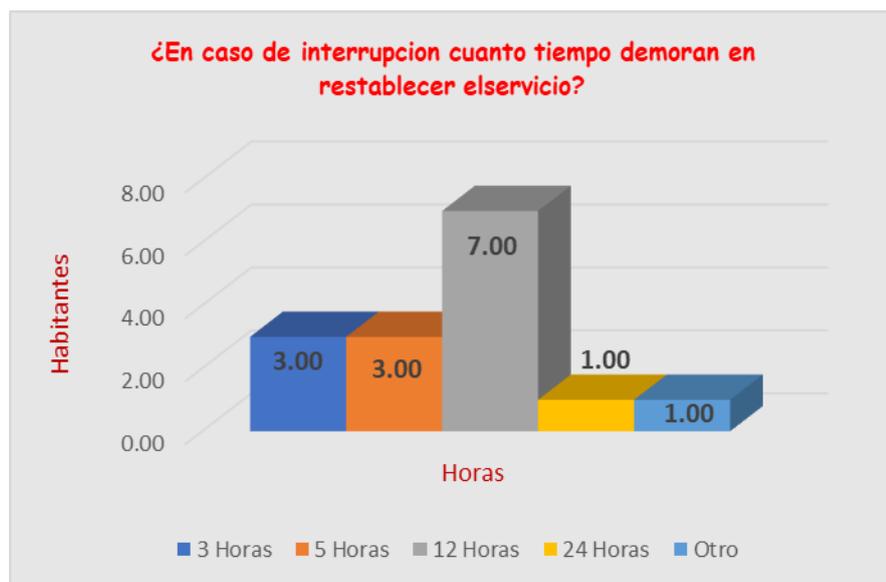


Figura 29. Continuidad del servicio, interrupciones en la prestación.

Fuente: elaboración propia

C. Calidad del agua.

En el desarrollo del presente informe fue obligatorio la evaluación de la calidad del agua potable, por ello se hizo la toma de 01 muestra de agua del ingreso de la captación y se llevó a un laboratorio del MINSA, y poder determinar si el agua que viene consumiendo la población de la zona de estudio cumple con los parámetros que menciona la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Descripción:

Según la tabla siguiente se puede apreciar que el Análisis de Agua que se distribuye a través de este sistema no cumple con los parámetros del Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano (DS N°031-2010-SA) principalmente en los parámetros microbiológicos.

Con lo referente a la evaluación Físico – Químico los resultados obtenidos cumplen con los lineamientos establecidos por el reglamento mencionado anteriormente.

Tabla 23. Análisis del agua, muestra en captación.

MUESTRA	COMPONENTE	ENSAYO	RESULTADO DE ENSAYO (MINS)	LIMITE PERMITIDO (DIGESA)	DATOS OBTENIDOS
Muestra 1	AGUA SIN POTABILISAR	PH	6.6	6.5 a 8.5	Permitido
		TURBIEDAD (UNT)	0.24	5	Permitido
		CONDUCTIVIDAD	601	1500	Permitido
		SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	419	1000	Permitido
		COLIFORMES TOTALES	10	0	<i>No Permitido</i>
		COLIFORMES TERMO TOLERANTES	1.8	0	<i>No Permitido</i>

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

Una de las razones de este resultado es que la captación no presenta cerco perimétrico, esto conlleva a que la fuente de agua se contamine con agentes extraños; así también el sistema de abastecimiento de agua no exterioriza mantenimiento ni limpieza periódica de sus estructuras, tuberías y accesorios.

El reservorio es el único sistema que está en contacto con el cloro cada vez en forma esporádica.

Calidad del agua potable: presencia de Turbidez o cuerpos extraños

El siguiente cuadro muestra la percepción de los usuarios en cuanto a la presencia de cuerpos extraños o turbidez del agua potable

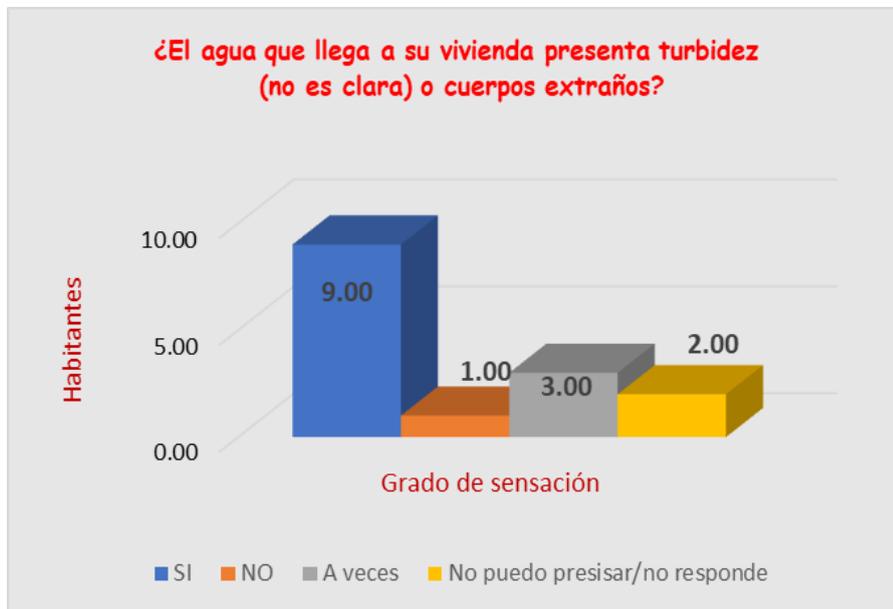


Figura 30. Calidad del agua, presencia de cuerpos extraños o turbidez del agua.

Fuente: elaboración propia

Calidad del agua potable: presencia de olor desagradable en el agua

El siguiente cuadro muestra la percepción de los usuarios en cuanto al olor del agua potable que llega a sus domicilios.

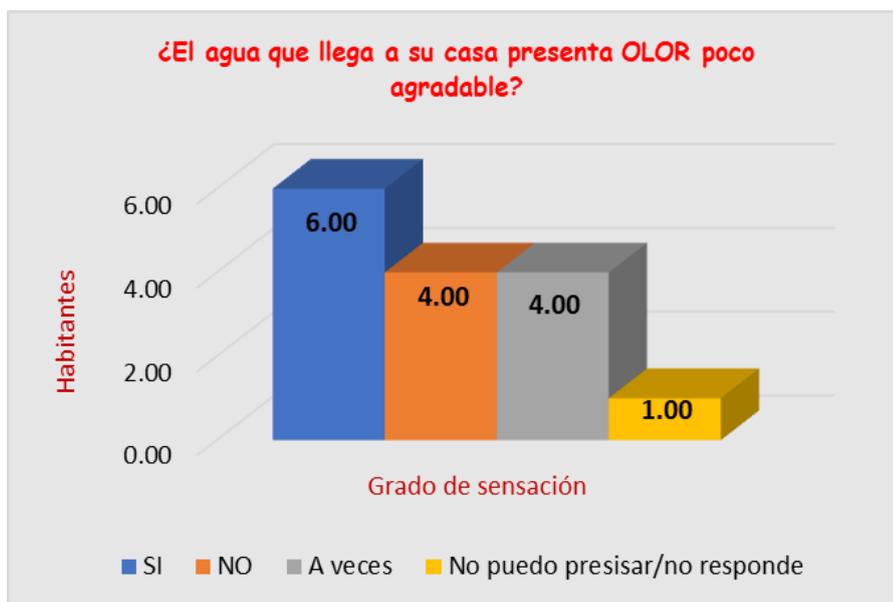


Figura 31. Calidad del agua, presencia de olor desagradable en el agua.

Fuente: elaboración propia

Calidad del agua potable: presencia de buen sabor en el agua

El siguiente cuadro muestra la percepción de los usuarios en cuanto al sabor del agua potable que llega a sus domicilios.



Figura 32. Calidad del agua, percepción de buen sabor del agua potable.

Fuente: elaboración propia

Calidad del agua potable: percepción de la potabilidad del agua

El siguiente cuadro muestra la percepción de los usuarios en cuanto a si el agua que llega a sus domicilios es realmente potable.

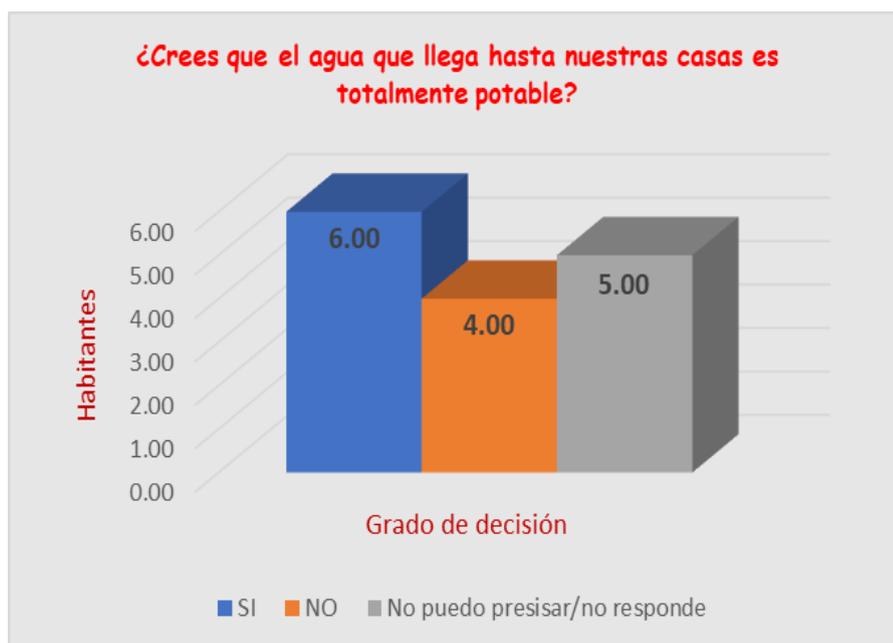


Figura 33. Calidad del agua, potabilidad del servicio de agua.

Fuente: elaboración propia

5.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL OBJETIVO N° 01

**EVALUAR LOS COMPONENTES DEL ACTUAL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA**

5.2 Análisis de resultados

ANALISIS DE RESULTADOS DEL OBJETIVO N° 01

Evaluar los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Pirauya para determinar la mejora de su condición sanitaria.

En contestación al primer objetivo se pudo establecer que la mayor parte de los componentes del sistema estaban ya deteriorados, a pesar de su corto uso en el tiempo, su funcionamiento ya no era el óptimo y eso lleva a que no cumpla con el objetivo para lo cual fue diseñado, por eso ya no cubre la demanda de la población de Pirauya,

Cabe recalcar que como principal problema que tiene el centro poblado de Pirauya, es presentar una geografía muy accidentada y de un terreno de muchas rocas, y roca dura; por lo cual su línea de conducción está expuesta en muchos tramos.

Así también los pobladores de cada centro poblado en mención manifiestan que no existe cobertura de agua para sus viviendas y tienen el servicio solo por horas a diferencia de los otros centros poblados.

Toda evaluación se realizó mediante las fichas técnicas, en base a estas se realizó la evaluación de cada componente del sistema, que se detalla así:

Captación del sistema:

Captación Pirauya Alta (tabla 04): está deteriorada por los años y sobre todo por falta de mantenimiento, la estructura no concuerda con lo que rige la norma Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural RM 192-2018-MVCS, el diseño es bastante rústico, se observa que la cámara húmeda es una simple caja rectangular de concreto y que la cámara seca solo presenta tubería de ingreso y salida con una llave muy deteriorada; aparentemente no hubo mayor asistencia técnica en su construcción, tal es así que no hay cerco perimétrico y por ende es de libre acceso a las personas y animales que puedan circular por allí; las pequeñas fisuras o grietas generan acumulación de moho y

hongos en su parte interna y externa y adicionando que no realizan limpieza ni mantenimiento esto genera una causa de contaminación del agua, el rebose se limita a un tubo de 2”.

los orificios de captación y la canastilla del tubo de salida hacia la línea de conducción requieren limpieza periódicamente dado que se obstruye constantemente, se observó que el lecho filtrante no sería el óptimo, puesto que en la norma RM 192-2018, Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, a la letra dice “Debe contar con losa removible o accesible (bruñido) para mantenimiento del lecho filtrante”, tampoco presenta zanja de coronación que ayude a evitar la contaminación de la fuente de agua.

Línea de conducción:

La línea de conducción (*tabla 06*) desde la captación “Lampi Chico” presenta un tubo ligero de 1.5” de más de 2 kilómetros, se puede considerar que es el de mayor problema para el actual sistema de abastecimiento de agua, esto es por varias situaciones:

Uno, hace un recorrido desde la captación hasta la cámara rompe presión tipo 6 y hasta el reservorio presentando fluctuaciones de subidas y de bajadas, en algunos casos pronunciadas lo que genera una clara disminución en la velocidad del agua sino también en el caudal que ingresa al reservorio, así también no presenta válvulas de aire ni de purga, lo que significa un grave error en su diseño o implementación, transgrediendo la norma RM 192-2018, que a la letra dice: “...Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, *válvulas de purga*, *válvulas de aire*, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones...”

Dos, en varios puntos de su recorrido presenta derivaciones para abastecer del líquido elemento a los pobladores que viven en zonas dispersas por la condición natural de la zona, las mismas personas que hacen uso del agua durante todo el día y no solo para uso doméstico sino también para regar sus sembríos.

Tres, que existe fuga de agua durante su recorrido, posiblemente esto a consecuencia de un mal proceso constructivo puesto que ha generado diferentes presiones por su disposición en el terreno, estas fugas se generan por las tuberías que fueron dañadas por el fenómeno del niño costero y por tuberías que se encuentran expuestas y atravesando zonas de cultivos siendo fáciles de manipular o ser dañadas, mediante lo mencionado se pueden formar capas de hongos y otros elementos que por adhesión y otros penetran a su interior y contaminan el agua.

Cuatro, constantemente hay interrupciones del servicio de agua por el simple hecho de que las tuberías se abren en las uniones, están expuestas, son de diversos materiales (PVC, HDPE).

Reservorio:

El reservorio: (tabla 07): presenta una estructura relativamente ya deteriorada; su tanque de almacenamiento muestra pequeñas fisuras en el revestimiento exterior, las tuberías de entrada y salida muestran contaminación verdosa posiblemente de algas y otros organismos; todas las válvulas presentan un deterioro por antigüedad o uso y requieren ser remplazadas.

Casi siempre trabaja con capacidad mínima de agua; las tuberías de entrada, salida, rebose y limpieza presentan una condición no muy buena, caso extremo ocurre con las válvulas, todas en condiciones malas y no están en un funcionamiento óptimo y merecen cambio.

Con todos estos antecedentes se colige que se está transgrediendo la norma RM 192-2018, que a la letra dice: "...Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad..."

Presenta algunos restos de alambre de púas tirados en el suelo que dan muestra que si hubo cerco perimétrico pero que ya no cumplen su función también se pudo observar que se presentaban fugas de agua en el inicio de la tubería de aducción.

No cuenta con dado de protección en el tubería de limpia.

Línea de aducción:

La línea de Aducción desde Cantarillas - Pirauya (tabla 08) de menos de cien metros de tubería de 1” presenta ramificaciones para viviendas en toda su trayectoria, instalando suministro a petición de cada poblador sin mayor análisis técnico de diseño, asimismo existen instalaciones clandestinas dándole un mal uso a esta red.

También se ha logrado observar la existencia de fuga de agua en varios puntos de esta línea que lleva ya muchos años.

Red de distribución:

La red de distribución del pueblo de Pirauya fue modelada en el 2006 no presenta fugas, esta red fue diseñada para una población que vaya en crecimiento poblacional, se hizo un rediseño y una ampliación de la red lo que ha generado una clara mejora en las presiones y continuidad del agua; existe también conexiones clandestinas que sí podrían contrarrestar y también hay conexiones para regar la plazuela del pueblo.

ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL OBJETIVO N° 02

PROPONER UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA DETERMINAR LA MEJORA DE SU CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA.

ANALISIS DE RESULTADOS DEL OBJETIVO N° 02

Proponer una alternativa de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado Pirauya.

Finalmente se diseñó una alternativa de sistema de abastecimiento de agua potable en cumplimiento del objetivo, este sistema cumple con las normas establecidas por el RNE y otras derivadas de las instituciones correspondientes. Se diseñó una captación con cálculos correctos de acuerdo a la norma RM 192-2018-MVCS, una línea de conducción de 2306 metros de tubería de 1.5” clase 7.5 PVC en la cual se tuvo que trazar un nuevo recorrido para brindar una mejor circulación del agua, también cuenta con cámaras de purga y cámaras de aire ubicadas en los puntos donde ameritan; se diseñó un reservorio de 10 m³ con la capacidad necesaria para abastecer a toda la localidad de Pirauya y logre satisfacer la demanda de la población durante las 24 horas.

Se diseñó una línea de aducción para el centro poblado de Pirauya que consta de 350 metros de tubería de 1” clase 7.5 PVC que conecta con la red de distribución.

ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL OBJETIVO N° 03

**REALIZAR UNA EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO
POBLADO PIRAUYA.**

ANALISIS DE RESULTADOS DEL OBJETIVO N° 03

Realizar una evaluación de la condición sanitaria del centro poblado Pirauya.

Cobertura del servicio de abastecimiento de agua potable:

Al procesar los datos obtenidos en las encuestas y plasmarlas en los gráficos 22 al 25 se puede observar que la prestación de servicio de agua potable no cubre con la demanda de la población, es decir la oferta es menor.

Continuidad del servicio de abastecimiento de agua potable:

Al procesar los datos obtenidos en las encuestas y plasmarlas en los gráficos 26 al 29 se observa que el servicio prestado NO cumple con el parámetro de continuidad, es decir la población recibe un servicio recortado; así también se observa que el tiempo de esta prestación que es de nueve horas es demasiado corto para poder cubrir con las necesidades básicas mínimas de todo ser humano, como lo establece el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano - DS N° 031-2010-SA.

Calidad del agua potable:

Al procesar los datos obtenidos en las encuestas y plasmarlas en los gráficos 30 al 33, y luego de realizado el análisis físico químico y bacteriológico del agua, se pudo corroborar que el agua que consumían la población de Pirauya no cumplía con los requisitos mínimos que establece DIGESA, es decir sobrepasaba los límites mínimos permisibles, presentaban altos índices de coliformes totales y coliformes fecales, pudiendo generar enfermedades gastrointestinales en la población, a esto hay que agregar que a la falta de permanencia durante el día del líquido elemento, los pobladores almacenan el agua en cilindros u otros recipientes generando así mayor contaminación.

Según el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano - DS N° 031-2010-SA. que en su título V a la letra dice: “...*El control de calidad del agua para consumo humano es ejercido por el*

proveedor en el sistema de abastecimiento de agua potable. En este sentido, el proveedor a través de sus procedimientos garantiza el cumplimiento de las disposiciones y requisitos sanitarios del presente reglamento, y a través de prácticas de autocontrol, identifica fallas y adopta las medidas correctivas necesarias para asegurar la inocuidad del agua que provee...” sin embargo la JAAS Pirauya no cumple, ya sea por falta de capacitación, economía u otro factor.

También dice en su artículo 20° que velarán la Supervisión de Calidad: “...La Autoridad de Salud, la SUNASS, y las Municipalidades en sujeción a sus competencias de ley, supervisan en los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano de su competencia...” en las fichas técnicas que se anexan se observa que esto no ocurre, y muestra la desidia de las autoridades.

Tabla 24. Análisis de la mejora de la condición sanitaria.

CONDICIONES DEL SERVICIO	SISTEMA ACTUAL	CONDICION SANITARIA
COBERTURA		
viviendas con servicio de agua	31	normal
viviendas sin servicio de agua	4	mala
Pobladores sin servicio de agua	16	mala
Pobladores con servicio de agua	117	normal
CONTINUIDAD		
horas de servicio de agua por dia	9	regular
Horario del servicio de agua	mañana	normal
corte de servicio de agua	varias veces	mala
satisfacción del horario de agua	no	mala
demora en restablecer el servicio	si	mala
CALIDAD		
agua turbia, mal olor y mal sabor	si	mala
se consume agua potable	no	mala
CANTIDAD		
suficiente agua	no	mala
presión en los caños	no	mala
Condición Sanitaria	precaria, no buena	MALA

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

1. Se hizo la evaluación de los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Pirauya, y se llegó a las conclusiones que a detalle se menciona:

La captación: presenta problemas en su estructura, no cuenta con cerco perimétrico y no cumple con lo que establece la RM-192-2018-MVCS, por ende, su funcionamiento es defectuoso.

La línea de conducción: se determinó que el diseño de su trazo por gravedad es incorrecto, su estado físico estructural y su funcionamiento actual no cumple la normativa del RNE en su apartado de saneamiento - OS 010.

El reservorio: muestra una estructura fuerte y sostenible dado que lo construyeron el 2006 y su funcionamiento aun es bueno, las válvulas y otros accesorios presentan deterioro, pero es solucionable.

La línea de Aducción: tan igual como lo demás presenta una estructura irregular y su funcionamiento no es óptimo, al presentar derivaciones lo hace deficiente y no cumple con la norma OS 010 del RNE.

La red de distribución: del centro poblado de Pirauya fue instalada y prolongada gradualmente con el crecimiento del área urbana, sin criterio técnico, pero el año 2006 fue rediseñada y ampliada, por lo tanto, su funcionamiento es aceptable.

1. Se hizo un nuevo diseño del sistema de abastecimiento de agua para el centro poblado de Pirauya, el planteamiento es el siguiente:

Se proyecta una nueva captación tipo ladera, con las dimensiones que mande los cálculos y con capacidad para satisfacer la demanda de la población; así también se plantea una nueva línea de conducción de tubería PVC de 1.5" clase 7.5 con un nuevo trazo o recorrido para evitar las fuertes depresiones o elevaciones que afectaban el buen funcionamiento y salvaguardarla de daños propios de la zona, se incorporaron cámaras de purga y de aire.

Se propone un Reservoirios Regulación del tipo apoyado, de Hormigón Armado y de forma rectangular con una capacidad de 5 m³ para el centro poblado de Pirauya. La línea de aducción se diseñó exclusivamente para el centro poblado de Pirauya, que partirá desde el reservorio independientemente del ya existente, y la red de distribución se consideró que será la misma ya que en la ampliación se rediseñó tomando en cuenta reglamentación que van acorde con la nueva norma técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el ámbito rural RM 192-2018-Vivienda

3. Se realizó la evaluación de la condición sanitaria del centro poblado de Pirauya, mediante el uso de encuestas; y se pudo determinar que la *cobertura* de la prestación es insuficiente, así como la *continuidad* de la prestación del servicio no cubre un horario mínimo del servicio, por ende no cumple con los parámetros establecidos en el RNE; también se hizo un análisis de agua obtenido de muestras adquiridas en la captación, se determinó que no todos los parámetros estaban dentro del rango establecido por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), es decir que el agua consumida por la población de la localidad de Pirauya no es de *calidad* y es no apta para el consumo humano.

También se confirmó que el caudal y la presión del servicio de agua potable era muy baja, entonces no cumple con brindar la *cantidad* que requiere los habitantes del centro poblado Pirauya.

Finalmente se concluye que, con el cumplimiento del objetivo 03 implícitamente se estaría mejorando la condición sanitaria del centro poblado Pirauya.

Aspectos complementarios

Recomendaciones:

En concordancia a nuestros objetivos, general y específicos, se plantea las siguientes recomendaciones:

Recomendaciones al objetivo 01:

Realizar el diseño y construcción de una nueva captación tipo ladera; se debe proyectar un nuevo trazo y construcción de la línea de conducción para evitar desniveles pronunciados y cruzar por zonas de sembríos; a consecuencia de lo anterior se deberá diseñar un nuevo reservorio ubicado en la parte alta sobre el pueblo de Pirauya, así también proyectar una nueva línea de aducción que articule con la red de distribución existente la cual será independizado de la red antigua.

Recomendaciones al objetivo 02:

La propuesta de diseño debe de satisfacer las necesidades mínimas de los habitantes y brindar mejores condiciones sanitarias, para esto debe estar ceñida al cumplimiento de la RM 192-2018-MVCS, Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural y a los capítulos de obras de saneamiento del RNE y otras normas conexas al tema.

El proceso constructivo debe estar sujeto al cumplimiento del proyecto y contar con la presencia de supervisión que garantice su calidad.

Recomendaciones al objetivo 03:

La condición sanitaria al estar supeditada a parámetros e indicadores propios de un sistema de abastecimiento de agua, entonces debe de estar en constante monitoreo para controlar aspectos de cobertura, de continuidad, de cantidad y de calidad de agua potable.

Se debe de fomentar y fortalecer una educación sanitaria mediante charlas y capacitaciones para los habitantes del centro poblado Pirauya en temas relacionados con saneamiento básico, salud y otros.

Se debe buscar y lograr la asistencia de instituciones del estado, como el ministerio de salud, ministerio de vivienda, municipalidad distrital de Cochapetí y la municipalidad provincial de Huarmey para que se comprometan con el centro poblado de Pirauya a apoyar en temas relacionados a condición sanitaria.

Referencias Bibliográficas.

1. Fierro N, Maya J, Moscoso B, Serafin B. Evaluación social del mejoramiento del sistema de agua potable “sureste”, en las comunidades de Tlamapa, Santiago Tepopula, Juchitepe y Cuijingo, en la zona oriente del Estado de México. [Seriado en línea] 1996 [Citado 2019 Febrero 19], disponible en: <https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/1/52961/Doc-17.pdf>.
2. Tapia J. Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de Santo Domingo. [Seriado en línea] 2012 [Citado 2019 Febrero 19], disponible en: www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2990/1/T-UCE-0011-50.pdf.
3. Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del Distrito de Lancones. [Seriado en línea] 2012 [Citado 2019 Febrero 19], disponible en: Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura.
4. Jara W. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable utilizando captaciones subsuperficiales – galerías filtrantes del distrito de Pomahuaca. [Seriado en línea] 2015 [Citado 2019 Febrero 19], disponible en: tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/usat/1162?show=full.
5. Melgarejo F. Evaluación para optimizar el sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de marcará, del distrito de Marcará – provincia de Carhuaz – Ancash - 2014. Tesis para optar el título profesional de ingeniero sanitario: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Facultad de Ciencias del Ambiente, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Sanitaria; 2015. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12202>
6. Guimaray L. Mejoramiento de la red de distribución del sistema de agua potable de la localidad de Huacachi, distrito de Huacachi, Huari – Ancash. Tesis para optar el título profesional de ingeniero sanitario: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Facultad de Ciencias del Ambiente, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Sanitaria; 2015.
7. Cordero J. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el Puerto Casma – distrito de Comandante Noel – provincia de Casma – Ancash – 2017. Tesis para optar el título profesional

de ingeniero civil: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil; 2017.

8. Ministerio de Vivienda C y S. Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural [Internet]. 1.^a ed. Lima, Perú; 2018. 189 pag. Disponible en: <https://www.gob.pe/normas-legales?institucion%5B%5D=vivienda>
9. Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable - OMS. OMS [Internet]. 2013;1:408 pag. Disponible en: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/es/
10. Jimenez Terán JM. Manual Para El Diseño De Sistemas De Agua Potable y Alcantarillado Sanitario [Internet]. 1.^a ed. Veracruz; 2010. 209 pag. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
11. Lindqvist U, Jonsson E. How to systematically classify computer security intrusions [Internet]. 1.^a ed. Doktorsavhandlingar vid Chalmers Tekniska Hogskola. Lima; 1999. 83-99 p. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/017_roger_diseñocaptacionmanantiales/captacion_manantiales.pdf
12. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales (sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento) [Internet]. 1.^a ed. Asociación Servicios Educativos Rurales (SER), editor. Lima; 1997. 165 p. Disponible en: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf
13. García JA, Zamora Gómez JP, Bilbao LN. Sistema de captaciones de agua en manantiales y pequeñas quebradas para la Región Andina [Internet]. 1.^a ed. INTA, editor. Buenos Aires: Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar; 2011. 116 pag. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_cipaf_ipafnoa_manual__de_agua.pdf

14. Martínez Menes M. Líneas de Conducción por gravedad . [Internet]. 1.^a ed. México; 2010. 29 pag. Disponible en: [file:///C:/Users/Admin/Downloads/Ficha Linea de Conduccion \(4\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/Ficha Linea de Conduccion (4).pdf)
15. Tixe S. Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural [Internet]. 1.^a ed. Lima; 2004. 19 pag. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/e105-04Disenoimpuls.pdf>
16. Dirección Nacional de Saneamiento. Norma OS 010 Obras de Saneamiento - Reglamento Nacional De Edificaciones. En: El Peruano [Internet]. 1.^a ed. Lima, Perú; 2006. p. 156 pag. Disponible en: http://www3.vivienda.gob.pe/dgprvu/docs/CPARNE_Reglamento/REGLAMENTO/DS N°011-2006-VIVIENDA.pdf
17. García Trisolini E. Manual de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento en Poblaciones Rurales [Internet]. 1.^a ed. Lima; 2008. 106 pag. Disponible en: [file:///C:/Users/Admin/Downloads/MANUAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO \(1\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/MANUAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO (1).pdf)
18. De la Fuente Severino JL. Planeación y diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable [Internet]. México; 2000. Disponible en: <https://es.slideshare.net/ALEJANDROVILLARREAL16/planeacion-y-diseno-de-sistemas-de-abastecimiento-de-agua-potable>
19. CONAGUA. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento - Diseño de redes de distribución de agua potable. [Internet]. 1.^a ed. Comisión Nacional del Agua. México: Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento; 2007. 134 pag. Disponible en: <http://mapasconagua.net/libros/SGAPDS-1-15-Libro25.pdf>
20. Pronasar. Parámetros de Diseño de Infraestructura de Agua y Saneamiento para Centros Poblados Rurales [Internet]. 1.^a ed. Lima; 2004. 30 pag. Disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf

21. Cooperación Alemana al desarrollo. Manual para la Cloración del Agua en Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable en el Ámbito Rural [Internet]. 1.^a ed. Cooperacion Alemana al Desarrollo. Lima: Cooperacion Alemana al Desarrollo; 2017. 91 pag. Disponible en: [https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GIZ 2017. Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GIZ_2017_Manual_para_la_cloracion_del_agua_en_sistemas_de_abastecimiento_de_agua_potable.pdf)
22. Baelo M, Seguros S De. Diseño del Programa Estratégico: Acceso a agua potable y disposición sanitaria de excretas para poblaciones rurales [Internet]. 1.^a ed. Lima; 2009. 41 pag. Disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_public/documentacion/programa_estart/Programas_Estrategicos_Saneamiento_rural_-_Diseno_del_programa.pdf
23. Ministerio de Salud. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano [Internet]. 1.^a ed. Perú; 2011. 46 pag. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/webftp.asp?ruta=normaslegales/2010/DS031-2010-SA.pdf>
24. APRISABAC. Manual de Educación Sanitaria [Internet]. 1.^a ed. Manual de Educación Sanitaria. Cajamarca; 1997. 59 pag. Disponible en: http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/755_MINSA181.pdf

ANEXOS:

1. Ficha técnica
2. Memoria de cálculos
3. Estudio de agua
4. estudio de suelo
5. encuestas
6. normas y reglamentos
7. panel fotográfico
8. planos

FICHA TECNICA

CUESTIONARIO SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL ÁMBITO RURAL

IMPORTANTE Deberá llenar tantos **MODULO 1** como centros poblados estén abastecidos por el sistema agua.
Deberá llenar tantos **MODULO 2** como prestadores de servicio exista.
Deberá llenar tantos **MODULO 3** como sistema de agua exista.

MODULO 1: INFORMACIÓN DEL CENTRO POBLADO

(De preferencia aplicar al dirigente del CCPP las preguntas que correspondan)

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

DEPARTAMENTO: **ANCASH**

PROVINCIA: **HUARMEY**

DISTRITO: **COCHAPETÍ**

CENTRO POBLADO-CCPP: **PIRAUYA**

PATRÓN CCPP: Concentrado..... 1 Disperso..... 3
Semidisperso.....

CÓDIGO CENTRO POBLADO: DD PP dd CCPP

(Si el centro poblado no tiene código, anote el nombre y código del centro poblado más cercano que sí tenga código de centro poblado).

B. GEOREFERENCIACIÓN DEL CENTRO POBLADO

ZONA UTMEN WGS84: 17

COORDENADAS: Este: 197118 Norte: 8894078 ALTITUD (msnm): 1113

C. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADOR Y SUPERVISOR

CARGO	NOMBRES Y APELLIDOS		DNI		Fecha		
	Sí	No	Número	dd	mm	aaaa	
Super. Entrev. y supervisión	<input checked="" type="checkbox"/>		DIEGO ALVARADO AGUIRRE	2			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

D. INFORMACIÓN DE LAS PERSONAS ENTREVISTADAS

Anotar el nombre y apellidos de las personas entrevistadas.

Nombre y Apellidos	DNI		Cargo (código)	Teléfono
	Sí	No		
ALEJANDRO ESPADA ROBLE	<input checked="" type="checkbox"/>		32131831	1
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

CARGO: Dirigente de centro poblado=1; Presidente del Prestador del servicio de Ays=2; Otro miembro del Prestador del Servicio de Ays=3; Operador del sistema=4; Otro (especificar)=5

Si es administrado por una OC/JASS pasar a la pregunta 100

E. ESCENARIO DE REGISTRO

Si marca E1, E2 o E3 adjuntar documentos. Si marcó E3, completar información a, b, c, d

E1. El CCPP no cuenta con viviendas particulares o población..... Fin entrevista

E2. No es posible determinar la ubicación del CCPP..... Fin entrevista

E3. Centro poblado donde el servicio de agua es administrado por una EPS...

a) Total de viviendas en el Centro Poblado: 35

b) Total de población en el Centro poblado: 133

c) N° de viviendas con conexión de agua administrada por la EPS: 31

d) N° de población con abastec. del sistema de agua: 117

E4. Centro poblado con viviendas particulares y población ubicado..... Fin entrevista

Pase a 100

100. EN ESTE CENTRO POBLADO... NÚMERO TOTAL

¿Cuántas viviendas en total existen?..... 1	39
¿Cuántas viviendas habitadas existen?..... 2	35
¿Cuál es la población total?..... 3	133

101. ¿CUÁL ES LA LENGUA QUE PREDOMINA EN EL CENTRO POBLADO (1°L)?
...Y ¿CUÁL ES LA SEGUNDA LENGUA(2°L)?

Lengua que hablan

	1° L	2° L
Castellano.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quechua.....	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Shipibo conibo.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aymara.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Awajun.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ashaninka.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otro (especificar).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

102. ¿CUÁL DE LOS SIGUIENTES SERVICIOS TIENEN EN EL CENTRO POBLADO?
(Leer la lista y marque una respuesta para cada ítem)

	SÍ	NO
a. Energía eléctrica..... 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Internet..... 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Servicio de Telefonía Celular.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Servicio de telecable.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Teléfono Fijoy/o Comunitario.....	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

103. ¿CUÁL DE LOS SIGUIENTES ESTABLECIMIENTOS/ CENTROS EDUCATIVOS TIENEN EN EL CENTRO POBLADO Y CUENTA CON SERVICIOS DE SANEAMIENTO?
(Leer la lista y marque una respuesta para cada ítem)

Establecimiento de Salud/Institución Educativa	Tiene el servicio de:									
	¿Tiene?		B1. Agua?		B2. ¿Está funcionando?		C1. Baños?		C2. ¿Está funcionando?	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
a. Establecimiento de Salud (IPRESS).....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
b. IE Inicial/PRONOEI.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
c. IE Primaria.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
d. IE Secundaria.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								

Nota: en caso que tenga el servicio de agua y/o baños, indagar en cada EE SS/ IE, SI ESTOS se encuentra funcionando adecuadamente.

104. ¿EN ESTE CENTRO POBLADO SE ENCUENTRA LA MUNICIPALIDAD

PROVINCIAL/DISTRITAL?

Sí 1 **Pase a 105**

No

104a. VIA DE ACCESO DEL CENTRO POBLADO A LA CAPITAL DEL DISTRITO

A. ANOTE EL NOMBRE DEL CENTRO POBLADO DONDE SE ENCUENTRE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL/DISTRITAL	B. Distancia (KM)	C. Vía de acceso más usada (Código)	Medio de transporte más usado (Código)	E. Tiempo		F. Código	
				Total	Hora	Min	Min
COCHAPETI	30	S	MOTO / AUTO	55	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Solo para aquellos centros poblados que obligatoriamente usen más de un "Medio" de transporte (Ejemplo: Bote y Camión), complete la información del segundo "Medio" en la sección "C" hasta la "F" de la segunda línea de esta pregunta.							
					1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vía: Trocha=1, Camino de herradura=2, Camino carrozable=3, Carretera afirmada=4, Carretera asfaltada=5, Vía Juvia/Incastru=6, Vía Jirrea=7, Otro=8

Medio: Transporte público=1, Camión=2, Auto=3, Mototaxi=4, Tren=5, Bote/lancha=6, Moto=7, Bicicleta=8, Acémila=9, A pie=10, Otro=11

105. ¿EL CENTRO POBLADO CUENTA CON SISTEMA (S) DE AGUA
(Ver cartilla)

Sí **105a. ¿CUÁNTOS TIENE?**

No **Pase a 106**

105b. ¿EL SISTEMA ABASTECE A OTROS CENTROS POBLADOS?

Sí 1

No

105c. Si en 105a. Respondió que tiene 2 o más sistemas de agua, por cada sistema deberá llenar columnas: (A) y (B) (Ver Cartilla) 105b. Respondió que el sistema de agua abastece a otros centros poblados, por cada uno de ellos deberá registrar en las columnas de (A) hasta (I).											Pase a 107
Nombre de Fuente principal /Captación (A)	Nombre del Prestador (B)	Nombre del CCPP (C)	Código del CCPP (D)				Total de Viviendas en el CCPP (E)	Total de Viviendas habitadas en el CCPP (F)	Total de población en el CCPP (G)	Total de Viviendas con Conexión (H)	N° de población con acceso al servicio (I)
			DD	PP	dd	CCPP					
PIRAUYA ALTA	PIRAUYA	PIRAUYA					39	35	133	31	117

106 ¿CÓMO SE ABASTECEN DE AGUA EN EL CENTRO POBLADO? Centropoblado vecino 1 Río, Acequia, Quebrada, Canal... 5 Manantial 2 Lago / laguna 6 Pozo 3 Agua de lluvia 7 Camión, sistema osimular 4 Otro (especifique) 8	114b PERCEPCIÓN DE LAS CONDUCTAS SANITARIAS EN LAS VIVIENDAS																																																							
107 ¿EL CENTRO POBLADO CUENTA CON UN SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS Y/O UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO /UBS? Si..... 1 No..... 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N° de Vivienda</th> <th>Condiciones de uso de agua dentro de la vivienda</th> <th>Uso de los sistemas de eliminación de excretas</th> <th>Eliminación de residuos sólidos</th> <th>Higiene corporal en los miembros de la familia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	N° de Vivienda	Condiciones de uso de agua dentro de la vivienda	Uso de los sistemas de eliminación de excretas	Eliminación de residuos sólidos	Higiene corporal en los miembros de la familia	1					2					3					4					5					6					7					8					9					10				
N° de Vivienda	Condiciones de uso de agua dentro de la vivienda	Uso de los sistemas de eliminación de excretas	Eliminación de residuos sólidos	Higiene corporal en los miembros de la familia																																																				
1																																																								
2																																																								
3																																																								
4																																																								
5																																																								
6																																																								
7																																																								
8																																																								
9																																																								
10																																																								
107a. ¿DÓNDE REALIZA LA DISPOSICIÓN DE EXCRETAS? (Respuesta múltiple) Pozo ciego..... 1 Campo abierto..... 2	Personal de EESS.																																																							
108 ¿QUÉ TIPO DE SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS TIENEN LAS FAMILIAS EN ESTE CENTRO POBLADO? Ver cartilla (Respuesta múltiple)	Calificación: Deficiente=1; En proceso=2; Adecuada=3 y No aplica=4																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sistema</th> <th>Número de viviendas</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sistema de alcantarillado con PTAR..... 1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Sistema de alcantarillado sin PTAR 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>UBS -Tanque séptico..... 3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>UBS -Tanque séptico mejorado 4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>UBS - Compostera de doble cámara 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>UBS - Compostaje continuo 6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>UBS - Hoyoseco ventilado 7</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Otro (especifique) 8</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Sistema	Número de viviendas	1	2	3	Sistema de alcantarillado con PTAR..... 1					Sistema de alcantarillado sin PTAR 2					UBS -Tanque séptico..... 3					UBS -Tanque séptico mejorado 4					UBS - Compostera de doble cámara 5					UBS - Compostaje continuo 6					UBS - Hoyoseco ventilado 7					Otro (especifique) 8					115 ¿EL PRESTADOR DE SERVICIO DE SAN. BRINDA ASISTENCIA TÉCNICA A LAS FAMILIAS PARA EL MANTENIMIENTO DE SUS BAÑOS/UBS? Si..... 1 No..... 2 No hay prestador de Servicios de Saneamiento 3										
Sistema	Número de viviendas	1	2	3																																																				
Sistema de alcantarillado con PTAR..... 1																																																								
Sistema de alcantarillado sin PTAR 2																																																								
UBS -Tanque séptico..... 3																																																								
UBS -Tanque séptico mejorado 4																																																								
UBS - Compostera de doble cámara 5																																																								
UBS - Compostaje continuo 6																																																								
UBS - Hoyoseco ventilado 7																																																								
Otro (especifique) 8																																																								
110 ¿LAS FAMILIAS QUE HABITAN EN LAS VIVIENDAS, PAGAN POR EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS? Si..... 1 No..... 2	MÓDULO II: DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO SI RESPUESTA DE LA PREGUNTA 105 ES: NO → RESPONDA LA PREGUNTA: 329 HASTA 332 → FIN DE ENTREVISTA SI → CONTINÚE LA ENTREVISTA																																																							
111 EN EL CENTRO POBLADO, A. CUANTAS FAMILIAS PAGAN POR EL SERVICIO B. CUÁL ES EL MONTO MENSUAL POR FAMILIA?	201 ¿CUÁL ES LA ENTIDAD ENCARGADA DE LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (AOM) DE LOS SERVICIOS DE AY S EN EL CENTRO POBLADO? Organizac. Comunal prestadora de servicios de A&S..... 4 Operador especializado 2 Empresa Prestadora (Municipal, privado, etc) 3 Sin prestador 8																																																							
112 ¿EN QUE AÑO SE CONSTRUYÓ LA OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS? [] [] [] AÑO No sabe/no recuerda 8	Pase a Módulo IIA Pase a 206A1, 214, 215 y 216 Pase a MÓDULO III																																																							
112a. ¿CUÁNTO COSTÓ APROXIMADAMENTE LA OBRA? S/ [] [] [] No sabe 8	202 ¿QUÉ TIPO DE ORGANIZACIÓN COMUNAL ES EL ENCARGADO DE LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AY S? Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS)..... 1 Asociación de Usuarios 2 Junta Administradora de Agua Potable (JAAP) 3 Comité de agua..... 4 Otro (Especificar) 5																																																							
113 ¿QUIÉN CONSTRUYÓ LA OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS? Gobierno Regional..... 1 ONG 5 Mun. Provincial..... 2 MVCS (PNSR, P 7 Mun. Distrital 3 No sabe 8 FONCODES 4 Otro (Especifique) 9	203 A. ¿CUÁL ES EL NOMBRE DEL PRESTADOR DEL SERVICIO? JASS PIRAUYA B. ¿CUÁL ES EL MES Y AÑO DE LA ÚLTIMA ELECCIÓN? MES: MAYO AÑO: 2018																																																							
114 ¿EN QUE AÑO SE REALIZÓ LA ÚLTIMA INTERVENCIÓN EN MEJORAMIENTO A Y/O REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS? [] [] [] AÑO No sabe 8 Ninguna 9	204 ¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO ESTÁ INSCRITO EN ALGÚN ORGANISMO? Si..... 1 En trámite..... 2 No..... 3																																																							
114a. APROXIMADAMENTE ¿CUÁNTO COSTÓ EL FINANCIAMIENTO DEL MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS? [] [] [] No sabe..... 8	205. ¿A CUÁL? (Respuestas múltiples) Municipalidad..... 1 SUNARP..... 2																																																							

206 INFORMACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO Y OTROS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO													
A. El prestador del servicio de AySi tiene (leercargo):				B. ¿Participa en las actividades de la Junta Directiva		C. Sexo		D. Nivel Educativo		E. ¿Recibe algún incentivo por el cargo/servicio?		F. ¿Qué tipo de incentivo recibe?	
(Si la respuesta es "SI", circule el código correspondiente)				<input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		1 Hombre 2 Mujer		1 Primaria incompleta. 2 Primaria completa 3 Secundaria incompleta. 4 Secundaria completa 5 Superior 6 No sabe		<input checked="" type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO		1 Pago (S./) 2 Exoneración de pago del servicio 99 Otro (especifique)	
				TIENE	SI	NO	H	M	Código	SI	NO	Código	
A1	Presidente	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>		4	2			
A2	Tesorero	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>		4	1	<input checked="" type="checkbox"/>		
A3	Secretario	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>		3	1	<input checked="" type="checkbox"/>		
A4	Fiscal	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>		2	1	<input checked="" type="checkbox"/>		
A5	Vocal (1)	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>		3	1	<input checked="" type="checkbox"/>		
A6	Vocal (2)	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>		2	1	<input checked="" type="checkbox"/>		
A7	Operador / gasfitero	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>		2	1	<input checked="" type="checkbox"/>		
A8	Promotor de salud	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>		2	1	<input checked="" type="checkbox"/>		
A9	Otro (especifique)	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>		2	1	<input checked="" type="checkbox"/>		

206a.	¿EL OPERADOR O GASFITERO RECIBE ALGÚN TIPO DE INCENTIVO/ PAGO?	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	Pase a 207	
	a. N° de operadores/gasfiteros encargados de la AOM del sistema.....	Operador/Gasfitero			
	b. Frecuencia con que recibe el incentivo/pago...				
	c. Monto promedio que recibe según frecuencia.....				
	Anotar el código de la frecuencia en el recuadro: Diario=1; Semanal=2, Quincenal=3, Mensual=4, Cada 3 meses=5, Cada 6 meses=6 y Anual=7				
207	¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN. TIENE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS DE GESTIÓN? Leer la lista y marque una respuesta para cada ítem. Verificar documentos.				
	DOCUMENTOS	Tiene	Actualizado		
		SI	NO	SI	NO
	a. Estatutos de la Organización/JASS.....	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	1
	b. Padrón de ASOCIADOS.....	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	1
	c. Libro de control de recaudos.....	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2
	d. Recibos de ingresos y egresos.....	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	2
	e. Libro de Actas de la Asamblea.....	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2
	f. Registro de cloro residual.....	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2
	g. Cuaderno de inventario de herramientas	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2
	h. Manual de Operación y Mantenimiento.....	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2
	i. Plan Operativo Anual.....	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2
	j. Informe económico anual (rendición de cuentas)	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2
	k. Posee cuenta bancaria.....	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2
	l. Libro de ingresos y egresos.....	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2
	m. Otro	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2
207a.	¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL DE INGRESOS EN EL AÑO ANTERIOR?	S/. <input type="text"/> No sabe <input checked="" type="checkbox"/>			
207b.	¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL DE EGRESOS DEL AÑO ANTERIOR EN AOM?	Gasto anual			
	a. Administración.....	S/			
	b. Operación.....	S/			
	c. Mantenimiento.....	S/			
	d. Servicios ambientales.....	S/			
	e. Otros.....	S/			
	f. No sabe.....	8			
207c.	¿CUENTA CON FONDOS DISPONIBLES? (en efectivo y/o cuenta bancaria)	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>			
	207d. ¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL?	<input type="text"/>			
207d.	¿TIENE UN REGLAMENTO PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO Y SE APLICA?	Sí, y se aplica.....1 Sí pero no se aplica.....2 No..... <input checked="" type="checkbox"/>			
207e.	¿LOS COSTOS DE ADM., O&M DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO SON CUBIERTOS POR LA CUOTA FAMILIAR?	Sí..... <input checked="" type="checkbox"/> No.....2			
208	¿TIENEN HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPO SUFICIENTE PARA (A.O.M.) DE LOS SERVICIOS DE AY S?	Administración..... <input type="checkbox"/> 1 Operación y mantenimiento..... <input checked="" type="checkbox"/> 2			

210	¿CADA CUÁNTO TIEMPO SE REUNEN EL CONSEJO DIRECTIVO Y LOS ASOCIADOS?:	TIEMPO		Consejo	Asociados
	Semanalmente.....	1	1		
	Cada 15 días.....	2	2		
	Una vez al mes.....	3	3		
	Cada 2 meses.....	4	4		
	Cada 3 meses.....	<input checked="" type="checkbox"/>	5		
	Cada 4 meses.....	6	6		
	Cada 6 meses.....	7	7		
	1 vez al año.....	8	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Sólo para emergencias.....	9	9		
	Nunca.....	10	10		
	Otro (Especificar)	99	99		
211	¿QUÉ PORCENTAJE DE ASOCIADOS ASISTEN A LAS REUNIONES?				
	Menos del 25%.....	1			
	Entre 25% y menos del 50%.....	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Entre 50% y menos de 75%.....	3			
	De 75% y más.....	4			
212	¿QUIÉN (ES) REALIZAN LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA? (Respuestas múltiples)				
	Consejo Directivo.....	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Operador.....	2			
	Población / ASOCIADOS.....	3			
	Personal contratado.....	4			
	No realizan.....	5			
	Otro (Especifique).....	6			
213	¿CUÁNTOS ASOCIADOS ACTIVOS ESTÁN INSCRITOS EN EL PADRÓN DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN.? (Verifique el padrón de Asociados)	35 N° de ASOCIADOS			
214	¿EL PRESTADOR DE SERVICIO DE SANEAMIENTO COBRA LA CUOTA FAMILIAR POR EL SERVICIO DEL AGUA?	Sí..... <input checked="" type="checkbox"/> No.....2			
214a.	¿CUÁL ES LA RAZÓN / MOTIVO?	Falta de capacitación.....1 Falta de voluntad de pago de las familias del centro poblado.....2 Por indisposición el prestador para cobrar el servicio.....3 Por falta de capacidad de pago.....4 Otro (Especificar).....5			
215	¿CADA CUÁNTO TIEMPO REALIZAN EL COBRO DE LA CUOTA FAMILIAR POR EL SERVICIO DE AGUA?	Mensual..... <input checked="" type="checkbox"/> Semestral.....3 Trimestral.....2 Anual.....4 Otro.....5			
216	¿CUÁNTO ES LA CUOTA FAMILIAR PROMEDIO POR CADA ASOCIADO?	S/. 1.00			

<p>217 ¿CUÁNTOS ASOCIADOS SE ENCUENTRAN ATRASADOS EN EL PAGO DE SU CUOTA FAMILIAR?</p> <p style="text-align: center;">11 N° de asociados morosos</p>	<p>229 ¿EXISTE(N) OTRAS INSTITUCIÓN(ES) QUE BRINDAN APOYO A LA GESTIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO? (Respuestas múltiples)</p> <p>EPS..... 5</p> <p>MVCS..... 1 Municipalidad Provincial ...6</p> <p>DRVCS..... 2 Ninguna..... X</p> <p>MINSA..... 3 Otro (Especificar) 8</p> <p>ONG..... 4</p>																																																																																																											
<p>218 EN PROMEDIO ¿CUÁNTAS CUOTAS DE ATRASO TIENEN LOS ASOCIADOS?</p> <p style="text-align: center;">7 N° de cuotas</p>	<p>230 LOS MIEMBROS DEL PRESTADOR DE SERVICIO DE SANEAMIENTO.....</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">A. Fueron capacitados en:</th> <th rowspan="2">B. ¿Qué institución (es) los capacitó en los últimos 2 años? (Resp Múltiple)</th> </tr> <tr> <th>SI</th> <th>NO</th> </tr> <tr> <td>a. Manejo Administrativo.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>MVCS..... 1</td> </tr> <tr> <td>b. Mantenimiento del sistema de agua</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>DRVCS..... 2</td> </tr> <tr> <td>c. Elaborac. del plan de trabajo para la gestión, O&M del servicio de agua.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>Municipalidad X</td> </tr> <tr> <td>d. Operación (Limpieza, desinfección y cloración del SA)</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>MINSA..... 4</td> </tr> <tr> <td>e. Educación sanitaria.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>ONG..... 5</td> </tr> <tr> <td>f. Gasfitería.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>EPS..... 6</td> </tr> <tr> <td>g. Conservación de cuencas.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>ALA/ANA..... 7</td> </tr> <tr> <td>h. Gestión de Riesgos:.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>Ninguna..... 8</td> </tr> <tr> <td>i. Otro:.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>Otro..... 9</td> </tr> </table>		A. Fueron capacitados en:		B. ¿Qué institución (es) los capacitó en los últimos 2 años? (Resp Múltiple)	SI	NO	a. Manejo Administrativo.....	1	2	MVCS..... 1	b. Mantenimiento del sistema de agua	1	2	DRVCS..... 2	c. Elaborac. del plan de trabajo para la gestión, O&M del servicio de agua.....	1	2	Municipalidad X	d. Operación (Limpieza, desinfección y cloración del SA)	X	2	MINSA..... 4	e. Educación sanitaria.....	1	2	ONG..... 5	f. Gasfitería.....	1	2	EPS..... 6	g. Conservación de cuencas.....	1	2	ALA/ANA..... 7	h. Gestión de Riesgos:.....	1	2	Ninguna..... 8	i. Otro:.....	1	2	Otro..... 9																																																																	
	A. Fueron capacitados en:		B. ¿Qué institución (es) los capacitó en los últimos 2 años? (Resp Múltiple)																																																																																																									
	SI	NO																																																																																																										
a. Manejo Administrativo.....	1	2	MVCS..... 1																																																																																																									
b. Mantenimiento del sistema de agua	1	2	DRVCS..... 2																																																																																																									
c. Elaborac. del plan de trabajo para la gestión, O&M del servicio de agua.....	1	2	Municipalidad X																																																																																																									
d. Operación (Limpieza, desinfección y cloración del SA)	X	2	MINSA..... 4																																																																																																									
e. Educación sanitaria.....	1	2	ONG..... 5																																																																																																									
f. Gasfitería.....	1	2	EPS..... 6																																																																																																									
g. Conservación de cuencas.....	1	2	ALA/ANA..... 7																																																																																																									
h. Gestión de Riesgos:.....	1	2	Ninguna..... 8																																																																																																									
i. Otro:.....	1	2	Otro..... 9																																																																																																									
<p>219 ¿EXISTE ALGUNA SANCIÓN PARA EL QUE SE ATRASO O NO PAGA?</p> <p>No X</p> <p>Sí, se le corta temporalmente el servicio 2</p> <p>Sí, la clausura definitiva de la conexión 3</p> <p>Sí, cobros adicionales / multas 4</p> <p>Sí, otro 5</p> <p style="text-align: center;">(especifique)</p>	<p>231 ¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN. PROMUEVE ACCIONES DE PROTECCIÓN DE LA ZONA CERCANA O SOBRE LA FUENTE Y/O CAPTACIÓN DEL SISTEMA?</p> <p>Sí..... 1 No X</p> <p style="text-align: right;">Pase al MÓDULO III</p>																																																																																																											
<p>220 ¿EXISTEN ASOCIADOS EXONERADOS EN EL PAGO DE CUOTAS?</p> <p>Sí 1 N° de ASOCIADOS</p> <p>No X</p>	<p>232 ¿QUÉ ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS REALIZARON EN EL ÚLTIMO AÑO PARA PROTEGER LA FUENTE DE AGUA Y SU ENTORNO?</p> <p>Cercado de las estructuras 1</p> <p>Promoción del no uso de plaguicidas en la zona cercana o sobre la fuente de agua 2</p> <p>Promoción de no descargas de aguas residuales 3</p> <p>Reforestación 4</p>																																																																																																											
<p>221 ¿VARIÓ LA CUOTA EN EL ÚLTIMO AÑO, RESPECTO AL AÑO ANTERIOR?</p> <p>Sí, se incrementó..... 1 No X</p> <p>Sí, se recortó 2</p> <p style="text-align: right;">Pase a 223</p>	<p>233 ¿QUÉ AMENAZAS SE IDENTIFICAN EN LOS SISTEMAS DE SS Y ¿CUÁL ES LA PROBABILIDAD DE QUE OCURRA?</p> <p>Geofísicos, geológicos e hidrometeorológicos</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Amenazas</th> <th colspan="3">Ocurrencia</th> </tr> <tr> <th>SI</th> <th>NO</th> <th>B</th> <th>M</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a. Actividad sísmica frecuente.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>b. Actividad volcánica ytsunami.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>c. Amenaza por inundación.....</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>d. Deslizamientos, derrumbes o caída de bloques.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>e. Lluvias torrenciales y ventarrones</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>f. Sequías.....</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>g. Heladas y granizadas.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>h. Escasez hídrica en los manantes.....</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>i. Huaycos.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Antrópicos</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td>j. Contaminación ambiental.....</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>k. Contaminación por agroquímicos...</td> <td>X</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>l. Incendios forestales.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>m. Deforestación excesiva.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>n. Erosión por actividades mineras.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>o. en canteras.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Otras amenazas.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td>p. Delincuencia y vandalismo.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ocurrencia; B=Baja, M=Media y A=Alta</p>		Amenazas		Ocurrencia			SI	NO	B	M	A	a. Actividad sísmica frecuente.....	1	2	1	2	3	b. Actividad volcánica ytsunami.....	1	2	1	2	3	c. Amenaza por inundación.....	X	2	X	2	3	d. Deslizamientos, derrumbes o caída de bloques.....	1	2	1	2	3	e. Lluvias torrenciales y ventarrones	1	2	1	2	3	f. Sequías.....	X	2	X	2	3	g. Heladas y granizadas.....	1	2	1	2	3	h. Escasez hídrica en los manantes.....	X	2	X	2	3	i. Huaycos.....	1	2	1	2	3	j. Contaminación ambiental.....	X	2	X	2	3	k. Contaminación por agroquímicos...	X	2	1	X	3	l. Incendios forestales.....	1	2	1	2	3	m. Deforestación excesiva.....	1	2	1	2	3	n. Erosión por actividades mineras.....	1	2	1	2	3	o. en canteras.....	1	2	1	2	3	p. Delincuencia y vandalismo.....	1	2	1	2	3
	Amenazas		Ocurrencia																																																																																																									
	SI	NO	B	M	A																																																																																																							
a. Actividad sísmica frecuente.....	1	2	1	2	3																																																																																																							
b. Actividad volcánica ytsunami.....	1	2	1	2	3																																																																																																							
c. Amenaza por inundación.....	X	2	X	2	3																																																																																																							
d. Deslizamientos, derrumbes o caída de bloques.....	1	2	1	2	3																																																																																																							
e. Lluvias torrenciales y ventarrones	1	2	1	2	3																																																																																																							
f. Sequías.....	X	2	X	2	3																																																																																																							
g. Heladas y granizadas.....	1	2	1	2	3																																																																																																							
h. Escasez hídrica en los manantes.....	X	2	X	2	3																																																																																																							
i. Huaycos.....	1	2	1	2	3																																																																																																							
j. Contaminación ambiental.....	X	2	X	2	3																																																																																																							
k. Contaminación por agroquímicos...	X	2	1	X	3																																																																																																							
l. Incendios forestales.....	1	2	1	2	3																																																																																																							
m. Deforestación excesiva.....	1	2	1	2	3																																																																																																							
n. Erosión por actividades mineras.....	1	2	1	2	3																																																																																																							
o. en canteras.....	1	2	1	2	3																																																																																																							
p. Delincuencia y vandalismo.....	1	2	1	2	3																																																																																																							
<p>222 ¿EN QUE MONTO VARIÓ EN EL ÚLTIMO AÑO?</p> <p style="text-align: center;">S/</p>	<p>234 ¿ALGUNA ENTIDAD CONTRIBUYE CON EL FINANCIAMIENTO DE LOS COSTOS DE O&M DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO?</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ENTIDAD</th> <th colspan="2">Contribuye</th> <th rowspan="2">Porcentaje de aporte</th> </tr> <tr> <th>SI</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a. Municipalidad Distrital</td> <td>1</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>b. Municipalidad Provincial</td> <td>1</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>b. Organismo NoGubernamental</td> <td>1</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>c. Gobierno Regional</td> <td>1</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>d. Otro (Especifique)</td> <td>1</td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ENTIDAD	Contribuye		Porcentaje de aporte	SI	No	a. Municipalidad Distrital	1	X		b. Municipalidad Provincial	1	X		b. Organismo NoGubernamental	1	X		c. Gobierno Regional	1	X		d. Otro (Especifique)	1	X																																																																																		
ENTIDAD	Contribuye		Porcentaje de aporte																																																																																																									
	SI	No																																																																																																										
a. Municipalidad Distrital	1	X																																																																																																										
b. Municipalidad Provincial	1	X																																																																																																										
b. Organismo NoGubernamental	1	X																																																																																																										
c. Gobierno Regional	1	X																																																																																																										
d. Otro (Especifique)	1	X																																																																																																										
<p>223 ¿CÓMO SE DETERMINA LA CUOTA FAMILIAR?</p> <p>Taller de cuota familiar/POA - Votación 1</p> <p>Propuesta de Consejo Directivo - Votación X</p> <p>Por imposición 3</p> <p>No sabe/no precisa 4</p> <p>Otro 5</p> <p style="text-align: center;">(especificar)</p>	<p>234a. ¿CUÁL ES EL MONTO RECAUDADO EN EL ÚLTIMO AÑO FISCAL?</p> <p style="text-align: center;">S/</p>																																																																																																											
<p>224 ¿SEGÚN SU POA A CUÁNTO ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE AOM DEL SISTEMA DE SERVICIO DE SANEAMIENTOS PARA ESTE AÑO?</p> <p style="text-align: center;">S/ No sabe X</p>	<p>234b. ¿RECIBE APOYO DE LA MUNIC. DISTRICTAL PARA ALGUNA DE LAS ACTIVIDADES?</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SI</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a. Da asistencia técnica sobre operación, rehabilitación y mantenimiento del sistema.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>b. Capacita.....</td> <td>X</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>c. Provee cloro.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>d. Da mantenimiento al sistema.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>e. Amplia o rehabilita el sistema.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>f. Subsidia cuotas familiares.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>g. Controla la calidad del agua (continuidad del servicio, cloración y cantidad adecuada).....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>h. Otro (Especifique)</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		SI	NO	a. Da asistencia técnica sobre operación, rehabilitación y mantenimiento del sistema.....	1	2	b. Capacita.....	X	2	c. Provee cloro.....	1	2	d. Da mantenimiento al sistema.....	1	2	e. Amplia o rehabilita el sistema.....	1	2	f. Subsidia cuotas familiares.....	1	2	g. Controla la calidad del agua (continuidad del servicio, cloración y cantidad adecuada).....	1	2	h. Otro (Especifique)	1																																																																																	
	SI	NO																																																																																																										
a. Da asistencia técnica sobre operación, rehabilitación y mantenimiento del sistema.....	1	2																																																																																																										
b. Capacita.....	X	2																																																																																																										
c. Provee cloro.....	1	2																																																																																																										
d. Da mantenimiento al sistema.....	1	2																																																																																																										
e. Amplia o rehabilita el sistema.....	1	2																																																																																																										
f. Subsidia cuotas familiares.....	1	2																																																																																																										
g. Controla la calidad del agua (continuidad del servicio, cloración y cantidad adecuada).....	1	2																																																																																																										
h. Otro (Especifique)	1																																																																																																											
<p>225 ¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SS CUENTA CON INGRESOS EXTRAORDINARIOS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA (NUEVAS CONEXIONES, MULTAS, MORAS, CUOTAS EXTRAORDINARIAS, ETC.)</p> <p>Sí 1 225a. ¿CUÁL ES EL MONTO RECAUDADO EN EL ÚLTIMO AÑO FISCAL?</p> <p>No X</p> <p style="text-align: center;">S/</p>																																																																																																												
<p>226 ¿LA MUNICIPALIDAD SUPERVISA LA GESTIÓN DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO?</p> <p>Sí..... X No..... 2 Pase a 229</p> <p>227 ¿CADA CUÁNTO TIEMPO SUPERVISA?</p> <p>Cada mes..... 1 Cada 4 meses..... 4</p> <p>Cada 2 meses..... 2 Cada 6 meses..... 5</p> <p>Cada 3 meses..... 3 cada Año X</p> <p style="text-align: center;">(especificar)</p>																																																																																																												

M O D U L O III : D E L S I S T E M A D E A G U A Y C A L I D A D D E L S E R V I C I O

A. SISTEMA DE AGUA

302 EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO: 24 HORAS DEL DIA DURANTE TODO EL AÑO?
 Si..... 1 **302a. % DE FAMILIAS QUE ABASTECE EL SISTEMA**
 No.....

302b. ¿CUÁNTAS HORAS Y DÍAS A LA SEMANA TIENE SERVICIO DE AGUA?

A. Época	B. Horas al día	C. Días a la semana	D. % fam. que abastece el sistema
¿En época de estiaje?..... 1	9	7	90
¿En época de lluvia?..... 2	9	7	90

Si 302 es Si y 302a es 100% pasar a la pregunta 306

304a ¿PORQUE EL SERVICIO DE AGUA NO ES CONTINUO? ¿Puede Resolverlo?

	¿Puede Resolverlo?	
	SI	NO
¿Por rendimiento de fuente?.....1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Por ampliación del sistema?.....2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Por infraestructura deteriorada?.....3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Por infraestructura inconclusa?.....4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Por accesorios malogrados?.....5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Por fugas de agua?.....6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Por inadecuado uso del agua (riego, adobes, et 7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Por tuberías deterioradas?.....8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Por capacidad de pago?.....9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Otro: Especifique..... 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No sabe / No precisa 11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

305 ¿HACE CUÁNTO TIEMPO EL SERVICIO DE AGUA NO ES CONTINUO?
 Días..... 1
 Meses..... 2
 Años.....

306 ¿EN QUÉ AÑO SE CONSTRUYÓ EL SISTEMA DE AGUA?
 Año No sabe.....
 MAS DE 30 AÑOS

307 ¿QUIÉN FUE EL (ÚLTIMO) QUE CONSTRUYÓ LA OBRA DE INFRA-ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA?
 Mun. Distrital..... ONG..... 5
 Gobierno Regional..... 2 No sabe..... 7
 FONCODES..... 3 MVCS (PNSR, PROCDES...) 8
 Mun. Provincial..... 4 Otro (Especifique)..... 9

307a. ¿CUÁL FUE EL MONTO DE FINANCIAMIENTO DE LA OBRA?
 No sabe/no recuerda.....

308 ¿CUANDO FUE LA ÚLTIMA INTERVENCIÓN EN MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA?
 Año No sabe..... 8 *Pase a 309*
 Ninguna..... 9

308b. ¿CUAL ES EL MONTO DE FINANCIAMIENTO PARA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN?
 No sabe/no recuerda.....

309 ¿CADA CUANTO TIEMPO HACEN EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA?

Componente	Una vez al mes (1)	Cada 3 meses (2)	cada 4 meses (3)	2 veces al año (4)	Nunca (5)	Otro Especificar (6)
Captación	1	2	3	4	<input checked="" type="checkbox"/>	6
Línea de conducción/impulsión	1	2	3	4	<input checked="" type="checkbox"/>	6
CRP 6 y CRP7	1	2	3	4	<input checked="" type="checkbox"/>	6
Reservorio	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	4	5	6
Red de distribución	1	2	3	4	<input checked="" type="checkbox"/>	6

310 SOBRE EL SISTEMA DE AGUA, ¿CUÁNTA(S)?
 Viviendas habitadas con conexión hay?.....1
 Viviendas no habitadas con conexión hay?.....2
 Población atendida con conexión hay?.....3
 Viviendas son abastecidas por pileta pública?.....4

311 ¿LAS VIVIENDAS CUENTAN CON MICROMEDICIÓN?
 Si..... 1 Cuantas viviendas cuentan con micromedición?:
 No..... **Pase a 313**

312 ¿SE UTILIZA LA MICROMEDICIÓN/MEDIDORES DE AGUA PARA EL CÁLCULO DE LA CUOTA FAMILIAR?
 Si..... 1 **312a. ¿CUÁL ES EL COSTO POR m3 (soles)**
 No..... 2

B. LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL SISTEMA Y CLORACION DEL AGUA

313 ¿REALIZAN LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA CON CLORO?
 Si..... 1 **313a. ¿QUÉ CANTIDAD UTILIZA?** Kilogramos 1
 Litros 2
 No..... **Pase a 315**

314 ¿QUÉ COMPONENTES DEL SISTEMA DESINFECTA AL MISMO TIEMPO?

Componente	Una vez al mes (1)	Entre 1 y 2 meses (2)	Entre 3 y 4 meses (3)	Entre 5 a 6 meses (4)	Entre 7 y 12 meses (5)	Otro Especificar
Captación	1	2	3	4	5	
Línea de conducción/impulsión	1	2	3	4	5	
CRP 6 y CRP7	1	2	3	4	5	
Reservorio	1	2	3	4	5	
Red de distribución	1	2	3	4	5	

315 ¿TIENE SISTEMA DE CLORACIÓN?
 Si.....
 No..... 2

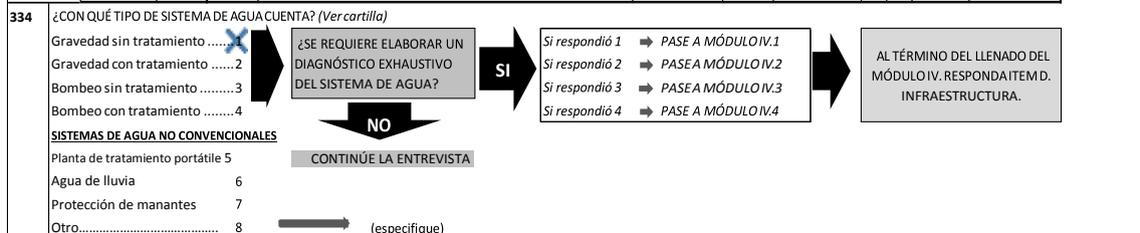
315a ¿SE REALIZA LA CLORACIÓN DEL AGUA?
 Si..... 1 **Pase a 317**
 No..... 2

316 ¿POR QUE NO CLORA?. (Respuestas espontáneas)
 Por el sabor desagradable 1
 El agua clorada causa enfermedad 2
 Falta dinero/no alcanza el dinero..... 3
 Desconoce el uso del cloro 4
 Provoca enfermedad a nuestros animales..... 5
 Los cultivos se malogran..... 6
 No tiene cloro 7
 Otro 8
 (especifique) **Si circuló del 1 al 8 PASE A 326**
 Porque el equipo está deteriorado 9
 (Si circuló el código 9 deberá continuar con la pregunta 317)

317 ¿CÚAL ES EL SISTEMA DE CLORACIÓN QUE UTILIZAN?
 Hipoclorador por difusión..... 1
 Clorador por goteo o flujo constante..... 2
 Clorador por embalse..... 3
 Clorinador automático..... 4
 Cloro gas..... 5
 Bomba dosificadora/injectora..... 6
 Otro 8
 (especifique)

318	¿DÓNDE SE ENCUENTRA UBICADO EL SISTEMA DE CLORACIÓN?	Captación1 Reservorio2 Salida de la planta de tratamiento.....3 Caseta de bombeo/equipo de bombeo4 Otro5 <i>(especifique)</i>																				
	319	¿CUAL ES LA PRESENTACIÓN... Y CONCENTRACIÓN DEL CLORO? <table border="1"> <tr> <th>A. Presentación del cloro</th> <th>B. Concentración</th> </tr> <tr> <td>Solución líquida.....1</td> <td>Cloro al 65%.....1</td> </tr> <tr> <td>Gránulos.....2</td> <td>Cloro al 70%.....2</td> </tr> <tr> <td>Tabletas/pastillas.....3</td> <td>Cloro al 90%.....3</td> </tr> <tr> <td>Gas.....4</td> <td>Otro4 <i>(especifique)</i></td> </tr> <tr> <td>Otro5 <i>(especifique)</i></td> <td></td> </tr> </table>	A. Presentación del cloro	B. Concentración	Solución líquida.....1	Cloro al 65%.....1	Gránulos.....2	Cloro al 70%.....2	Tabletas/pastillas.....3	Cloro al 90%.....3	Gas.....4	Otro4 <i>(especifique)</i>	Otro5 <i>(especifique)</i>									
A. Presentación del cloro	B. Concentración																					
Solución líquida.....1	Cloro al 65%.....1																					
Gránulos.....2	Cloro al 70%.....2																					
Tabletas/pastillas.....3	Cloro al 90%.....3																					
Gas.....4	Otro4 <i>(especifique)</i>																					
Otro5 <i>(especifique)</i>																						
320	¿QUIÉN PROVEE EL CLORO?	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Obtención de cloro</th> </tr> <tr> <th>Venta</th> <th>Donación</th> </tr> <tr> <td>Municipalidad.....1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Establecimiento de salud2</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>ONG3</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Privado4</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Otro <i>(especifique)</i>.....5</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </table>		Obtención de cloro		Venta	Donación	Municipalidad.....1	1	2	Establecimiento de salud2	1	2	ONG3	1	2	Privado4	1	2	Otro <i>(especifique)</i>5	1	2
		Obtención de cloro																				
Venta		Donación																				
Municipalidad.....1	1	2																				
Establecimiento de salud2	1	2																				
ONG3	1	2																				
Privado4	1	2																				
Otro <i>(especifique)</i>5	1	2																				
321	¿CADA QUÉ TIEMPO SE REALIZA LA RECARGA DEL INSUMO PARA LA CLORACIÓN DEL AGUA?	<table border="1"> <tr> <td>Diario.....1</td> <td>Mensual.....5</td> </tr> <tr> <td>Semanal.....2</td> <td>Cada 2 meses.....6</td> </tr> <tr> <td>Quincenal.....3</td> <td>Más de 2 meses.....7</td> </tr> <tr> <td>Cada 3 semanas.....4</td> <td></td> </tr> </table>	Diario.....1	Mensual.....5	Semanal.....2	Cada 2 meses.....6	Quincenal.....3	Más de 2 meses.....7	Cada 3 semanas.....4													
Diario.....1	Mensual.....5																					
Semanal.....2	Cada 2 meses.....6																					
Quincenal.....3	Más de 2 meses.....7																					
Cada 3 semanas.....4																						
322	A. ¿QUÉ CANTIDAD DE CLORO UTILIZA POR RECARGA?	<table border="1"> <tr> <td><input type="text"/></td> <td>Kilogramos.....1</td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td>Litros.....2</td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td>Cilindro.....3</td> </tr> </table>	<input type="text"/>	Kilogramos.....1	<input type="text"/>	Litros.....2	<input type="text"/>	Cilindro.....3														
	<input type="text"/>	Kilogramos.....1																				
<input type="text"/>	Litros.....2																					
<input type="text"/>	Cilindro.....3																					
	B. ¿CUÁL ES EL COSTO DE CLORO POR KG, LITRO O CILINDRO?	<input type="text"/> <i>(Si el cloro solo es donado pase a 323)</i>																				
323	¿QUÉ DISTANCIA TIENEN QUE RECORRER... Y CUÁNTO TIEMPO NECESITA PARA OBTENER EL CLORO PARA SU CENTRO POBLADO?	<table border="1"> <tr> <td><input type="text"/></td> <td>Kms.</td> <td><input type="text"/></td> <td>Minutos1</td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td></td> <td><input type="text"/></td> <td>Horas2</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Otros3</td> </tr> </table>	<input type="text"/>	Kms.	<input type="text"/>	Minutos1	<input type="text"/>		<input type="text"/>	Horas2	Otros3											
	<input type="text"/>	Kms.	<input type="text"/>	Minutos1																		
<input type="text"/>		<input type="text"/>	Horas2																			
Otros3																						
324	¿SE MIDE EL CLORO RESIDUAL?	<table border="1"> <tr> <td>Si.....1</td> <td>No.....2</td> </tr> </table>	Si.....1	No.....2																		
Si.....1	No.....2																					
325	¿POR QUÉ NO MIDE EL CLORO RESIDUAL? <i>(Respuestas espontáneas)</i>	<table border="1"> <tr> <td>No sabemos cómo hacerlo.....1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>No sabíamos que teníamos que hacerlo.....2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>No tiene comparador del cloro residual.....3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>No tiene reactivos (DPD).....4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otro5</td> <td></td> </tr> </table>	No sabemos cómo hacerlo.....1		No sabíamos que teníamos que hacerlo.....2		No tiene comparador del cloro residual.....3		No tiene reactivos (DPD).....4		Otro5											
No sabemos cómo hacerlo.....1																						
No sabíamos que teníamos que hacerlo.....2																						
No tiene comparador del cloro residual.....3																						
No tiene reactivos (DPD).....4																						
Otro5																						
326	<i>(Entrevistador) Realice la prueba de cloro residual y registre el resultado</i>	<table border="1"> <tr> <td>Primera vivienda <i>(cerca al reservorio)</i></td> <td>1</td> <td><input type="text"/></td> <td>ppm</td> </tr> <tr> <td>Última vivienda</td> <td>2</td> <td><input type="text"/></td> <td>ppm</td> </tr> </table>	Primera vivienda <i>(cerca al reservorio)</i>	1	<input type="text"/>	ppm	Última vivienda	2	<input type="text"/>	ppm												
Primera vivienda <i>(cerca al reservorio)</i>	1	<input type="text"/>	ppm																			
Última vivienda	2	<input type="text"/>	ppm																			
327	¿EL ESTABLECIMIENTO DE SALUD REALIZA LA VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA?	<table border="1"> <tr> <td>Si.....1</td> <td>No.....2</td> <td>No sabe.....3</td> </tr> </table>	Si.....1	No.....2	No sabe.....3																	
Si.....1	No.....2	No sabe.....3																				
328	¿CADA CUÁNTO TIEMPO REALIZA LA VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA?	<table border="1"> <tr> <td>Cada mes.....1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cada 2 meses.....2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cada 3 meses.....3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cada 6 meses.....4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 vez al año.....5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otro8</td> <td></td> </tr> </table>	Cada mes.....1		Cada 2 meses.....2		Cada 3 meses.....3		Cada 6 meses.....4		1 vez al año.....5		Otro8									
Cada mes.....1																						
Cada 2 meses.....2																						
Cada 3 meses.....3																						
Cada 6 meses.....4																						
1 vez al año.....5																						
Otro8																						

C. CARACTERÍSTICA DE LAS FUENTES DE AGUA													
329. COORDENADAS UTM EN WGS84			329a. Tipo de Fuente		330. Afloramiento		331. Caudal total (L/S)		332. Tiene resolución de uso de agua (ANA)		333. Distancia de la fuente al reservorio		
ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)	Código de fuente	SUBTERRANEA	SUPERFICIAL	Concentrado	Difuso	Estiaje	Lluvia	Si	No	Código	Distancia
198690	8892625	1258		Manantial de ladera.....11	13 Lago/laguna... 21	Concentrado.....2	Difuso.....2			1	2		2306
				Manantial de fondo.....12	14 Canal.....22					1	2		
					Pozo excavado.....15					1	2		
					Pozo perforado/entubado					1	2		
					riachuelo.....23					1	2		



D. INFRAESTRUCTURA <i>Por cada componente : CAPTACIÓN, RESERVORIO, CPR6, CRP O RESERVORIO etc. Llenar el anexo correspondiente (Ver Cartilla)</i>												
335. EL SISTEMA DE AGUA CUENTA CON LOS SIGUIENTES COMPONENTES? SEGÚN TIPOLOGÍA	335A. Tiene		335 B. EL ESTADO OPERATIVO ACTUAL ES:			335 C. ESTADO DEL ENTORNO Y CAPACIDAD DE MEJORA					335 D. N° de componentes (si marcó SI en 335.A)	
	SI	NO	Opera normal?	Opera Limitado?	No opera?	El entorno			Requiere mejora			
						es Seguro	es poco seguro	es Inseguro	SI	NO		
Componente del Sistema de Gravedad sin Tratamiento												
1. Captación ?	X	2	X	2	3	1	X	3	X	2		
2. Línea de conducción?	1	2	1	X	3	1	X	3	X	2		
3. Cámara rompe presión?	X	2	1	X	3	X	2	3	1	2		
4. Reservorio?	X	2	X	2	3	1	X	3	X	2		
5. Línea de distribución y aducción?	X	2	X	2	3	X	2	3	X	2		
6. Piletas públicas?	1	X	1	2	3	1	2	3	1	2		
7. Conexiones domiciliarias (fuera o dentro de la vivienda)?	X	2	X	2	3	X	2	3	X	2		
8. Micromedición?	1	X	1	2	3	1	2	3	1	2		
Componente del Sistema de Gravedad con Tratamiento												
1. Captación Superficial ?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
2. Línea de conducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
3. Cámara rompe presión?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
4. Reservorio?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
5. Línea de distribución y aducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
6. Piletas públicas?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
7. Conexiones domiciliarias (fuera o dentro de la vivienda)?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
8. Micromedición?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
Componente del Sistema de Bombeo sin Tratamiento												
1. Captación de agua subterránea? (galería filtrante)	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
2. Pozo tubular y/o artesiano?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
3. Caseta y equipo de bombeo?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
4. Línea de impulsión?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
5. Reservorio?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
6. Línea de distribución y aducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
7. Piletas públicas?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
8. Conexiones domiciliarias (fuera o dentro de la vivienda)?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
9. Micromedición?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
10. Sistema de energía eléctrica para bombeo	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
Componente del Sistema de Bombeo con Tratamiento												
1. Captación de agua superficial (Caisson o balsa flotante) ?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
2. Pozo tubular y/o artesiano?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
3. Línea de conducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
4. Planta de tratamiento?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
5. Caseta y equipo de bombeo?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
6. Línea de impulsión?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
7. Reservorio	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
8. Línea de distribución o aducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
9. Piletas públicas?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
10. Conexiones domiciliarias (fuera o dentro de la vivienda)?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
11. Micromedición (medidores)?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
12. Sistema de energía eléctrica para bombeo	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
336 Planta de Tratamiento de agua												
Centro Poblado			Zona UTM en WGS84			Este			Norte			Altitud (msnm)
1.- Cámara de rejás	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
2.- Cámara de sedimentación	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
3.- Floculador	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
4.- Filtro lento	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
5.- Filtro rápido	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
6.- Cámara de reunión	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
7.- Sistema de cloración para sistema de bombeo	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
336A Sistemas No Convencionales												
Centro Poblado			Zona UTM en WGS84			Este			Norte			Altitud (msnm)
1.- Planta de tratamiento portátil de agua	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
2.- Sistema de agua de lluvia	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
3.- Protección de manantes	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		
4.- Otro.....	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2		

CUESTIONARIO SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL ÁMBITO RURAL

CÓDIGO CENTRO POBLADO	DD	PP	dd	CCPP	➔	Tiene anexo	SI	NO	N° ANEXOS
						1	2		

MODULO IV.1: EVALUACIÓN DE ESTADO SANITARIO DE LA INFRAESTRUCTURA

SISTEMA POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO

A. CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRANEAS, MANANTIALES, GALERÍAS FILTRANTES, OTROS

(En caso de que hubiera más de una fuente de agua del mismo tipo u otro deberá llenar el Anexo 1).

401	Coordenadas UTM						Este	198690	Norte	8892625	Altura	1258
402	CARACTERÍSTICAS		A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad	D. Acción		DESCRIPCIÓN			
			SI	NO			R	M				
	1. Manantial de fondo concentrado/difuso	a. Lecho filtrante	1	2			1	2				
		b. Zanja de coronación	1	2			1	2				
		c. Caisson	1	2			1	2				
		c.1 Lecho filtrante	1	2			1	2				
		c.2 Tapa sanitaria	1	2			1	2				
		c.3 Canastilla de salida	1	2			1	2				
		d. Caja de válvulas	1	2			1	2				
		d.1 Tapa sanitaria	1	2			1	2				
		d.2 Tubería de salida	1	2			1	2				
		d.3 Tubería de rebose	1	2			1	2				
		d.4 Tubería de limpia	1	2			1	2				
		d.5 Válvula en tubería de salida	1	2			1	2				
		d.6 Válvula en tubería de limpia	1	2			1	2				
		e. Dado de protección en salida de tubería de limpia y rebose	1	2			1	2				
	f. Cerco de protección	1	2			1	2					
	2. Manantial de ladera concentrado/difuso	a. Lecho filtrante	1	2	Und	0	1	2				
		b. Sello de protección	1	2	Und	0	1	2				
		c. Zanja de coronación	1	2	Und	0	1	2				
		d. Cámara húmeda	1	2	Und	1	1	2				
		e. Tapa sanitaria la cámara húmeda	1	2	Und	1	1	2				
		f. Caja de válvulas	1	2	Und	1	1	2				
		g. Tapa sanitaria (caja de válvulas)	1	2	Und	1	1	2				
		h. Válvulas están operativas	1	2	Und	2	1	2				
		i. Tubería de limpia y rebose	1	2	Und	1	1	2				
		j. Dado de protección en salida de tubería de limpia y rebose	1	2	Und	0	1	2				
		k. Cerco de protección	1	2	Und	0	1	2				
ACCIÓN: R=Reemplazo; M=Mantenimiento												
403	ALREDEDOR DE LA CAPTACIÓN EXISTE:		SI	NO	DESCRIPCIÓN							
	a. Residuos sólidos (basura) u otros contaminantes de minerales pesados		1	2								
	b. Plantas que desfavorecen la recarga del acuífero		1	2								

B. LINEA DE CONDUCCIÓN													
404	a. Coordenadas UTM (Al Inicio)					Este	198690	Norte	8892625	Altura	1258		
	b. Coordenadas UTM (Cámara de reunión)					Este		Norte		Altura			
	c. Coordenadas UTM (Cámara rompe presión CRP-6) En caso de existir más de (01) CRP-6 deberá anotar sus coordenadas y altura por cada una de ellas (A3)					Este	197450	Norte	8894074	Altura	1160		
	d. Coordenadas UTM (Al final)					Este	197206	Norte	8894105	Altura	1130		
405	CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO				A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad	D. Acción		DESCRIPCIÓN		
				SI	NO			R	M				
	a. Tuberías				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 m		1	<input checked="" type="checkbox"/>			
	a.1 Tubería de PVC				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 m	2459	1	<input checked="" type="checkbox"/>			
	a.2 Tubería de F°G°				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Und		1	<input type="checkbox"/>	2		
	a.3 Tubería de HdPE				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Und		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
	b. Cruces aéreos protegidos				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2 m		1	<input type="checkbox"/>	2		
	c. Válvulas de aire				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2 Und		1	<input type="checkbox"/>	2		
	d. Válvulas de purga				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2 Und		1	<input type="checkbox"/>	2		
	e. Estructuras de la caja de reunión				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2 Und		1	<input type="checkbox"/>	2		
	f. Tapa sanitaria de la caja de reunión				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2 Und		1	<input type="checkbox"/>	2		
	g. Cámaras rompe presión				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Und		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
	h. CRP-T6 con tapa sanitaria con seguro				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Und		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
	h. CRP-T6 con tapa sanitaria con seguro				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Und	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
	h1. Tapa sanitaria				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Und	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
	h2. Tubo de rebose				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Und	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
	h3. Tubo de desagüe y limpieza				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2 Und		1	<input type="checkbox"/>	2		
	h4. Dado de protección				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2 Und		1	<input type="checkbox"/>	2		
C. RESERVORIO (En caso de que hubiera más de un reservorio deberá llenar el Anexo 2).													
406	VOLUMEN ÚTIL DE RESERVORIO 1		8	m3	407 Coordenadas UTM			Este	197206	Norte	8894105	Altura	1130
DIAMETRO DE TUBERIAS Y VALVULAS R1													
	TUBERÍAS	TIPO DE MATERIAL	LONGITUD (metros)	DIAMETRO	Malo	Regular	Bueno	DESCRIPCIÓN					
408	Entrada	PVC		1.5	1	2	3						
409	Salida	PVC		1.5	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3						
410	Desagüe	PVC		2"	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3						
411	Rebose	PVC		2"	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3						
412	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO				A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad	D. Acción		DESCRIPCIÓN		
				SI	NO			R	M				
	a. Cerco de protección				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2		1	<input type="checkbox"/>	2		
	b. Tapa sanitaria de la caja de válvulas				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
	c. Tapa sanitaria del tanque de almacenamiento				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
	d. Estructura del reservorio				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
	e. Interior de la estructura				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
	f. Escalera dentro del reservorio				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
	g. Tubería de limpia y rebose				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
	h. Nivel estático				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2		1	<input type="checkbox"/>	2		
	i. Dado de protección en la salida de limpia y reb				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2		1	<input type="checkbox"/>	2		
	j. Grifo de enjuague				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2		1	<input type="checkbox"/>	2		
	k. Tubería de ventilación				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
	l. Accesorios dentro del reservorio				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
	m. Sistema de cloración				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2		1	<input type="checkbox"/>	2		
413	ALREDEDOR DEL RESERVORIO EXISTEN:				SI	NO	DESCRIPCIÓN						
	a. Residuos sólidos (basura)				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2						
	b. Excrementos y charcos de agua				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2						

D. LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION												
414	a. Coordenadas UTM (Al inicio)						Este	197206	Norte	8894105	Altura	1130
	b. Coordenadas UTM (Cámara rompe presión Tipo 7) En caso de existir más de (01) CRP 7 deberá anotar sus coordenadas y altura por cada una de ellas						Este		Norte		Altura	
	c. Coordenadas UTM (Al final)						Este		Norte		Altura	
415	COMPONENTES Y ESTADO DE FUNCIONAMIENTO				A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad	D. Acción		DESCRIPCIÓN	
			SI	NO	R	M						
A. Tuberías Línea de Aducción y Red de Distribución												
a. Tuberías												
a.1 tubería de PVC												
a.2 Tubería de F°G°												
a.3 Tubería HdPE												
b. Cruces aéreos protegidos												
c. Valvulas de aire												
d. Caja de valvula de aire												
e. Válvulas de purga												
f. Caja de vavula de purga												
B. Cámara rompe presión tipo 7												
a. Tapa sanitaria												
b. Válvula flotadora												
c. Válvula de control												
d. Tubo de rebose												
e. Tubo de desagüe y limpieza												
f. Dado de protección para tubo de limpieza												
g. Camara humeda												
h. Cerco perimétrico												
416	EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA		DESCRIPCIÓN (diámetro, longitud, cantidad, material y estado situacional)									
	a. Tiene fugas de agua en las tuberías		no									
	b. Existe tubería expuesta		no									
	c. Existen zonas de deslizamiento		no									
	d. Otros.....											
417	CALIFICACION DEL ESTADO SITUACIONAL				DESCRIPCIÓN							
	Requiere intervención con PIP.....	1										
	Requiere alguna intervención.....	2										
	No requiere intervención. Está operativo	3										

MEMORIA DE CÁLCULOS

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU
 INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETÍ, PROVINCIA
 COCHAPETI, PROVINCIA HUARMEY, REGION ANCASH- 2020

UBICACIÓN: Localidad: C.P. PIRAUYA Distrito: COCHAPETÍ Provincia: HUARMEY Departamento: ÁNCASH

Entidad: ULADEHCATOLICA

Fecha: ENERO DEL 2020

CALCULO DEL CAUDAL DEL MANANTIAL

DATOS GENERALES	
Fuente	Pirauya Alta
fecha	
terreno	rocoso
acceso	a pie
tipo de aforamiento	método volumétrico
fórmula utilizada	$Q = V / T$

N° DE PRUEBA	VOLUMEN (L)	TIEMPO (s)
1	18	23
2	18	22
3	18	24
4	18	22
5	18	23
	90	114
PROMEDIO	18	22.8

$$Q = V / T$$

Q : CAUDAL
 V: VOLUMEN
 T: TIEMPO

CAUDAL DE LA FUENTE	
Q =	0.79 Lt/seg

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETI, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION ANCASH – 2020

UBICACIÓN: Localidad: C.P. PIRAUYA Distrito: COCHAPETÍ Provincia: HUARMEY Departamento: ÁNCASH

ENTIDAD ULADECH CATOLICA

FECHA ENERO DEL 2020

CALCULO DEL CAUDAL DE CONSUMO

DATOS DE DISEÑO

DETALLES	CANTIDAD	UNIDAD	FUENTE	DETALLES DE FUENTE												
NUMERO DE VIVIENDAS: (NV)	35	Viv.	propio	trabajo de campo (entrevistas y encuestas)												
DENSIDAD POBLACIONAL: (D)	3.79	Hab / viv.	INEI - 2017													
TASA DE CRECIMIENTO: (r)	0.00	%	INEI - 2017													
POBLACION ACTUAL : (Po) $Po = NV * D$	133.00	Habitantes	propio	trabajo de gabinete												
DOTACIÓN	80.00	l/hab.dia	RM-192-2018	Tabla N° 03.02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d) <table border="1"> <thead> <tr> <th>REGION</th> <th>CON ABASTECIMIENTO HERÁLCICO (COMPOSTERA Y FOLIO SECO VENTILADO)</th> <th>CON ABASTECIMIENTO HERÁLCICO (TANQUE SERVICIO MEJORADO)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COSTA</td> <td>20</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>SERENA</td> <td>20</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>SELVA</td> <td>25</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	REGION	CON ABASTECIMIENTO HERÁLCICO (COMPOSTERA Y FOLIO SECO VENTILADO)	CON ABASTECIMIENTO HERÁLCICO (TANQUE SERVICIO MEJORADO)	COSTA	20	25	SERENA	20	25	SELVA	25	30
REGION	CON ABASTECIMIENTO HERÁLCICO (COMPOSTERA Y FOLIO SECO VENTILADO)	CON ABASTECIMIENTO HERÁLCICO (TANQUE SERVICIO MEJORADO)														
COSTA	20	25														
SERENA	20	25														
SELVA	25	30														
PERIODO DE DISEÑO(AÑOS):	20.00	años														

CALCULO DEL CONSUMO DOMÉSTICO

FORMULA	DESCRIPCIÓN	DATO	CANTIDAD	UNIDAD	RESULTADO
$Po = Dens * Nviv$	Densidad poblacional	Dens	3.79	Hab/viv	Población inicial
	Número de viviendas	Nviv	35	viv	
	Poblacion al año 0	Po	133	Hab	
$Cd = \frac{Po * Dot}{86400}$	Dotación	Dot	80.00	l/s*Hab	Caudal de consumo doméstico
	Caudal de consumo doméstico	Cd	0.123	l/s	

CALCULO DEL CONSUMO NO DOMÉSTICO

Instituciones Educativas

Cantid.	Descripción	N° de Alumnos	Horas de consumo	Dotacion l/pers*d	Qconsumo l/s
1	IE Inicial	6	6	20	0.00035
1	IE Estatal de Jaihua: Primaria	7	6	20	0.00041
1	IE Estatal de Jaihua: Secundaria	0	6	25	0.00000
Total consumo de IE - Qnd					0.00075

Tabla N° 03.03. Dotación de agua para centros educativos

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

fuentes: RM 192-2018 MVCS

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETÍ, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH-2020

UBICACIÓN: Localidad: C.P. PIRAUYA Distrito: COCHAPETÍ Provincia: HUARMEY Departamento: ÁNCASH

ENTIDAD: ULADECH CATOLICA

FECHA: ENERO DEL 2020

CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO

Datos de diseño

Descripción	Dato	Cantidad	Und.	Fuente
Tasa de crecimiento	r:	0.0000	%	Inei
Densidad poblacional	D:	3.79	hab/viv	Inei
N° de viviendas	Viv:	35.00	viv	encuesta
N° de viv. servidas	Viv serv:	31.00	viv	encuesta
N° viv. Sin servicio	Viv sin serv.:	4.00	viv	encuesta

Parámetros de diseño

Descripción	Dato	Cantidad	Und.	Fuente
Dotación	Dot	80.00	l/hab*día	RM-192-2018-MVCS
Coefficiente de Qmd	K1	1.30	hab/viv	RM-192-2018-MVCS
coeficiente de Qmh	K2	2.00	viv	RM-192-2018-MVCS

POBLACION FUTURA

Poblacion actual = $N^{\circ} \text{viv} * D$
 $P_o = 133$

$$PF = P_a * (1 + r.t)$$

PF = $133.00 * (1 + 0.012 * 20)$

PF = 133 Hab.

CAUDAL PROMEDIO

Doméstico-----> $Q_p = \left(\frac{PF * DOTACION.}{86400} \right)$

Qd = 0.123

No doméstico(l. Educativas)

Qnd = 0.001

Qm = 0.124

CAUDAL DE DISEÑO

$Q_{md} = Q_p * k_1$
Qmd = 0.161

Qmd = 0.500
 Según RM192-2018-MVCS

$Q_{mh} = Q_p * k_2$
Qmh = 0.248

PROYECTO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETÍ, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2020		
UBICACIÓN:	Localidad: C.P. PIRAUYA	Distrito: COCHAPETÍ	Provincia: HUARMEY
			Departamento: ÁNCASH
ENTIDAD	ULADECH CATOLICA		
FECHA	ENERO DEL 2020		

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA

Gasto Máximo de la Fuente:	Q _{max} =	0.75 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	Q _{min} =	0.65 l/s
Gasto Máximo Diario:	Q _{md} =	0.50 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

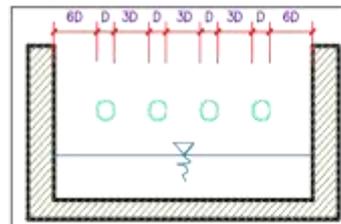
Sabemos que:	$Q_{\max} = v_2 \times C_d \times A$
Despejando:	$A = \frac{Q_{\max}}{v_2 \times C_d}$
Donde:	Gasto máximo de la fuente: Q _{max} = 0.75 l/s
	Coefficiente de descarga: C _d = 0.80 (valores entre 0.6 a 0.8)
	Aceleración de la gravedad: g= 9.81 m/s ²
	Carga sobre el centro del orificio: H= 0.40 m (Valor entre 0.40m a 0.50m)
Velocidad de paso teórica:	$v_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$
	v _{2t} = 2.24 m/s (en la entrada a la tubería)
Velocidad de paso asumida:	v ₂ = 0.60 m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)
Área requerida para descarga:	A= 0.0016 m ²
Ademas sabemos que:	$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$
Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	D _c = 0.0446 m
	D _c = 1.756 pulg
Asumimos un Diámetro comercial:	D_a= 2.00 pulg (se recomiendan diámetros < ó =2")
	0.0508 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

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

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

Número de orificios: **Norif= 2 orificios**



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

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

Ancho de la pantalla: **b= 0.90 m**

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA
PROYECTO: EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETI,
PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2020

UBICACIÓN: Localidad: C.P. PIRAUYA Distrito: COCHAPETÍ Provincia: HUARMEY Departamento: ÁNCASH

ENTIDAD ULADECH CATOLICA

FECHA ENERL DEL 2020

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

Sabemos que: $H_f = H - h_o$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ m

Además: $h_o = 1.56 \frac{y^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: $h_o = 0.03$ m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captacion:

$$H_f = 0.37 \text{ m}$$

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Distancia afloramiento - Captacion:

$$L = 1.24 \text{ m}$$

Se asume **1.25 m**

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETI, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2020

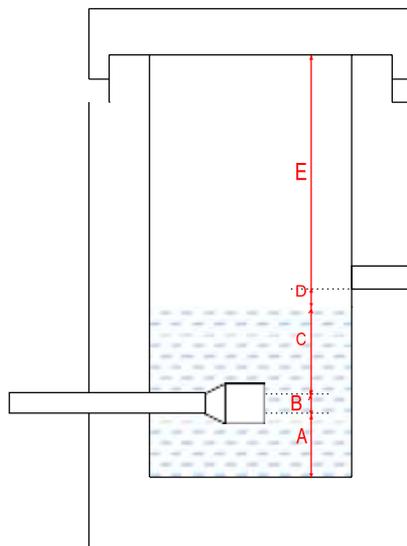
UBICACIÓN: Localidad: C.P. PIRAUYA Distrito: COCHAPETÍ Provincia: HUARMEY Departamento: ÁNCASH

ENTIDAD ULADECH CATOLICA

FECHA ENERO DEL 2020

3) Altura de la cámara húmeda:

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



Donde:

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

$$A = 10.00 \text{ cm}$$

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

$$B = 0.050 \text{ cm} \quad \diamond \quad 2 \text{ plg}$$

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

$$D = 10.00 \text{ cm}$$

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

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

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

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

Q m³/s
 A m²
 g m/s²

Donde: Caudal máximo diario: $Q_{md} = 0.0005 \text{ m}^3/\text{s}$
 Área de la Tubería de salida: $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0.0048 \text{ m}$

Resumen de Datos:

A= 10.00 cm
 B= 5.00 cm
 C= 30.00 cm
 D= 10.00 cm
 E= 40.00 cm

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

$$H_t = 0.95 \text{ m}$$

Altura Asumida: **Ht= 1.00 m**

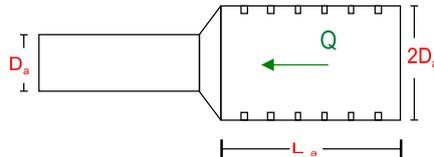
PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETI, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2020

UBICACIÓN: Localidad: C.P. PIRAUYA Distrito: COCHAPETÍ Provincia: HUARMEY Departamento: ÁNCASH

ENTIDAD ULADECH CATOLICA

FECHA ENERO DEL 2020

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

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

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

$$D_{\text{canastilla}} = 4 \text{ pulg}$$

Longitud de la Canastilla

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

$$L = 3 \times 2.0 = 6 \text{ pulg} = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 2.0 = 12 \text{ pulg} = 30.48 \text{ cm}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Donde: Diámetro de la granada: $D_g = 4 \text{ pulg} = 10.2 \text{ cm}$
 $L = 20.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0319186 \text{ m}^2$$

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

Determinar el número de ranuras:

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

$$\text{Número de ranuras} : 115 \text{ ranuras}$$

PROYECTO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETI, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2020		
UBICACIÓN:	Localidad: C.P. PIRAUYA	Distrito: COCHAPETÍ	Provincia: HUARMEY
ENTIDAD	ULADECH CATOLICA		
FECHA	ENERO DEL 2020		

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

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

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

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

Tubería de Rebose

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	$Q_{max} =$	0.75 l/s
	Perdida de carga unitaria en m/m:	$h_f =$	0.015 m/m (valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de rebose:	$D_R =$	1.5375 pulg
	Asumimos un diámetro comercial:	$D_R =$	2.5 pulg

Tubería de Limpieza

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	$Q_{max} =$	0.75 l/s
	Perdida de carga unitaria en m/m:	$h_f =$	0.015 m/m (valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de limpia:	$D_L =$	1.5375 pulg
	Asumimos un diámetro comercial:	$D_L =$	2.5 pulg

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETI, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2020

UBICACIÓN: Localidad: C.P. PIRAUYA Distrito: COCHAPETÍ Provincia: HUARMEY Departamento: ÁNCASH

ENTIDAD ULADECH CATOLICA

FECHA ENERO DEL 2020

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente:	0.75 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	0.65 l/s
Gasto Máximo Diario:	0.50 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	2.0	pulg
Número de orificios:	2	orificios
Ancho de la pantalla:	0.90	m

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

L=	1.24 m
----	--------

3) Altura de la cámara húmeda:

Ht=	1.00 m
Tubería de salida=	2.00 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla	4	pulg
Longitud de la Canastilla	20.0	cm
Número de ranuras :	115	ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose	2.5	pulg
Tubería de Limpieza	2.5	pulg

PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA DISTRITO DE COCHAPETÍ PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH-2020

UBICACIÓN: Localidad: C.P. PIRAUYA Distrito: COCHAPETÍ Provincia: HUARMEY Departamento: ÁNCASH

ENTIDAD: ULADECH CATOLICA

FECHA: ENERO 2020

CALCULO HIDRAULICO - METODO DIRECTO DE TUBERIAS

CONSUMO PROMEDIO ANUAL	0.123 Lt/seg
CONSUMO MAXIMO DIARIO	0.16 Lt/seg
CONSUMO MAXIMO HORARIO	0.25 Lt/seg
CAUDAL DE LA FUENTE	0.79 Lt/seg
CONSTANTE DE HAZEM Y WILLIAMS (C)	150.00 m
COTA DE LA CAPTACIÓN	1258.00 msnm
COTA DE LA CRP1	1215.00 msnm
COTA DE LA CRP2	1180.00 msnm
COTA DEL RESERVORIO	1140.00 msnm
LONGITUD DEL TRAMO CAPTACION - RESERVORI	2306.00 m
LONGITUD DEL TRAMO CAPTACION - CRP6-1	734.00 m
LONGITUD DEL TRAMO CRP6-1 - CRP6-2	594.00 m
LONGITUD DEL TRAMO CRP6-2 - RESERVORIO	978.00 m
PENDIENTE (S)	0.051

PVC / HDPE

$$Q = 2.492 \times D^{2.63} \times hf^{0.34}$$

$$hf = \left(\frac{Q}{2.492 \times D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{hf^{0.22}}$$

Tramo 1	Caudal Qmd (l/s) 2	Longitud L (m) 3	COTA DEL TERRENO		Desnivel del terreno (m) 6	Perdida de carga unitaria DISPONIBL E hf (m/m) 7	Diametro calculado D (Pulg.) 8	Diametro comercial D (Pulg.) 8	Velocidad V (m/seg) 9	Perdida de carga unitaria hf (m/m) 10	Perdida de carga por TRAMO Hf (m) 11	COTA PIEZOMETRICA		PRESION FINAL (m) 14
			Inicial (m.s.n.m) 4	Final (m.s.n.m) 5								Inicial (m.s.n.m) 12	Final (m.s.n.m) 13	
CAP - CRP1	0.50 l/seg	734.00	1258.00	1215.00	43.00 m	0.059	0.990	1.25	0.63	0.0173	12.696	1258.00	1245.30	30.30
CRP1 - CRP2	0.50 l/seg	594.00	1215.00	1180.00	35.00 m	0.059	0.989	1.25	0.63	0.0173	10.274	1215.00	1204.73	24.73
CRP2-Res 1	0.50 l/seg	978.00	1180.00	1140.00	40.00 m	0.041	1.0676	1.25	0.63	0.0173	16.916	1180.00	1163.08	23.08

SELECCIÓN DE TUBERIA (DIAMETRO Y CLASE)

Tramo	Caudal Qmd (l/s)	Diametro calculado D (Pulg.)	Diametro comercial D (Pulg.)	Longitud L (m)	PRESION FINAL (m)	CLASE DE TUBERIA
CAP - CRP1	0.50 l/seg	0.990	1.25	734.00	30.30	CLASE 7.5
CRP1-CRP2	0.50 l/seg	0.9888	1.25	594.00	24.73	CLASE 7.5
CR2-Res 1	0.50 l/seg	1.0676	1.25	978.00	23.08	CLASE 7.5

DN	DN	Ø mm
Ø 20 mm	1/2"	21.3
Ø 25 mm	3/4"	26.7
Ø 32 mm	1"	33.4
Ø 40 mm	1 1/4"	42.2
Ø 50 mm	1 1/2"	48.3
Ø 63 mm	2"	60.3
Ø 75 mm	2 1/2"	73
Ø 90 mm	3"	88.9
Ø 110 mm	4"	114.3
Ø 125 mm		
Ø 140 mm	6"	168.3

Diámetro Exterior		Longitud		Clase 5 SDR 41 72 PSI (5 bar)		Clase 7.5 SDR 27.7 108 Psi (7.5 bar)		Clase 10 SDR 21 145 PSI (10 bar)		Clase 15 SDR 14.3 215 PSI (15 bar)	
Nominal (Pulg)	Real (mm)	Total (metros)	Útil (metros)	Espesor (mm)	Peso (Kg/tubo)	Espesor (mm)	Peso (Kg/tubo)	Espesor (mm)	Peso (Kg x tubo)	Espesor (mm)	Peso (Kg x tubo)
1/2"	21.0	5.00	4.97	-	-	-	-	1.8	0.841	1.8	0.841
3/4"	26.5	5.00	4.96	-	-	-	-	1.8	1.082	1.8	1.082
1	33.0	5.00	4.96	-	-	-	-	1.8	1.365	2.3	1.717
1 1/4"	42.0	5.00	4.96	-	-	1.8	1.758	2.0	1.943	2.9	2.755
1 1/2"	48.0	5.00	4.96	-	-	1.8	2.020	2.3	2.554	3.3	3.584
2"	60.0	5.00	4.95	1.8	2.544	2.2	3.088	2.9	4.021	4.2	5.692
2 1/2"	73.0	5.00	4.94	1.8	3.111	2.6	4.444	3.5	5.905	5.1	8.407
3	88.5	5.00	4.93	2.2	4.608	3.2	6.625	4.2	8.593	6.2	12.385
4	114.0	5.00	4.90	2.8	7.562	4.1	10.944	5.4	14.244	8.0	20.597
6	168.0	5.00	4.86	4.1	16.326	6.1	23.995	8.0	31.099	11.7	44.432
8	219.0	5.00	4.82	5.3	27.519	7.9	40.521	10.4	52.713	15.3	75.730
10	273.0	5.00	4.77	6.7	43.353	9.9	63.290	13.0	82.130	19.0	117.269
12	323.0	5.00	4.73	7.9	60.487	11.7	75.585	15.4	98.105	22.5	164.301



PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETÍ, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2020

UBICACIÓN: Localidad: C.P. PIRAUYA Distrito: COCHAPETÍ Provincia: HUARMEY
ENTIDAD ULADECH CATOLICA Departamento: ÁNCASH
FECHA ENERO DEL 2020

1. Cámara Rompe Presión:

Se conoce : $Q_{md} = 0.500$ l/s (Caudal máximo diario)

$D = 1.25$ pulg

Del gráfico :

A: Altura mínima = 10.0 cm 0.10 m
 H : Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir
 BL : Borde libre = 40.0 cm 0.40 m
 H_t : Altura total de la Cámara Rompe Presión
 H_t = A+H+BL

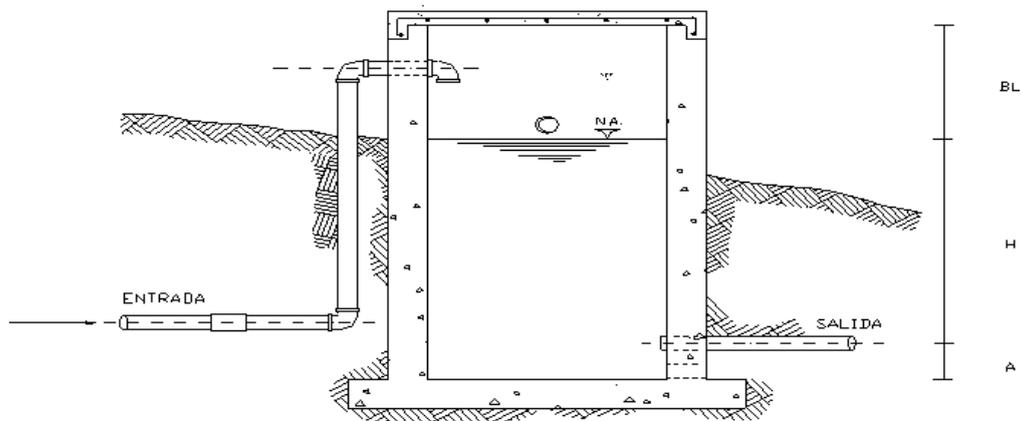
Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario la carga requerida (H)
 Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

Se sabe :

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g}$$

y

$$V = \frac{Q}{A}$$



$V = 0.63$ m/s

Reemplazando en:

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g}$$

$H = 0.032$ m 3 cm

Por procesos constructivos tomamos H = 0.4 m

Luego :

$H_t = A + H + BL$
 $H_t = 0.1 + 0.4 + 0.4$
 $H_t = 0.90$ m

2. Cálculo de la Canastilla:

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida

$$D_c = 2 \times D$$

$$D_c = 2 \frac{1}{2} \text{ pulg}$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$L = (3 \times D) \times 2.54 = 9.53 \text{ cm}$$

$$L = (6 \times D) \times 2.54 = 19.05 \text{ cm}$$

$$\text{Lasumido} = 20 \text{ cm}$$

Area de ranuras:

$$A_r = 7 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} = 35 \text{ mm}^2$$

$$A_r = 35 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$$

Area total de ranuras $A_t = 2 A_s$, Considerando A_s como el area transversal de la tubería de salida

$$A_s = 7.92 \text{ cm}^2$$

$$A_t = 15.83 \text{ cm}^2$$

Area de A_t no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 63.50 \text{ cm}^2$$

El numero de ranuras resulta:

$$\text{N}^\circ \text{ de ranuras} = 45$$

3. Rebose:

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de

Hazen y Williams (para $C=150$)

$$D = 4.63 * \frac{Q^{0.38}}{C^{0.38} S^{0.21}}$$

Donde:

D = Diámetro (pulg)

Q_{md} = Caudal máximo diario (l/s)

Hf = Pérdida de carga unitaria (m/m). Considera = 0.010

$$D = 1.39 \text{ pulg}$$

Se considera una tubería de rebose 2.00 pulg

RESUMEN

DISEÑO CRP-6

Altura de la
cámara

$$H_t = 0.90 \text{ m}$$

CANASTILLA

Diámetro de
canastilla

$$D_c = 2.5 \text{ pulg}$$

Longitud de
canastilla

$$L_c = 20.00 \text{ cm}$$

Ranuras de
canastilla

$$N^\circ \text{ Ran} = 45$$

REBOSE

Diámetro

$$D = 2 \text{ pulg}$$

PROYECTO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETÍ, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2020				
UBICACIÓN:	Localidad: C.P. PIRAUYA	Distrito: COCHAPETÍ	Provincia: HUARMEY	Departamento: ÁNCASH	
ENTIDAD	ULADECH CATOLICA				
FECHA	ENERO DEL 2020				

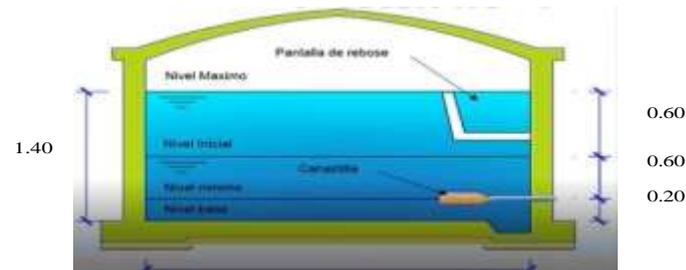
DISEÑO HIDRAULICO DEL RESERVORIO

DATOS DE DISEÑO

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATO	CANT.	UNID.	RESULTADO
$V_{reg} = Fr * Q_p * 86.40$	% regulacion (RM 192 - 2018 - MVCS)	Fr	25	%	Volumen de regulación
	Caudal promedio de consumo	Qp	0.12	l/s	
	Volumen de regulación	V reg.	2.68	m3	
$V_{res} = T * Q_{md}$	tiempo de reserva 2horas < T < 4horas	T	4	h	Volumen de reserva
	Volumen de reserva	V res	0.4956	m3	
$V_{alm} = V_{reg} + V_{res}$	Volumen de almacenamiento	V alm :	3.171852	m3	Volumen de almacenamiento
VOLUMEN ESTANDARIZADO	Volumen de almacenamiento ESTANDARIZADO	V alm :	5	m3	Volumen de almacenamiento ESTANDARIZADO

UBICACIÓN DEL RESERVORIO

COTA	463.40	msnm
BASE	463.40	msnm
MINIMO	463.60	msnm
INICIAL	464.20	msnm
MAXIMO	464.80	msnm



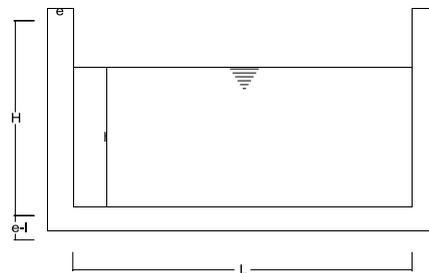
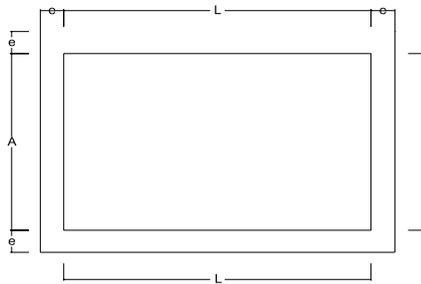
DISEÑO DE RESERVORIO RECTANGULAR

INGRESAR DATOS

Largo (L)	2.30
Ancho (A)	2.30
Altura (H)	1.53
Volumen	5.0 m ³

GEOMETRIA DEL RESERVORIO

Largo	2.30 m	
Ancho	2.30 m	
Altura de Muro	1.53 m	
Borde Libre	0.50 m	
Relacion Largo/Altura de ag	1.50	Bien
Relacion Ancho/Altura de ag	1.50	Bien
Espeor	20 cm	



ESTUDIO DE AGUA



PERU

Ministerio de Salud

Red de Salud Pacífico Norte

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres" "Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL
INFORME DE ENSAYO FISICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO
N° 112002_19 – LABCA/USA/DRSPN

Table with 2 columns: Field Name and Value. Fields include SOLICITANTE, LOCALIDAD, DISTRITO, PROVINCIA, DEPARTAMENTO, TIPO DE MUESTRA, FECHA DE MUESTREO, FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO, FECHA DE REPORTE, and MUESTREADO POR.

DATOS DE MUESTREO

Table with 5 columns: COD. LAB., COD. CAMPO, FUENTE - UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO, HORA DE MUESTREO, and COORDENADAS UTM (ESTE, NORTE). Row 1: 112002_19, M1, Agua de manantial ubicado en el Centro Poblado Pirauya - Cochapeti / Huarmey - Ancash / Sr. Diego Alvertini Alvarado Aguirre, 20:50, 98667, 8892634.

RESULTADO DEL ANÁLISIS FISICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO

Table with 2 columns: PARÁMETROS and CÓDIGO DE MUESTRA (112002_19). Rows include pH (6.8), Turbiedad (UNT) (0.24), Conductividad 25 °C (µs/cm) (601), Sólidos Totales Disueltos (mg/L) (419), Coliformes Totales (NMP/100mL) (10), and Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) (< 1.6).

Note: < "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado.
Métodos de Ensayo: Conductividad y Sólidos Totales Disueltos: Electrodo APHA. AWW. WEF. 2510 B. 22nd Ed. 2012. Turbiedad: Nefelométrica: APHA. AWW. WEF. 2510B. 23rd Ed. 2017. Numeración de Coliformes Totales y Fecales por el Método Estándarizado de Tubos Múltiples. APHA. AWWA. WEF. 9221B y 9221E. 23rd Ed. 2017.



Atentamente,

Handwritten signature and official stamp of the laboratory director.

CC: USA/IRSPN
Archivo
Laboratorio.

ESTUDIO DE SUELOS



PROYECTO

**“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO EN AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA
EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO
PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETÍ, PROVINCIA DE
HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH”**


Edison Joel Artengo Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 98457
Reg. Profesional C-6888

CHIMBOTE, ENERO DEL 2020

PROYECTO

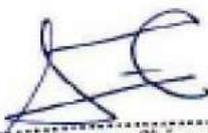
"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO EN AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETÍ, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH"

SOLICITANTE : DIEGO ALBERTINI

UBICACIÓN:

LOCALIDAD : CENTRO POBLADO PIRAUYA
DISTRITO : COCHAPETÍ
PROVINCIA : HUARMEY
REGION : ÁNCASH

CHIMBOTE, ENERO DEL 2020



Eduard Joel Artega Chávez
Ing. Civil - Consultor
RUC C.I.P. N° 98487
REG. Profesional C-6888

CONTENIDO

1.0 GENERALIDADES

- 1.1 Del Proyecto a construir
- 1.2 Situación Actual del lugar donde se va a construir
- 1.3 Objetivos
 - 1.3.1 Objetivo principal
 - 1.3.2 Objetivo específico
- 1.4 Ubicación del área en estudio
- 1.5 Cartografía Utilizada
- 1.6 Accesibilidad
- 1.7 Clima y vegetación
- 1.8 Fisiografía y topografía

2.0 GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

- 2.1 Geomorfología
- 2.2 Geología regional

3.0 ASPECTOS SISMICOS – DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS PARA EL DISEÑO SISMO RESISTENTE

- 3.1 Sismicidad
- 3.2 Efecto de sismo
- 3.3 Análisis de Recurrencias
- 3.4 Leyes de Atenuación
- 3.5 Determinación del peligro Sísmico
- 3.6 Coeficiente Sísmico en el diseño y mantenimiento de canales.
- 3.7 Estabilidad Física



4.0 DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

- 4.1 Investigación de campo
- 4.2 Ensayos de laboratorio
- 4.3 Niveles de Napa freática

5.0 DESCRIPCION GEOTÉCNICA Y DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

6.0 CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

7.0 EVALUACION DE LOS TALUDES.

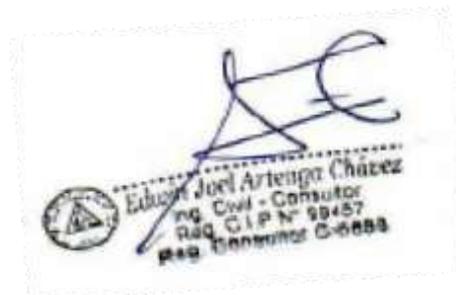
8.0 IMPLEMENTACIÓN DE BOTADEROS.

9.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 9.1 Conclusiones
- 9.2 Recomendaciones

10.0 CALCULO Y RESULTADOS DE LOS ENSAYOS PRACTICADOS

11.0 PANEL FOTOGRÁFICO.



1.0 GENERALIDADES

1.1 Del Proyecto a construir

Nombre del proyecto

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO EN AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETÍ, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH"

Introducción

Con el fin de solucionar el problema de servicio de agua potable y alcantarillado, que permitirá reducir los riesgos de enfermedades transmisibles, causadas por factores ambientales, especialmente los relacionados con agua potable, condiciones sanitarias deficientes y hábitos higiénicos inadecuados. Y darle al poblador de esta parte del distrito una condición de habitabilidad digna y saludable que consiga elevar las condiciones actuales de vida.

Para ello, es fundamental un apropiado uso del agua dulce potabilizable y aún más un apropiado tratamiento del agua residual que proviene del uso urbano en los proyectos de agua potable y saneamiento en el ámbito rural. Dicho ambicioso proyecto se denomina:

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO EN AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETÍ, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH", se ha procedido a realizar el presente estudio a fin de proporcionar los datos necesarios que sirvan para el diseño de la cimentación de dicha obra. Incluyendo estudio geotécnico (geología, geomorfología y geodinámica) y de mecánica de suelos; del tramo de interés.

1.2 Situación Actual del lugar donde se va a construir

En cuanto al Centro poblado Pirauya. Este sector tiene un parcial abastecimiento de agua el mismo que data su construcción por más de 10 años y en la actualidad la población de este sector ha incrementado su densidad. Por lo que el abastecimiento

no es suficiente; en cuanto al sistema de Alcantarillado en este centro poblado no tiene y su sistema sanitario se basa en la construcción de pozos sépticos autoconstruidos.

Básicamente la zona en estudio presenta una carencia de infraestructura para la conducción y abastecimiento de agua apropiada y una carencia total de un sistema de desagüe.

1.3 **Objetivos**

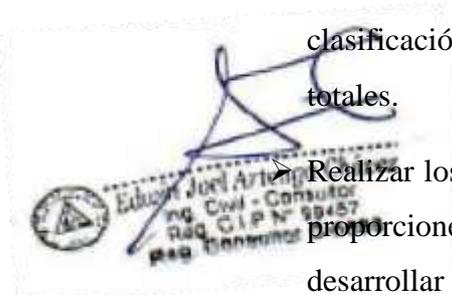
1.3.1 **Objetivo Principal**

Proporcionar la información técnica necesaria sobre las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo donde se desarrollará la obra: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO EN AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETÍ, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH"

1.3.2 **Objetivo Especifico**

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

- Excavación de “calicatas” para determinar las características del suelo en el emplazamiento de las obras.
- Obtención de muestras de suelo en cada “calicata” excavada, respectivamente, para realizar los análisis físicos y químicos que determinen la clasificación del suelo según SUCS (sistema unificado de clasificación de suelos), así como el contenido de PH, sulfatos y sales totales.
- Realizar los ensayos básicos a las muestras de suelo extraídas para que proporcionen las características y restricciones del suelo necesarios para desarrollar los diseños y la construcción de las estructuras de



cimentación, estabilidad de las excavaciones, agresión química del suelo de cimentación al concreto, uso del material excavado y capacidad portante del suelo, etc.

- Determinar la agresividad del terreno hacia los materiales que se usarán en las obras, para recomendar las medidas de protección adecuadas según sea el caso. En el estudio se evaluará principalmente la agresión química de los suelos al concreto para definir el tipo de cemento a utilizar.
- Enmarcar el presente estudio en los requisitos técnicos establecidos en la Norma E.050: Suelos y Cimentaciones; del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.
- Determinar el perfil estratigráfico y las características físico –mecánicas del suelo, y establecer la capacidad de carga de soporte del suelo de fundación.
- Determinar las condiciones geológicas y de geodinámica en el tramo del emplazamiento de la Línea de conducción, así como establecer medidas de control y/o actuantes que puedan afectar la estabilidad de la futura Línea de Conducción.
- Determinar los porcentajes de los tipos de materiales para fines de escalabilidad del emplazamiento del trazo de la Línea de Conducción.

1.4 Ubicación del área en estudio

Región : Áncash
Provincia : Huarmey
Distrito : Cochapetí
Centro Poblado : Pirauya





1.5 Cartografía Utilizada

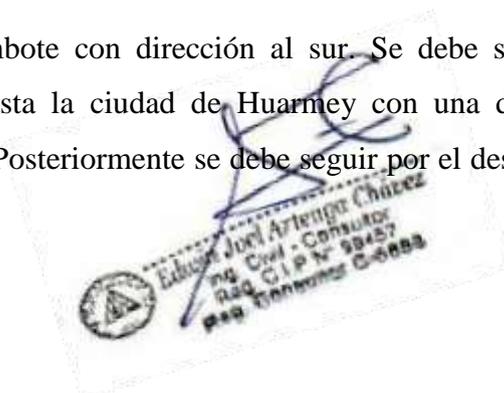
- ✓ Mapa Físico –Político del departamento de Ancash.
- ✓ Carta del IGN a escala 1/100000.
- ✓ Geología del cuadrángulo de Ancash hoja.

1.6 Accesibilidad

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

Partiendo de Lima ciudad Capital de la república del Perú se debe seguir por la carretera panamericana Norte hasta el kilómetro 300 y seguir el desvío con dirección a Cochapetí -Huarney.

Partiendo de la ciudad de Chimbote con dirección al sur. Se debe seguir la carretera Panamericana norte hasta la ciudad de Huarney con una distancia aproximada de 124 Km en auto. Posteriormente se debe seguir por el desvío con dirección a Cochapetí-Huarney.



1.7 Clima y vegetación

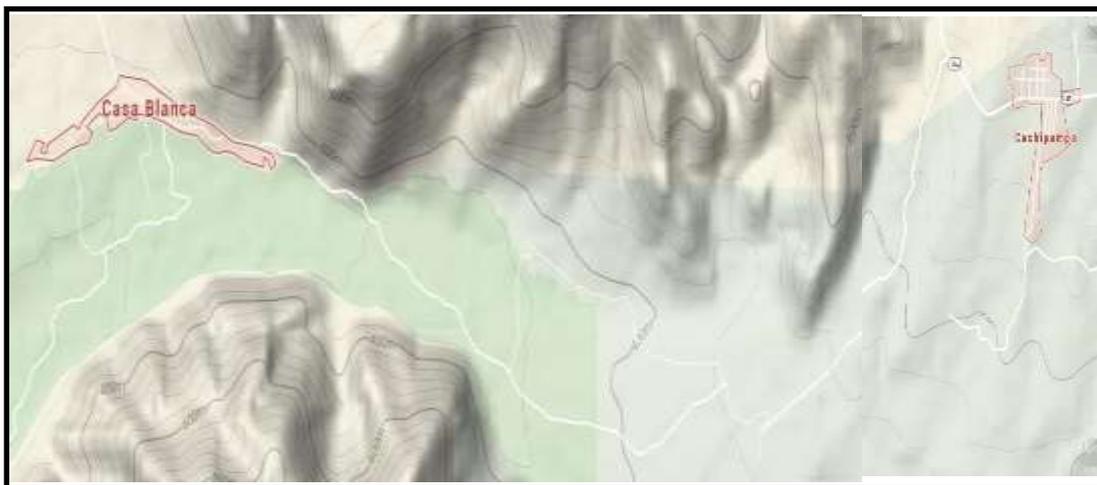
El clima de la zona es cálido y húmedo en los meses de verano, estimándose que la temperatura máxima llega a los 32°C y la mínima a los 22°C, con una temperatura promedio anual de 28°C. Tiene la característica de presentar una temperatura cálida durante el verano y suave, abrigado durante el invierno lo que hace que solo estas dos estaciones se noten durante todo el año.

La vegetación de Cochapetí es variada gracias a los ríos que discurren por este valle y a los pisos ecológicos que brinda los andes en esta parte. La vegetación está compuesta básicamente por árboles frutales principalmente la palta, el mango y por otro lado las plantas rastreras como la Uva y el maracuyá, cultivos que en su conjunto sustentan más del 60% de la actividad económica del distrito.

1.8 Fisiografía y Topografía

La geografía del distrito por estar asentada en un valle presenta una topografía ondulada y accidentada, básicamente sigue las faldas de los cerros de las inmediaciones.

Presenta Formaciones de roca suelta a manera de bolones y bolonería de gran diámetro que se desarrolla sobre formaciones geológicas de petrografía y secuencias variadas cuyas posiciones están conformadas por material relativamente moderno en el proceso de consolidación.



6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

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

- Que Se excavaron 07 (Siete) Calicatas distribuidas a lo largo del proyecto.
- Que el suelo durante la excavación de estas calicatas ha presentado elevada resistencia a la excavación con lampa y pico.
- Que se determinó la capacidad portante del suelo por el método de Terzaghi a la profundidad de -1.20m , donde se encontraron además las siguientes características:

	CR (%)	Angulo de Fricción (°)	Q ad (Kg/Cm2)	Yd Nat (gr/Cm3)	Yd Min (gr/Cm3)	Yd max (gr/Cm3)
CALICATA 07	41.90	31.28	0.578	1.24	1.00	1.86
CALICATA 05	57.01	33.55	0.882	1.56	1.17	2.10
CALICATA 04	76.43	36.46	1.256	1.68	1.30	1.85

- Considerando las capacidades portantes halladas en las calicatas C-04, C-05 y C-07 con valores $Q_{ad} = 1.256 \text{ Kg/Cm}^2$, $Q_{ad} = 0.882 \text{ Kg/Cm}^2$ y $Q_{ad} = 0.578 \text{ Kg/Cm}^2$. Se concluye que el terreno **SI SOPORTARA** la construcción de un reservorio, cámara rompe presión y estructura de captación respectivamente.
- Que la presencia de agentes químicos nocivos para el concreto como la cantidad de sales solubles y presencia sulfatos y cloruros es moderado si comparamos el máximo valor hallado de 3,055.61 ppm. Respecto de los 5,000 ppm que se establece como limite para afectación a estructuras de concreto.

	Profundidad	Sales Solubles totales (PPM)
CALICATA C-04	H = -1.20 m	698.18
CALICATA C-05	H= -1.20	3,055.61


 Eulian Joel Arteaga Chavez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-2853

- Que el porcentaje de esponjamiento del suelo analizado es inferior al 46% y superior al 30%.
- Que se debe considerar las características de esponjamiento de suelo que significa mayor volumen de suelo posterior al relleno de zanjas con un valor promedio de 42%. Para proceder con los cálculos de costos unitarios.

6.2 Recomendaciones

- En la zona donde construirán las obras de arte Se retire el material del suelo próximo a la superficie que actualmente está mezclado con restos de basura y otros componentes orgánicos. Hasta llegar a un estrato que sirva como base de la losa de concreto.
- Para la excavación de zanjas con profundidades mayores a 1.50m se recomienda el entibado obligatorio para garantizar la vida y salud de los trabajadores cuando desempeñen sus funciones de excavación de cambio de tuberías de agua o desagüe, debido a que el suelo de la zona pierde rápidamente la estabilidad de las paredes de excavación.
- Se Recomienda Al ingeniero proyectista usar la capacidad portante correspondiente a cada zona de trabajo. Puesto que los valores matemáticos hallados si satisfacen el requerimiento de peso estructural.
- Se Recomienda Al ingeniero proyectista consultar con los valores de capacidad de carga para las distintas profundidades halladas que se anexan en este presente informe con la intención de que tenga una mayor perspectiva de diseño estructural.
- Se recomienda un mayor análisis del costo unitario de la partida de movimiento de tierras pues el suelo presenta un factor de esponjamiento después de la excavación con valor superior a 40% en promedio.
- Se recomienda Usar Cemento "Tipo MS" para toda las construcciones de concreto, debido a que el suelo donde se construirá el proyecto solo presenta 3,055.61 ppm de sales solubles totales y el contenido de sales perjudicial al concreto está arriba de los 5, 000 ppm.
- Se recomienda rellenar la clave de tubería con arena libre de gravas y/o suelo seleccionado libre de gravas para evitar que estas puedan destruir la tubería. Este relleno deber tener como mínimo 0,10m en todo el perímetro de la tubería
- Se recomienda que durante el relleno de la excavación de la zanja se realice la compactación la sub rasante (terreno natural) hasta llegar al 90% de la máxima densidad seca de un Próctor estándar como mínimo. y controlar la compactación mediante el Ensayo de Densidad de Campo.
- Finalmente se acompaña perfiles del suelo, y vistas fotográficas de ensayos de campo que amplía el presente informe de verificación del suelo para fines de sanitarios exclusivos para el proyecto.


Edwin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
REG. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

7.0 ANEXOS

7.2 ESTRATIGRAFIA





Edwin Joel Arteaga Chueza
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 89487
Reg. Contador C-6853

REGISTRO DE SONDAJE											
Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)
0.20	0.10	C			Cbs-01	SUELO CONTAMINADO Estrato formado por un suelo contaminado con restos de basura y empaques de productos varios desechados por los vecinos del lugar.					
0.40	0.30	A									
0.60	0.40	L									
0.80	0.50	I									
1.00	0.70	C									
1.20	0.80	A			Mab-01	ARENAS ARCILLOSA MAL GRADADA Estrato formado por suelo conglomerado de arenas, grava y finos no plásticos. Presenta piedras grandes de diámetro variable desde las 3" hasta las 5". Del análisis del laboratorio da: 20.54 % de Grava 81.85 % de arena de grano uniforme 9.01 % de finos no plásticos.	SP-SC	A - 1 b (0)	4.225	19.50	1.76
1.40	0.90	T									
1.60	1.00	A									

[Firma]
 Ing. Civil - Constructor
 Reg. C.I.P.N. 20457
 Reg. Construcción C-6553

7.0 ANEXOS

7.3 ANALISIS
GRANULOMETRICO



Edwin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99437
Reg. Consultor C-6553

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1077.000				
Peso Inicial Boco, [gr]	960.000				
Malla	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	117.00	10.86	10.86	89.14
1/2"	12.500	22.00	2.04	12.91	87.09
3/8"	9.500	45.00	4.18	17.09	82.92
N° 4	4.750	132.00	12.26	29.34	70.66
N° 10	2.000	172.00	15.97	45.31	54.69
N° 20	1.000	142.00	13.18	58.50	41.50
N° 40	0.425	137.00	12.72	71.22	28.78
N° 100	0.150	141.00	13.08	84.31	15.69
N° 200	0.074	72.00	6.69	90.99	9.01
< N° 200	—	97.00	9.01	100.00	0.00



Joel Arceaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Bomberos G-6663

Grava (%) = 29.34 Arena (%) = 61.65 Finos (%) = 9.01

$D_{10} = 0.07$ $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 37.14$ $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = 1.21$
 $U_{30} = 0.47$
 $D_{60} = 2.60$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	SP-SC	ARENAS LIMOSAS MAL GRADADAS
AASHTO	A - 1 b (0)	ARENA CON PARTICULAS FINAS DE GRANULOMETRIA BIEN DEFINIDA

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)

Procedimiento	LIMITE LIQUIDO				LIM. PLASTICO	CONSISTENCIA
	Tara Nº 01	Tara Nº 02	Tara Nº 03	Tara Nº 04	Tara Nº 05	
1. No de Golpes	30	24	11	7	-	LL = 19.58
2. Peso Tara, [gr]	14.70	14.85	15.00	14.88	15.000	
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	76.78	73.95	77.16	81.98	62.520	LP = 17.74
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	66.78	64.35	66.68	70.06	55.360	
5. Peso Agua, [gr]	10.00	9.60	10.50	11.92	7.160	IP = 1.76
6. Peso Suelo Seco, [gr]	52.08	49.52	51.88	55.40	40.360	
7. Contenido de Humedad, [%]	19.210	19.385	20.325	21.516	17.740	



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No	Tara No	Tara No	
1. Peso Tara, [gr]	36.400	37.500	29.100	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	135.36	140.32	198.50	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	131.48	136.28	191.20	
4. Peso Agua, [gr]	3.88	4.04	7.30	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	95.08	98.78	162.10	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	4.081	4.090	4.503	4.226


 Edson Joel Artraga Chavez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99437
 Reg. Esmeraldas C-8893

7.0 ANEXOS

7.6 ANÁLISIS QUÍMICO
DEL SUELO



Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 96457
Reg. Consultor G-6653

ANÁLISIS QUIMICO DE SUELO

MUESTRA	ANÁLISIS			
	PH	SALES TOTALES (%)	CLORUROS (ppm) Cl-	SULFATOS (ppm) So4 =
TERRENO NATURAL ENSAYO-01	7.80	0.0468	140.55	317.50
TERRENO NATURAL ENSAYO-02		0.0929		
PROMEDIO		0.0698		

Item	Descripcion	Ensayo N°01	Ensayo N°02
1	Peso de la cápsula de porcelana	88.5640	98.1320
2	Peso cápsula + agua + sal	112.3000	104.6000
3	Peso cápsula seca + sal	88.5751	98.1380
4	Peso sal	0.0111	0.0060
5	Peso del agua	23.7249	6.4620
6	Porcentaje de sal (%)	0.0468	0.0929


 Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99487
 Reg. Beneficario G-4884

Ion Sulfato I+ So₄..... (2,000 @ 20,000) Ataque, severo
 Ion cloruro I+ Cl (300 @ 1,000) Ataque moderado
 Sales solubles totales..... (5,000 ppm @ 15,000 ppm) Ataque Severo
 PH..... (5.5 @ 8.0) PH Alcalino

7.0 ANEXOS

7.5 FACTOR DE
ESPONJAMIENTO



Edwin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C. I. P. N° 99487
Reg. Consultor C-6553

FACTOR DE ESPONJAMIENTO

CALICATA N° : C - 01 - EN RED DE DISTRIBUCION 01

DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)			
N° de ensayo	1	2	3
Diametro del molde (cm.)	10.220	10.080	10.150
Altura del molde (cm.)	11.650	11.470	11.510
Peso del molde (g.)	4043.000	1779.000	2355.000
Peso del molde + suelo (g.)	5152.000	2880.000	3367.000
Peso del suelo (g.)	1109.000	1101.000	1012.000
Volumen del molde (cm ³)	955.692	915.324	931.317
Densidad (g/cm ³)	1.160	1.203	1.087
Densidad Mínima (g/cm³)	1.150		

DENSIDAD NATURAL (Extraída con el metodo de cilindro incado)			
N° de ensayo	1	2	3
Diametro del molde (cm.)	4.230	4.600	4.040
Altura del molde (cm.)	5.350	5.200	5.120
Peso del molde (g.)	110.400	123.100	124.000
Peso del molde + suelo (g.)	236.000	267.300	235.000
Peso del suelo (g.)	125.600	144.200	111.000
Volumen del molde (cm ³)	75.184	86.419	65.633
Densidad (g/cm ³)	1.671	1.669	1.691
Densidad Natural (g/cm³)	1.677		


 Edwin Joel Arteaga Chavez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C. I. P. N° 90487
 Reg. Consultor C-8883

$$\text{Factor de Esponjamiento} = \frac{\text{DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)}}{\text{DENSIDAD NATURAL (Extraída con el metodo de cilindro incado)}}$$

$$\text{Factor de Esponjamiento} = \frac{1.15}{1.68} = 0.69$$

$$\% \text{ Esponjamiento} = \frac{\text{DENSIDAD NATURAL} - \text{DENSIDAD MINIMA}}{\text{DENSIDAD MINIMA}}$$

$$\% \text{ Esponjamiento} = \frac{0.53}{1.15} = 45.81 \%$$

7.0 ANEXOS

7,4 CÁLCULO DE
CAPACIDAD PORTANTE
MÉTODO TERZAGHI


Edwin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 00457
Reg. Generalista G-6863

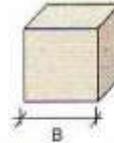
CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada

Donde:

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = 1.3c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.4\gamma.B.N_\gamma$$

- SI:
- γ = 1.68 gr/cm³
 - φ = 36.5°
 - N_q = 14.6
 - N_c = 27.6
 - N_γ = 10.1
 - C = 0.0025 kg/cm²
 - Fc = 3.00

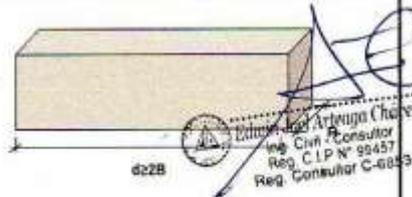
qad = Capacidad Admisible Kg/cm²	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	1.8 m.	2.0 m.	2.2 m.	2.5 m.	
"DF" PROF. de Cimentacion n.	0.6 m.	0.66	0.72	0.77	0.84	0.90	0.95	0.99	1.06
	0.8 m.	0.64	0.69	0.93	1.00	1.07	1.11	1.16	1.23
	1.0 m.	1.00	1.05	1.10	1.16	1.23	1.28	1.32	1.39
	1.5 m.	1.41	1.46	1.51	1.57	1.64	1.69	1.73	1.80
	1.5 m.	1.41	1.46	1.51	1.57	1.64	1.69	1.73	1.80
	1.8 m.	1.66	1.71	1.76	1.82	1.89	1.93	1.98	2.05

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)

Donde:

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N_\gamma$$

- SI:
- γ = 1.68 kg/cm³
 - φ = 36.5°
 - N_q = 14.6
 - N_c = 27.6
 - N_γ = 10.1
 - C = 0.0025 kg/cm²
 - Fc = 3.00

qad = Capacidad Admisible Kg/cm²	"B" ANCHO DE CIMENTO								
	0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	1.8 m.	2.0 m.	2.2 m.	2.5 m.	
"DF" PROF. de Cimentacion n.	0.6 m.	0.72	0.78	0.83	0.92	1.00	1.06	1.12	1.20
	0.8 m.	0.69	0.94	1.00	1.08	1.17	1.23	1.28	1.37
	1.0 m.	1.05	1.11	1.16	1.25	1.33	1.39	1.45	1.53
	1.5 m.	1.46	1.52	1.57	1.66	1.74	1.80	1.86	1.94
	1.5 m.	1.46	1.52	1.57	1.66	1.74	1.80	1.86	1.94
	1.8 m.	1.70	1.76	1.82	1.90	1.99	2.05	2.10	2.19

DENSIDAD NATURAL CON MUESTRA DIRECTA (INALTERADA)

DESCRIPCION	Calicata 01	Calicata 01
Profundidad	A 1.00 m.	A 1.00 m.
1 Peso del Molde de Aluminio	62.30	53.10
2 Peso de bolsa (gr)	5.00	5.00
3 Peso de Molde + Bolsa + Suelo (gr)	535.20	602.00
4 Peso de muestra	467.90	543.90
5 Diametro de Molde de Aluminio	5.44	6.20
6 Altura de Molde de Aluminio	11.55	10.50
7 Volumen	268.45	317.00
8 Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.74	1.72

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D-2216-80)

17 Peso de la tara (gr)	23.50	28.70
18 Peso tara + suelo húmedo (gr)	122.50	173.50
19 Peso tara + suelo seco (gr)	120.00	169.70
20 Peso del agua (gr)	2.50	3.80
21 Peso del suelo seco (gr)	96.50	141.00
22 Contenido de humedad (%)	2.59	2.70
23 Densidad seca (gr/cm ³)	1.699	1.671
23 Promedio Densidad seca (gr/cm ³)	1.685	


 Edwin Joel Arteaga Chavez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. General G-6853

DENSIDAD MAXIMA Y MINIMA (ASTM D4254; ASTM D4253)

DENSIDAD MINIMA			
Nº de ensayo	1	2	2
Diametro del molde (cm.)	10.220	10.220	10.220
Altura del molde (cm.)	11.700	11.700	11.700
Peso del molde (g.)	4043.000	4043.000	4043.000
Peso del molde + suelo (g.)	5279.000	5309.000	5291.000
Peso del suelo (g.)	1236.000	1266.000	1248.000
Volumen del molde (cm ³)	959.794	959.794	959.794
Densidad (g/cm ³)	1.288	1.319	1.300
Densidad Minima (g/cm³)	1.303		

DENSIDAD MAXIMA			
Nº de ensayo	1	2	2
Diametro del molde (cm.)	10.220	10.220	10.220
Altura del molde (cm.)	11.700	11.650	11.650
Peso del molde (g.)	1590.000	1590.000	1590.000
Peso del molde + suelo (g.)	3354.200	3373.100	3361.000
Peso del suelo (g.)	1764.200	1783.100	1771.000
Volumen del molde (cm ³)	959.794	955.692	955.692
Densidad (g/cm ³)	1.838	1.866	1.853
Densidad Maxima (g/cm³)	1.852		


 Calvin Joel Arriaga Chavez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

CALICATA N° 04 : SEGÚN COORDENADA UTM, 17L: 8945250 N; 821785 E

$$Cr = (Ydnat - Ydmin) / (Ydmax - Ydmin) \times (Ydmax / Ydnat) \times 100$$

$$Ydnat = 1.68 \text{ gr/cm}^3$$

$$Ydmin = 1.30 \text{ gr/cm}^3$$

$$Ydmax = 1.85 \text{ gr/cm}^3$$

$$Cr = 76.43 \%$$

$$\begin{aligned} \phi &= 25 + 0.15 Cr \\ &= 36.46^\circ \end{aligned}$$

$$q_{ad} = 1/F.S. (\gamma \cdot Df \cdot N'q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'y)$$

q_{ad} = Capacidad admisible de carga límite en Kg/cm².

γ = Peso volumétrico del suelo en Kg/cm³.

Df = Profundidad de desplante de la cimentación en centímetros (mínimo).

B = Ancho de la zapata cuadrada, o dimensión menor de la zapata rectangular en centímetros (mínimo).

N'q = Coeficiente de capacidad de carga relativo a la sobrecarga, por corte local

N'y = Coeficiente de capacidad de carga relativo al peso volumétrico del suelo, por corte local

F.S = Factor de Seguridad

DATOS:

$$\gamma = 1.68 \text{ gr/cm}^3$$

$$Df = 130 \text{ cm.}$$

$$B = 60 \text{ cm.}$$

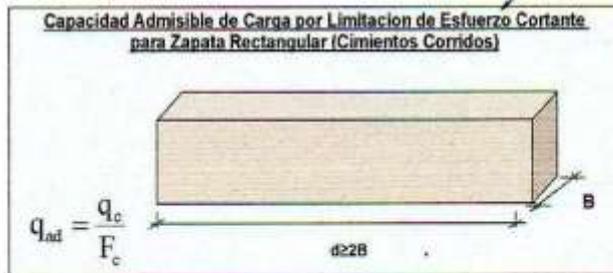
$$N'q = 14.60$$

$$N'y = 10.10$$

$$N'c = 27.58$$

$$c = 0.0025 \text{ kg/cm}^2$$

$$F.S = 3$$



Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853

$$q_{ad} = 1/F.S. (c \cdot N'c + \gamma \cdot Df \cdot N'q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'y)$$

$$q_{ad} = 1.259 \text{ kg/cm}^2$$

ENCUESTAS

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
PROYECTO: Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA,
 DISTRITO DE COCHAPETÍ, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH– 2020
UBICACIÓN: **Localidad:** C.P. Pirauya **Distrito:** Cochapetí **Provincia:** Huarney **Departamento:** Áncash
ENTIDAD ULADECH CATOLICA
FECHA ENERO DEL 2020

CUESTIONARIO - 01

RESPONDA CON CLARIDAD Y VERACIDAD SOBRE EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE SU LOCALIDAD

- 1 ¿Tienes servicio de agua potable en tu vivienda?
 Si No No sabe / no responde
- 2 Cuántas horas al día tienes el servicio de agua potable
 3 Horas 5 horas 12 horas 24 horas otro _____
- 3 ¿Cuál es el horario del servicio del agua potable?
 Mañana Tarde Noche No hay horario fijo
- 4 ¿Estás satisfecho con el horario del agua potable que recibes?
 Si No No sabe / no responde
- 5 ¿En caso de interrupción cuánto tiempo demoran en restablecer el servicio?
 3 Horas 5 horas 12 horas 24 horas otro _____
- 6 ¿Ha existido rotura de tubería del sistema de agua potable o algo parecido?
 Si No No sabe/no responde Otro _____
- 7 El precio que pagas por el agua potable es de _____. ¿Estás de acuerdo con ese pago?
 Si Muy barato mas o menos Muy caro No sabe / no responde
- 8 ¿El agua que llega a su vivienda, tiene buena presión (con fuerza y abundancia)?
 Si No A veces No puedo presisar / no responde
- 9 ¿El agua que llega a su casa presenta turbidez(no es clara) o con cuerpos extraños?
 Si No A veces No puedo presisar / no responde
- 10 ¿El agua que llega a su casa presenta OLOR poco agradable?
 Si No A veces No puedo presisar / no responde
- 11 ¿El agua que llega a su casa presenta buen SABOR (es agradable)?
 Si No A veces No puedo presisar / no responde
- 12 ¿Crees que el agua que llega hasta nuestras casas es totalmente potable?
 Si No No sabe no responde
- 13 ¿Estás satisfecho con el servicio del agua potable que recibes?
 Si No No sabe / no responde
- 14 Como calificas el servicio de agua potable
 Muy bueno Bueno Regular Malo Pésimo

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETÍ, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH- 2020

UBICACIÓN: **Localidad:** C.P. Pirauya **Distrito:** Cochapetí **Provincia:** Huarmey **Departamento:** Áncash

ENTIDAD: ULADECH CATÓLICA

FECHA: ENERO DEL 2020

CUESTIONARIO - 02

EN EL SUSPUESTO CASO QUE SE IMPLEMENTARA UN NUEVO SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO DE PIRAUYA (nueva captación, nueva línea de conducción, nuevo reservorio y misma red de distribución)

Responda lo que usted considere sucederá:

- 1 ¿Todas las viviendas de tu localidad (centro poblado) tendrían el servicio de agua potable?
 Sí No No sabe /no responde otro _____
- 2 ¿Crees que la fuente de agua (puquio) tenga la cantidad necesaria para abastecer de forma permante de este servicio al centro poblado de Jaihua?
 Sí No No sabe /no responde No conoce la fuente de agua
- 3 ¿El servicio de agua potable sería de 24 horas (día y noche)?
 Sí No No sabe /no responde otro _____
- 4 ¿Habría interrupción del servicio del agua potable?
 Sí No No sabe /no responde otro _____
- 5 ¿El agua que llegaría a su vivienda tuviera buena presión (con fuerza y en abundancia).
 Sí No No sabe /no responde otro _____
- 6 ¿El agua que llegaría a su vivienda sería de calidad (buen olor, buen sabor y clara)?
 Sí No A veces No puedo precisar / no responde
- 7 ¿Crees que el agua que llegaría hasta sus viviendas sería totalmente potable?
 Sí No No sabe/no responde
- 8 ¿Estarías de acuerdo en pagar una nueva cuota (un ligero aumento) por este servicio de agua potable?
 Sí No No sabe /no responde otro _____
- 9 ¿Crees que se disminuya la cantidad de usuarios morosos por el servicio de agua potable?
 Sí No No sabe /no responde otro _____
- 10 ¿Estaría satisfecho con el servicio del agua potable que recibirías?
 Sí No No sabe / no responde

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA,
DISTRITO DE COCHAPETÍ, PROVINCIA DE HUARMHEY, REGIÓN ÁNCASH- 2020

UBICACIÓN: Localidad: C.P. Pirauya Distrito: Cochapetí Provincia: Huarmey Departamento: Áncash

ENTIDAD: ULADECH CATOLICA

FECHA: ENERO DEL 2020

CUESTIONARIO - 03

AGUA POTABLE: CALIDAD, CANTIDAD Y COBERTURA

- 1 ¿Tienes servicio de agua potable en tu vivienda?
 Sí No No sabe / no responde
- 2 ¿Por qué no tiene el servicio?
 no vivo tengo otra casa No me instalan agua Otro _____
- 3 ¿De donde se abastece de agua potable?
 pozo subter. del puquio otro:
.....
- 4 ¿Por qué no le instalan, que le dicen, hace cuanto lo solicitó?
 Recien mas de un año otro:
.....
- 5 ¿Anteriormente tenía usted servicio de agua?
 Sí No No sabe / no responde
- 6 Cuantas horas al día tenía el servicio de agua potable
 3 Horas 5 horas 12 horas 24 horas otro _____
- 7 El precio que pagaba por el agua potable es de _____. ¿Estaba de acuerdo con ese pago?
 Sí Muy barato mas o menos Muy caro No sabe / no responde
- 8 ¿Por qué dejó de ser usuario del servicio de agua potable?
 no vivía cortaron el servicio mal servicio otro _____

NORMAS Y REGLAMENTOS



Resolución Ministerial

N° 192-2018-VIVIENDA

Lima, 16 MAYO 2018

VISTOS: El Memorándum N° 238-2018/VIVIENDA/VMCS/PNSR/DE de la Dirección Ejecutiva del Programa Nacional de Saneamiento Rural; el Informe N° 088-2018-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DS de la Dirección de Saneamiento; el Memorándum N° 326-2018-VMCS/VIVIENDA-DGPRCS de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento; el Informe N° 424-2018-VIVIENDA/OGAJ de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 6 de la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, concordante con el artículo 5 del Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento (Ley Marco), establece que este Ministerio es el órgano rector de las políticas nacionales y sectoriales dentro de su ámbito de competencia, las cuales son de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno en el marco del proceso de descentralización, y en todo el territorio nacional;

Que, el artículo 2 de la Ley Marco establece que los servicios de saneamiento están conformados por sistemas y procesos que comprenden la prestación regular de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, tratamiento de aguas residuales para disposición final o reúso y disposición sanitaria de excretas, en los ámbitos urbano y rural; declarando en el párrafo 3.1 del artículo 3 de la citada Ley, de necesidad pública y de preferente interés nacional la gestión y la prestación de los servicios de saneamiento con el propósito de promover el acceso universal de la población a los servicios de saneamiento sostenibles y de calidad, proteger su salud y el ambiente, la cual comprende a todos los sistemas y procesos que integran los servicios de saneamiento, a la prestación de los mismos y la ejecución de obras para su realización;

Que, mediante el Decreto Supremo N° 007-2017-VIVIENDA, se aprueba la Política Nacional de Saneamiento, como instrumento de desarrollo del sector saneamiento, la cual tiene como objetivo principal alcanzar el acceso y la cobertura universal a los servicios de saneamiento de manera sostenible y con calidad, orientado al cierre de brechas y, como consecuencia de ello, alcanzar la cobertura universal y sostenible de los servicios de saneamiento en los ámbitos urbano y rural, teniendo como uno de sus Ejes de Política la optimización de las soluciones técnicas;



Que, de acuerdo al literal b) del artículo 84 del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, aprobado por Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, modificado por Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA, la Dirección de Saneamiento es competente para elaborar y proponer lineamientos de política y el plan nacional en materia de saneamiento, en concordancia con la normatividad vigente;



Que, mediante la Resolución Ministerial N° 108-2011-VIVIENDA, modificada por la Resolución Ministerial N° 201-2012-VIVIENDA y la Resolución Ministerial N° 189-2017-VIVIENDA, fueron aprobados los Lineamientos para la Formulación de Programas o Proyectos de Agua y Saneamiento para los Centros Poblados del Ámbito Rural, estableciendo condiciones generales para formulación de programas y proyectos entre ellos aspectos para la construcción de sistemas de agua potable y saneamiento como la instalación sanitaria intradomiciliaria;



Que, mediante la Resolución Ministerial N° 173-2016-VIVIENDA, modificada por la Resolución Ministerial N° 189-2017-VIVIENDA y la Resolución Ministerial N° 265-2017-VIVIENDA, que aprueba la Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural, estableciendo además de los requerimientos técnicos mínimos para el diseño de los proyectos de saneamiento, el contenido mínimo de los proyectos a nivel de estudio de pre inversión e inversión de acuerdo al Sistema Nacional de Inversión Pública;



Que, la Dirección de Saneamiento de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento, en atención a lo dispuesto en la Primera Disposición Complementaria Final del Reglamento de la Ley Marco, aprobado por el Decreto Supremo N° 019-2017-VIVIENDA, se encuentra facultada para emitir las normas sectoriales complementarias, en este caso, para el ámbito rural;



Que, en efecto, la Dirección Ejecutiva del Programa Nacional de Saneamiento Rural, a través del Memorándum N° 238-2018/VIVIENDA/VMCS/PNSR/DE del 6 de febrero de 2018, sustentado en el Informe Técnico Legal N° 001-2018-VIVIENDA/VMCS/PNSR/KPG-LSJ-IBE-NLL, elaborado el Grupo de Trabajo conformado para tal efecto, emite opinión favorable sobre la guía de diseños tipo y modelos estandarizados de componentes de los sistemas de saneamiento en el ámbito rural y recomienda su aprobación;



Que, asimismo, la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento, a través del Memorándum N° 326-2018-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS del 6 de abril de 2018, ratifica el contenido del Informe N° 088-2018-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DS, por medio del cual el Director de Saneamiento sustenta el aspecto técnico legal del proyecto de Resolución Ministerial que aprueba la "Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas



Resolución Ministerial

para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural", y propone la derogatoria de las Resoluciones Ministeriales N° 108-2011-VIVIENDA y N° 173-2016-VIVIENDA, así como sus modificatorias;

Que, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento; la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y su Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, modificado por Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA; y, el Decreto Supremo N° 019-2017-VIVIENDA, Reglamento de la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobación

Apruébese la "Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural", la cual en Anexo forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 2.- Alcance

Establézcase que la presente norma es de aplicación para la formulación y elaboración de los proyectos de los sistemas de saneamiento en el ámbito rural, en los centros poblados rurales que no sobrepasen de dos mil (2,000) habitantes.

Artículo 3.- Difusión

Dispóngase que la Dirección de Saneamiento de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento realiza las acciones que sean necesarias para la difusión de la norma técnica de diseño que se aprueba en el artículo 1 de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 4.- Publicación

La presente Resolución Ministerial y su Anexo, se publican en el portal institucional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (www.vivienda.gob.pe), el mismo día de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA FINAL

Única.- Instalaciones intradomiciliarias

Tratándose de proyectos que ejecute el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, a través del Programa Nacional de Saneamiento Rural, en el marco de sus



intervenciones, la instalación intradomiciliaria se financiará con recursos de dicho Programa; pudiendo contar con el aporte del beneficiario y/o el cofinanciamiento de otras Entidades Públicas, de acuerdo a los Lineamientos que establezca el mencionado Programa.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA TRANSITORIA

Única.- Proyectos en fase de ejecución del Ciclo de Inversión del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones

Los proyectos a que se refiere el artículo 2 de la presente Resolución Ministerial, que a la fecha de entrada en vigencia de la presente norma se encuentran en la fase de ejecución del Ciclo de Inversión del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, se rigen por las normas vigentes a la fecha de su presentación, no siendo aplicable a estos la norma aprobada en el artículo 1 de la presente Resolución Ministerial.

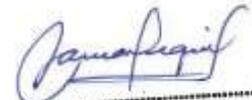
La presente norma es de aplicación inmediata para los proyectos que no han iniciado la fase de formulación a nivel de expediente técnico.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

Única.- Derogación

Derógase la Resolución Ministerial N° 173-2016-VIVIENDA, que aprueba la Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural, modificada por la Resolución Ministerial N° 189-2017-VIVIENDA y la Resolución Ministerial N° 265-2017-VIVIENDA; y, la Resolución Ministerial N° 108-2011-VIVIENDA, que aprueba los Lineamientos para la Formulación de Programas o Proyectos de Agua y Saneamiento para los Centros Poblados del Ámbito Rural, modificada por la Resolución Ministerial N° 201-2012-VIVIENDA y la Resolución Ministerial N° 189-2017-VIVIENDA.

Regístrese, comuníquese y publíquese



JAVIER PIQUÉ DEL POZO
Ministro de Vivienda,
Construcción y Saneamiento





PERÚ

Ministerio de
Vivienda, Construcción
y Saneamiento

**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y
SANEAMIENTO
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES
TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE
SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL**

Abril de 2018

Contenido

CAPITULO I. INTRODUCCION	4
1. Marco Conceptual	4
1.1. Condiciones que garantizan la sostenibilidad	4
1.2. Enfoque	6
2. Objetivos	6
2.1. Objetivo General	6
2.2. Objetivos específicos	6
3. Aplicación	6
4. Terminología	6
CAPITULO II. ALGORITMO DE SELECCIÓN DE OPCIONES TECNOLÓGICAS	11
1. Abastecimiento de agua para consumo humano	11
1.1. Criterios de Selección	11
1.2. Descripción	11
1.3. Opciones Tecnológicas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano	12
1.4. Innovaciones tecnológicas	13
1.5. Algoritmo de Selección de Opciones Tecnológicas para abastecimiento de agua para consumo humano	14
2. Disposición Sanitaria de Excretas	16
2.1. Criterios de Selección	16
2.2. Opciones Tecnológicas para la Disposición Sanitaria de Excretas	19
2.3. Sistemas Complementarios de Tratamiento y Disposición de Efluentes	22
2.4. Innovaciones Tecnológicas	23
2.5. Opciones Tecnológicas con sus Sistemas Complementarios a seleccionar	25
2.6. Algoritmo de Selección de Sistemas de Disposición Sanitaria de Excretas para el Ámbito Rural	28
CAPITULO III. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	30
1. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO ..	30
1.1. Parámetros de diseño	30
1.2. Tipo de fuentes de abastecimiento de agua	32
1.3. Estandarización de Diseños Hidráulicos	32
2. COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	36
2.1. BARRAJE FIJO SIN CANAL DE DERIVACIÓN	36
2.2. BARRAJE FIJO CON CANAL DE DERIVACIÓN	44
2.3. BALSA FLOTANTE	53
2.4. CAISSON	56
2.5. MANANTIAL DE LADERA	61
2.6. MANANTIAL DE FONDO	65
2.7. GALERÍA FILTRANTE	67
2.8. POZOS	71
2.9. LÍNEA DE CONDUCCIÓN	76
2.9.1. CÁMARA DE REUNIÓN DE CAUDALES	79
2.9.2. CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES	80
2.9.3. CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	82
2.9.4. TUBO ROMPE CARGA	83
2.9.5. VÁLVULA DE AIRE	85
2.9.6. VÁLVULA DE PURGA	87
2.9.7. PASE AÉREO	87
2.10. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP)	89
2.10.1. DESARENADOR	92
2.10.2. SEDIMENTADOR	94
2.10.3. SISTEMA DE AIREACIÓN	96
2.10.4. PREFILTRO DE GRAVA	97
2.10.5. FILTRO LENTO DE ARENA	99
2.10.6. LECHO DE SECADO	104
2.10.7. CERCO PERIMÉTRICO PARA PTAP	105
2.11. ESTACIÓN DE BOMBEO	106
2.12. LÍNEAS DE IMPULSIÓN	111

2.13. CISTERNA.....	113
2.13.1. CERCO PERIMÉTRICO DE CISTERNA.....	114
2.14. RESERVORIO.....	115
2.14.1. CASETA DE VÁLVULAS DE RESERVORIO.....	118
2.14.2. SISTEMA DE DESINFECCIÓN.....	119
2.14.3. CERCO PERIMÉTRICO PARA RESERVORIO.....	122
2.15. LÍNEA DE ADUCCIÓN.....	124
2.16. REDES DE DISTRIBUCIÓN.....	127
2.16.1. CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN.....	130
2.16.2. VÁLVULA DE CONTROL.....	132
2.16.3. CONEXIÓN DOMICILIARIA.....	134
2.17. LAVADEROS.....	136
2.18. PILETA PUBLICA.....	138
2.19. CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA.....	139
CAPITULO IV. DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS.....	143
1. SISTEMAS SIN ARRASTRE HIDRÁULICO.....	143
1.1. UBS-HSV – Unidad Básica de Saneamiento de Hoyo Seco Ventilado.....	143
1.2. UBS-COM: Unidad Básica de Saneamiento Compostera de Doble Cámara.....	152
1.3. UBS-ZIN - Unidad Básica de Saneamiento Compostera para Zona Inundable.....	160
2. SISTEMA CON ARRASTRE HIDRÁULICO.....	166
2.1. UBS-TSM - Unidad Básica de Saneamiento de Tanque Séptico Mejorado.....	166
3. SISTEMAS COMPLEMENTARIOS DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN.....	174
3.1. ZONA DE INFILTRACIÓN.....	174
3.2. TRATAMIENTO COMPLEMENTARIO DE AGUAS PRETRATADAS.....	178
CAPITULO V. EVALUACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA RECUPERACIÓN ...	181
1. SISTEMAS EXISTENTES.....	181
2. DIAGNOSTICO DE MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS CORRECTIVOS.....	183
2.1. Concreto Armado.....	183
2.2. Procedimientos de limpieza.....	187



PERÚ

Ministerio
de Salud

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano



ANEXO I

**LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS**

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml

ANEXO II

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mg L ⁻¹	1 000
8. Cloruros	mg Cl ⁻ L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO ₄ ⁼ L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
11. Amoníaco	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeso	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

ANEXO III

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE
PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L ⁻¹	0,020
2. Arsénico (nota 1)	mg As L ⁻¹	0,010
3. Bario	mg Ba L ⁻¹	0,700
4. Boro	mg B L ⁻¹	1,500
5. Cadmio	mg Cd L ⁻¹	0,003
6. Cianuro	mg CN ⁻ L ⁻¹	0,070
7. Cloro (nota 2)	mg L ⁻¹	5
8. Clorito	mg L ⁻¹	0,7
9. Clorato	mg L ⁻¹	0,7
10. Cromo total	mg Cr L ⁻¹	0,050
11. Flúor	mg F L ⁻¹	1,000
12. Mercurio	mg Hg L ⁻¹	0,001
13. Niquel	mg Ni L ⁻¹	0,020
14. Nitratos	mg NO ₃ L ⁻¹	50,00
15. Nitritos	mg NO ₂ L ⁻¹	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L ⁻¹	0,010
17. Selenio	mg Se L ⁻¹	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L ⁻¹	0,07
19. Uranio	mg U L ⁻¹	0,015
Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Trihalometanos totales (nota 3)		1,00
2. Hidrocarburo disuelto o emulsionado; aceite mineral	mgL ⁻¹	0,01
3. Aceites y grasas	mgL ⁻¹	0,5
4. Alacloro	mgL ⁻¹	0,020
5. Aldicarb	mgL ⁻¹	0,010
6. Aldrín y dieldrín	mgL ⁻¹	0,00003
7. Benceno	mgL ⁻¹	0,010
8. Clordano (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,0002
9. DDT (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,001
10. Endrín	mgL ⁻¹	0,0006
11. Gamma HCH (lindano)	mgL ⁻¹	0,002
12. Hexaclorobenceno	mgL ⁻¹	0,001
13. Heptacloro y heptacloroepóxido	mgL ⁻¹	0,00003
14. Metoxicloro	mgL ⁻¹	0,020
15. Pentaclorofenol	mgL ⁻¹	0,009
16. 2,4-D	mgL ⁻¹	0,030
17. Acrilamida	mgL ⁻¹	0,0005
18. Epiclorhidrina	mgL ⁻¹	0,0004
19. Cloruro de vinilo	mgL ⁻¹	0,0003
20. Benzopireno	mgL ⁻¹	0,0007
21. 1,2-dicloroetano	mgL ⁻¹	0,03
22. Tetracloroetano	mgL ⁻¹	0,04

ANEXO V

AUTORIZACION SANITARIA, REGISTRO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO

Componente del Sistema de Abastecimiento	Registro		Autorización Sanitaria		Aprobaciones	
	¿Requiere?	Entidad que registra	¿Requiere?	Entidad que autoriza	¿Requiere?	Entidad que autoriza
Fuente de abastecimiento de agua	SI	DIRESA, GRS, DISA				
Sistemas de abastecimiento de agua	SI	DIRESA, GRS, DISA				
Plantas de tratamiento de agua potable			SI	DIGESA (1) DIRESA, GRS		
Plan de control de calidad (PCC)					SI	DIGESA (1) DIRESA, GRS
Planes de Adecuación sanitaria (PAS)					SI	DIGESA (1) DIRESA, GRS
Surtidores de agua			SI	DIRESA, GRS, DISA		
Camiones cisterna			SI	DIRESA, GRS		
Desinfectantes de agua	SI	DIGESA (1) DIRESA, GRS				

(1) Nota: De acuerdo a la décima disposición transitoria, complementaria y final.

PANEL FOTOGRAFICO



Foto 01. En proceso de levantamiento topográfico del centro poblado Pirauya



Foto 02. En la excavación de una de las calicatas del centro poblado Pirauya.



Foto 03. Captación de Pirauya Alta, véase las partes deterioradas.



Foto 04. Línea de conducción: obsérvese la tubería expuesta y el terreno rocoso.



Foto 05. Línea de conducción: obsérvese la tubería de conducción despegada.



Foto 06. En el reservorio del centro poblado Pirauya.



Foto 07. Caseta de Válvulas del reservorio, véase una sola llave y tubería deterioradas.



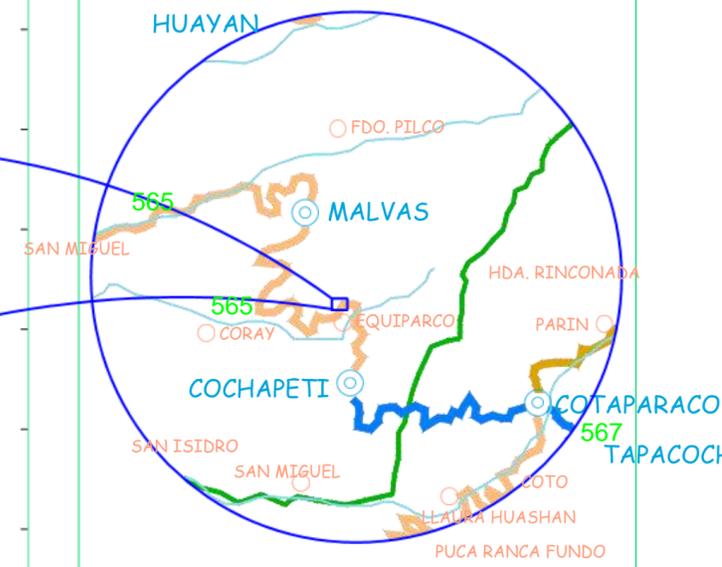
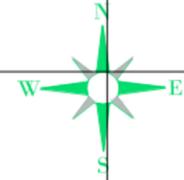
Foto 08. Línea de Aducción, véase su exposición y como atraviesa terreno de cultivo.



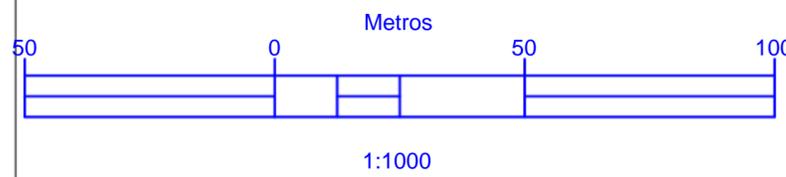
Foto 09. Vista desde la parte alta del centro poblado Pirauya.

PLANOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PIRAUYA



CUADRO DE DATOS	
DEPARTAMENTO	ANCASH
PROVINCIA	HUARMEY
DISTRITO	COCHAPETI
COORDENADAS	UTM
ESTE	197118
NORTE	8894078
COTA	1113

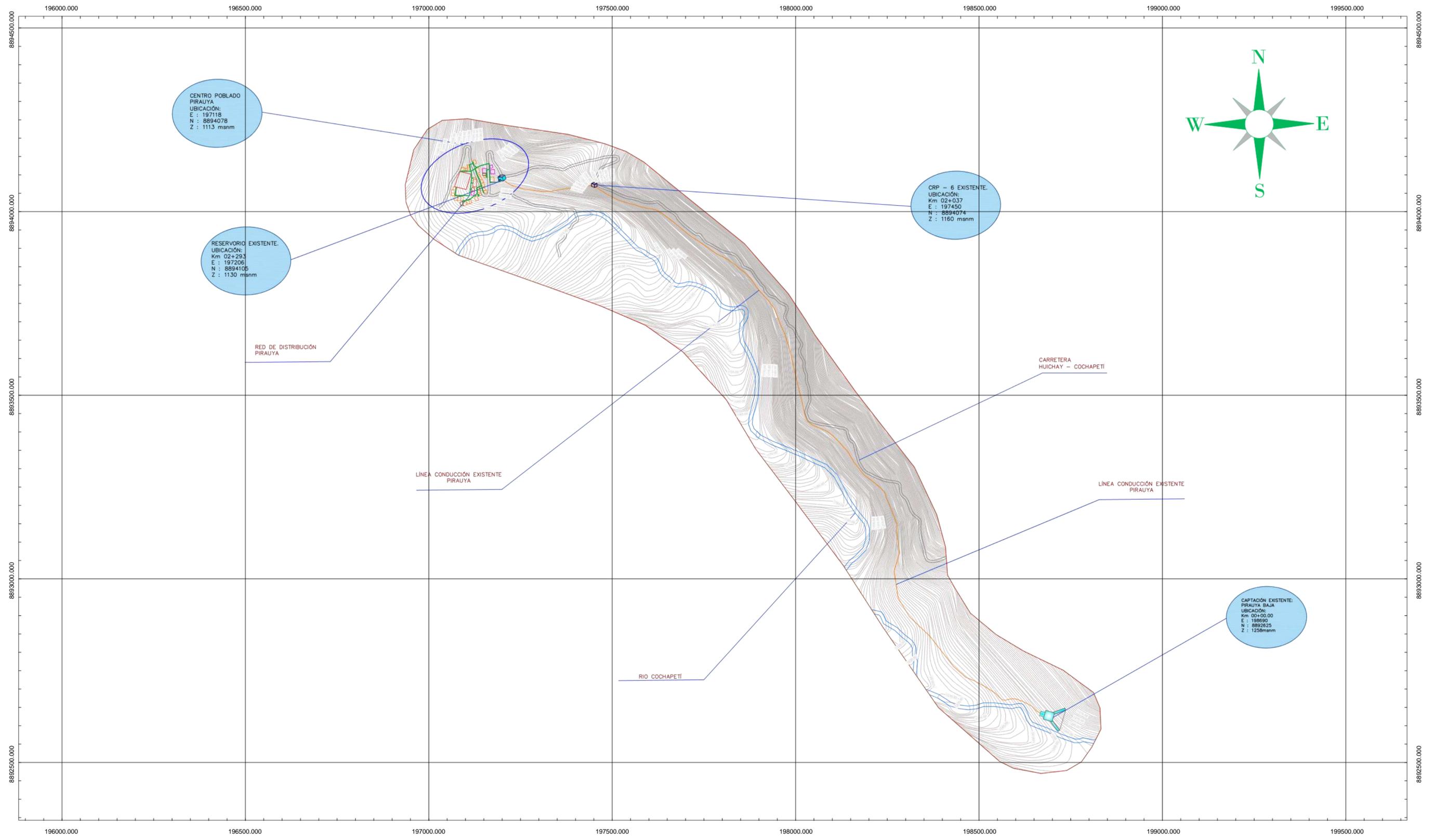


EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA EN EL CENTRO POBLADO DE PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETI, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION ANCASH - 2020

DPTO: _____ PROV: _____ Plano: **UL-01**

Autor: _____ INDICADA

204 _____ DAAA



CUADRO DE DATOS			
	CAPTACIÓN EXISTENTE		RESERVOIRIO EXISTENTE
	VIVIENDAS DESABITADAS		VIVIENDAS HABITADAS
	CURVA MAYOR		VIVIENDAS SIN SERVICIO
	CURVA MENOR		COLEJO
	CARRERA		PLAZA DE ARMAS
	LÍNEA DE CONDUCCIÓN EXISTENTE		LÍNEA DE ADICIÓN EXISTENTE
	RIO		RED DISTRIBUCIÓN EXISTENTE

CUADRO DE DATOS	
DEPARTAMENTO	ANCASH
PROVINCIA	HARMEY
DISTRITO	COCHAPETI
CENTRO POBLADO	PIRAUYA
COORDENADAS	UTM
ESTE	821466
NORTE	8945064
COTA	550
N° VIVIENDAS	35
POBLACIÓN ACTUAL	133

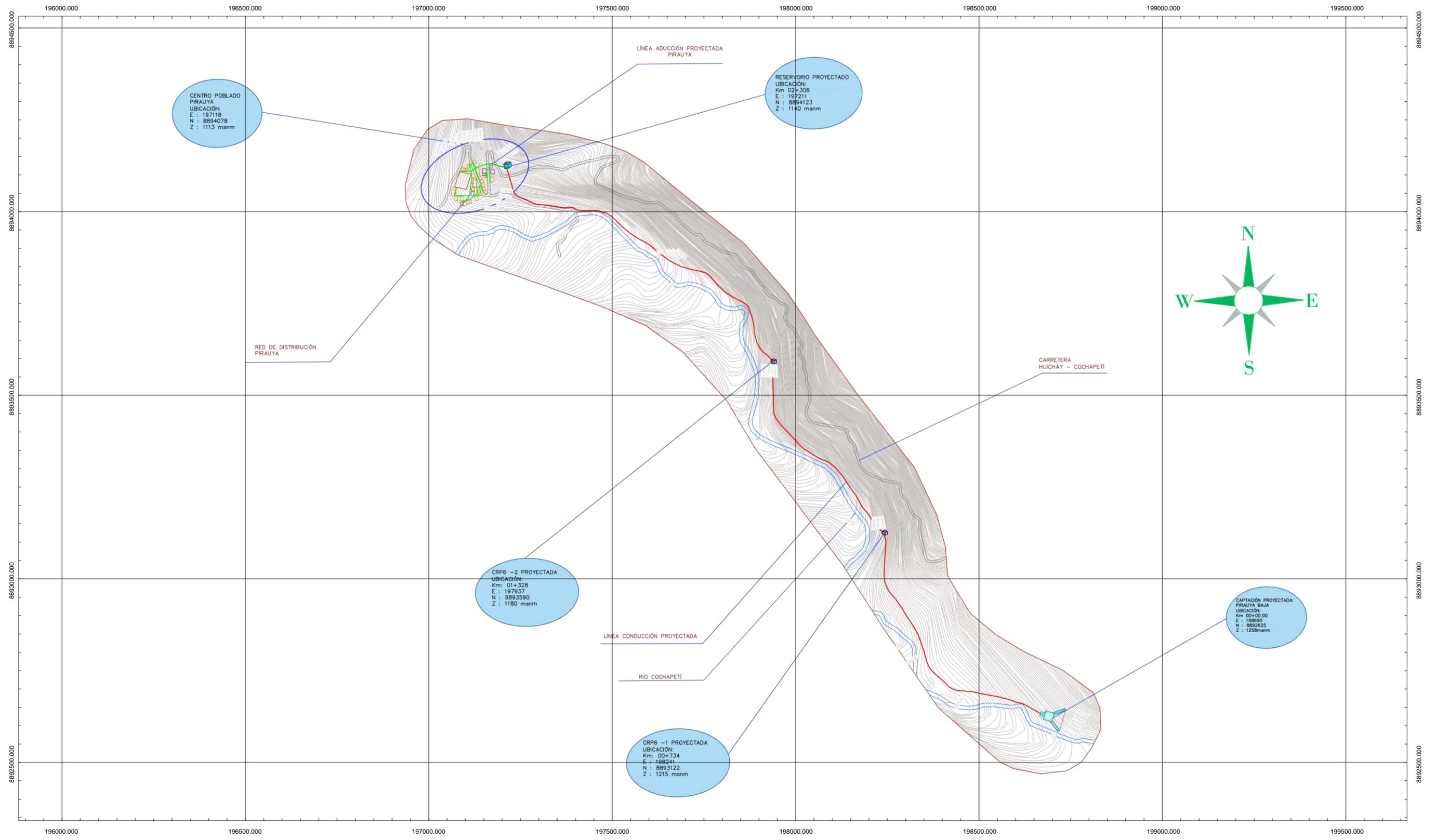
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL CENTRO POBLADO DE PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETI, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2020

PROV: _____

TOPOGRÁFICO - I
SISTEMA EXISTENTE

T-01

INDICADA



CUADRO DE DATOS	
DEPARTAMENTO	ANCASH
PROVINCIA	HARMEY
DISTRITO	COCHAPETI
CENTRO POBLADO	PIRAUYA
COORDENADAS	UTM
ESTE	821466
NORTE	8945064
COTA	550
N° VIVIENDAS	35
POBLACIÓN ACTUAL	133

CUADRO DE DATOS			
	CAPTACIÓN PROYECTADA		CÁMARA ROMPE PRESIÓN
	RESERVOIR PROYECTADO		VIVIENDAS HABITADAS
	CURVA MAYOR		VIVIENDAS DESHABITADAS
	CURVA MENOR		COLEJO
	CARRERA		PLAZA DE ARMAS
	RÍO		RED DE DISTRIBUCIÓN PROYECTADA
	LÍNEA DE CONDUCCIÓN PROYECTADA		LÍNEA DE ADUCCIÓN PROYECTADA



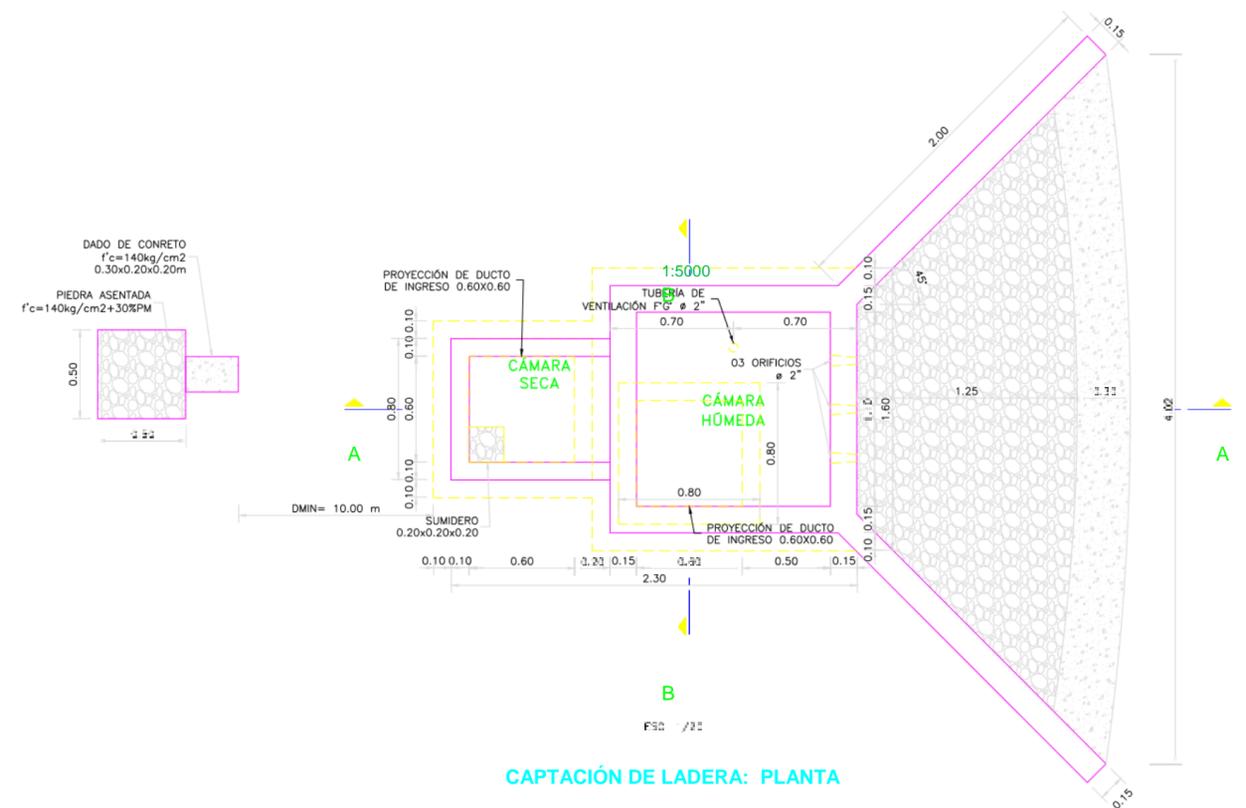
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL CENTRO POBLADO DE PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETI, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2020

PROV: _____

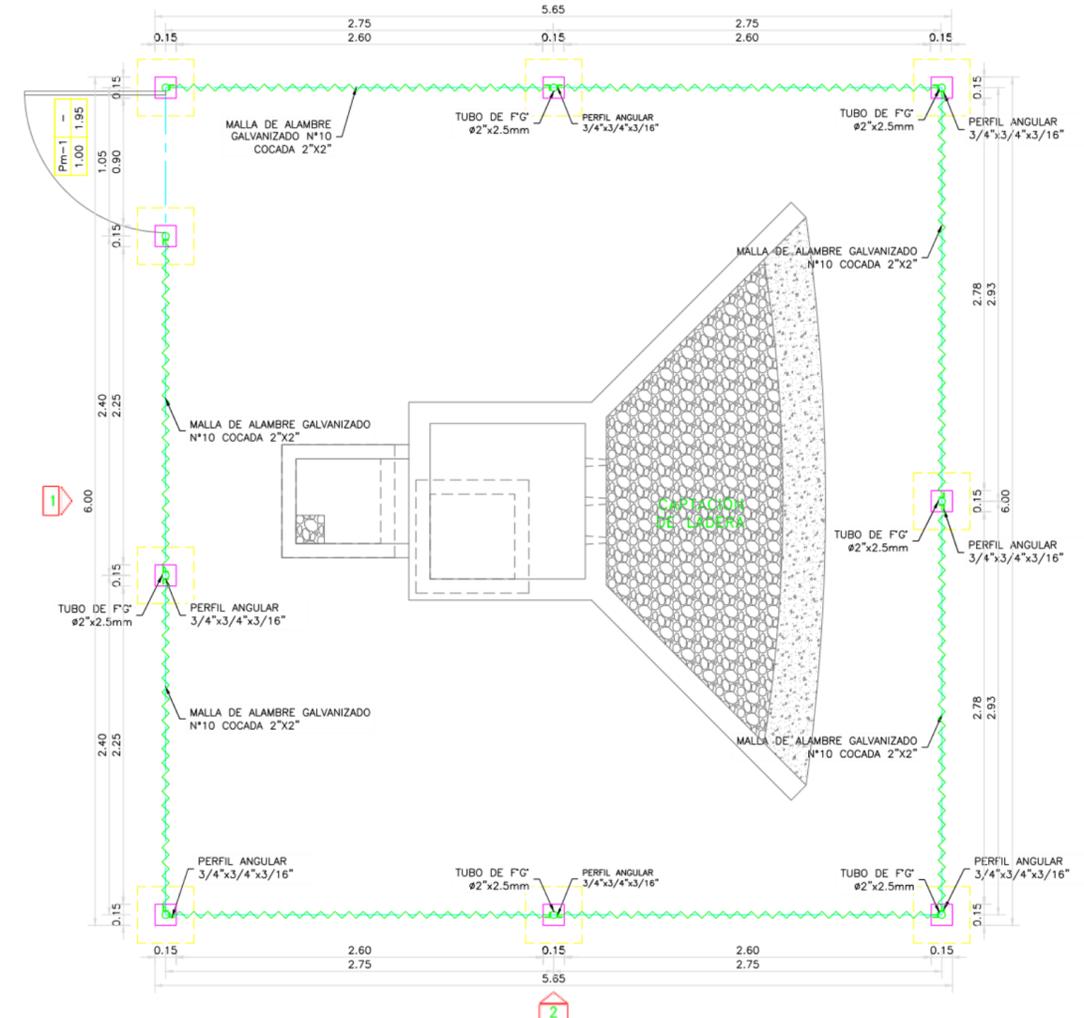
Plan: **T-02**

TOPOGRÁFICO - II
SISTEMA PROYECTADO

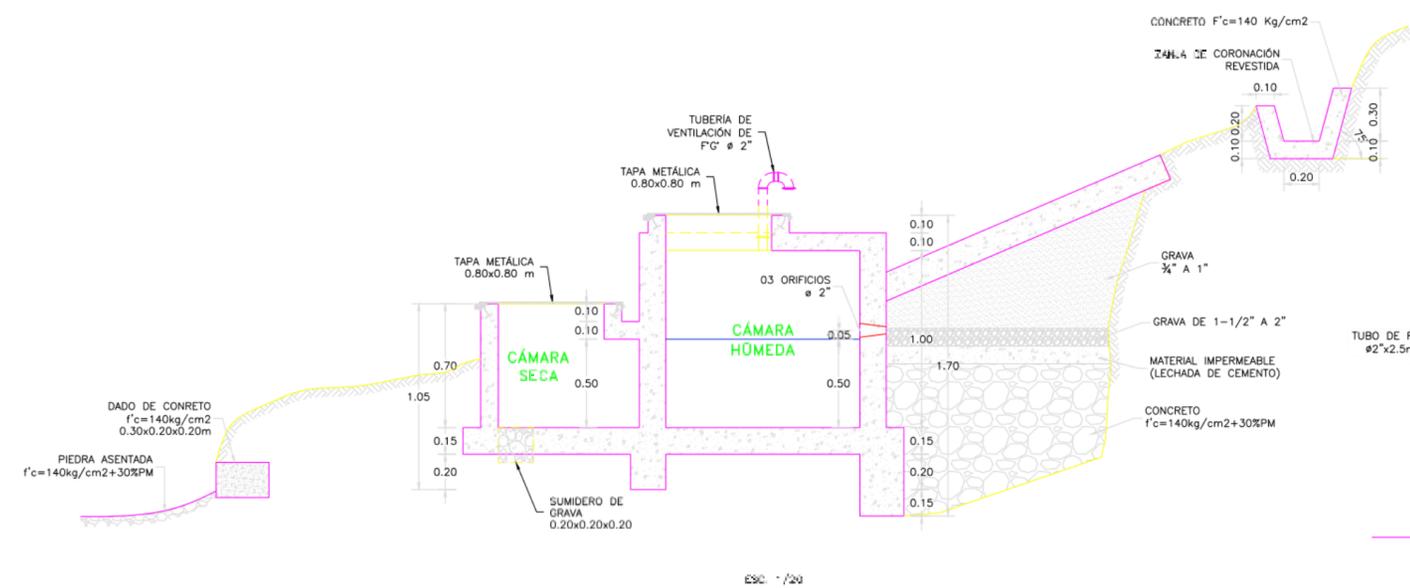
INDICADA



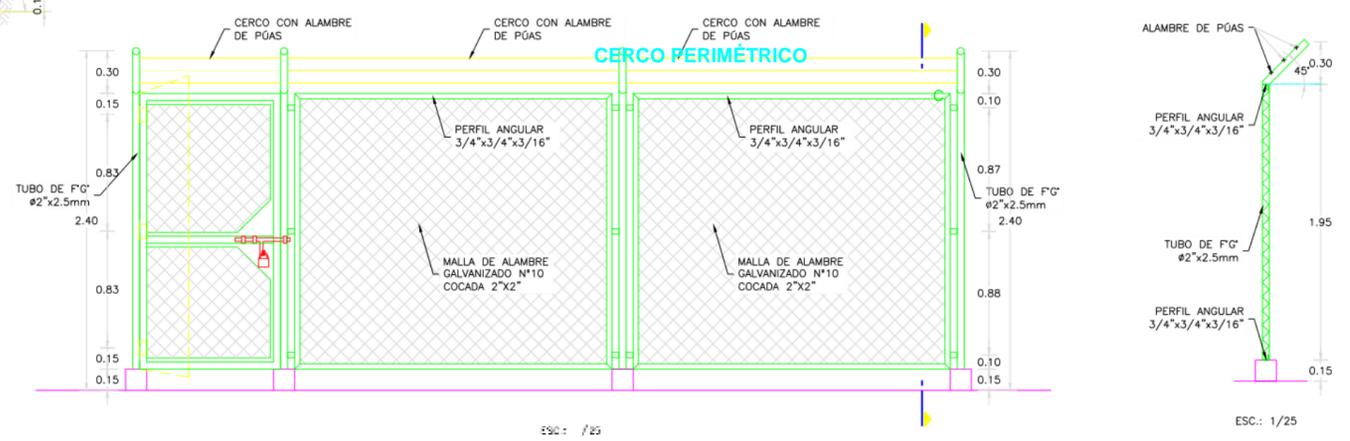
CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA



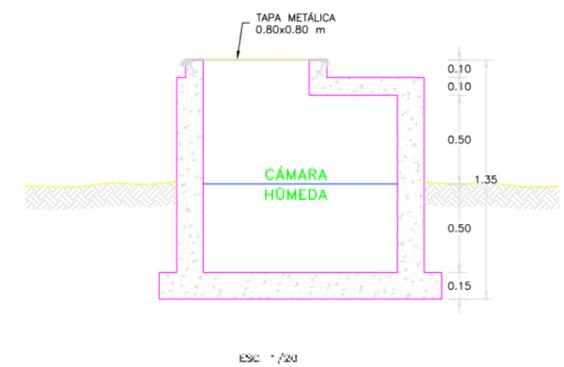
CERCO PERIMÉTRICO



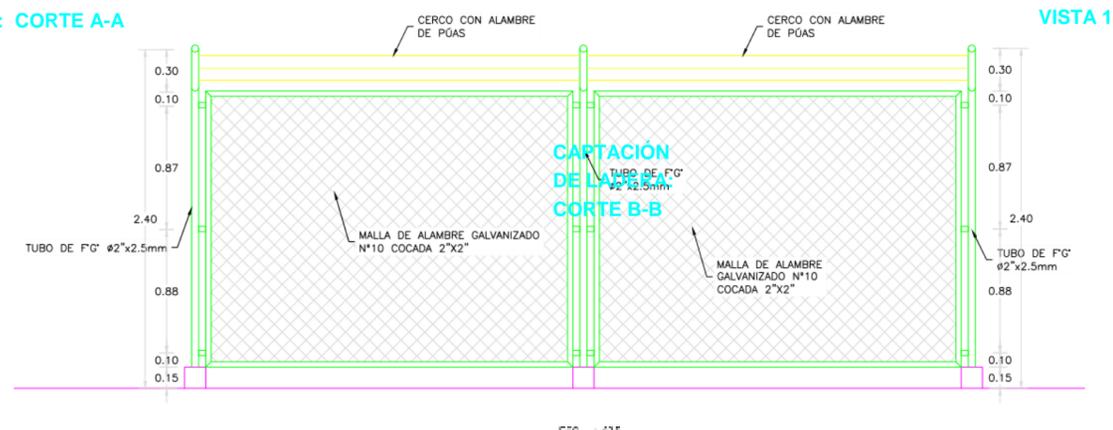
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A



CORTE C-C



2
0
7



VISTA 1

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL CENTRO POBLADO DE PIRAUYA, DISTRITO DE COCHAPETÍ, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH - 2020	
Plano: C-01	
CAPTACIÓN DE LADERA	
INDICADA	

