



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Propuesta de Mejoramiento del Sistema de Agua
Potable en los Caseríos Churap y Santa Rosa,
Independencia-Huaraz-2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORAS:

Romero Figueroa, Esther Reveca (orcid.org/0000-0003-0832-5064)

Venturo Trujillo, Vanessa Cynthia (orcid.org/0000-0002-8985-2570)

ASESOR:

Mgr. Dolores Anaya, Dante (orcid.org/0000-0003-4433-8997)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

HUARAZ - PERÚ

2022

Dedicatoria

Al regalo más grande que nuestro creador me pudo dar, mis padres, por su cariño, afecto y motivación en cada uno de mis proyectos y me motivan para salir adelante y convertirme en lo que ahora soy. A mis hermanos y familia por el tiempo brindado, oraciones y consejos brindados a lo largo de esta etapa. A mis amigos íntimos porque a su lado me permitieron aprender más de la vida, por el apoyo brindado, compartir sus conocimientos, posibilitando que se ejecute el presente.

Esther Reveca Romero Figueroa.

Esta tesis está dedicada a:

A mi padre que no se encuentra de manera física a mi lado, pero sé que me cuida día a día, a mi madre, gracias por inspirar en mí el patrón de ahínco y entereza, que en las adversidades no se deben de temer si Dios está conmigo. A mi hermana por su afecto y su incondicional soporte, por estar conmigo en todo momento gracias.

Vanessa Cynthia Venturo Trujillo

Agradecimiento

Quiero dar las gracias a nuestro creador Dios por dirigir mi camino, haberme dado salud, y brindarme la sabiduría.

Tengo claro que este proceso no fue simple, gracias por que en aquellos momentos que sentí no poder más, pusiste en mi las ganas y empeño de seguir adelante y así culminar con el avance.

Esther Reveca Romero Figueroa.

Agradezco el apoyo de personas y colegas durante el desarrollo de este trabajo. Quisiera reconocer a mi madre que ha cooperado, por haberme instruido en la vida y por sus extraordinarios esfuerzos.

Vanessa Cynthia Venturo Trujillo.

Índice de contenido

Carátula-----	i
Dedicatoria -----	ii
Agradecimiento -----	iii
Índice de contenido-----	iv
Índice de tablas -----	v
Índice de gráficos y figuras -----	vii
Resumen -----	viii
Abstract -----	ix
I. INTRODUCCIÓN -----	1
II. MARCO TEÓRICO-----	4
III. METODOLOGÍA -----	19
3.1. Tipo y diseño de investigación -----	19
3.2. Variables y Operacionalización -----	20
3.3. Población y muestra y muestreo-----	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos -----	22
3.5. Procedimientos -----	25
3.6. Métodos de Análisis de Datos -----	39
3.7. Aspectos éticos-----	40
IV. RESULTADOS -----	41
V. DISCUSIÓN-----	70
VI. CONCLUSIONES -----	73
VII. RECOMENDACIONES -----	74
REFERENCIAS-----	75
ANEXOS-----	80

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Población beneficiaria</i> -----	27
Tabla 2 <i>Caudal de Aforo – Captación 1</i> -----	27
Tabla 3 <i>Caudal de Aforo – Captación 2</i> -----	27
Tabla 4 <i>Periodo de diseño apropiado en poblaciones rurales</i> -----	28
Tabla 5 <i>Tiempo de diseño conveniente según población</i> -----	29
Tabla 6 <i>Población según censos</i> -----	29
Tabla 7 <i>Parámetros de diseño</i> -----	30
Tabla 8 <i>Contribución de Institución Educativa</i> -----	31
Tabla 9 <i>Aforos de las captaciones del sistema de agua potable</i> -----	32
Tabla 10 <i>Tiempo de diseño conveniente para poblaciones rurales</i> -----	32
Tabla 11 <i>Tiempo de diseño conveniente según población</i> -----	33
Tabla 12 <i>Población según censos</i> -----	33
Tabla 13 <i>Parámetros de diseño</i> -----	34
Tabla 14 <i>Contribución de Iglesia</i> -----	35
Tabla 15 <i>Aforos</i> -----	36
Tabla 16 <i>Evaluación de las captaciones</i> -----	41
Tabla 17 <i>Evaluación de la Línea de Conducción</i> -----	43
Tabla 18 <i>Evaluación de los reservorios</i> -----	44
Tabla 19 <i>Evaluación de la Línea de aducción</i> -----	46
Tabla 20 <i>Evaluación de la red de distribución</i> -----	47
Tabla 21 <i>Evaluación de las cámaras rompe-presión tipo 6</i> -----	48
Tabla 22 <i>Cámaras rompe-presión tipo 6</i> -----	49
Tabla 23 <i>Evaluación de las cámaras rompe presión tipo 7</i> -----	50
Tabla 24 -----	51
<i>Resultados de Los análisis de agua de ambas captaciones</i> -----	51
Tabla 25 <i>Caudal de aforo en estaciones del año</i> -----	53
Tabla 26 <i>Distancia entre el punto de afloramiento y cámara húmeda.</i> -----	53
Tabla 27 <i>Cálculo de diámetro de tubería de entrada.</i> -----	54
Tabla 28 <i>Cálculo del número de orificios</i> -----	55
Tabla 29 <i>Ancho de la pantalla</i> -----	55
Tabla 30 <i>Cálculo de la altura de la cámara húmeda</i> -----	56

Tabla 31	<i>Cálculo del diámetro de la canastilla y número de ranuras</i>	57
Tabla 32	<i>Cálculo del diámetro de la tubería de rebose</i>	58
Tabla 33	<i>Cálculo hidráulico del reservorio</i>	58
Tabla 34	<i>Cotas según las alturas de diseño del reservorio</i>	59
Tabla 35	<i>Dimensiones del Reservorio</i>	60
Tabla 36	<i>Cálculo de tuberías en el caserío de Churap</i>	61
Tabla 37	<i>Cálculo de las tuberías del caserío de Santa Rosa</i>	63
Tabla 38	<i>Cálculo de Nodos – Caserío de Churap</i>	64
Tabla 39	<i>Cálculo de Nodos – Caserío de Santa Rosa</i>	66
Tabla 40	<i>Ubicación de Cámaras rompe-presión tipo 7 – Caserío de Churap</i>	67
Tabla 41	<i>Ubicación de Cámaras rompe-presión tipo 7 – Caserío de Santa Rosa</i>	67
Tabla 42	<i>Ubicación de Válvulas de Aislamiento – Caserío de Churap</i>	67
Tabla 43	<i>Ubicación Válvulas de Aislamiento – Caserío de Santa Rosa</i>	68
Tabla 44	<i>Ubicación de los componentes del sistema de agua potable con el diseño de watercad</i>	68

Índice de gráficos y figuras

Figura 1 <i>Sistema de agua potable</i> -----	15
Figura 2 <i>Mapa de ubicación del distrito de Independencia</i> -----	26
Figura 3 <i>Mapa de la zona de estudio en los caseríos de Churap y Santa Rosa.</i> -	26
Figura 4 <i>Esquema de las dimensiones de la captación</i> -----	54
Figura 5 <i>Esquema de pantalla</i> -----	55
Figura 6 <i>Esquema de cámara húmeda</i> -----	56
Figura 7 <i>Esquema de canastilla</i> -----	57
Figura 8 <i>Esquema del reservorio</i> -----	59

Resumen

La presente tesis tuvo como objetivo realizar una propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable en los caseríos Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz -2022. La investigación reunió las características metodológicas para ser de tipo aplicada, no experimental y nivel descriptivo, con las fichas técnicas de evaluación se consiguió información y los resultados describen al sistema de agua potable, componentes, antigüedad, operatividad, demanda y calidad del agua potable, fundamentándose en el Reglamento Nacional de Edificaciones en obras de saneamiento y el ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B (Norma Técnica de diseño: Opciones tecnológicas para el sistema de Saneamiento en el Ámbito Rural). De tal manera se concluyó que las estructuras como la captación dos: Campanayoc no cumple con un diseño técnico y se encuentra en regular estado de operatividad, el reservorio del caserío de Santa Rosa debería ser rediseñado para abastecer la demanda de la población futura de diseño, mediante los análisis de la calidad del agua, se determinó que cumple con los parámetros establecidos en el D.S 031-2010 y con los datos obtenidos se realizó la propuesta de mejoramiento con el software WaterCad, basado en el modelamiento hidráulico.

Palabras clave: Mejoramiento, Evaluación, Sistema de agua potable.

Abstract

The objective of this thesis was to make a proposal to improve the drinking water system in the Churap and Santa Rosa hamlets, Independencia - Huaraz -2022. The research met the methodological characteristics to be applied, non-experimental and descriptive level, with the technical evaluation sheets information was obtained and the results describe the drinking water system, components, age, operation, demand and quality of drinking water, based on the National Regulation of Buildings in sanitation works and ANNEX RM 192-2018-VIVIENDA-B (Technical Design Standard: Technological Options for the Sanitation System in the Rural Area). In this way, it was concluded that structures such as catchment two: Campanayoc does not comply with a technical design and is in a regular state of operation, the reservoir of the Santa Rosa village should be redesigned to supply the demand of the future population of design, Through the analysis of the quality of the water, it was determined that it complies with the parameters established in D.S 031-2010 and with the data obtained, the improvement proposal was made with the WaterCad software, based on hydraulic modeling.

Keywords: Improvement, Evaluation, Drinking water system.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú es un país que debe sentirse agradecido de la riqueza natural que posee y de la cantidad de agua que existe en su territorio, sin embargo, su población no tiene acceso a ella, esto se refleja que en la costa se concentra el 70% de la población total y existe un 1.8% del total de agua, produciéndose el desabastecimiento debido a la gran demanda. Para determinar la escasez de agua potable se debe estar por debajo de 1700 m³ de agua/habitante/año, estos datos lo respalda las Naciones Unidas. (Oxfam, 2021)

En la sierra el consumo de agua potable es de 354 m³/año y en la selva es de 109 m³/año, debido que las reservas de agua dulce son mayores que en la zona de costa, pero sin embargo sigue siendo insuficiente para poder abastecer adecuadamente a la población, razón por la cual las investigadoras presentan el estudio, el cual se encuentra ubicado en los caseríos de Churap y Santa Rosa, correspondientes al C.P. de Monterrey en el distrito de Independencia, posee un clima semiárido con lluvias establecidas en los meses de diciembre a marzo, la investigación nació de la preocupación por las falencias que presenta el sistema de agua potable con 169 beneficiarios que viene funcionando desde 1996, posterior en el 2012 el municipio del distrito de Independencia – Huaraz, realizó el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y desagüe, además que una de las investigadoras es beneficiaria de dicho sistema porque radica en el caserío de Santa Rosa, lo cual fue la motivación para encontrar las causas y proponer soluciones, mostrando el interés de ofrecer una propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable. La problemática radica en el malestar de los beneficiarios, debido que manifestaron que la oferta de agua no es suficiente para ambos caseríos y para los nuevos pobladores que desean inscribirse para acceder al agua potable, así mismo desconocen la calidad del agua que llega a sus viviendas porque solo realizan la cloración de esta y no saben si es suficiente, las conexiones clandestinas también son un problema porque el agua es usada para el riego de sus chacras y se entiende que es en grandes cantidades y para terminar refirieron que el mantenimiento del sistema de agua potable es financiado por los mismos beneficiarios mediante pagos mensuales, jornadas de trabajo, multas, etc. En la actualidad el sistema presenta 02 captaciones, en el año 2017 se produjo el fenómeno del Niño Costero, por lo

cual debido a las lluvias excesivas se produjo un huayco y destruyó una de las captaciones, con el financiamiento de la población se reconstruyó pero no de forma técnica, sigue operando y su estado de conservación es regular, estas 2 captaciones llegan a una cámara de distribución la cual se encuentra en buen estado de conservación, existe 2 reservorios con capacidad de 15 m³ que abastece el Caserío de Churap 12 y de 16 m³ que abastece el caserío de Santa Rosa, presenta tuberías de 1 ½" de entrada y salida y para rebose es de 2", cuenta con cámara rompe presión tipo 6 y tipo 7, las redes de distribución en general presentan tuberías de ¾" y ½" , en general el sistema se encuentra en regular estado de conservación y funcionamiento. Por lo anteriormente mencionado se plantea el **problema general**: ¿De qué manera contribuye la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable de los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz – 2022?, así mismo de se desprenden los siguientes **problemas específicos**, **P1**: ¿De qué manera contribuye la evaluación del sistema de agua potable en la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable en los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz – 2022?, **P2**: ¿De qué manera contribuye definir la calidad del agua en la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable de los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz – 2022? y **P3**: ¿De qué manera contribuye la elaboración de la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable mediante el diseño watercad, en los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz – 2022?

La investigación presentada es **justificada teóricamente**, porque se conocerán los factores contribuyentes de la problemática que se suscita en los caseríos Churap y Santa Rosa y trascenderá con la información que se proveerá. El estudio accederá a la renovación de la calidad, oferta, mantenimiento y la distribución del agua potable necesaria, para los beneficiarios actuales y los que en un futuro podrían incorporarse al padrón, además la innovación científica que se realizará, esto implica ejecutar un consolidado de la problemática que se averigua, va servir para comparar y discriminar los resultados con otras investigaciones o su modelo teórico será ampliado. **La justificación práctica** en el presente proyecto busca originar una solución a los problemas de los caseríos de Churap y Santa Rosa tanto en su servicio de oferta, calidad, distribución y

mantenimiento en dicho sistema. **La Justificación metodológica**, se da porque el presente estudio brindará una serie de instrumentos con la finalidad de evaluar el sistema de agua potable en los caseríos ya mencionados, y va a proporcionar una información de datos verídicos mediante la aplicación de dichos instrumentos como: ficha técnica, topografía del sistema, encuestas, análisis de laboratorio, estos datos mostrados nos ofrecerán una percepción de la situación actual y con el análisis e interpretación se logrará una apreciación global referente al sistema actual de agua potable. **El Objetivo General** se basa en efectuar una propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable en los Caseríos Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz -2022”. **Los Objetivos Específicos, primero** fue realizar la evaluación del presente sistema de agua potable en los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz - 2022; **el segundo** fue definir la calidad del agua en el sistema de agua potable en los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz – 2022 y por último, **el tercero** fue elaborar la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable mediante el diseño con el Software WaterCad, en los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz – 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Presentamos los **antecedentes nacionales**: de acuerdo con **Pérez & Gutiérrez (2017)**, presentó el estudio titulado: “***Evaluación y planteamiento de una alternativa de solución en base al diagnóstico de los problemas del actual sistema de abastecimiento de agua potable en las comunidades de Cuyocuyo y Ura Ayllu, del distrito de Cuyocuyo, Sandía, Puno, Perú***”, que se realizó en la Universidad Peruana Unión-Puno; su **objetivo general** fue plantear una alternativa útil para la solución a las deficiencias encontradas en el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de su estudio. Dentro de la tesis se notó que **la metodología** empleada fue de tipo descriptivo y se presenta la **población y muestra** a las localidades de Cuyocuyo y Ura Ayllu, conformado por 571 familias y 16 instituciones registrados en el Padrón de Beneficiarios, así mismo se dio uso a **instrumentos en campo**, como: Levantamiento Topográfico, los diseños de modelamiento hidráulico desarrollado con el Software WaterCad y dibujos de planos correspondientes al sistema en estudio. Por **resultado** se obtuvo la actual situación que presenta el sistema de abastecimiento de agua potable, durante el proceso de trabajo en campo se detalló a 05 microsistemas, estos microsistemas presentan independientemente sus propios componentes básicos de cualquier sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, y de modo individual por medio un análisis se pudo confirmar el estado situacional actual. Las **conclusiones** más representativas basadas según el estado situacional actual en referencia al conjunto de componentes del sistema de agua potable perteneciente a las localidades de Cuyocuyo y Ura Ayllu, fueron que mediante una evaluación se reconoció el pésimo estado de la operatividad, el desgaste de sus componentes, la deficiencia hídrica en 03 de los 05 microsistemas (Sector de Ura Ayllu es el más crítico) y la falta de criterio técnico reflejado en el desorden de la redes de distribución de agua potable en la Localidad de Cuyocuyo, con toda la información se precisó definir a un único y competente sistema que debe ser integral para que abastezca de agua potable a las localidades de Cuyocuyo y Ura Ayllu pertenecientes a Cuyocuyo, Provincia de Sandía, departamento Puno. (Perez Capcha, y otros, 2017)

Como expresa **Yovera (2017)**, presentó la investigación: “***Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa***

Ana, Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma, Ancash, 2017”, para conseguir el título de Ingeniero Civil, que se realizó en la Universidad Cesar Vallejo, sostuvo el **objetivo general** diagnosticar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana en el Valle de San Rafael ubicados en la ciudad de Casma, su **metodología** empleada es descriptiva, se almacenó datos de campo, modificó y rediseñó el sistema de abastecimiento de agua potable, la población del Asentamiento Humano sirvió como muestra para la ejecución de la investigación, se tomó del número de lotes que son habitables, dando como producto el total de las viviendas que son 370 viviendas habitables pertenecientes todas a la zona de estudio, el **instrumento** utilizado fue el software WaterCad. A su vez, se elaboró el análisis al agua potable para definir y garantizar la calidad y corroborar si es apropiada o no para el consumo de los pobladores del Asentamiento Humano Santa Ana. Teniendo por **resultado**: que en dicho sistema se observó que no se cuenta con las presiones mínimas correspondientes y es por esa causa que se brinda un pésimo servicio en el abastecimiento del agua potable, además se analizó una de las falencias en el tratamiento del agua, ya que esta se presenta turbia. obtuvo como **conclusiones**, el caudal que se calculó y se elaboró el diseño para la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable, para luego llegar con la resolución que la dificultad actual que aqueja al sistema para que brinde un buen abastecimiento se debe a que presenta presiones inferiores a 10mH₂O en los nudos J-3 (9mH₂O) y J-5 (6mH₂O), y esto es como consecuencia de que la tubería usada es de 1 ½ “ según el diseño original con el que fue construido, otro punto es el reservorio, el cual tiene una capacidad para 20 m³ y solo se está almacenando 12 m³, sin embargo a pesar de no llegar a su máxima capacidad obedece con el volumen necesario para cubrir con la satisfacción de los requerimientos de la población pertinentes a la zona en estudio, así también por medio de la evaluación se refirió que, en aproximadamente 20 años, es decir en el año 2037, se afirma que este reservorio podrá abastecer sin ningún problema a la población proyectada, porque la capacidad podrá abastecer y satisfacer lo requerido por la población. Para conseguir los datos de la calidad del agua que circula en el sistema de abastecimiento, se procedió tomando una muestra la cual fue del reservorio, se analizaron los aspectos físicos-químicos y bacteriológicos, con los análisis y resultados brindados por el laboratorio certificado, se confirma

que dichos valores obtenidos se ubican en los parámetros máximos admisibles dados por la institución nombrada DIGESA – Dirección General de Salud Ambiental, por lo tanto, se le denomina “Agua apta para consumo humano”. Luego, con el análisis, interpretación y procesamiento de los resultados se propone una opción para la solución a las presiones inferiores a los 10mH₂O que se hallan en la red de distribución en los puntos más bajos, con la apreciación actual del crecimiento poblacional, se elaboró un diseño reciente para la ejecución de un sistema de agua potable, agregado nuevos nudos en la red de distribución, al momento de procesar los datos se obtuvieron resultados satisfactorios, presiones entre 10 – 50 mH₂O y velocidades admisibles que van de 0.60 a 5 m/s. Se organizó una charla con la finalidad de sensibilizar a los pobladores y dar a entender los resultados de la investigación, posterior a ello se realizó las encuestas donde se reflejó el grado de satisfacción de la población. (Yovera Morales, 2017)

Desde otro punto de vista, **Mamani & Torres (2018)**, declaran lo siguiente en su investigación titulada: ***“Sistema de agua potable, Saneamiento Básico y el nivel de Sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, Distrito de Sañayca, Aymaraes, Apurímac, 2017”***, que presentó su **objetivo general** en definir el nivel de sostenibilidad del sistema de agua potable y saneamiento básico de la localidad en estudio. **La metodología** propuesta para esta investigación fue de tipo descriptivo y se estimó por muestra una población de la localidad conformada de 31 familias, en los años 2017 y 2018 (abril- mayo y febrero-marzo respectivamente) por medio de repetidas visitas de campo a la localidad de Laccaicca. Se emplearon como **instrumentos**: a los formatos de evaluación para determinar el estado físico, de operatividad, de preservación y administración del sistema, se inspeccionaron los estados de conservación de las partes estructurales que forman el sistema en estudio, se realizó la encuesta a los beneficiarios y a la directiva a cargo de la administración y preservación. **Conclusiones**: las infraestructuras de los sistemas en estudio pueden funcionar correctamente cuando se establezca ciertas correcciones como es la instalación de una cámara rompe-presión tipo 6 en la línea de conducción, en la progresiva km 0+225 y otro es la instalación de una válvula de aire en la misma línea de conducción en la progresiva km 1+800, la instalación de una válvula de purga en los ramales para ser específicos en los extremos. Además, se tendría que pensar en el reemplazo de las UBS que cuentan con pozo

séptico a las UBSAH que son biodigestores. Se establece que es necesario una inversión para solventar la compra y el cambio de algunos componentes necesarios para que los sistemas trabajen correctamente, logrando de esta manera la sostenibilidad en la totalidad. Se consideró que la sostenibilidad referente a la Gestión o Administración de los servicios presentaron una puntuación de 3.65 lo que refleja el 25% de la sostenibilidad del sistema. La diligencia de los servicios que se encargan de la disposición de las excretas mostro 4 puntos, respecto a la eliminación de basura mostro 4 puntos, puntuación de 3.9 para la eliminación de aguas grises, la administración del servicio figura con 4 puntos, 2 puntos para el expediente técnico, los instrumentos de gestión muestran 4 puntos, la cuota familiar otros 4 puntos, etc. Se calculó el valor para la sostenibilidad en lo referente a Operaciones y Mantenimiento de los sistemas en estudio de la localidad de Laccaicca, obteniendo un puntaje de 3.63, que refleja un 25% del índice de sostenibilidad. (Mamani Villena, y otros, 2018)

Ahora vamos a presentar los **antecedentes Internacionales**: como plantea **Ulloa (2017)**, en su investigación titulada “**Evaluación del Sistema de Agua Potable Monjas Gordeleg, parroquia Zhidmad, Canton Gualaceo, provincia de Azuay**” que se realizó en la Universidad de Cuenca en Ecuador, tuvo como **objetivo general** el estudio del sistema de agua potable Monja – Gordeleg, localizado en la parroquia Zhidmad del Canton Gualaceo; que provee las demandas de las comunidades del estudio, la estimación ejecutada contiene la descripción global de las comunidades, se investigó los registros por un año de los consumos realizados, en la línea de conducción y red de distribución se realizó el análisis hidráulico, análisis de la calidad del agua en verano e invierno. En esta tesis **la metodología** usada es la descriptiva, en la cual se desarrolló con la visita a campo y recorrido del sistema, dando una valorización físico – sanitaria de las estructuras del sistema. Seleccionando como población los 334 inscritos (2016); la encuesta fue realizada con una muestra de 120 inscritos en relación con el consumo mensual promedio. El **instrumento** utilizado fue el software Epanet a través del régimen permanente (análisis estático) también se insertaron datos de población futura, cálculos para los caudales, análisis y valoraciones sanitarias de los componentes. Teniendo por **resultado** que los componentes evaluados se hallan en estado óptimo. Las **Conclusiones** más resaltantes con la inspección ejecutada directamente en

captación, planta de tratamiento, tanques rompe-presiones, válvulas de purga y/o aire, reflejan que se hallan en buen estado, en algunos componentes se halla desperfecto mayor por el tiempo transcurrido, sin embargo, no afecta la actividad. Por medio del aforamiento planteado se puede establecer que el caudal promedio captado es de 2.40l/s, ahora bien, el caudal de consumo en las comunidades es de 1.73l/s, lo que significa que el aforamiento es un 38% superior al necesario. Por tal motivo se indica que en la actualidad y en un futuro el sistema existente no mostrará dificultades en el abastecimiento de agua. Referente a los análisis del agua cruda y potable, los resultados obtenidos muestran que en verano la calidad del agua es alta, y que en invierno no se da el mismo caso ya que se verifica la carga contaminante biológica y física en Tari y Danzacochoa, por ende, se observa que la fuente de abastecimiento que provee el agua de mejor calidad es en Achupilla. Se ha comprobado la existencia de la disminución de los coliformes totales cuando los filtros son de paso lento, por lo que en invierno hubo una reducción del 71%. En algunas zonas que presenta desniveles se verifica una presión dinámica mayor a los 50 mca que excede lo permitido en la norma, todo esto en la red de distribución. De igual manera se reconoció pérdidas en relación a la presión en la zona del dispensario del IESS, esto se debe a que la red empieza en un tanque rompe-presión y la cantidad de inscritos supera al volumen que se presenta en la red. (Ulloa Supliguicha, 2017)

Desde el punto de vista de **Iza (2018)**, en la investigación de su autoría: ***“Evaluación, control de calidad y rediseño del sistema de agua potable y alcantarillado pluvial de la urbanización Bohíos de Jatumpamba, Cantón Rumiñahui”***, tuvo por **objetivo general** determinar la operatividad y calidad del agua que se distribuye en la red y realizar la calificación del alcantarillado pluvial en la urbanización de estudio, para proponer una alternativa para el mejoramiento de las redes en las condiciones actuales y proyectando a una mayor demanda, se empleó **la metodología** de tipo descriptivo tomando por muestra total de 430 habitantes y teniendo como **instrumentos** utilizados en campo: las encuestas, actualización del registro de catastro de la red de agua potable y alcantarillado pluvial y control de calidad del agua en el Tanque El Chaupi y en la urbanización del estudio. Obteniendo por **resultado** que los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado tienen una antigüedad mayor a 25 años, por consecuencia

los problemas de los componentes al sobrepasar la vida útil de las tuberías. Se llegaron a las siguientes **conclusiones**, los favorecidos con los servicios mencionados poseen actualmente sistemas antiguos que fueron cimentados hace 30 años, por lo consiguiente nace la preocupación del cambio de los componentes al haber sobrepasado su vida útil. Las encuestas obtenidas dieron acceso para conocer el consumo que es de uso doméstico, la percepción económica promedio de los hogares en gran porcentaje es mayor de los \$2000 dólares, la cobertura en lo concerniente al agua es del 99%, y en el alcantarillado es del 98%, por otro lado existe un pequeño grupo que no cuenta con acometidas domiciliarias de los servicios del estudio por la existencia lotes abandonados que posteriormente se han subdividido y no han realizado la respectiva solicitud de acometida. Mediante las encuestas se observa que menos del 50% de los beneficiarios se encuentran insatisfechos con el servicio de agua potable por las interrupciones repentinas, por escapes en las tuberías. La proyección de la población es de 25 años, para poder realizar un nuevo diseño del sistema de agua potable, en este periodo la cantidad de habitantes de 509 (2017) aumentara a 1098 habitantes en el año 2042. La población futura considera la población de saturación de 177 cuando todos los predios sean habitados contemplando futuras subdivisiones de los lotes a un área mínimo de 750 m². (Iza Rojas , 2018)

Por último tenemos a **Villacis (2018)**, en su proyecto titulado: “***Evaluación de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Cantón Rumiñahui-Quito***”, tiene como **objetivo general** estimar la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Cantón Rumiñahui, su **metodología** fue el tipo descriptivo, entre las actividades de la investigación se ejecutó la topografía en la totalidad de la línea de conducción, empezando en la captación que se origina en las Vertientes Molinuco, para terminar en el tanque repartidor denominado Loreto. La determinación de la calidad del agua se basó en la obtención de cuatro (04) muestras, las cuales han sido tomadas del sistema de agua potable, dichas muestras fueron llevadas a un laboratorio acreditado. Se produjo una inspección mediante visitas al sistema de agua potable, además se realizó un inventario de los componentes y estructuras detallando las características propias, el estado de conservación y funcionalidad. Entre los **instrumentos** utilizados tenemos: el levantamiento topográfico, análisis de la

calidad del agua y diseño en software del sistema. Se consiguieron los siguientes **resultados**: los resultados de los análisis realizados al agua reflejan que los parámetros mostrados son permisibles con la norma y en consecuencia sirven para el consumo humano, por otro lado, se observó que deben efectuarse cambios en los componentes y también prevenir problemas en la línea de conducción. Pudieron llegar a las **conclusiones** siguientes: los componentes de la línea de conducción de agua en Rumiñahui, se encuentran permisibles para su operatividad ininterrumpida, se llegó a esta conclusión por la valuación visual de cada estructura y componente, y cumplen con el abastecimiento de agua en Cashapmapa, Mushuñan y Cotogchoa. La línea de conducción en su totalidad provee de agua a sus beneficiarios y funciona correctamente. En relación a la calidad del agua se tomó varias muestras para poder compararlas, es así que los valores de los resultados se muestran por debajo de los límites máximos permisibles, considerando al agua apta para el consumo humano. En el sistema se efectúa por lo menos un tratamiento convencional de desinfección, los accesorios presentes en el sistema son de PVC y hierro. (Villacis Coraquilla, 2018)

En otros idiomas, de acuerdo con Dafi Irenice De Abreu (2019) presentó el estudio titulado: "**Proposta de adequação do sistema de abastecimento de água da Comunidade Rural Almas (Cajazeiras–PB) de acordo com a Lei 11.445**", que se realizó en el Instituto Federal de Educação, Ciência E Tecnologia Da Paraíba, tuvo como **objetivo general** proponer una resolución alterna para el suministro de agua potable a la comunidad rural Almas en el municipio de Cajazeiras - PB empleando la tecnología apropiado que satisfaga los menesteres y que pueda ser económicamente alcanzable para la comunidad. Dentro de la tesis se notó que **la metodología** fue el análisis cualitativo y cuantitativo, se manejan los datos primarios acopiados tanto en las visitas en situ, tomando apuntes y anexando imágenes que apoyen la investigación descriptiva con un enfoque cualitativo aplicando instrumentos como: formularios semiestructurados dirigida a los beneficiarios del sistema de suministro estudiado **teniendo por resultado** que se diseñó la propuesta, señalando soluciones a los problemas observados a través del Proyecto Básico de Arquitectura y especificaciones técnicas. Según el presupuesto básico elaborado, los costos estaban previstos, así como señaló el cobro de cuotas mensuales a los usuarios por la implantación de mejoras y el funcionamiento del

sistema. **Conclusiones** más representativas en la comunidad de Almas se determinó que el suministro de agua no brinda suficiente agua para que los usuarios realicen sus menesteres cotidianamente y no muestra la etapa obligatoria de desinfección lo cual debe atender La Ordenanza de Consolidación N° 5 del Ministerio de Sanidad, lo cual exhorta que toda agua suministrada para que sea consumo humano debe cumplir por un procedimiento de desinfección o cloración, para que las mejoras se plasmen y que el servicio de suministro de agua se recaudará mensualmente una cuota a los beneficiarios del SAAA según la ley de saneamiento básicos. (De Abreu, 2019)

Como sugiere Carlos Leony De Oliveira Cerqueira (2013) declara lo siguiente en su tesis: “**Diagnóstico E Proposta De Mitigação Das Perdas Reais Em Sistemas De Distribuição De Água – Estudo De Caso Do Saa Zona Fumageira – Cruz Das Almas – BA**”, que se desarrolló en la UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA; su **objetivo general**, fue diagnosticar las pérdidas reales en la red de distribución del Sistema Integrado de Abastecimiento de Agua (SIAA) de la Zona Fumageira en la Zona Urbana del Municipio de Cruz das Almas, empleando la **metodología** tipo exploratoria, asimismo una investigación bibliográfica, análisis de documentos de interés para la investigación, como: artículos, tesis, libros. Teniendo como **resultado** mediante el análisis de toda la información conseguida sobre el sistema de distribución de la SIAA de la Zona Fumageira, puntualmente en los eventos de pérdidas visibles reales en el municipio de Cruz das Almas y el distrito de Sapucaí. Las **conclusiones**, la reducción de las pérdidas de agua es una cuestión de sostenibilidad medioambiental y de salud pública; aportando la proposición de actitudes simples como: cambio de tuberías gastadas, disminuir las altas presiones provocando fugas en las redes, verificación y saneamiento de fugas en intervalos de tiempo, evitando impidiendo que el agua se desperdicie también se visualizará el incremento de la oferta de agua tratada. Esto generara un acrecentamiento del sector financiero de los concesionarios. (De Oliveira Cerqueira, 2013)

Y posteriormente tenemos el punto de vista de FERNANDA FERREIRA DA SILVA (2022) en la investigación de su autoría: **Avaliação Das Perdas De Água Em Um Distrito De Medição E Controle Do Sistema De Abastecimento De Água Do Município De São José/Sc** que se realizó en UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA

CATARINA considerando como **objetivo general** evaluar las pérdidas de agua en el Distrito de Medición y Control Colônia Santana, que integra el Sistema de Abastecimiento de Agua del municipio de São José/SC; siendo la **metodología** un análisis descriptivo e investigación descriptiva y explicativa, con aplicación de métodos de análisis de las pérdidas de agua en el Distrito (DMC) Colônia Santana, gestionado por la Companhia Catarinense de Águas e Saneamento de Águas e Saneamento (CASAN); se llevó a cabo la determinación de las pérdidas reales y aparentes. Se consiguieron los siguientes **resultados**: las propuestas acerca de una mejora se nombraron y se fijaron según los problemas visualizados como: gestión de la presión, redes desestandarizadas filtraciones escondidas, reemplazo de hidrómetros y control del fraude por consiguiente tras evaluar las pérdidas de agua en el Distrito de Medición y Control (DMC) Colonia Santana Distrito de Control (DMC) Colonia Santana, se realizó una comparación a través de los resultados conseguidos en la aplicación del Caudal Mínimo Nocturno, Indicadores de Rendimiento, Balance Hídrico y Banco Mundial Balance hídrico y matriz de evaluación del Banco Mundial, para señalar posibles mejoras y mediante la evaluación de las pérdidas en la DMC Colonia Santana, se demostró la exigencia de mejoras para contrastar y aminorar las pérdidas. Pudo llegar a las **conclusiones** siguientes: se comprobó que el DMC Colonia a Santana tiene un alto índice de pérdidas el control de la presión ejecutado en los puntos críticos y medios expuso el menester de las acciones relativas a la gestión de la presión, porque las presiones no satisfacen con la NBR 12218/2017. De igual forma la media del Caudal Mínimo Nocturno (MNF) fue de 4,48 L/s, y la del MNF esperado el valor calculado fue de 3,25 L/s. En cuanto a los indicadores de rendimiento, sólo el índice hidrométrico mostró valor excelente, el índice de Pérdidas por Conexión mostro una media superior a la considerada excelente por el Instituto Trata Brasil (250 litros/conexión/día), una vez aplicada la matriz de evaluación de pérdidas del Banco Mundial, el DMC descubrió la categoría de rendimiento técnico B, para la que la matriz indique la aplicación de acciones dirigidas a la presión gestión de la presión, control activo de las filtraciones y superior conservación de las redes de suministro, redes de abastecimiento como la presión en el punto medio elegido era demasiado alta y puede no reflejar la realidad de la zona de investigación, se precisó que los estudios venideros recojan una forma distinta de elegir el punto medio, como la

indicada por la AESBE en el Balance Hidrológico(2015).Para mitigar las pérdidas reales teniendo en cuenta el envejecimiento de las redes antiguas, con material obsoleto y/o con recurrencia de servicios de conservación y el control activo de filtraciones las pérdidas aparentes: sustitución de hidrómetros, control del fraude y de las conexiones clandestinas. Como el barrio de Colonia Santana es el único Distrito de Medición y Control en el de San José, se sugiere que continúe el seguimiento de las pérdidas, y que se intervenció en la presión local. (Ferreira Da Silva, 2022)

En **artículos científicos** tenemos: la investigación titulada:” **Drinking water management and governance in small drinking water systems: integrating continuous performance improvement and risk-based benchmarking**” presentada por: Bereskie, Ty Anthony en THE UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA. El **objetivo** era evaluar el estado actual de la gestión y gobernanza del agua potable concretamente en los SDWS, en todo Canadá, proporcionar un marco que incentive la mejora continua en los SDWS, mejorar la resolución de datos y las prácticas de evaluación de la calidad del agua para la toma de decisiones, y proponer una mejor gestión del agua potable para Canadá, cuya **metodología** se utiliza un enfoque basado en el riesgo que incorpora la variabilidad espacio temporal, el tipo Mamdani, y el enfoque de evaluación comparativa del rendimiento funcional ;obteniendo como **resultados** se calcularon las puntuaciones de riesgo para cada resultado (en cada generación) de cada uno de los 16 SDWS de Terranova y Labrador y Quebec. Después de calcular la RS para cada uno de los SDWS, los resultados se transformaron en RWQI. Los resultados del rendimiento de los 16 SDWS para el RWQI. Los resultados del CCME WQI para la Generación 1 (es decir, la calidad general del agua potable. dando por **conclusiones** Los objetivos principales identificados para esta investigación eran revisar y comparar los DWMS, incentivar la IPC, mejorar la resolución de datos y las prácticas de evaluación de la calidad del agua potable para la toma de decisiones y la evaluación comparativa, y proponer un enfoque mejorado de la gestión del agua potable para Canadá. (Bereskie, 2017)

En la investigación titulado: “**Water safety plan enhancements with improved drinking water quality detection techniques**” presentada por: María J. Gunnarsdottira, , Sigurdur M. Gardarsson , María J. Figueras , Clàudia

Puigdomènech , Rubén Juárez , Gemma Aucedo , M. José Arnedo d , Ricardo Santos , Silvia Monteiro , Lisa Avery , Eulyn Pagaling , Richard Allan , Claire Abel , Janis Eglitis , Beate Hambsch , Michael Hügler , Andreja Rajkovic , Nada Smigic , Bozidar Udovickii , Hans-Jürgen Albrechtsen , Alma López-Avilés , Paul Hunter. Listas de contenidos disponibles en Science Direct-La ciencia del medio ambiente total. El **Objetivo** era evaluar el impacto de estas nuevas técnicas en la seguridad del agua y en su gestión **Los métodos aplicados** que se mencionan fue que se recopilaron datos sobre los factores de riesgo para la seguridad del agua en cinco grandes abastecimientos de Dinamarca, Alemania, España y el Reino Unido, y en quince pequeños abastecimientos de Escocia, Portugal y Serbia, a través de un cuestionario destinado a determinar los factores de riesgo y la fase de aplicación de los planes de seguridad del agua, y mediante encuestas específicas de los emplazamientos, conocidas como inspecciones sanitarias también se recogieron muestras de los suministros de agua desde todas las fases de producción del agua hasta su entrega. Se detectaron patógenos en alrededor del 23% de las 470 muestras analizadas. La contaminación fecal era elevada en el agua bruta e incluso en el agua tratada en los suministros pequeños. Obteniendo **resultados** del trabajo realizado en el proyecto Aquavalens (AQV) del 7º PM, principalmente en tres paquetes de trabajo: WP13 sobre WSP y seguridad del agua, WP10 patógenos en los suministros de agua a gran escala, y el paquete de trabajo 11 sobre patógenos en pequeños suministros de agua, **conclusiones** que mostraron que algunas de las técnicas, si se aplican como parte de la gestión de la seguridad del agua, pueden detectar rápidamente los patógenos transmitidos por el agua y los indicadores de contaminación fecal más comunes y, por lo tanto, tienen un gran potencial de alerta temprana; pueden mejorar la seguridad del agua para el consumidor; pueden validar si los métodos de mitigación están funcionando según lo previsto; y pueden confirmar la calidad del agua en la fuente y en el grifo. (Gunnarsdottir, y otros, 2019)

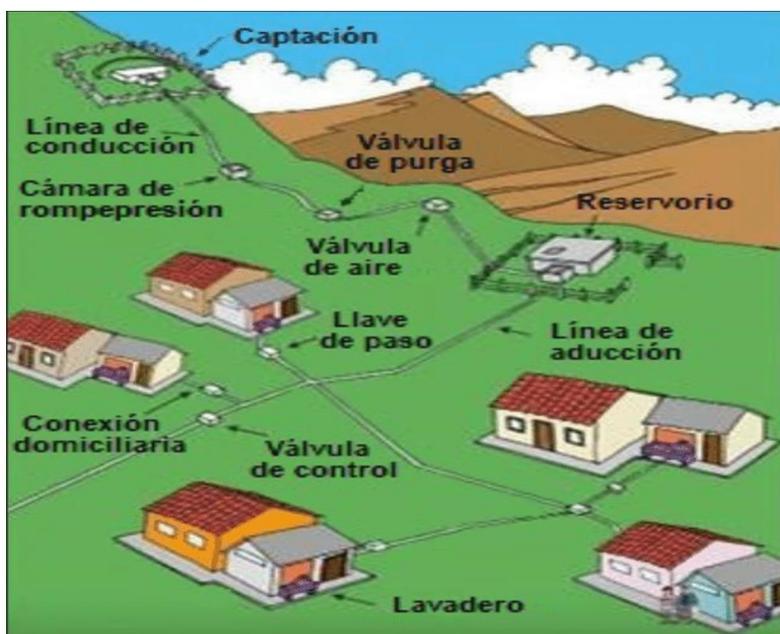
En el artículo titulado: **Drinking water: the problem of chlorinous odours** realizada por: S. McDonald, C. A. Joll, A. Lethorn, C. Loi, and A. Heitz, teniendo el **objetivo** desarrollar un nuevo sistema para clasificar los tipos de agua según las causas de los olores clorados con el fin de mejorar las estrategias de gestión para reducirlos. cuya **metodología** utilizada tuvo un tipo cuantitativo, diseño experimental, asimismo los **resultados** obtenidos fueron que recolectaron

ejemplares de agua en ocho puntos de venta de plantas de tratamiento en la región Metropolitana de Perth. Estas muestras se examinaron para determinar los parámetros universales de calidad del agua y las concentraciones de cloro, las características de los olores se controlaron a lo largo del tiempo (25°C). **Conclusiones** se ha extendido un nuevo sistema de organización de los tipos de agua en función de la causa de los malos olores clorados se ha desarrollado. Las aguas de tipo 1 sólo mostraban un olor clorado cuando la concentración de cloro libre era igual o superior a la OTC de cloro libre. Las aguas de tipo 2 presentaban un olor clorado tanto por encima como por debajo de la OTC de cloro libre. Las aguas de tipo 3 tenían la presencia de otro olor que disfrazaba cualquier olor incomodo a cloro. (McDonald, y otros, 2013)

A continuación, presentamos las bases teóricas del presente estudio: **Sistema de abastecimiento de agua potable**, es el sistema que se encarga de captar, transportar, tratar y distribuir el agua para los usuarios, que comprende instalaciones, equipos, tuberías y accesorios. (Sunass, 2000)

Figura 1

Sistema de agua potable



Fuente: www.researchgate.net

Fuente: Para poder precisar el concepto de fuente, antes se debe asegurar que el agua sea idónea para uso, mediante estudios que verifican los parámetros tanto de calidad y cantidad necesarios, además se debe contar con la ubicación de fuentes alternas, ubicación geométrica, caudal, análisis del agua como físico químicos y microbiológicos. (Ministerio de Vivienda, 2006) Se menciona distintos tipos de fuentes más frecuentes:

- Aguas superficiales: comprender lagos, ríos afluentes, cuencas, etc
- Aguas sub -superficiales: Manantiales, afloramientos
- Aguas atmosféricas: Agua de precipitaciones (lluvia)
- Aguas subterráneas: Acuíferos

Elementos de un sistema de abastecimiento de agua potable: Un sistema de agua es vital en caseríos porque son primordiales, están compuestos por elementos como: captación, línea de conducción, almacenamiento, línea de abducción y la red de distribución, así mismo dentro de la línea de conducción encontramos la cámara de rompe-presión, válvula de purga y válvula de aire.

Captación: a estas estructuras de concreto se les ubica en la fuente del agua, para poder captarla, es decir es el inicio del sistema.

Línea de conducción: este elemento comprende entre la captación y el almacenamiento o reservorio, constituido por una tubería y una serie de válvulas y cámaras.

Cámara rompe presión tipo 6: este componente está emplazado entre la captación y el reservorio y además en lugares donde exista mucha pendiente. Tiene por finalidad regularizar la presión del agua y así no originar dificultades en la tubería y sus estructuras.

Almacenamiento o Reservorios: Este componente tiene como finalidad almacenar el agua de la captación, por lo general su ubicación es un nivel inferior, por 2 razones: la primera es para poder llenarse de manera rápida por gravedad simple y la segunda es para abastecer a los usuarios.

Tipos de reservorios: Entre los tipos más comunes se encuentran:

- ✓ Reservorios elevados: estos reservorios de preferencia se encuentran en la zona costa del país, son de concreto armado y están contruidos sobre pilotes, columnas, etc

- ✓ Reservorios apoyados: estos reservorios se constituyen directamente sobre el suelo.
- ✓ Reservorios enterrados: o también llamados cisternas, están por debajo del suelo.
- ✓ Reservorios enterrados: o también llamados cisternas, están por debajo del suelo.

Línea de Aducción: Tiene por finalidad llevar el agua potable a las viviendas, constituido por una serie de redes y llaves.

Cámara rompe presión tipo 7: este componente se encuentra en la malla de distribución, su propósito radica en romper la presión y así el abastecimiento se regula mediante el activamiento de la válvula flotadora.

Válvula de purga: Este elemento tiene la finalidad de descargar el aire que se acumula mientras el sistema está presurizado. El diseño permite separar el líquido del mecanismo de cierre hermético y asegurar óptimas condiciones de funcionamiento.

Red de Distribución: es la conducción final que llega a las viviendas mediante una red que puede ser abierta o ramificada y cerrada o también llamada en malla, esta red debe abastecer agua en proporción adecuada y de calidad. Existe la indicación que deben utilizarse tuberías con diámetros adecuados al caudal y la presión, dichos diámetros deben ser de 25mm en redes principales y 20mm en ramales. (Ministerio de Vivienda, 2006)

Calidad del Agua para Consumo Humano: de acuerdo a la Constitución Política del Perú en el art. N°7-A (Congreso de la República, 2016) cita que toda persona tiene derecho a obtener de forma progresiva y universal el agua potable. El reglamento de la Calidad del Agua para su consumo humano, aprobado por Decreto Supremo N° 031-201-SA. (Ministerio de Salud, 2011) menciona parámetros en los cuales se enmarca la calidad de agua y es apta para consumo, estos basados en análisis físicoquímicos, bacteriológicos.

Tratamiento del agua: la mayoría de las aguas captadas van a necesitar un tratamiento para poder ser consideradas como agua potable, es decir deben cumplir ciertas características, generalmente se realiza la cloración. Tirado, Chavarri & Baltodano (2006). (Delgado Baltodano, y otros, 2018)

Evaluación del sistema de agua potable: esta acción permite medir de forma nominal el estado físico y funcional del sistema en conjunto y cada componente que es parte de tal, para tomar acciones de corrección, reemplazo, construcción, mejoramiento, etc que garanticen que se cumpla la demanda de la población con respecto al consumo de agua en la cantidad y calidad adecuadas.

Este procedimiento se realiza con el registro de la ficha técnica de evaluación con la cual calificamos el sistema de agua potable, previamente validada por un ingeniero sanitario colegiado y habilitado y dos ingenieros civiles especialistas en el tema.

Dicha evaluación empieza desde la captación del sistema, y se observan las características generales de la estructura de concreto, estado físico y estado de funcionamiento, registrando dichos datos en la ficha técnica de evaluación, luego se procede con la línea de conducción, cámara rompe-presión, válvula de purga, reservorios, línea de abducción y red de distribución.

Se tendrá en cuenta los parámetros de calificación siguiente para los componentes de forma individual:

- **Bueno:** Los componentes del sistema de agua potable funcionan correctamente es decir que no tienen pérdidas de caudal significativas y las presiones son idóneas. (Saavedra Valladolid, 2018)
- **Regular:** Los componentes del sistema de agua potable deben ser intervenidas, presentas fugas de caudal pequeñas y la magnitud de las presiones son despreciables, y esto se refleja porque no cumplen los límites estipulados en las normas del RNE. (Saavedra Valladolid, 2018)
- **Malo:** Los componentes del sistema de agua potable deben ser sustituidos en su totalidad o parcialmente, es decir un nuevo diseño total o parcial, las pérdidas de caudal son significativas y las presiones no están dentro de los rangos descritos en las normas del RNE. (Saavedra Valladolid, 2018)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Toda investigación tiene como finalidad el descubrimiento de un conocimiento nuevo, llevado a cabo por un procedimiento específico donde los investigadores aplican métodos y técnicas para entender y analizar la problemática, es así que existen diferentes tipos de investigación dependiendo del estudio a realizarse.

Nuestra investigación reunió las características metodológicas para ser de tipo aplicada, porque se fundamentó en la aplicación de conocimientos de ingeniería en la especialidad de diseño de obras hidráulicas y saneamiento y con dichos conocimientos se propuso la resolución de la problemática que aqueja actualmente a los caseríos de Churap y Santa Rosa, además que se empleó otros conocimientos como la aplicación del software, topografía y ensayos de laboratorio para conseguir la propuesta de mejoramiento que se ha trazado como objetivo.

Según el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC (Concytec, 2018), refiere que la investigación aplicada es direccionada para establecer mediante el conocimiento científico, las metodologías, protocolos y tecnologías, por consiguiente, se logre satisfacer una exigencia conocida y característica.

Diseño de Investigación

En el estudio llevado a cabo sobre propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable en los caseríos Churap y Santa Rosa, el diseño adoptado fue no experimental debido que no se hizo manejo de variables, como ya es de conocimiento la variable del estudio fue la propuesta de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable. (Hernández Sampieri, y otros, 2017)

Además, la investigación fue de nivel descriptivo porque hemos explicado la variable mediante el empleo del método de la observación, se reunió la información en campo teniendo en cuenta no modificarla, así mismo se identificó las falencias más relevantes presentes en el sistema de estudio

mediante el llenado de la ficha técnica, además se verificó la calidad del agua que es usada para consumo humano para corroborar si cuenta con los parámetros máximos admisibles según el D.S. 031. Con toda la información que se obtuvo de lo anteriormente mencionado se procedió a un análisis y formulación de una propuesta de solución con la cual se consiga mejorar la trabajabilidad del sistema de agua potable. (Ministerio de Salud, 2010)

3.2. Variables y Operacionalización

Variable

Como en toda investigación es necesario contar con la variable cuantitativa: propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable de los caseríos de Churap y Santa Rosa.

Operacionalización de variables

La operacionalización se adjunta en el Anexo N° 01

3.3. Población y muestra y muestreo

Población

La población o universo de todo estudio es el total de los componentes que tienen características similares entre sí, y en consecuencia presentan los similares resultados.

De acuerdo con Hernández (Hernández Sampieri, y otros, 2017), refiere que el universo o la población que está conformada por la totalidad de los sucesos que presentan las mismas características, es así que los resultados serán generales para dicha población.

En nuestra investigación la población de estudio fue el sistema de abastecimiento de agua potable de los caseríos de Churap y Santa Rosa, la cual cuenta con dos captaciones de fuente, línea de conducción, diez cámaras rompe-presión tipo 6, una cámara de distribución, dos reservorios, línea de abducción, cinco cámaras rompe presión tipo 7, dos válvulas de purga, dos llaves de control y la red de distribución con tuberías de 3/4" y 1/2" de diámetro para cada caserío.

Muestra

La muestra es una fracción de la población de estudio, esta muestra es representativa y garantiza que los datos proporcionados serán los idóneos para la investigación.

Como expresa Hernández (Hernández Sampieri, y otros, 2017), se debe tener claro la elección de la muestra siguiendo un procedimiento que prosigue luego de haber delimitado la población en estudio, todo esto garantiza que la investigación será diáfana y propiciará la crítica y replica.

La muestra que hemos demarcado en el presente proyecto se vio reflejada en la misma población que fue el sistema de agua potable de los caseríos de Churap y Santa Rosa, la justificación radica que dicho sistema no tiene uniformidad en su longitud, sus elementos son diversos con características particulares dependiendo de la finalidad que desempeñan en el sistema.

Muestreo

Para seleccionar la muestra de todo estudio, es necesario contar con un método, el cual se emplea para escoger los componentes que la conformarán a partir de la población existente. (Población, muestra y muestreo, 2004)

En la investigación no se llevó a cabo el muestreo, debido que la muestra del estudio es la población.

Unidad de análisis

Cuando hablamos de unidad de análisis nos referimos al objeto del cual deseamos conseguir los datos, esta información es medible. En el estudio nuestra unidad de análisis fue el sistema de agua potable y los elementos que lo componen.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica:

Podemos decir que la técnica se basó en procedimientos o recursos con los cuales hemos obtenido los datos para la investigación, se escogió la técnica más adecuada para nuestro estudio de saneamiento.

Si empleamos las palabras de Meza (). El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria, 2016), ¿Cómo se va a evaluar? Esta pregunta se responde porque en toda investigación se requiere de técnicas para la obtención de datos e información de lo que se quiere investigar, además existen varias técnicas y en nuestro caso en particular se utilizó las siguientes:

- **Observación:**

Con las palabras de Meza (). El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria, 2016) podemos mencionar que la observación participante involucra el escrupulo del evaluado, puede ser natural cuando el observador es parte de la población de estudio, puede ser artificial (como en nuestro caso) ya que el observador se incorpora con la finalidad de la investigación. Todo aquello nos lleva a que la observación científica no puede contener errores como subjetividad, conclusiones personales, etc para esto la observación debe tener las características de ser sistemática y controlada.

En nuestra investigación nos planteamos como primer objetivo específico la evaluación del sistema de agua potable en los caseríos de Churap y Santa Rosa, según la necesidad de la investigación y para poder cumplir con este objetivo utilizamos la observación, debido que se logró visualizar cada elemento del sistema de agua potable y con ello describir el estado físico actual, tipo de material, cantidades, medidas, etc

La técnica de la observación ha sido seleccionada en el estudio debido que la investigación fue no experimental y de tipo descriptiva, en la opinión de Tamayo y Tamayo (Tamayo y Tamayo, 2004) refiere que la investigación descriptiva engloba la especificación, reconocimiento, estudio e importancia de la naturaleza actual. Es así que para poder describir debemos observar, para realizar el registro de las características debemos visualizarlas.

Instrumentos:

Los instrumentos son todos aquellos recursos que nos sirve para poder recolectar la información y/o datos de las variables a investigar, pueden ser formatos donde registraremos lo que hemos observado.

Según Carrillo (La motivación y el aprendizaje, 2009), los instrumentos tienen la misión de recoger la información de forma precisa, clara, real de la realidad que se está investigando, estos responden a la pregunta ¿Con que se evaluará? Para esto el investigador debe evaluar los instrumentos a usarse dependiendo del tipo de investigación que se lleva a cabo y asegurar la calidad y veracidad de la información.

Como anteriormente se había mencionado se seleccionó como técnica de investigación a la observación, entonces todo lo que hemos visualizado (propiedades de los componentes del sistema de agua potable), debemos registrarlo y posterior a ello realizar el análisis correspondiente, es por eso que se ha visto por conveniente el uso de un formato de registro manual en campo al cual llamaremos Ficha Técnica de evaluación.

- **Ficha Técnica de evaluación:**

Es un formato elaborado para la investigación el cual considera el registro de los datos recolectados en campo, para ser evaluados luego y proceder al análisis.

Carrillo (La motivación y el aprendizaje, 2009), menciona que la ficha técnica es una parte sumamente relevante de una investigación, además de su utilidad nos provee de la información requerida, la cual luego se va a interpretar de forma adecuada y dará lugar a los resultados.

En la investigación presentamos una ficha técnica de evaluación donde se detalló la situación vigente de todos los componentes que forman el Sistema de agua potable de los Caseríos de Churap y Santa Rosa. Esta ficha fue elaborada con el asesoramiento de un especialista en ingeniería sanitaria, en ella se detallarán las propiedades físicas de las estructuras de concreto de los componentes del sistema de agua potable, como es la captación, reservorio, cámara de distribución, cámaras rompe presión y válvulas de purga, así como el tipo de material y dimensiones de las tuberías y las llaves.

Podemos encontrar la ficha técnica de evaluación en el Anexo N° 02

Validación y Confiabilidad de Instrumentos:

- **Validación**

Entendemos que la validación es el grado o nivel en el cual el instrumento mide realmente a la variable que se investiga.

Tapia expresa que validar o dar fé a un instrumento para que cumpla con su finalidad, es importante porque es la razón de ser de un instrumento de evaluación, sino la medición no sería verdadera. (Tapia Moreno, 2011)

Para la elaboración de la ficha técnica de evaluación se consideró la intervención de un ingeniero especialista como es el ingeniero sanitario, este profesional realizó la validación para la utilización de la ficha, posterior a ello en gabinete se realizó el análisis correspondiente para obtener los resultados.

- **Confiabilidad**

A diferencia de la validación, la confiabilidad mide el grado o nivel en que el instrumento es usado repetidas veces y se obtiene el mismo resultado.

Según Álvarez – Gayou (Alvarez-Gayou Jurgenson, 2003), la confiabilidad se considera cuando los datos son permanentes, ciertos, adecuados, idénticos a ellos mismos, pero con la diferencia de tiempos.

En la investigación se realizó la toma de datos con la ficha técnica de evaluación a todos los componentes del sistema de agua de potable, para estar seguras de la confiabilidad del instrumento se realizó una prueba en la cual evaluamos la captación N° 1, en ambas evaluaciones hechas por nosotras en diferentes días y alternando de evaluador, se obtuvo el mismo resultado, generando así confiabilidad en el instrumento y los datos recolectados en campo.

3.5. Procedimientos

Para empezar con los procedimientos en campo ubicamos el área de estudio, los caseríos Churap y Santa Rosa se ubican en el centro poblado de Monterrey, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

- **Ubicación del caserío «Churap»**

Ubigeo: 020105

Latitud Sur :9° 27' 9.2" S (-9.45254740000)

Longitud Oeste :77° 31' 48.2" W (-77.53005614000)

Altitud :3322 m s. n. m.

- **Ubicación del caserío «Santa Rosa»**

Ubigeo: 020105

Latitud Sur :9° 27' 32.7" S (-9.45908503000)

Longitud Oeste :77° 32' 11.9" W (-77.53663803000)

Altitud :2975 m s. n. m

Figura 2

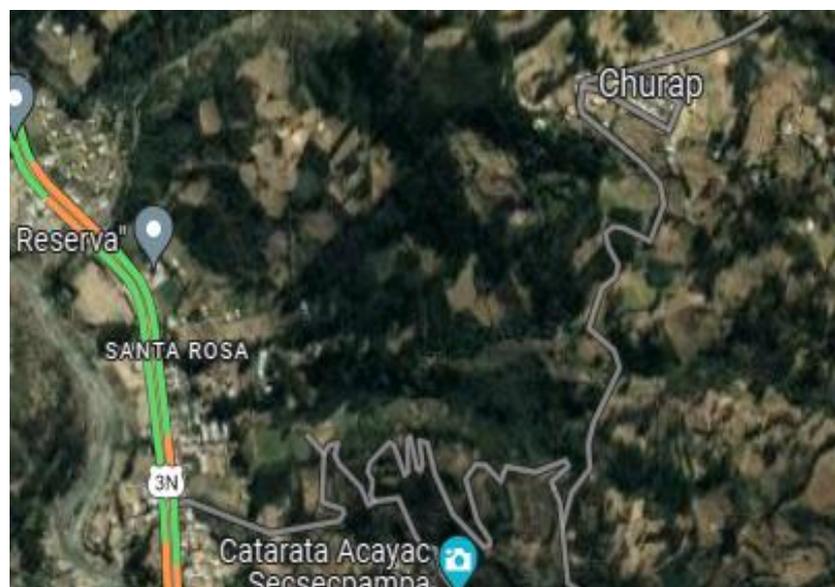
Mapa de ubicación del distrito de Independencia



Fuente: Internet

Figura 3

Mapa de la zona de estudio en los caseríos de Churap y Santa Rosa.



Fuente: Google Maps

Para conocer la dotación de agua necesaria para la población beneficiaria se deben contar con ciertos datos que presentamos a continuación:

Tabla 1*Población beneficiaria*

Caserío	Habitantes
Churap	199
Santa Rosa	268
TOTAL	467

*Fuente: INEI – Censo 2017***Tabla 2***Caudal de Aforo – Captación 1*

N°	VOLUMEN (L)	TIEMPO (S)	CAUDAL (L/S)
1	3	2.59	1.16
2	3	2.42	1.24
3	3	1.67	1.8
4	3	2.82	1.06
5	3	2.38	1.26
6	3	3.11	0.96
7	3	2.91	1.03
8	3	3.59	0.84
CAUDAL PROMEDIO			1.17

*Fuente: Elaboración propia***Tabla 3***Caudal de Aforo – Captación 2*

N°	VOLUMEN (L)	TIEMPO (S)	CAUDAL (L/S)
1	3	8.34	0.36
2	3	6.72	0.45
3	3	7.98	0.38
4	3	8.28	0.33
5	3	8.17	0.37
6	3	8.71	0.34
7	3	7.11	0.42
8	3	7.32	0.41
CAUDAL PROMEDIO			0.39

Fuente: Elaboración propia

Para el diseño y demanda de agua, como primer paso se calculó la población futura para ambos caseríos:

CASERIO DE CHURAP

a) Población futura:

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

Dónde:

Pf = Población futura

Pa = población actual

r = coeficiente de crecimiento anual por mil habitantes

t= periodo de diseño en años

Periodo de diseño (t):

Hacemos referencia que el sistema debe ser eficiente al 100%, es así que cada componente presenta un periodo de diseño diferente.

Tabla 4

Periodo de diseño apropiado en poblaciones rurales

COMPONENTE	PERIODO DE DISEÑO
Captación	20 años
Línea de Conducción	10 - 20 años
Reservorios	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

Fuente: Normas generales para proyectos de abastecimiento de agua potable en medio rural (Ministerio de Salud)

Según la Norma técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, recomienda para proyectos de agua potable que el periodo de diseño sea de 20 años para todos los componentes.

T= 20 años

Tabla 5*Tiempo de diseño conveniente según población*

POBLACIÓN	PERIODO DE DISEÑO
2 000 – 20 000	15 años
Mas de 20 000	10 años

*Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones- RNE***Coficiente de crecimiento anual (r):**

Para obtener este dato, nos acercamos a las oficinas del INEI – Huaraz, donde nos proporcionaron los datos de los censos de 1993, 2007 y 2017 de los cuales podemos obtener el **r**.

Tabla 6*Población según censos*

CENSO	POBLACIÓN
1993	234
2007	259
2017	199

Fuente: INEI

Como se observa la población está disminuyendo y en consecuencia el **r** tendría un valor negativo, según la RM 192-2018 es necesario adoptar una población de diseño, similar a la actual ($r = 0$), o solicitar la opinión del INEI.

$r = 0$

Con todos los datos ya obtenidos vamos a sustituir en la fórmula general:

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

$$Pf = 199 \left(1 + \frac{0 \times 20}{100} \right)$$

$$Pf = 199 \text{ habitantes}$$

b) Determinación de la dotación

Tabla 7

Parámetros de diseño

DESCRIPCIÓN		CANT	UND	
Dotación ZONAS RURALES	Sin arrastre hidráulico	Costa	60	l/hab. d
		Sierra	50	l/hab. d
	Con arrastre hidráulico	Costa	90	l/hab. d
		Sierra	80	l/hab. d

Fuente: RM 192-2018 VIVIENDA

Para la zona de estudio:

$$D = 80 \text{ l/hab.d}$$

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qm): es el producto de una consideración del gasto per cápita para la población futura del periodo de diseño.

$$Qm1 = Pf * \frac{D}{86400}$$

$$Qm1 = 199 * \frac{80}{86400}$$

$$Qm1 = 0.1843 \text{ l/s}$$

En el caserío de Churap, existe una institución educativa de nivel primario, para el cual se ha calculado la dotación de agua necesaria, según la RM 192-2018 VIVIENDA:

I.E. primaria: 20 lt/alumno x día
Educación secundaria y superior: 25 lt/alumno x día

Tabla 8

Contribución de Institución Educativa

Cant.	Descripción	N° Alumnos	Horas de consumo	Dotación x alumno	Q l/s
1	I.E. PRIMARIA	40	6	20	0.00231

Fuente: Elaboración propia

Entonces sumaremos $0.1843 + 0.00231 = 0.19$ l/s

$$\underline{Q_m = 0.19 \text{ l/s}}$$

CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Qmd) Y HORARIO (Qmh): se refleja como el día de consumo máximo, elaborada luego de una serie de datos observados en el periodo de 365 días y de igual forma la hora de máximo consumo al día.

$$Q_{md} = k_1 * Q_m$$

$$Q_{md} = k_2 * Q_m$$

Según la RM 192-2018 VIVIENDA, se asume los valores:

K1= 1.2 a 1.5 para poblaciones rurales

K2= 1.8 a 2.5 dependiendo de la población y de la región.

$$\mathbf{K1 = 1.3}$$

$$\mathbf{K2 = 2}$$

Por lo tanto, vamos a obtener:

$$Q_{md} = k_1 * Q_m$$

$$Q_{md} = 1.3 * 0.19$$

$$\underline{Q_{md} = 0.24 \text{ l/s}} \quad \text{demanda de agua}$$

$$Q_{mh} = k_2 * Q_m$$

$$Q_{mh} = 2 * 0.19$$

$$\underline{Q_{mh} = 0.37 \text{ l/s}}$$

Tabla 9*Aforos de las captaciones del sistema de agua potable*

DESCRIPCIÓN	CAUDAL	FUENTE
Captación N°01	1.17 l/s	Cochayocpampa
Captación N°02	0.39 l/s	Campanayoc

Fuente: Elaboración propia

$$Q = 1.56 \text{ lt/seg}$$

Oferta de agua

$$1.56 > 0.24$$

OK**CASERÍO DE SANTA ROSA****a) Población futura:**

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

Dónde:

Pf = Población futura

Pa = población actual

r = coeficiente de crecimiento anual por mil habitantes

t= tiempo en años (periodo de diseño)

Periodo de diseño (t):

Hacemos referencia que el sistema debe ser eficiente al 100%, es así que cada componente presenta un periodo de diseño diferente.

Tabla 10*Tiempo de diseño conveniente para poblaciones rurales*

COMPONENTE	PERIODO DE DISEÑO
Captación	20 años
Conducción	10 a 20 años
Reservorios	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

Fuente: Normas generales para proyectos de abastecimiento de agua potable en medio rural (Ministerio de Salud)

Según la Norma técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, recomienda para proyectos de agua potable que el periodo de diseño sea de 20 años para todos los componentes.

T= 20 años

Tabla 11

Tiempo de diseño conveniente según población

POBLACIÓN	PERIODO DE DISEÑO
2 000 – 20 000	15 años
Mas de 20 000	10 años

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones- RNE

Coficiente de crecimiento anual (r):

Para obtener este dato, nos apersonamos a las oficinas del INEI – Huaraz, donde nos proporcionaron los datos de los censos de 1993, 2007 y 2017 de los cuales podemos obtener el valor del coeficiente.

Tabla 12

Población según censos

CENSO	POBLACIÓN
1993	110
2007	180
2017	268

Fuente: INEI

Como se observa la población está aumentando censo tras censo, según fórmula hemos podido hallar el coeficiente:

- Pi = 180 habitantes
- Pd = 268 habitantes
- T = 10 años

$$Pd = Pi \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

$$268 = 180 \left(1 + \frac{r * 10}{100} \right)$$

$$r = 4.89\%$$

Entonces con el dato (r) podemos conocer la población actual (2022), la cual viene a ser:

$$Pa = 334 \text{ habitantes}$$

Con todos los datos ya obtenidos vamos a sustituir en la fórmula general:

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

$$Pf = 334 \left(1 + \frac{4.89 \times 20}{100} \right)$$

$$Pf = 661 \text{ habitantes}$$

a) Determinación de la dotación

Tabla 13

Parámetros de diseño

	DESCRIPCIÓN		CANT	UND
Dotación	Sin arrastre	Costa	60	l/hab.d
	hidráulico	Sierra	50	l/hab.d
ZONAS RURALES	Con arrastre	Costa	90	l/hab.d
	hidráulico	Sierra	80	l/hab.d

Fuente: RM 192-2018 VIVIENDA

Para la zona de estudio:

$$D = 80 \text{ l/hab.d}$$

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qm): es el producto de una consideración del gasto per cápita para la población futura del periodo de diseño.

$$Qm1 = Pf * \frac{D}{86400}$$

$$Qm1 = 661 * \frac{80}{86400}$$

$$Qm1 = 0.61 \text{ l/s}$$

En el caserío de Santa Rosa, existe una iglesia católica y un establecimiento (sauna), para el cual se ha calculado la dotación de agua necesaria, según el RNE IS 0.10 Población >2000 hab:

Dotación diaria:	
3 L por asiento	IGLESIA
40 L/h por m3	SAUNA

Tabla 14

Contribución de Iglesia

Cant.	Descripción	Nº Asientos	Horas de consumo	Dotación	Q l/s
1	Iglesia	20	3	3 Ast.d	0.00009
1	Sauna		12	40 l/h.m3	0.00023

Fuente: Elaboración propia

Entonces sumaremos $0.61 + 0.0009 + 0.00231 = 0.61113 \text{ l/s}$

$$\underline{Qm = 0.61113 \text{ l/s}}$$

CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Qmd) Y HORARIO (Qmh): se refleja como el día de consumo máximo, elaborada luego de una serie de registros observados en el periodo de 365 días y de igual forma la hora de máximo consumo al día.

$$Qmd = k1 * Qm$$

$$Qmd = k2 * Qm$$

Según la RM 192-2018 VIVIENDA, se asume los valores:

$K1 = 1.2$ a 1.5 para poblaciones rurales

$K2 = 1.8$ a 2.5 dependiendo de la población y de la región.

$K1 = 1.3$

$K2 = 2$

Por lo tanto, vamos a obtener:

$$Q_{md} = k1 * Q_m$$

$$Q_{md} = 1.3 * 0.61113$$

$$\underline{Q_{md} = 0.80 \text{ l/s}}$$

$$Q_{mh} = k2 * Q_m$$

$$Q_{mh} = 2 * 0.61113$$

$$\underline{Q_{mh} = 1.22 \text{ l/s}}$$

Tabla 15

Aforos

DESCRIPCIÓN	CAUDAL	FUENTE
Captación N°01	1.17 l/s	Cochayocpampa
Captación N°02	0.39 l/s	Campanayoc

Fuente: Elaboración propia

$Q = 1.56 \text{ lt/seg}$ Oferta de agua

$1.56 > 0.80$ OK

La suma de ambas demandas, es decir de los dos caseríos da un total de 1.04 lt/seg , si comparamos con la oferta de agua, observamos que cumple con el requerimiento.

$1.56 > 1.04$ OK

Estudio topográfico

La topografía tuvo importancia en la investigación porque se pudo determinar las características geológicas y geográficas del terreno, y sus variaciones, con todo eso se elaboró un plano que describe con exactitud la localización de todos los componentes del sistema, además de la localización, tamaño y alturas optimas del sistema de agua potable, en obras hidráulicas es de suma importancia la topografía. (Global Mediterránea Geomática, 2018)

Se tomó en cuenta la georeferenciación de los elementos del sistema de agua potable, con el uso de un teodolito, regla graduada, equipo GPS navegador, una estación total y prismas se ejecutó el levantamiento topográfico de todo el sistema, las cotas para ver la diferencia de niveles, etc

La topografía se realizó de la siguiente manera:

- **Localización**, en gabinete se vio por conveniente el acompañamiento del presidente del JASS, debido a que conoce la zona del estudio, se ubicó la captación N° 1 Cochayocpampa, y se eligió la ruta en sentido a la línea de conducción existente.
- **Levantamiento preliminar, trazo y nivelación**, se realizó luego de terminado el reconocimiento del terreno donde está ubicado el sistema de agua potable, se trazó la línea donde se desarrolla el sistema de agua potable con puntos ya definidos, se tuvo en cuenta la propiedad privada, riachuelos, fallas geológicas, etc Para la nivelación de perfil se contó con la poligonal, instalando bancos de nivel en una longitud de 500 a 600 m, supeditado de la topografía del terreno, así se pudo conseguir la nivelación diferencial y de perfil.
- **Planimetría**, con esto hemos determinado las distancia y ángulos de los puntos obtenidos para la presentación del plano de forma horizontal que se asemeja a la figura del sistema de agua potable en el terreno, como si fuera visto desde un satélite. Se ha tenido en cuenta las curvas de nivel y detalles existentes a lo largo de la línea de conducción del sistema.

Para finalizar con todos los datos obtenidos en campo, en gabinete se realizaron los planos esenciales para la investigación como son el plano de planta, perfil, pendiente gradiente hidráulica, presiones de nivel, curvas de nivel

de acuerdo al terreno y el replanteo que hicimos, se evaluó los desniveles en los planos de perfiles.

En el Anexo N° 03 se observa el plano del sistema de agua potable, los perfiles correspondientes y las pendientes entre las secciones que están conformadas por las estructuras del sistema.

Evaluación del sistema de agua potable:

Este procedimiento se realizó con el registro de la ficha técnica de evaluación con la cual calificamos el sistema de agua potable, previamente validada por un ingeniero sanitario colegiado y habilitado y dos ingenieros civiles especialistas en el tema.

Dicha evaluación empezó desde la captación del sistema, y se observaron sus características generales de la estructura de concreto, estado físico y estado de funcionamiento, registrando dichos datos en la ficha técnica de evaluación, luego procedimos con la línea de conducción, cámara rompe-presión, válvula de purga, válvula de aire, reservorios, línea de abducción y red de distribución.

En el recorrido se contó con la presencia del presidente de la JASS de los caseríos de Churap y Santa Rosa.

Se tuvieron los parámetros de calificación individual de los componentes:

- **Bueno:** Los componentes del sistema de agua potable funcionan correctamente es decir que no tienen pérdidas de caudal significativas y las presiones son idóneas. (Saavedra Valladolid, 2018)
- **Regular:** Los componentes del sistema de agua potable deben ser intervenidas, presentas fugas de caudal pequeñas y la magnitud de las presiones son despreciables, y esto se refleja porque no cumplen los límites estipulados en las normas del RNE. (Saavedra Valladolid, 2018)
- **Malo:** Los componentes del sistema de agua potable deben ser sustituidos en su totalidad o parcialmente, es decir un nuevo diseño total o parcial, las pérdidas de caudal son significativas y las presiones no están dentro de los rangos descritos en las normas del RNE. (Saavedra Valladolid, 2018)

Análisis de la calidad del agua potable:

Para determinar si el agua circulante en el sistema de agua potable de los caseríos de Churap y Santa Rosa es apta para el consumo humano, se procedió con el estudio de calidad del agua en un laboratorio acreditado, para la muestra se respetó los protocolos respectivos y para el análisis correspondiente se tuvo en cuenta al Decreto Supremo N° 031-2010-SA: Reglamento de la Calidad del agua para consumo humano. (Ministerio de Salud, 2011)

El referido D.S. 031 (2010) presenta los requisitos de calidad que se deben tener en consideración para denominar al agua para consumo humano, es así que describe como debería ser el agua:

- Bacterias coliformes totales, termotolerantes y Escherita Coli.
- Virus
- Huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos
- Organismos de vida libre

El agua de la captación debe cumplir con todos estos parámetros para ser considerada de calidad y apta para el consumo humano, de no ser el caso y existan algunos parámetros fuera del rango marcado en el D.S. N° 031-2010, y de ser posible se efectuarán algunos tratamientos para corregirlos y que lleguen a estar dentro de los valores permisibles. (Ministerio de Salud, 2011)

Es nuestro país todos los sistemas de agua potable, han basado sus ensayos de calidad del agua en los parámetros referidos, luego de los ensayos se procede a realizar los tratamientos correspondientes para denominar al agua como agua potable, este término significa que el agua puede ser consumida sin prohibición alguna ya que no muestra peligros algunos para la salud.

El proceso de potabilización consiste en la disolución de algunos componentes del agua natural, posterior a ellos la precipitación de impurezas, filtración y asepsia con cloro u ozono. (Acciona, 2020)

3.6. Métodos de Análisis de Datos

Análisis Descriptivo

El método de análisis empleado para el presente estudio fue de carácter descriptivo, debido que se describió la variable de la investigación que es la

Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable, con el apoyo de los instrumentos ya descritos se recolectó la información necesaria.

3.7. Aspectos éticos

Como en toda investigación nos basamos en investigaciones anteriores para redactar los antecedentes, fundamentos teóricos, definiciones o conceptos y para esto se hace referencia al autor y de esta manera se respeta el trabajo intelectual, promoviendo la ética entre los investigadores.

|Ahora bien, los resultados que se obtengan del estudio cuentan con la veracidad respectiva porque han sido recopilados de la zona en estudio y basados en la realidad actual.

IV. RESULTADOS

Resultado N° 1: Para lograr el **primer objetivo específico**, realizar la evaluación del presente sistema de agua potable en los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz - 2022, con el llenado de la ficha técnica de evaluación a cada componente del sistema.

A continuación, se presentan los datos obtenidos:

A. CAPTACIONES

Tabla 16

Evaluación de las captaciones

ESTRUCTURA	DIMENSIONES	DATOS RECOLECTADOS EN		DESCRIPCIÓN
		CAMPO		
		CAPTACIÓN 01	CAPTACIÓN 02	
CAPTACIONES (Manantial de Ladera)	Antigüedad de la estructura de captaciones	Antigüedad: (10 Años)	Antigüedad: (5 Años)	El tiempo que se recomienda para la vida útil del componente en este caso la captación es de 20 años.
		<i>Fuente:(Comprobado en la visita de campo y datos facilitado por el presidente de la JASS)</i>	<i>Fuente:(Comprobado en la visita de campo y datos facilitado por el presidente de la JASS)</i>	<i>Fuente: (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B) (Republica del Perú, 2018)</i>
	Tipo de Captación	Aguas Subterráneas: Manantial de ladera. El nombre de la captación es: Cochayocpampa	Aguas Subterráneas: Manantial de ladera. El nombre de la captación es: Campanayoc	Cuando se realizó la visita de inspección en el campo se tomó nota de las propiedades de la estructura y se constató que es de tipo: Manantial de ladera
		<i>Fuente: (ficha técnica).</i>	<i>Fuente: (ficha técnica).</i>	<i>Fuente:(Reglamento Nacional de Edificaciones OS.010 (Dirección Nacional de saneamiento, 2006)</i>
	Características de la estructura de Captación	-El material del que está construido es de: Concreto Armado - Medidas: l=1.20m, a=1.20m, h=1.00m -El caudal de aforo es =1.17 l/s -En la captación cuenta con obras de seguridad, previniendo que los animales y personas se encuentren cerca del elemento del sistema de agua potable. La válvula	-El material del que está construido es de: Concreto Armado. - Medidas: l=1.20m, a=1.20m, h= 1.20m -El caudal de aforo es =0.39 l/s. -En el año 2017 por temas de lluvia, origino un derrumbe en la zona por donde se ubica la captación, el JASS	Basados en la información recolectada en campo, la Norma OS. 010 cumplen con los parámetros establecidos por el reglamento.

	de control tiene una caja de protección en buen estado	y pobladores realizaron el mejoramiento de la captación así mismo se muestra que no cuenta con Caja de válvulas, no cuenta con rejas que impida el ingreso de personas y animales	
	<i>Fuente: (ficha técnica).</i>	<i>Fuente: (ficha técnica).</i>	<i>Fuente: (Reglamento Nacional de Edificaciones OS.010 (Dirección Nacional de saneamiento, 2006)</i>
Estado de funcionamiento de la estructura de captación	Bueno: Porque presenta una buena actividad, complaciendo con el caudal solicitado para proveer a la localidad.	Regular: Se observa filtración en pequeña cantidad del caudal.	Se desarrolló la visita al sector de estudio en compañía del presidente del JASS
	<i>Fuente: (ficha técnica).</i>	<i>Fuente: (ficha técnica).</i>	<i>Fuente: (ficha técnica).</i>

Fuente: Datos de la ficha de evaluación.

Descripción:

La captación 1, denominada Cochayocpampa, se localiza en las coordenadas UTM Este: 223278.6 Norte: 8953916.4, y cota de 3627.0 m.s.n.m. a la estructura se encuentra en buen estado y está operativa. La captación 2, tiene el nombre de Campanayoc se localiza en las coordenadas Este= 223256.9 y Norte=8957618.9; y cota de 3628 m.s.n.m., con antigüedad de 5 años, su estado de operatividad es regular.

B. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

La línea de conducción 01 empieza en la captación Cochayocpampa con dirección al reservorio Churap con longitud de 959.04m, con la presencia de tubería de PVC de 1 ½ “, y la línea de conducción 02 inicia de la Cámara de Distribución hacia el reservorio Santa Rosa con una longitud de 1360.91 m, con la presencia de tubería de PVC de 2”.

Tabla 17

Evaluación de la Línea de Conducción

ESTRUCTURA	DIMENSIONES	DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO	DESCRIPCIÓN
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Antigüedad de la estructura de la Línea de C.	Antigüedad: 10 años <i>Fuente: (Verificado en la vista de campo realizado y algún dato proporcionado por el presidente de la JASS)</i>	Es aconsejable que el lapso de vida apropiada para tuberías de conducción sea de 20 años, siendo así estaría <i>Fuente: (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B) (Republica del Perú, 2018)</i>
	Tipo de tubería	Material: PVC <i>Fuente: (ficha técnica-visita de campo).</i>	Siendo el material PVC en el tipo de tubería, según sus parámetros no contribuye extraño elemento alguno en el agua, cumple con las condiciones semejantes de diámetro así mismo longitud y su respectivo caudal, las tuberías y no afecta a la salud. <i>Fuente: Criterios de diseño para redes de agua potable empleando tubería de PVC, 2019 (Tubos Flexibles, S.A. de C.V., 2019)</i>
	Características de la línea de Conducción	-Diámetro de las líneas de conducción, menciono 2 líneas de conducción con diámetro 1 1/2" -Tubería de clase =C-10 -Material de tubería=PVC <i>Fuente: (ficha técnica-visita de campo)</i>	Aquel momento cuando se obtuvo los datos proporcionados in situ se observó el diámetro, la clase y el material de tubería. Así mismo esta información es útil para <i>Fuente: (Reglamento Nacional de Edificaciones OS.010)</i>
	Estado de funcionamiento de la estructura de la Línea de Conducción	Bueno: Se otorga la calificación Bueno, porque no exterioriza filtración alguna de agua. <i>Fuente: (Visita de campo realizado)</i>	Se desarrolló la inspección al campo en el lugar del sector donde se observó el componente. <i>Fuente: (Visita de camp realizado)</i>

Fuente: Datos de la ficha de evaluación.

Descripción:

Durante el año 2012 se construyeron las líneas de conducción, en el recorrido se verificó la inexistencia de válvulas de aire ni de control, la tubería en su totalidad está enterrada a una profundidad variable de 0.30 m

C. RESERVORIOS

Tabla 18

Evaluación de los reservorios

ESTRUCTURA	DIMENSIONES	DATOS RECOLECTADOS EN		DESCRIPCIÓN
		CAMPO		
		RESERVORIO 01	RESERVORIO 02	
RESERVORIOS (02)	Antigüedad de la estructura del Reservorio	Antigüedad: 10 años	Antigüedad: 10 años	Avalado por la fuente mencionada se considera que el lapso estimable de vida conveniente para la estructura de reservorio es de 20 años, por lo tanto, la estructura cumple lapso aconsejable.
		<i>Fuente:(Constatado en la visita de campo y datos facilitado por el presidente de la JASS)</i>	<i>Fuente:(Constatado en la visita de campo y datos facilitado por el presidente de la JASS)</i>	<i>Fuente: (ANEXO RM192-2018-VIVIENDA-B) (Republica del Perú, 2018)</i>
	Tipo de reservorio	Tipo: Apoyado	Tipo: Apoyado	Los fundamentos hallados en el (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B), nos dice que el tipo y forma que poseen los reservorios deben estar esquematizadas según los criterios así mismo cumpliendo con el propósito que acumulen el volumen de agua para los habitantes de las poblaciones.
		<i>Fuente:(ficha técnica-visita de campo)</i>	<i>Fuente: (ficha técnica-visita de campo)</i>	<i>Fuente: (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B) (Republica del Perú, 2018)</i>
	Características de la estructura del Reservorio	-Tubería de Entrada es de Material: PVC diámetro: 1.5 pulg -Tubería de Rebose es de material: PVC diámetro:2pulg -Tubería de Salida es de material: PVC diámetro:2pulg - Medidas: l= 3.0m, a= 3.20 m, h= 1.9 m y espesor = 0.15m -El volumen de almacenamiento es de 15m ³ .	-Tubería de Entrada es de Material: PVC diámetro:2pulg -Tubería de Rebose es de material: PVC diámetro:2pulg -Tubería de Salida es de material: PVC diámetro:2pulg - Medidas: l=3.2m, a= 3.2m, h= 1.9m y espesor = 0.15m -El volumen de almacenamiento es de 16m ³ .	En los reservorios observados se tiene detalle de: tuberías y válvulas para su sencilla operación y cuidado, según la visitación in situ que se realizó se visualizó que la caseta de válvulas emplazada al lado del reservorio, en ello encuentran con todas las tuberías y válvulas mencionadas, así como se presentan en las imágenes de las fichas técnicas. También menciona sobre los volúmenes de cada estructura.

	<i>Fuente: (visita de campo)</i>	<i>Fuente: (visita de campo)</i>	<i>Fuente: (Reglamento Nacional de Edificaciones OS.030) (Dirección Nacional de saneamiento, 2006)</i>
Estado de funcionamiento de la estructura del Reservorio.	Bueno, Damos la nota de Bueno, por que luce una adecuada actividad, la acumulación del volumen de agua para el cual se proyectó la estructura del reservorio 1 está sobredimensionado para la población; así mismo las tuberías y válvulas encontradas en la caseta están en buen estado ejecutando cada uno de ellas con su cometido.	Bueno, Porque exhibe una buena actividad, acopiando el volumen de agua para el cual se planteó la estructura del reservorio 2 está bien; mencionando que las tuberías y válvulas situadas en la caseta se desempeñan en optimo estado satisfaciendo cada uno de ellas con su puesto.	Se realizó la visita en la zona donde se ubican los reservorios, se consultó al presidente de la JASS sobre el mantenimiento de los mismos, se observa que están en buenas condiciones, se le brinda el mantenimiento con recursos propios de los beneficiarios.
	<i>Fuente: (ficha técnica-visita de campo)</i>	<i>Fuente: (ficha técnica-visita de campo)</i>	<i>Fuente: (Declaración del presidente del JASS-visita de campo-Ficha técnica)</i>

Fuente: Datos de la ficha de evaluación.

Descripción:

El reservorio Churap, es de tipo Apoyado, ubicado en las coordenadas UTM Norte=89530907.6 y Este=222500.7; y a una cota de 3424.7 m.s.n.m., el reservorio Santa Rosa es de tipo Apoyado, ubicado en las coordenadas; Este= 221485.09 Norte= 8953827.4 y a una cota de 3043.0 m.s.n.m., ambas están operativas y las tuberías de entrada, salida y rebose son de diámetro de 2” y de material PVC.

D. LÍNEA DE ADUCCIÓN

Tabla 19

Evaluación de la Línea de aducción

ESTRUCTURA	DATOS		
	DIMENSIONES	RECOLECTADOS EN CAMPO	DESCRIPCIÓN
LINEA DE ADUCCIÓN	Antigüedad de la línea de aducción.	Antigüedad: 10 años <i>Fuente: (Demostrado en la visita técnica y dato que nos brindó el presidente de la JASS)</i>	La línea de aducción se encuentra dentro del periodo aceptable de duración que es de 20 años. <i>Fuente: (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B) (Republica del Perú, 2018)</i>
	Tipo de tubería	Material: PVC <i>Fuente: (ficha técnica-visita de campo).</i>	Como se constató que el material de la tubería es PVC, dicho material no coopera ningún extraño componente al agua, cumple con los mismos requisitos tanto en: diámetro, caudal y longitud. <i>Fuente: Criterios de diseño para redes de agua potable empleando tubería de PVC, 2019 (Tubos Flexibles, S.A. de C.V., 2019)</i>
	Características de la línea de aducción.	-1 ½" y de 2" de diámetro de tubería, y existen para cada caserío <i>Fuente: (ficha técnica-visita de campo)</i>	Los datos que se obtuvo de la visita de campo como: el diámetro, la clase de tubería, permitieron que se realice el modelamiento hidráulico usando el software WaterCad, el cual cuenta con la capacidad de ejecutarlo. <i>Fuente: (Reglamento Nacional de Edificaciones OS.010) (Dirección Nacional de saneamiento, 2006)</i>
	Estado de funcionamiento que presenta la línea de aducción.	Bueno: Consideramos bueno porque no presenta filtración de agua alguna, en el componente. <i>Fuente: (Verificado en visita de campo realizado)</i>	Los apuntes que obtuvimos en la visita de campo sobre la conservación y funcionamiento, así mismo el presidente de la JASS refiere que ellos realizan con recursos de los beneficiarios. <i>Fuente: (Verificado en la visita de campo así mismo dato confirmado por el presidente de la JASS)</i>

Fuente: Datos de la ficha de evaluación.

Descripción:

Como se puede ver en la Tabla 19, los datos recopilados son las características de las tuberías de entrada y salida del reservorio, una tubería de PVC C-10 de 1 1/2" en el caserío de Churap y 2" en el caserío de Santa Rosa. En el recorrido de la línea de aducción y red de distribución se verifica la construcción de cámaras rompe presiones de tipo 7.

E. RED DE DISTRIBUCIÓN

La red de distribución es para ambos caseríos por separado, presentan las mismas características generales.

Tabla 20

Evaluación de la red de distribución

ESTRUCTURA	DIMENSIONES	DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO	DESCRIPCIÓN
RED DE DISTRIBUCIÓN	Antigüedad de la red de distribución	Antigüedad: 10 Años	Como se menciona la teoría que todo lapso extremo digno de útil vida para tuberías de redes de distribución es de 20 años.
		<i>Fuente: (visita de campo realizado -Dato</i>	<i>Fuente: (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B) (Republica del Perú, 2018)</i>
	Tipo de red de distribución	Ramificada	Cuando se realizó el recorrido se notó que el relieve del terreno, la colocación de los lotes y la verificación de los planos topográficos de las zonas de estudio ejecutado dependen
		<i>Fuente: (ficha técnica).</i>	<i>Fuente: (Reglamento Nacional de Edificaciones OS.050) (Dirección Nacional de saneamiento, 2006)</i>
Características de la Red de Distribución	Material: PVC Tipo de tubería:C-10	El PVC es un material que no aporta ninguna partícula extraña al agua, cuenta con las estipulaciones tanto: diámetro, longitud y caudal, las tuberías de PVC.	
		<i>Fuente: (ficha técnica).</i>	<i>Fuente: Criterios de diseño para redes de agua potable empleando tubería de PVC, 2019 (Tubos Flexibles, S.A. de C.V., 2019)</i>
	Observaciones	En ambos caseríos se puede observar que la red de distribución no cumple con ningún criterio técnico, las conexiones hacia las viviendas han sido realizadas por los beneficiarios mismos, no teniendo en cuenta el diámetro de tubería, la ubicación de la red, etc	

Fuente: Datos de la ficha de evaluación.

Descripción:

En zonas rurales se utilizan con mayor frecuencia las redes abiertas o ramificadas, en ambos caseríos la instalación de esta red no presenta criterio técnico para su diseño, realizan las conexiones según la necesidad del uso, existen de igual forma conexiones clandestinas.

F. CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

Tabla 21

Evaluación de las cámaras rompe-presión tipo 6

ESTRUCTURA	DIMENSIONES	CÁMARAS ROMPE PRESIÓN TIPO 6	
		DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO	DESCRIPCIÓN
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6	Nombre de la CRP Tipo 6	CRP6-CHURAP y CRP6 – SANTA ROSA	Las Cámaras rompe presión de tipo 6 aquellas son empleadas en un sistema de agua potable en la parte de la línea de conducción.
		<i>Fuente: (Verificada al momento de realizar el levantamiento topográfico)</i>	<i>Fuente:(ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B) (Republica del Perú, 2018)</i>
	Antigüedad de la CRP Tipo 6	Años de antigüedad 10 años	El máximo lapso elogiado de vida útil para CRPT6 es de 20 años
		<i>Fuente: (ficha técnica-llenada en la visita de campo realizada-).</i>	<i>Fuente:(ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B) (Republica del Perú, 2018)</i>
	Características de la CRP Tipo 6	Tipo de cámara: semienterrada. Estado de la caseta de válvula, cuenta con válvulas de compuerta y canastilla. Siendo las tapas de material metálico y cuenta con un solado. Cuentan con tubería de entrada, salida y ventilación Y 1 reducción de 2 a 4	Las reseñas obtenidas accedieron a la elaboración del modelamiento hidráulico en el programa un software que realiza dicho trabajo
		<i>Fuente: (ficha técnica-visita de campo realizada)</i>	<i>Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (Ministerio de Vivienda, 2006)</i>
	Estado de funcionamiento que presenta e la CRP Tipo 6.	Bueno: Porque no figura filtración de agua alguna	Los datos de las CRP-T6 de este lugar, fueron recopiladas en la visita de campo
		<i>Fuente: (visita de campo realizada)</i>	<i>Fuente: (visita de campo)</i>

Fuente: Datos de la ficha de evaluación

Descripción:

En relación a las cámaras rompe presión tipo 6, se realizó un cuadro en el cual podemos observar que no se cumple con la norma técnica descrita en el RM 192-2018 (Republica del Perú, 2018) donde indica que la diferencia entre el nivel de la captación y otros puntos de la línea de conducción producen presiones superiores

a la presión máxima que sostiene la tubería a usarse, para estas circunstancias se sugiere que deben instalarse cámaras rompe-presión en 50 m de desnivel

Tabla 22

Cámaras rompe-presión tipo 6

ESTRUCTURA	ESTE	NORTE	ALTITUD MSNM	DIFERENCIA DE COTAS mca	SECCIÓN
CAPTACION 1	223278.6	8953916.4	3627		
CRP6-1 CHURAP	223011.3	8953824.4	3556	71	CAPTACION A CRP6-1
CRP6-2 CHURAP	222864.8	8953833.4	3499	57	CRP6-1 A CRP6-2
CAPTACION 2	222954.6	8953867.7	3527.3		CAP 2- CRP6-2
RESERVORIO CHURAP	222500.7	8953907.6	3424.7	74.3	CAMARA DE DISTRIBUCION A RESERVORIO
CRP6-1 SANTA ROSA	222365.9	8953934.4	3385	43	CD-CRP6-1
CRP6-2 SANTA ROSA	222261.2	8953993	3342	48	CRP6-1 A CRP6-2
CRP6-3 SANTA ROSA	222091.7	8954107.4	3294	64	CRP6-2 A CRP6-3
CRP6-4 SANTA ROSA	221874.4	8954190.9	3267	37	CRP6-3 A CRP6-4
CRP6-5 SANTA ROSA	221752.9	8954125.3	3230	50	CRP6-4 A CRP6-5
CRP6-6 SANTA ROSA	221676.5	8954062.1	3180	38	CRP6-5 A CRP6-6
CRP6-7 SANTA ROSA	221635.15	8953984.1	3142	57	CRP6-6 A CRP6-7
CRP6-8 SANTA ROSA	221554	8953884.5	3085	42	CRP6-7 A CRP6-8
RESERVORIO SANTA ROSA	221485	8953827.4	3043	42	CRP6-8 A RESERVORIO

Fuente: Datos obtenidos del estudio topográfico

G. CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7

Tabla 23

Evaluación de las cámaras rompe presión tipo 7

ESTRUCTURA	DIMENSIONES	CÁMARA ROMPE PRESIÓN		DESCRIPCIÓN
		TIPO 7		
DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO				
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7	Nombre de la CRP Tipo 7	CR7-CHURAP CR7-SANTA ROSA		Las Cámaras Rompe Presión tipo 7 son utilizadas en las redes de distribución. <i>Fuente: (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B (Republica del Perú, 2018))</i>
	Antigüedad de la CRP Tipo 7	Años de antigüedad: 10 años Años de antigüedad: 10 años		El ciclo máximo recomendable de subsistencia útil para CRP T7 es de 20 años <i>Fuente: (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B) (Republica del Perú, 2018)</i>
	Características de la CRP Tipo 7	Estructuras de concreto, en buen estado de conservación, presentan caseta de valvulas en buen estado físico, con dimensiones de: l= 1,06m, a= 1.35m, h= 1.00m y espesor= 0.10m		Los antecedentes obtenidos posibilitaron la construcción del modelamiento hidráulico. <i>Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2021)</i>
	Estado de funcionamiento que presenta e la CRP Tipo 7.	Bueno: Porque no presenta filtración de agua alguna	Bueno: Porque no presenta filtración de agua alguna	Los datos de las CRP-T7 de este lugar, fueron recopiladas en la visita de campo
<i>Fuente: (visita de campo)</i>				

Fuente: Datos de la ficha de evaluación.

Resultado N° 2: que responde al **segundo objetivo específico:** definir la calidad del agua en el sistema de agua potable en los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz – 2022, se realizó la obtención de la muestra de agua para conocer la calidad de agua circulante en el sistema en estudio, el cual presenta dos captaciones, se obtuvieron los siguientes valores y a la vez se realizó el comparativos con los valores máximos reflejados en el D.S. 031-2010-SA

Tabla 24

Resultados de Los análisis de agua de ambas captaciones

PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES			MUESTRA CAPTACIÓN 3	CUMPLE	MUESTRA CAPTACIÓN 4	CUMPLE
		Agua que puede ser potabilizad	Agua que puede ser potabilizada	Agua que puede ser potabilizad				
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS								
Cianuro Total	mg/l CN	0.07	xx	xx	0.00 3	SI	0.00 4	SI
Cloruros	mg/l Cl	250	250	250	< 1	SI	< 1	SI
Color	UCV	15	100 (a)	xx	<0.5	SI	<0.5	SI
Conductividad (en laboratorio)	uS.cm	1500	1600	xx	18.9	SI	18.3	SI
Dureza total	mg/l CaCO ₃	500	xx	xx	< 1	SI	< 1	SI
Fluoruros	mg/l F	1.5	xx	xx	< 0.10	SI	< 0.10	SI
pH (en laboratorio)	Unid. pH	6.5 - 8.5	xx	xx	6.72	SI	6.16	NO
Sólidos totales disueltos	mg/l	1000	1000	1500	73	SI	32	SI
Sulfatos	mg/l SO ₄	250	500	xx	13.4	SI	74	SI
Tubiedad (en laboratorio)	UNT	5	100	xx	0.72	SI	0.59	SI
INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS								
Bacterias heterotróficas	UFC/ml	500	xx	xx	< 1	SI	< 1	SI
Coliformes totales	UFC/ml	50	xx	xx	< 1	SI	< 1	SI
Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/ml	20	2000	2000	< 1	SI	< 1	SI
Escherichia coli	UFC/ml	0	xx	xx	< 1	SI	< 1	SI

Fuente: Resultados proporcionados por el Laboratorio UNASAM

DESCRIPCIÓN:

Según el Decreto Supremo 031-2010, debemos tener en cuenta los Límites Máximos Permisible establecidos, en las tablas podemos observar tres columnas con Límites Máximos Permisibles dependiendo el tratamiento que se le dé al agua para ser potabilizada, en nuestro caso hemos tomado como referencia la primera columna en el cual el agua puede ser potabilizada con desinfección, los resultados emitidos por el laboratorio se pueden observar en el Anexo N° 05. (Ministerio de Salud, 2011)

Según la tabla mostrada se describe los resultados de los análisis y que estos se hallan dentro de los parámetros establecidos en el DS 031-2010-SA, salvo el PH de 6.16 en la captación 2, relativamente por debajo del valor referencial que fluctúa entre 6.5 a 8.5.

Resultado N° 3: se basa en el cumplimiento del **tercer objetivo específico:** la elaboración de la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable con el cumplimiento del diseño con el Software WaterCad, en los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz – 2022.

Los resultados recolectados en las fichas técnicas de evaluación, muestran que existe un problema con la captación 2: Campanayoc producido por la demolición de toda la captación debido a un huayco a consecuencia del fenómeno del Niño Costero en el año 2017 que se produjo lluvias intensas, dicha captación no fue restaurada con el criterio técnico adecuada por lo cual se presenta el diseño y cálculo para dicha estructura, como parte de la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable

➤ **CÁLCULO DE LA CAPTACIÓN - CHURAP**

Procedemos al cálculo para el diseño de la captación, a partir de varios datos obtenidos en campo o recolectados de fuentes de teóricas.

Tabla 25*Caudal de aforo en estaciones del año*

	DESCRIPCIÓN	Nº VECES	JUNIO
CAP:	CAPTACIÓN Nº 01	1	0.26
CT:	3728.00	2	0.23
N:	8953876.705	3	0.21
E:	222954.652	4	0.25
Lugar:	CHURAP	5	0.24
		Qmax:	0.26
		Qmed:	0.24
		Qmin:	0.21

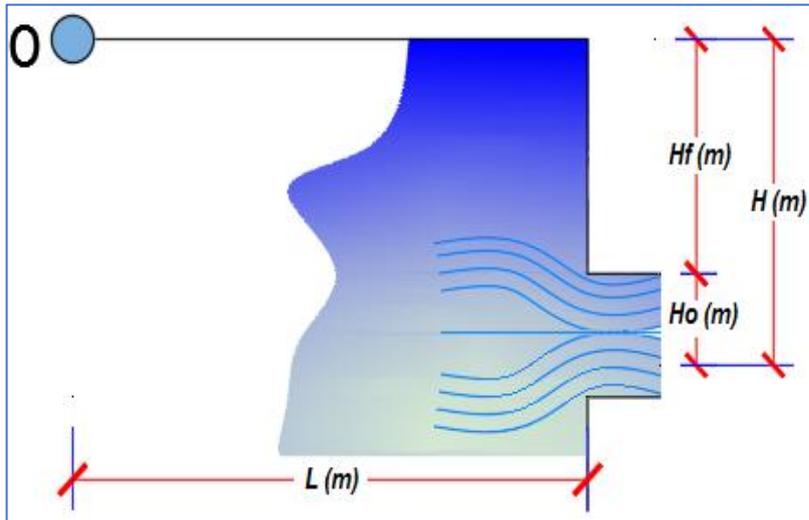
*Fuente: Elaboración propia***Tabla 26***Distancia entre el punto de afloramiento y cámara húmeda.*

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
	Alt. entre afloramiento y punto de salida	H:	0.40	m	Altura asumida
	Gravedad	g:	9.81	m/s ²	
$v = \left\{ \frac{2gH}{1.56} \right\}^{1/2}$	Velocidad de salida \leq 0.60 m/s	V:	2.24	m/s	falso
	Velocidad recomendable	V:	0.50	m/s	Velocidad de salida
	Altura de salida	H0:	0.02	m	Altura de salida calculada
$H_f = H - H_0$	Altura de afloramiento	Hf:	0.38	m	Altura util de afloramiento
$L = H_f / 0.30$	Longitud	L:	1.30	m	Longitud de afloramiento

Fuente: Elaboración propia

Figura 4

Esquema de las dimensiones de la captación



Fuente: Internet

Cálculo de ancho de la pantalla

Tabla 27

Cálculo de diámetro de tubería de entrada.

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$A = \frac{Q_{max}}{C_d * V}$	Caudal máximo de aforo	Q_{max} :	0.00026	m ³ /s	Área de la tubería de entrada
	Coeficiente de descarga	C_d :	0.80	*	
	Velocidad de entrada	V :	0.50	m/s	
	Área	A :	0.00065	m ²	
$v = \left\{ \frac{2gH}{1.56} \right\}^{1/2}$	Diámetro de entrada máx 2"	D :	0.03	m	Diámetro de tubería de entrada
	Diámetro de entrada máx 2"	D :	29.00	mm	
	Diámetro de entrada máx 2"	D :	1.10	pulg	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28

Cálculo del número de orificios

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$NA = \frac{D_{cal}^2}{D_{com}^2} + 1$	Diámetro calculado	Dcal:	1.10	pulg	Numero de orificios de entrada
	Diámetro comercial	Dcom:	1 1/4	pulg	
	Numero de orificio	NA:	2	und	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29

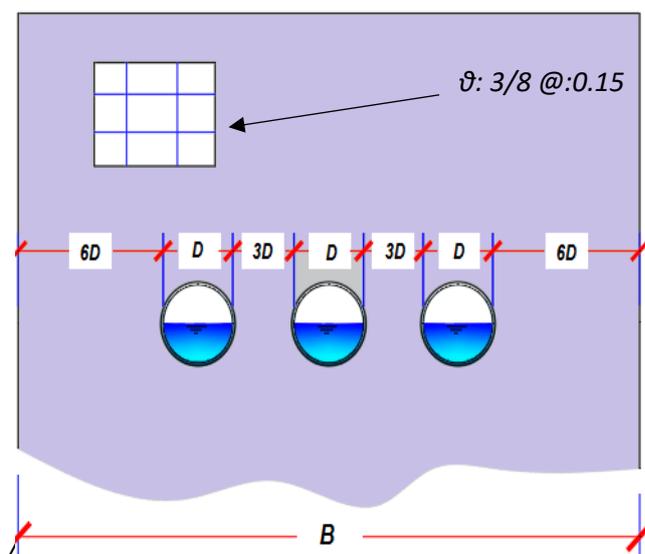
Ancho de la pantalla

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$B = 2(6D) + NA \cdot D + 3D(NA - 1)$	Diámetro comercial	Dcom:	0.032	m	Ancho de la pantalla
	Número de orificio	NA:	2	und	
	Ancho	B:	1.00	m	

Fuente: Elaboración propia

Figura 5

Esquema de pantalla



Fuente: Internet

Cálculo de la altura de la cámara húmeda

Tabla 30

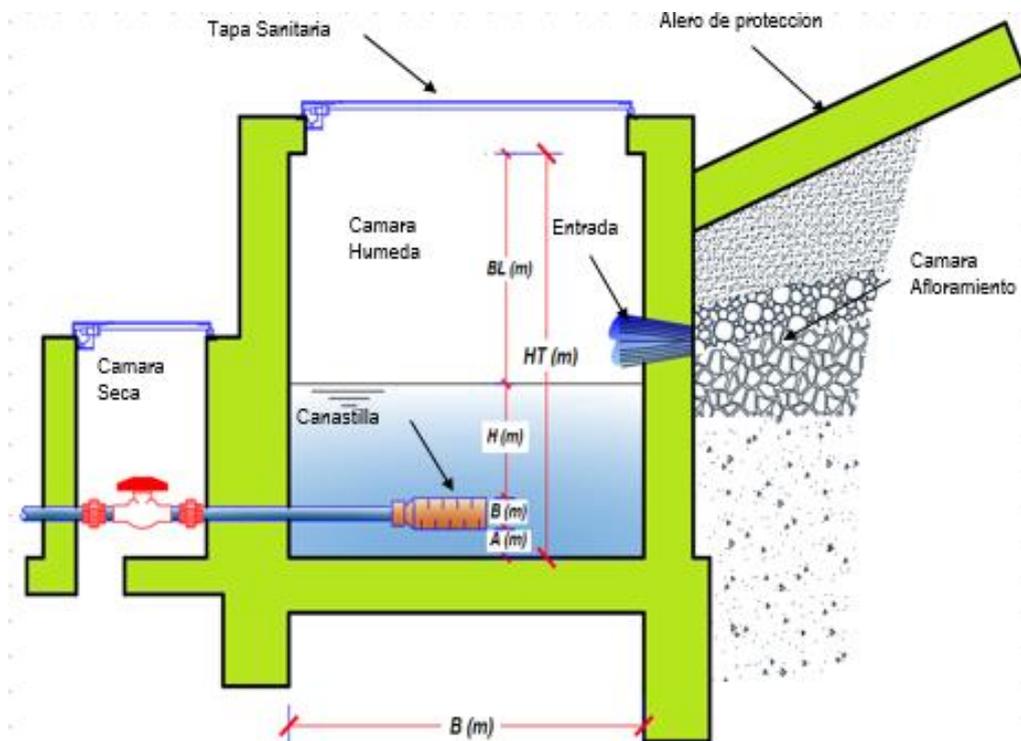
Cálculo de la altura de la cámara húmeda

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$H = 1.56 * \frac{v^2}{2g}$	Velocidad de salida	V:	1.50	m/s	Altura dinámica del agua
	Gravedad	g:	9.81	m/s ²	
	Altura útil	H:	0.20	m	
$HT = A + B + H + BL$	Sedimentación de arena min 10cm	A:	0.10	m	Altura total de la cámara de captación
	Diámetro de salida agua	B:	0.05	m	
	Borde libre (10 - 40 cm)	BL:	0.40	m	
	Altura total	HT:	1.00	m	

Fuente: Elaboración propia

Figura 6

Esquema de cámara húmeda



Fuente: Internet

Cálculo del diámetro de la canastilla y número de ranuras

Tabla 31

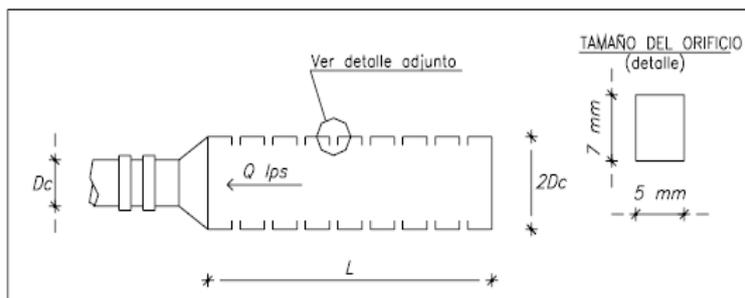
Cálculo del diámetro de la canastilla y número de ranuras

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
	Diámetro de tubería de salida	Dc:	0.05	m	
$3Dc < L < 6Dc$	Longitud de canastilla para 3Dc	L:	14.40	cm	Longitud final de la canastilla
	Longitud de canastilla para 6Dc	L:	28.80	cm	
	Longitud de canastilla	L:	22.00	cm	
$Dcans = 2Dc$	Diámetro de canastilla	Dcans:	0.10	m	Diámetro de canastilla
$Auo = l * a$	Longitud del orificio	l:	7.00	mm	Área unitaria del orificio de la canastilla
	Ancho del orificio	a:	5.00	mm	
	Área de orificio	Auo :	3.5E-05	m ²	
$Ato = 2 * Atub$	Área de la tubería de salida	Atub:	1.8E-03	m ²	Área total del orificio de la canastilla
	Área total de orificio	Ato :	3.6E-03	m ²	
$N^{\circ} \text{ Ran} = Ato / Aur$	Numero de ranuras	N ^o Ran:	103	und	Numero de orificio de las canastillas

Fuente: Elaboración propia

Figura 7

Esquema de canastilla



Fuente: Internet

Cálculo del diámetro de la tubería de rebose

Tabla 32

Cálculo del diámetro de la tubería de rebose

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$D = \frac{0.71 \cdot Q_{MAX}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	Caudal máximo de aforo	Q _{máx} :	0.26	l/s	Diámetro de tubería de rebose
	Perdida de carga 1% < hf < 1.5%	hf:	1.50	%	
	Diámetro de tubería de rebose	D:	1.00	pul	
$D_{cono\ reb.} = 2 \cdot D$	Cono de rebose	D _{con.} Reb:	2.00	pul	Cono de rebose

Fuente: Elaboración propia

➤ DISEÑO DEL RESERVORIO DE SANTA ROSA

Teniendo en cuenta que la población actual del caserío de Santa Rosa es de 334 habitantes, y que la población de diseño (20 años) será de 661 habitantes, el diseño del reservorio debe cumplir con la demanda estimada 0.80 l/seg.

Tabla 33

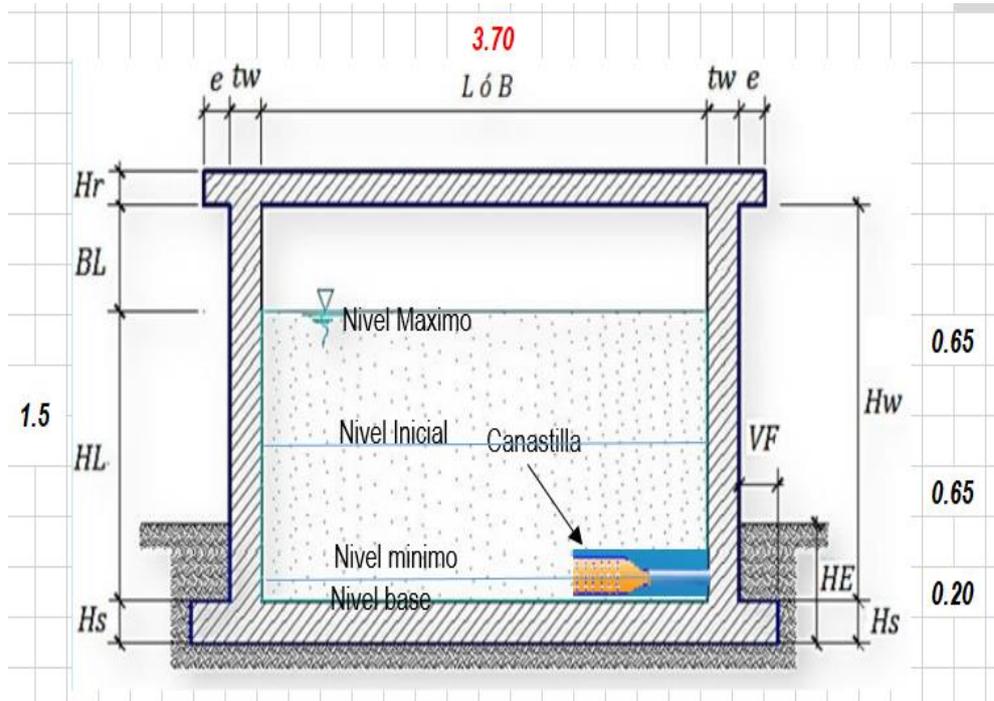
Cálculo hidráulico del reservorio

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$V_{reg} = Fr \cdot Q_p$	% Regulación (RM. 192 2018 VIVIENDA)	Fr:	25	%	Volumen de regulación
	Caudal promedio de consumo	Q _p :	0.61	l/s	
	Volumen de regulación	V _{reg} :	13.22	m ³	
$V_{res} = Q_p \cdot T$	Tiempo de reserva 2 hrs < T < 4 hr	T:	4	hrs	Volumen de Reserva
	Volumen de reserva	V _{res} :	2.20	m ³	
$Valc = V_{reg.} + V_{res}$	Volumen de almacenamiento	Valc :	15.42	m ³	Volumen de almacenamiento
VOLUMEN ESTANDARIZADO	Volumen de almacenamiento ESTANDARIZADO	Valc :	20.00	m ³	Volumen de almacenamiento ESTANDARIZADO

Fuente: Elaboración propia

Figura 8

Esquema del reservorio



Fuente: Elaboración propia

Tabla 34

Cotas según las alturas de diseño del reservorio

CT:	3043.021	m
Bas:	3043.02	m
Min:	3043.22	m
Ini:	3043.87	m
Max:	3044.52	m

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35*Dimensiones del Reservorio*

DIMENSIONES DEL RESERVORIO 20.0 M3		
Ancho de la Pared (B)	3.70	m
Ancho de agua (HL)	1.50	m
Borde libre (BL)	0.30	m
Altura del reservorio (Hw)	1.80	m
Tipo de reservorio	Rectangular Apoyado	

Fuente: Elaboración propia

➤ **MEJORAMIENTO DEL PH DEL AGUA EN LA CAPTACIÓN DOS: CAMPANAYOC**

Como se observó el ph en la captación dos es de 6.16 y se encuentra por debajo del LMP que es de 6.5 a 8.5, se ve por conveniente realizar un tratamiento para aumentar el ph y se encuentre dentro de la normativa. (Aqmatic, 2019)

Se propone la adición de bicarbonato de sodio, realizando la siguiente fórmula:

$$\text{Cantidad gr} = (\text{Ph deseado} - \text{Ph actual}) \times 1,73 \text{ gr} \times \text{m}^3$$

$$\text{Cantidad gr} = (6.5 - 6.16) \times 1,73 \text{ gr} \times \text{m}^3$$

$$\text{Cantidad gr} = 0.5882 \times \text{m}^3$$

Se propone adicionar 0.60 gr x m3 de bicarbonato de sodio en los reservorios para aumentar el ph del agua.

➤ **PROCESAMIENTO DE DATOS REALIZADOS EN EL SOFTWARE WATERCAD:**

Se tuvo en consideración el área tributaria, compuesta por la cantidad de viviendas de ambos caseríos, se presentan los cálculos para las tuberías, de los nodos del sistema, ubicación de las cámaras rompe presión tipo 7y válvulas de aislamiento, los datos fueron ingresados al software y se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 36

Cálculo de tuberías en el caserío de Churap

VERIFICACIÓN DE VELOCIDADES EN LA RED							
Tubería	Longitud (m)	Diámetro exterior (pulg)	Material	Hazen-Williams ©	Caudal (l/s)	Velocidad(m/s)	Observación
TUB - 1	2.27	1.00	PVC	150	0.030	0.06	OK
TUB - 2	9.09	1.50	PVC	150	0.238	0.21	OK
TUB - 3	10.54	1.50	PVC	150	0.238	0.21	OK
TUB - 4	19.69	1.00	PVC	150	0.069	0.14	OK
TUB - 5	20.54	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 6	20.57	1.00	PVC	150	0.045	0.09	OK
TUB - 7	22.82	1.00	PVC	150	0.022	0.04	OK
TUB - 8	22.81	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 9	23.17	1.00	PVC	150	0.060	0.12	OK
TUB - 10	23.3	1.00	PVC	150	0.038	0.08	OK
TUB - 11	23.68	1.00	PVC	150	0.069	0.14	OK
TUB - 12	24.28	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 13	34.57	1.00	PVC	150	0.053	0.10	OK
TUB - 14	32.49	1.00	PVC	150	0.060	0.12	OK
TUB - 15	46.49	0.75	PVC	150	0.011	0.04	OK
TUB - 16	30.75	1.00	PVC	150	0.066	0.13	OK
TUB - 17	30.88	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 18	32.78	0.75	PVC	150	0.033	0.12	OK
TUB - 19	33.52	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 20	35.22	1.00	PVC	150	0.060	0.12	OK
TUB - 21	35.55	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 22	36.61	1.00	PVC	150	0.036	0.07	OK
TUB - 23	36.86	1.00	PVC	150	0.029	0.06	OK

TUB - 24	38.63	1.00	PVC	150	0.090	0.18	OK
TUB - 25	37.86	1.50	PVC	150	0.304	0.27	OK
TUB - 26	37.98	1.00	PVC	150	0.038	0.08	OK
TUB - 27	38.71	1.00	PVC	150	0.003	0.01	OK
TUB - 28	39.24	0.75	PVC	150	0.011	0.04	OK
TUB - 29	39.52	0.75	PVC	150	0.017	0.06	OK
TUB - 30	41.11	1.00	PVC	150	0.024	0.05	OK
TUB - 31	40.89	1.50	PVC	150	0.376	0.33	OK
TUB - 32	43.43	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 33	44.9	1.00	PVC	150	0.025	0.05	OK
TUB - 34	44.62	1.00	PVC	150	0.051	0.10	OK
TUB - 35	46.22	0.75	PVC	150	0.023	0.08	OK
TUB - 36	50.8	1.00	PVC	150	0.093	0.18	OK
TUB - 37	50.96	1.00	PVC	150	0.066	0.13	OK
TUB - 38	53.41	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 39	60.54	0.75	PVC	150	0.017	0.06	OK
TUB - 40	59.03	1.25	PVC	150	0.194	0.25	OK
TUB - 41	60.19	0.75	PVC	150	0.023	0.08	OK
TUB - 42	69.02	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 43	67.91	0.75	PVC	150	0.011	0.04	OK
TUB - 44	70.99	1.00	PVC	150	0.066	0.13	OK
TUB - 45	69.07	0.75	PVC	150	0.011	0.04	OK
TUB - 46	71.96	1.50	PVC	150	0.293	0.26	OK
TUB - 47	71.31	1.50	PVC	150	0.260	0.23	OK
TUB - 48	85.12	0.75	PVC	150	0.033	0.12	OK
TUB - 49	94.26	1.50	PVC	150	0.238	0.21	OK
TUB - 50	93.02	1.50	PVC	150	0.293	0.26	OK
TUB - 51	99.02	1.00	PVC	150	0.049	0.10	OK
TUB - 52	139.76	0.75	PVC	150	0.027	0.10	OK
TUB - 53	124.02	0.75	PVC	150	0.017	0.06	OK
TUB - 54	13.92	0.75	PVC	150	0.011	0.04	OK
TUB - 55	82.47	0.75	PVC	150	0.011	0.04	OK
TUB - 56	31.65	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 57	35.14	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK

Fuente: Resultados obtenidos del software WaterCad

Tabla 37*Cálculo de las tuberías del caserío de Santa Rosa*

VERIFICACIÓN DE VELOCIDADES EN LA RED							
Tubería	Longitud (m)	Diámetro exterior (pulg)	Material	Hazen-Williams ©	Caudal (l/s)	Velocidad(m/s)	Observación
TUB - 1	11.58	1.25	PVC	150	0.450	0.57	OK
TUB - 2	13.87	1.50	PVC	150	0.912	0.80	OK
TUB - 3	15.21	1.25	PVC	150	0.225	0.28	OK
TUB - 4	18.39	1.00	PVC	150	0.150	0.30	OK
TUB - 5	20.93	0.75	PVC	150	0.013	0.04	OK
TUB - 6	34.73	2.00	PVC	150	1.174	0.58	OK
TUB - 7	35.32	0.75	PVC	150	0.038	0.13	OK
TUB - 8	40.85	1.00	PVC	150	0.062	0.12	OK
TUB - 9	41.20	0.75	PVC	150	0.013	0.04	OK
TUB - 10	47.32	1.25	PVC	150	0.475	0.60	OK
TUB - 11	49.20	0.75	PVC	150	0.013	0.04	OK
TUB - 12	49.48	0.75	PVC	150	0.013	0.04	OK
TUB - 13	51.57	1.00	PVC	150	0.147	0.29	OK
TUB - 14	54.41	1.50	PVC	150	0.912	0.80	OK
TUB - 15	55.96	0.75	PVC	150	0.050	0.18	OK
TUB - 16	57.39	1.50	PVC	150	1.174	1.03	OK
TUB - 17	62.83	1.50	PVC	150	0.565	0.50	OK
TUB - 18	68.67	1.00	PVC	150	0.187	0.37	OK
TUB - 19	74.94	1.00	PVC	150	0.137	0.27	OK
TUB - 20	103.55	1.00	PVC	150	0.075	0.15	OK
TUB - 21	82.13	2.00	PVC	150	1.224	0.60	OK
TUB - 22	83.11	1.25	PVC	150	0.478	0.60	OK
TUB - 23	88.98	0.75	PVC	150	0.013	0.04	OK
TUB - 24	89.25	1.00	PVC	150	0.284	0.56	OK
TUB - 25	90.03	0.75	PVC	150	0.013	0.04	OK
TUB - 26	92.30	1.00	PVC	150	0.162	0.32	OK
TUB - 27	94.79	2.00	PVC	150	1.224	0.60	OK
TUB - 28	122.86	1.00	PVC	150	0.050	0.10	OK
TUB - 29	113.14	1.00	PVC	150	0.200	0.39	OK
TUB - 30	113.89	1.00	PVC	150	0.075	0.15	OK
TUB - 31	135.67	1.00	PVC	150	0.150	0.30	OK
TUB - 32	151.81	1.00	PVC	150	0.100	0.20	OK

Fuente: Resultados obtenidos del software WaterCad

Tabla 38*Cálculo de Nodos – Caserío de Churap*

VERIFICACIÓN DE PRESIÓN EN LA RED					
Nodo	Cota (m)	Cota Piezométrica (m)	Demanda (l/s)	Presión (m)	Observación
N- 1	3282.83	3309.73	0.011	26.84	OK
N- 2	3282.54	3309.73	0.011	27.14	OK
N- 3	3307.59	3309.99	0.006	2.39	OK
N- 4	3346.60	3378.12	0.011	31.46	OK
N- 5	3279.16	3309.69	0.000	30.48	OK
N- 6	3276.95	3309.67	0.006	32.65	OK
N- 7	3265.21	3309.52	0.000	44.22	OK
N- 8	3263.26	3309.52	0.006	46.17	OK
N- 9	3281.65	3309.70	0.008	28.00	OK
N- 10	3269.22	3309.52	0.011	40.22	OK
N- 11	3269.51	3309.52	0.006	39.93	OK
N- 12	3272.76	3309.66	0.006	36.83	OK
N- 13	3270.88	3309.67	0.000	38.71	OK
N- 14	3272.82	3309.55	0.000	36.66	OK
N- 15	3271.03	3309.53	0.006	38.42	OK
N- 16	3278.68	3309.70	0.017	30.95	OK
N- 17	3266.74	3309.52	0.006	42.70	OK
N- 18	3416.00	3425.36	0.006	9.35	OK
N- 19	3407.60	3425.34	0.011	17.70	OK
N- 20	3336.00	3378.11	0.011	42.02	OK
N- 21	3278.60	3309.62	0.000	30.95	OK
N- 22	3275.42	3309.58	0.006	34.10	OK
N- 23	3286.90	3309.76	0.011	22.81	OK
N- 24	3292.00	3309.76	0.006	17.72	OK

N- 25	3297.44	3309.97	0.006	12.50	OK
N- 26	3290.39	3309.93	0.006	19.50	OK
N- 27	3267.45	3309.66	0.006	42.13	OK
N- 28	3272.51	3309.69	0.017	37.11	OK
N- 29	3273.24	3309.68	0.011	36.36	OK
N- 30	3293.67	3309.83	0.011	16.13	OK
N- 31	3414.00	3425.44	0.006	11.42	OK
N- 32	3404.40	3425.35	0.000	20.91	OK
N- 33	3272.51	3309.67	0.011	37.08	OK
N- 34	3268.68	3309.52	0.011	40.76	OK
N- 35	3286.76	3309.89	0.011	23.08	OK
N- 36	3287.53	3309.89	0.006	22.32	OK
N- 37	3273.54	3309.72	0.000	36.10	OK
N- 38	3352.34	3378.13	0.011	25.74	OK
N- 39	3344.83	3378.13	0.006	33.23	OK
N- 40	3359.34	3378.15	0.017	18.78	OK
N- 41	3266.62	3309.52	0.006	42.81	OK
N- 42	3401.56	3425.33	0.011	23.73	OK
N- 43	3280.74	3309.92	0.011	29.13	OK
N- 44	3364.04	3378.25	0.000	14.18	OK
N- 45	3249.74	3268.24	0.006	18.46	OK
N- 46	3406.83	3425.27	0.022	18.41	OK
N- 47	3410.38	3425.16	0.027	14.75	OK
N- 48	3256.12	3268.24	0.000	12.10	OK
N- 49	3254.50	3268.24	0.0055	13.71	OK

Fuente: Resultados obtenidos del software WaterCad

Tabla 39*Cálculo de Nodos – Caserío de Santa Rosa*

VERIFICACIÓN DE PRESIÓN EN LA RED					
Nodo	Cota (m)	Cota Piezométrica (m)	Demanda (l/s)	Presión (m)	Observación
N - 1	2918.27	2958.45	0.025	40.10	OK
N - 2	2918.87	2958.60	0.013	39.65	OK
N - 3	2937.05	2960.91	0.062	23.81	OK
N - 4	2937.39	2961.17	0.000	23.73	OK
N - 5	2915.10	2958.40	0.025	43.22	OK
N - 6	2916.70	2957.00	0.000	40.22	OK
N - 7	2914.31	2956.91	0.013	42.51	OK
N - 8	2936.71	2960.41	0.075	23.65	OK
N - 9	2936.42	2960.41	0.013	23.94	OK
N - 10	2975.55	3003.27	0.000	27.67	OK
N - 11	2923.90	2959.49	0.100	35.52	OK
N - 12	2918.32	2959.44	0.038	41.04	OK
N - 13	2920.94	2957.90	0.075	36.88	OK
N - 14	2916.18	2957.86	0.062	41.60	OK
N - 15	2928.96	2961.20	0.075	32.18	OK
N - 16	2924.00	2961.20	0.013	37.12	OK
N - 17	2925.49	2959.25	0.150	33.70	OK
N - 18	2912.46	2958.39	0.013	45.84	OK
N - 19	2925.49	2961.20	0.013	35.63	OK
N - 20	2949.18	2962.21	0.038	13.01	OK
N - 21	2972.35	3003.13	0.050	30.72	OK
N - 22	2914.21	2956.60	0.062	42.31	OK
N - 23	2933.01	2962.07	0.075	29.01	OK
N - 24	2916.55	2956.98	0.013	40.35	OK
N - 25	2925.22	2958.58	0.013	33.29	OK
N - 26	2916.04	2957.52	0.038	41.40	OK
N - 27	2916.43	2957.82	0.050	41.31	OK
N - 28	2920.16	2956.45	0.075	36.22	OK
N - 29	2948.12	2961.55	0.05	13.41	OK

Fuente: Resultados obtenidos del software WaterCad

Tabla 40*Ubicación de Cámaras rompe-presión tipo 7 – Caserío de Churap*

VÁLVULA DE AISLAMIENTO	X (m)	Y (m)	COTA (m)	PRESIÓN DE LLEGADA (m)	PRESIÓN DE SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	COTA PIEZOMÉTRICA (m)
CRP 07-1	222,371.75	8,954,021.02	3,378.42	46.62	0	0.2932	3,378.42
CRP 07-2	222,235.90	8,954,090.12	3,344.09	33.94	0	0.2383	3,344.09
CRP 07-3	222,150.04	8,954,121.53	3,310.00	33.87	0	0.2383	3,310.00
CRP 07-4	221,875.99	8,954,203.80	3,268.26	41.18	0	0.011	3,268.26

*Fuente: Datos obtenidos del software WaterCad***Tabla 41***Ubicación de Cámaras rompe-presión tipo 7 – Caserío de Santa Rosa*

VÁLVULA DE AISLAMIENTO	X (m)	Y (m)	COTA (m)	PRESIÓN DE LLEGADA (m)	PRESIÓN DE SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	COTA PIEZOMÉTRICA (m)
CRP 07-1	221,299.75	8,953,725.53	2,963.96	38.98	0	1.1743	2,963.96
CRP 07-2	221,403.51	8,953,779.24	3,003.94	39.09	0	1.2242	3,003.94

*Fuente: Datos obtenidos del software WaterCad***Tabla 42***Ubicación de Válvulas de Aislamiento – Caserío de Churap*

VÁLVULA DE AISLAMIENTO	X (m)	Y (m)	COTA (m)	SOBRE TUBERÍA	DIÁMETRO (PULG)	CAUDAL (L/s)	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	PRESIÓN DINÁMICA (m H ₂ O)	VELOCIDAD (m/s)
V.C. 1	222,465.00	8,953,939.48	3,412.08	TUB - 25	1 1/2	0.3041	3,425.42	13.32	0.27
V.C. 2	222,466.36	8,953,929.53	3,414.65	TUB - 44	1	0.0658	3,425.43	10.76	0.13
V.C. 3	222,314.94	8,954,073.41	3,363.66	TUB - 48	3/4	0.0329	3,378.23	14.54	0.12
V.C. 4	222,132.03	8,954,127.10	3,304.62	TUB - 26	1	0.0384	3,309.98	5.35	0.08
V.C. 5	222,124.02	8,954,188.48	3,292.59	TUB - 24	1	0.0903	3,309.81	17.18	0.18
V.C. 6	222,081.07	8,954,212.31	3,282.69	TUB - 1	1	0.0296	3,309.73	26.99	0.06
V.C. 7	222,079.93	8,954,207.88	3,283.25	TUB - 13	1	0.0526	3,309.72	26.42	0.10
V.C. 8	222,069.27	8,954,234.05	3,278.68	TUB - 30	1	0.0238	3,309.70	30.96	0.05
V.C. 9	222,057.62	8,954,269.04	3,272.69	TUB - 22	1	0.0357	3,309.69	36.92	0.07
V.C. 10	222,014.10	8,954,230.96	3,276.12	TUB - 27	1	0.0028	3,309.67	33.48	0.01
V.C. 11	222,016.59	8,954,220.55	3,277.31	TUB - 37	1	0.0658	3,309.66	32.28	0.13
V.C. 12	221,910.28	8,954,221.50	3,270.63	TUB - 10	1	0.0384	3,309.53	38.82	0.08
V.C. 13	221,912.55	8,954,214.45	3,271.07	TUB - 29	3/4	0.0165	3,309.53	38.38	0.06

Fuente: Datos obtenidos del software WaterCad

Tabla 43*Ubicación Válvulas de Aislamiento – Caserío de Santa Rosa*

VÁLVULA DE AISLAMIENTO	X (m)	Y (m)	COTA (m)	SOBRE TUBERÍA	DIÁMETRO (PULG)	CAUDAL (L/s)	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	PRESIÓN DINÁMICA (m H2O)	VELOCIDAD (m/s)
C.V. 1	221,242.22	8,953,712.84	2,948.82	TUB - 20	1	0.0749	2,962.20	13.35	0.15
C.V. 2	221,240.00	8,953,700.39	2,947.47	TUB - 14	1 1/2	0.912	2,962.07	14.57	0.80
C.V. 3	221,249.65	8,953,693.78	2,949.13	TUB - 31	1	0.1499	2,962.16	13.01	0.30
C.V. 4	221,063.76	8,953,616.57	2,917.13	TUB - 3	1 1/4	0.2248	2,958.43	41.23	0.28
C.V. 5	221,068.59	8,953,628.12	2,917.69	TUB - 29	1	0.1999	2,958.36	40.59	0.39
C.V. 6	221,055.56	8,953,821.51	2,915.81	TUB - 4	1	0.1499	2,956.97	41.07	0.30
C.V. 7	221,115.56	8,953,616.84	2,925.11	TUB - 13	1	0.1469	2,959.31	34.13	0.29
C.V. 8	221,185.42	8,953,666.88	2,935.01	TUB - 24	1	0.2843	2,960.72	25.66	0.56

Fuente: Datos obtenidos del software WaterCad

Por último, se tiene la tabla con las coordenadas de los componentes:

Tabla 44*Ubicación de los componentes del sistema de agua potable con el diseño de watercad*

ESTRUCTURA	ESTE	NORTE	Altitud MSNM	PROGRESIVA
CAPTACION 01 - COCHAYOCPAMPA	223278.6	8953916.4	3627.00m.s.n.m	0+000
CR6-CHURAP (01)	223011.3	8953824.4	3556m.s.n.m.	0+282.722
CR6-CHURAP (02)	222864.8	8953833.4	3499 m.s.n.m.	0+429.451
CAMARA DE DISTRIBUCION	222537.6	8953843.5	3432.5 m.s.n.m.	0+761.480
RESERVORIO 01-CHURAP(HUANCAPUT)	222500.7	8953907.6	3424.7 m.s.n.m.	0+836.808
LINEA DE CONDUCCION 01-CHURAP				0+000.00-0+836.808
CR7-CHURAP (01)	222373	8954025.5	3379m.s.n.m	1+200
CR7-CHURAP (02)	222350	8954047	3371m.s.n.m	1+300
CR7-CHURAP (03)	222278	8954070	3354 m.s.n.m	1+420
CAPTACION 02 - CAMPANAYOC	222954.6	8953867.7	3527.3 msnm	0+000

CR6-SANTA ROSA(01)	222365.9	8953934.4	3385 m.s.n.m	0+194.280
CR6-SANTA ROSA (02)	222261.2	8953993	3342 m.s.n.m	0+314.520
CR6-SANTA ROSA (03)	222091.7	8954107.4	3294m.s.n.m	0+520.000
CR6-SANTA ROSA(04)	221874.4	8954190.9	3267 m.s.n.m.	0+753.851
CR6-SANTA ROSA(05)	221752.9	8954125.3	3230 m.s.n.m.	0+891.854
CR6-SANTA ROSA (06)	221676.5	8954062.1	3180 m.s.n.m.	0+991.096
CR6-SANTA ROSA (07)	221635.15	8953984.1	3142 m.s.n.m	1+079.335
CR6-SANTA ROSA (08)	221554	8953884.5	3085m.s.n.m.	1+207.863
RESERVORIO 02-SANTA ROSA(SAPASH)	221485	8953827.4	3043.0m.s.n.m.	1+297.361
CR7-SANTA ROSA (01)	221365.3	8953756.2	2988m.s.n.m	3+320
CR7-SANTA ROSA (02)	221296.9	8953724.3	2964m.s.n.m	3+420
LINEA DE CONDUCCION 02(SANTA ROSA)				0+000.00- 1+297.361

Fuente: Datos obtenidos del software WaterCad

V. DISCUSIÓN

1. En el estudio se evaluó el sistema de agua potable de los caseríos de Churap y Santa Rosa del centro poblado de Monterrey, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, con la finalidad de realizar una propuesta de mejoramiento, de acuerdo a los **objetivos específicos** planteados, **primero** se realizó la evaluación del sistema de agua potable con el instrumento: ficha técnica de evaluación donde se observaron el tiempo de antigüedad, operatividad, etc, se puede mencionar que la captación N° 02 fue destruida por un huayco en el año 2017 y se reconstruyó con fondos propios de la JASS y sin criterio técnico alguno, se observa una filtración pequeña en la captación con pérdida de caudal, la tapa presenta óxido, es necesario el diseño técnico de una captación, por el momento sería poder pintar la tapa metálica externa, con pintura anticorrosiva. La línea de conducción presenta cámaras rompe-presión tipo 6 las cuales según la diferencia de cotas no están conforme a la RM 192-2018 (Republica del Perú, 2018) ya que en algunas la diferencia de alturas supera de los 50 m, cabe mencionar que existen 2 líneas de conducción, una para cada caserío, siguiendo con el recorrido se observan que los reservorios están operativos no presentando mayores inconvenientes, luego se procedió con las líneas de aducción, se tuvo que excavar para poder ver sus características y material, para finalizar se evaluó a la red de distribución en ambos caseríos, es una red abierta la cual no cumple con un diseño técnico, las conexiones se han realizado de manera empírica, sin orden y criterio técnico. Javier Roque Fabia M. & López Osorio Liz K. (2021), en su tesis “PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE RANRAHIRCA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, YUNGAY, ANCASH - 2021” (Javier Roque, y otros, 2021) concluyeron que los datos obtenidos de la evaluación del sistema básico de Ranrahirca fueron necesarios para el nuevo diseño que forma parte de la propuesta de mejoramiento, la cual consiste en la identificación de nuevas captaciones, para la línea de conducción la tubería debe ser de 1 ½” de pvc que va desde la captación uno y dos al sistema de reunión de caudales, el reservorio diseñado tiene de volumen 20m³ con dimensiones de altura 1.78m, largo 3.70 m y ancho 3.70m, el periodo de diseño es de 20 años considerando una

población de 978 usuarios. En nuestra investigación se evaluó el sistema completa con lo cual se pudo dar un diagnóstico y brindar una propuesta de mejoramiento, encontrándose un 70% en buen funcionamiento y 30% que no operan bien. Estos resultados fueron obtenidos de la ficha técnica de evaluación y se muestran en las tablas 16,17, 18, 19, 20, 21 y 23.

2. Enfocándonos en el **objetivo específico segundo**, se planteó determinar la calidad del agua presente en el sistema de agua potable, se tomó la muestra de ambas captaciones y se llevó a laboratorio para ser analizadas en función a los aspectos físico-químicos y bacteriológicos, los resultados obtenidos muestran que están por debajo de los límites máximos permisibles mencionados en el D.S. 031, y que el agua puede ser potabilizada con desinfección por lo cual se considera apta para consumo humano. Saavedra Valladolid, Gustavo (2018) en su investigación titulada “PROPUESTA TÉCNICA PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CENTROS POBLADOS RURALES DE CULQUI Y CULQUI ALTO EN EL DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA” (Saavedra Valladolid, 2018), obtuvo como resultados que el agua de las captaciones de Masas y Potrancas presentan condiciones para ser tratadas y potabilizadas con desinfección o también su uso puede ser para el riego y agua para animales.
3. Para finalizar, el **objetivo específico 3**, se presenta la propuesta de mejoramiento mediante el software waterCad, pero de igual manera nuestra propuesta de mejora abarca el diseño de la estructura de la captación 2: Campanayoc que presentará una altura entre afloramiento y luto de salida de 0.40m, altura de salida $H = 0.02\text{m}$, altura útil de afloramiento $H_f = 0.38\text{m}$, longitud de afloramiento $L = 1.30\text{m}$, la tubería de entrada tendrá de área $A = 0.00065\text{m}^2$, diámetro de la tubería de entrada $D = 1.10''$, ancho de pantalla $B = 1.00\text{m}$, altura total de la cámara de captación $H_T = 1.00\text{m}$, borde libre 0.40m, diámetro de salida de agua $B = 0.05\text{m}$, tubería de salida $D_c = 0.05\text{m}$, diámetro de tubería de rebose 1", diámetro cono de rebose 2". De igual manera se ve por conveniente que el reservorio del caserío de Santa Rosa debe ser diseñado para que la población futura no presente problemas de abastecimiento. Y el diseño para el reservorio

en el caserío de Santa Rosa obedece a un volumen de regulación es de 13.22 m³, el volumen de reserva es de 2.20 m³, el volumen de almacenamiento será de 15.42 m³, volumen estandarizado 20.00 m³, presentando las siguientes medidas: Ancho de pared 3.70m, ancho de agua 1.50m, borde libre 0.30m. altura del reservorio 1.80m. Ahora la propuesta con el software waterCad se basa en el cálculo de las tuberías con la verificación de velocidades en la red, para el caserío de Churap se contó con 57 ítem donde los diámetros de las tuberías van desde 0,75 a 1.5” y para el caserío de Santa Rosa con 32 ítem con diámetros de tuberías de 0,75 a 2”, el cálculos de los nodos con 49 unidades para el caserío de Churao y 29 para el caserío de Santa Rosa, se diseñó 4 cámaras rompe-presión tipo 7 para Churap y 2 para Santa Rosa, las válvulas de aislamiento para Churap son 13 con sus respectivas ubicaciones, diámetros, caudal, etc y para Santa Rosa son 8 unidades. De igual manera Yovera Morales, Estefany (2017) en su tesis “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ASENTAMIENTO HUMANO SANTA ANA – VALLE SAN RAFAEL DE LA CIUDAD DE CASMA, PROVINCIA DE CASMA – ANCASH, 2017” (Yovera Morales, 2017), en su propuesta de mejora con el modelamiento con el software waterCad muestra 15 nudos proyectados que abastecerán a la población, por la ampliación y aumento en la dimensión de las tuberías, además las presiones en las nueva tuberías cumplen de 10 -50 mH₂O y las velocidades entre los 0.60 a 5 m/s como se refleja en el RNE OS.050. (Dirección Nacional de saneamiento, 2006)

En el Anexo N° 06 se adjunta el modelamiento en el software waterCad como propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable de los caseríos de Churap y Santa Rosa.

VI. CONCLUSIONES

1. Se llevó a cabo la evaluación de todos los componentes del sistema de agua potable de los caseríos de Churap y Santa Rosa y se observó que la captación 2: Campanayoc, la estructura no cumple con un diseño técnico y además presenta filtraciones, la tapa que es metálica se encuentra oxidada, además que no existe cerco perimétrico por un tema de seguridad, en este sentido es necesario que se realice un nuevo diseño dicha captación.
2. Además, el reservorio que abastece al caserío de Santa Rosa, por el aumento de la población pronto será insuficiente por lo cual se ve por conveniente diseñar y construir un nuevo reservorio con capacidad de 20 m³
3. Los resultados de los análisis de la calidad del agua de ambas captaciones según los ensayos físico-químicos y bacteriológicos cumple con los límites máximos permisibles referidos en el D.S. 031-2010-SA, salvo en el ph de la captación de Campanayoc, que se encuentra ligeramente por debajo por lo tanto en la propuesta de mejoramiento se menciona las alternativas a usar para elevar el ph y se encuentre en los LMP, y posterior a ello se llevará un tratamiento de desinfección para poder potabilizarla.
4. Con la evaluación se tuvo un diagnóstico actual del sistema de agua potable de los caseríos de Churap y Santa Rosa y se procedió a realizar el modelamiento hidráulico con la aplicación del software waterCad para el diseño de las obras de arte, línea de conducción y red de distribución de ambos caseríos, teniendo en consideración y basados en la normativa del RNE y la RM 192-2018.

VII. RECOMENDACIONES

1. A los gobiernos regionales, provinciales y locales se les recomienda poner énfasis en las zonas rurales ya que son los responsables de velar por el bienestar de la población, y más siendo el agua un derecho del ser humano, esto significa que los servicios de abastecimiento de agua deben estar prestos para todos y nadie debe estar privado de ella.
2. Para la municipalidad distrital de Independencia – Huaraz, ya que se ha desatendido en la prestación de servicios básicos en los caseríos de Churap y Santa Rosa, como así se refleja en la evaluación del sistema de agua potable.
3. Para los ingenieros encargados de la elaboración de los proyectos de saneamiento, contar con los profesionales idóneos para tal función, que sean especialistas y puedan hacer diseños adecuados a la realidad de cada población, que utilicen software para la simulación hidráulica garantizando así la funcionabilidad de los sistemas de saneamiento y el cumplimiento de la vida útil de las estructuras.
4. En general se recomienda estudios y diagnósticos de sistemas de abastecimiento de agua potable en zonas rurales, por las características que se presentan y que son variadas lo que dificulta poder enmarcarlos en parámetros de diseño.

REFERENCIAS

1. **Oxfam.** Entre 7 y 8 millones de peruanos no tienen acceso a agua potable. *Wash.* [En línea] 2021. [Citado el: 23 de Marzo de 2022.] <https://peru.oxfam.org/qu%C3%A9-hacemos-ayuda-humanitaria/entre-7-y-8-millones-de-peruanos-no-tienen-acceso-agua-potable>.
2. **Perez Capcha, Cindy Betzaida y Gutiérrez Paredes, Edgar Kevin.** *Evaluación y planteamiento de una alternativa de solución en base al diagnóstico de los problemas del actual sistema de abastecimiento de agua potable en las comunidades de Cuyocuyo y Ura Ayllu, del distrito de Cuyocuyo – Sandía – Puno – Perú.* Universidad Peruana Unión. Puno : s.n., 2017. Tesis.
3. **Yovera Morales, Estefany Yossilini.** *Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017.* Universidad Cesar Vallejo. Casma : Repositorio Digital Institucional, 2017. Tesis.
4. **Mamani Villena, Waldir y Torres Gallo, Jorge Anival.** *Sistema de agua potable, saneamiento básico y el nivel de sostenibilidad en la localidad de laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes - Apurímac, 2017.* Apurímac, Universidad Tecnológica de los Andes. s.l. : Universidad Tecnológica de los Andes, 2018. Tesis.
5. **Ulloa Supliguicha, Santiago Fernando.** *Evaluación del sistema de agua potable Monjas – Gordeleg, parroquia Zhidmad, cantón Gualaceo, provincia del Azuay.* Universidad de San Martín de Porres. Cuenca : Repositorio Institucional Universidad de Cuenca, 2017. Tesis.
6. **Iza Rojas , Evelyn Aracely.** *Evaluación, control de calidad y rediseño del sistema de agua potable y alcantarillado pluvial de la urbanización Bohíos de Jatumpamba, Cantón Rumiñahui.* Universidad de las Fuerzas Armadas. Ecuador : Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Carrera de Ingeniería Civil, 2018. Tesis.
7. **Villacis Coraquilla, Katherine Lizbeth.** *Evaluación de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Cantón Rumiñahui.* Escuela Politécnica Nacional. Quito : Quito, 2018., 2018. Tesis.
8. **De Abreu, Dafi Irenice.** *PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE RURAL ALMAS (CAJAZEIRAS – PB) DE ACORDO COM A LEI 11.445.* Cajazeiras : s.n., 2019.
9. **De Oliveira Cerqueira, Carlos Leony.** *DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE MITIGAÇÃO DAS PERDAS REAIS EM SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA – ESTUDO DE CASO DO SIAA ZONA FUMAGEIRA – CRUZ DAS ALMAS – BA.* Cruz Das Almas : s.n., 2013.

10. **Ferreira Da Silva, Fernanda.** *AVALIAÇÃO DAS PERDAS DE ÁGUA EM UM DISTRITO DE MEDIÇÃO E CONTROLE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ/SC.* Palhoca : s.n., 2022.
11. **Bereskie, Ty Anthony.** *Drinking water management and governance in small drinking water systems : integrating continuous performance improvement and risk-based benchmarking.* Vancouver : s.n., 2017.
12. **Gunnarsdottir, María, y otros.** *Water safety plan enhancements with improved drinking water quality.* 2019.
13. **McDonald, S, y otros.** *Drinking water: the problem of chlorinus odors.* Australia : s.n., 2013.
14. **Sunass.** Sunass. [En línea] 2000. <http://www.sunass.gob.pe/doc/sunass/re228-2000-sunass.pdf>.
15. **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.** *Reglamento Nacional de Edificaciones.* Lima : s.n., 2006.
16. **Congreso de la República.** *CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ.* [ed.] Congreso de la República. 2016. pág. 18. Art. 7.
17. **Ministerio de Salud.** *Reglamento de la calidad del agua para consumo humano: D.S. Nº 031-2010-SA.* Ministerio de Salud Diresa. 2011. D.S.
18. **Delgado Baltodano, Cinthia Rubi y Lezama Ríos, Neri.** *Políticas de cobranza para reducir el índice de morosidad de los usuarios del proyecto especial Jequetepeque - Zaña, año 2017.* 2018. T_CONT_573.
19. **Saavedra Valladolid, Gustavo Nolberto.** *Propuesta técnica para el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable en los centros poblados rurales de Culqui y Culqui Alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca.* Universidad Nacional de Piura. Piura : Repositorio institucional, 2018. Tesis.
20. **Concytec.** *REGLAMENTO DE CALIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y REGISTRO DE LOS INVESTIGADORES DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA - REGLAMENTO RENACYT.* 2018.
21. **Hernández Sampieri, Roberto, Hernández Collado , Carlos y Baptista Lucio, Pilar.** *Metodología de la investigación.* 6. 2017.
22. **Ministerio de Salud.** *Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.* Ministerio de Salud. 2010. D.S.
23. *Población, muestra y muestreo.* **López, Pedro Luis.** Cochabamba : s.n., 2004.
24. *El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria.* **Meza.** s.l. : Dialnet plus, 2016, Vol. 4.
25. **Tamayo y Tamayo.** *El proceso de la Investigación Científica.* México : Limusa, 2004. Vol. 2004.

26. *La motivación y el aprendizaje*. Carrillo , Mariana, y otros. Cuenca Ecuador : s.n., julio-diciembre de 2009, Vol. 4, págs. 20-32.
27. **Tapia Moreno, Francisco Javier**. *LAS TÉCNICAS Y LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN*. Universidad de Sonora. Mexico : s.n., 2011. Tesis.
28. **Alvarez-Gayou Jurgenson, Juan Luis**. *Cómo hacer investigación cualitativa*. México : Paidós, 2003.
29. **Global Mediterránea Geomática**. Global. [En línea] 9 de 11 de 2018. <https://www.globalmediterranea.es/la-importancia-la-topografia-las-obras-hidraulicas/>.
30. **Acciona**. *Potabilización del agua*. [En línea] 2020. <https://bit.ly/3OIYip2>.
31. **Republica del Perú**. *Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2018. Resolución Ministerial.
32. **Dirección Nacional de saneamiento**. *NORMA OS.010 CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO*. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. 2006. Norma.
33. **Tubos Flexibles, S.A. de C.V.** *Criterios de Diseño para Redes de Agua Potable empleando tubería de PVC*. 2019.
34. **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento**. *Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2021. Reglamento.
35. **Aqmatic**. *La alcalinidad y como controlarla*. 2019.
36. **Javier Roque, Fabia María y López Osorio, Liz Kelly**. *Propuesta de mejora del sistema de agua potable de la ciudad de Ranrahirca, distrito de Ranrahirca, Yungay, Ancash – 2021*. Ancash, Universidad César Vallejo. Yungay : Repositorio Digital Institucional, 2021. Tesis.
37. *Evaluación del riesgo en sistemas de distribución de agua potable en el marco de un plan de seguridad del agua*. **Amézquita C, Pérez A y Torres P**. 2014, RevistaEIA.
38. **Ariza y C.J.** *Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de maray, Huaura, Lima*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho. 2018. Tesis.
39. **BANCO MUNDIAL**. *Evaluación del sistema de agua y saneamiento en las escuelas: Sistema integral de agua y saneamiento escolar (SIACE)*. 2016.
40. **Faneci**. *HIDRÁULICA / SISTEMAS DE AGUA POTABLE*. [En línea] 9 de marzo de 2021. <https://www.faneci.com/componentes-y-funcionamiento-de-un-sistema-de-agua-potable/>.
41. **HYDROGEOLOGICAL STUDY**. AgroForum.pe. [En línea] 21 de 04 de 2012. <http://www.agroforum.pe/servicios/queestudiohidrogeologicoydebe-realizarseestudio-hidrogeologic-6497>.

42. **MÁRQUEZ HERNÁNDEZ , RAYMUNDO .** *ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS PARA LA INTRODUCCIÓN.* INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL. Mexico : s.n., 2009. Tesis.
44. *Pathways to the successful function and use of mid-tech household water and sanitation systems.* **Matos, Kaitlin, y otros.** 2021, IWA PUBLISHING, Vol. 11, págs. 994–1005.
45. *Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior.* **Hamodi, Carolina, López Pastor, Victor Manuel y López Pastor, Ana Teresa.** 147, Mexico : Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, 2015, Perfiles Educativos, Vol. XXXVII.
46. **Martinez Rojas.** *Evaluación y determinación del sistema de abastecimiento óptimo de agua potable del barrio Miraflores - Lircay - Angaraes - Huancavelica.* Huancavelica : s.n., 2021. Tesis.
47. **Ministerio de Economía y Finanzas.** *PARAMETROS DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA CENTROS POBLADOS RURALES.* Perú : s.n., 2004. PARAMETROS DE DISEÑO.
48. **Ramírez Salazar, Silvia Jhoanna y Zavaleta Cuaresma, Jaime.** *Evaluación y propuesta de un sistema de agua potable y alcantarillado en el H.U.P. Villa Santa Rosa del Sur, distrito Nuevo Chimbote, provincia de Santa-Ancash.* Ancash, Universidad Nacional del Santa. Chimbote : s.n., 2019. Tesis.
49. **Salirrosas Lizárraga, Leni.** *Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío Quiñigon, distrito de Mache, provincia de Otuzco, La Libertad.* Universidad Privada de Trujillo. Trujillo : Repositorio UPRIT-Institucional, 2018. Tesis de grado.
50. *Community management does not equate to participation: fostering community participation in rural water supplies.* **Shields, K F, Moffa, M y Behnke, N L.** s.l. : Depositing User: Symplectic Publications, 23 de 8 de 2021, The University of Leeds.
51. **Secretaría de Educación Pública.** *Instrumentos Para La Evaluación Del Aprendizaje: Escalas.* Colegio de Bachilleres. 2020. Instrumento.
52. **Sunass.** Senamhi y Sunass elaboran atlas que permiten conocer disponibilidad hídrica para las ciudades del Perú hasta el 2065. [En línea] 2021. <https://www.sunass.gob.pe/lima/senamhi-y-sunass-elaboran-atlas-que-permiten-conocer-disponibilidad-hidrica-para-las-ciudades-del-peru-hasta-el-2065/>.
53. —. *La calidad del agua potable en el Perú.* Lima : s.n., 2004.
54. **Tesis y Masters.** Tesis y Masters. [En línea] 2021. <https://tesisymasters.com.co/tipos-de-investigacion/>.
55. *La guía didáctica: práctica de base en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la gestión del conocimiento.* **Mejía, Luis Gabriel Mateo.** 1, Guadalajara : s.n., 2013, Vol. 5, págs. 66-73.

56. **Agüero Pitman, Roger.** *Agua Potable para Poblaciones Rurales.* Asociación Servicios Educativos Rurales (SER). Lima : s.n., 1997.

ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de Operacionalización-Matriz de Consistencia

Anexo 2. Fichas técnicas validadas

Anexo 3. Estudio topográfico

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

Anexo 5. Análisis de la calidad de agua

**Anexo 6. Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable de
los caseríos de churap y santa Rosa**

Anexo 7. Lista de beneficiarios del sistema de agua potable

Anexo 8. Panel fotográfico

Anexo 1. Cuadro de Operacionalización

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE					
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Dimensiones	Escala de medición
Propuesta de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable	Son las acciones de mejora, corrección y prevención para solucionar los problemas existentes en el sistema de agua potable de los caseríos de Churap y Santa Rosa	Previamente se realiza la evaluación de los componentes del sistema de agua potable y luego se realiza la propuesta de mejoramiento	Evaluación estructural, funcional e hidráulica del sistema de agua potable	Captación: - Antigüedad de la estructura de Captación. - Características de la estructura de Captación. - Tipo de Captación. - Estado de funcionamiento de la estructura de Captación.	Ordinal
				Línea de conducción: - Antigüedad. - Tipo de tubería. - Características de la línea de Conducción. - Estado de funcionamiento de la estructura de la Línea de C.	Ordinal
				Cámara de distribución: - Antigüedad de la estructura de Captación. - Características de la estructura. - Estado de funcionamiento.	Ordinal
				Cámara rompe presión tipo 6: - Antigüedad de la estructura. - Características de la estructura. - Estado de funcionamiento.	Ordinal
				Reservorios: - Antigüedad de la estructura del Reservorio. - Características de la estructura del Reservorio. - Tipo de Reservorio. - Estado de funcionamiento de la estructura del Reservorio.	Ordinal
				Línea de aducción: - Antigüedad de la línea de Aducción. - Características de la línea de Aducción. - Tipo de tubería. - Estado de funcionamiento que presenta la Línea de Aducción.	Ordinal
				Cámara rompe presión tipo 7: - Antigüedad de la estructura. - Características de la estructura. - Estado de funcionamiento.	Ordinal
				Válvulas de purga: - Antigüedad de la estructura. - Características de la estructura. - Estado de funcionamiento.	Ordinal
			Lave de paso: - Antigüedad de la estructura. - Características de la estructura. - Estado de funcionamiento.	Ordinal	
			Determinación de la calidad del agua del sistema de agua potable	- Análisis de calidad del agua con base en el D.S. 010	De razón

Anexo 1. Cuadro de Operacionalización

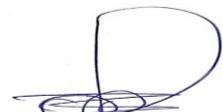
				<p>Captación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento adecuado de la estructura. - Diseño de nueva estructura de captación <p>- Cerco de seguridad - Nueva captación para el sistema.</p>	Ordinal
				<p>Línea de conducción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cambio de tuberías rotas o desgastadas. - Cumplir con los diámetros según el diseño del sistema y la normatividad. 	Ordinal
				<p>Cámara de distribución:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento adecuado de la estructura. - Nuevo diseño de la estructura existente. 	Ordinal
				<p>Cámara rompe presión tipo 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resane y mantenimiento adecuado de la estructura. - Diseño de nuevas cámaras. 	Ordinal
				<p>Reservorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento adecuado de la estructura. - Diseño de un nuevo reservorio. <p>- Nuevo diseño de reservorio existente.</p>	Ordinal
				<p>Línea de aducción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cambio de tuberías rotas o desgastadas. - Cumplir con los diámetros según el diseño del sistema y la normatividad. 	Ordinal
				<p>Cámara rompe presión tipo 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento adecuado de la estructura. - Diseño de nuevas cámaras rompe presión. 	Ordinal
				<p>Red de distribución:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cambio de tuberías rotas o desgastadas. - Cumplir con los diámetros según el diseño del sistema y la normatividad. 	Ordinal
				<p>Válvulas de purga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento del componente. - Cambio y construcción de nuevo componente. 	Ordinal
				<p>Lave de paso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento del componente. - Cambio y construcción de nuevo componente. 	Ordinal
			Propuestas de mejoramiento en la calidad del agua potable	- Según los resultados se adoptarán acciones para corregir los valores que estuviesen fuera de los límites máximos permisibles.	De razón

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Problema General:	Objetivo General:	Variable Cuantitativa			
¿De qué manera contribuye la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable de los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz – 2022?	Efectuar una propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable en los Caseríos Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz -2022”.			Evaluación estructural, funcional e hidráulica del sistema de agua potable	
Problemas Específicos:	Objetivos Específicos:				
¿De qué manera contribuye la evaluación del sistema de agua potable en la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable en los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz – 2022?	Realizar la evaluación del presente sistema de agua potable en los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz - 2022;	Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable de los caseríos de Churap y Santa Rosa.	-Captación. -Línea de Conducción. -Cámara de Distribución. -Cámara rompe presión tipo 6. - Reservorios -Línea de aducción -Cámara rompe presión tipo 7. . Válvulas de purga. -Llave de paso.	Determinación de la calidad del agua del sistema de agua potable	
¿De qué manera contribuye definir la calidad del agua en la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable de los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz – 2022?	Definir la calidad del agua en el sistema de agua potable en los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz – 2022			Propuestas de mejoramiento de los componentes del sistema de agua potable	
¿De qué manera contribuye la elaboración de la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable mediante el diseño watercad, en los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz – 2022?	Elaborar la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable mediante el diseño con el Software WaterCad, en los caseríos de Churap y Santa Rosa, Independencia – Huaraz – 2022.			Propuestas de mejoramiento en la calidad del agua potable	

Ficha Técnica de Evaluación

Anexo 2. Fichas técnicas validadas

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CAPTACIÓN		
Nombre de la fuente		
Tipo de fuente		
Año de Construcción		
Acceso a la fuente		
Tipo de material de la unidad		
Progresivas		
Coordenada de la Captación(UTM)	Este=	
	Norte=	
	Altura= msnm	
Caudal de Aforo(l/s)	l/s	
Dimensiones de la Captación (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=	
	Ancho=	
	Alto=	
	Espesor=	
Existe Caja de Válvulas	Si ()	
	No ()	
Existen Válvulas de Control	Si ()	
	No ()	
Tipo de Tubería	Material:	
Estado de Válvulas de Control(Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
Observaciones:		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ <i>Wally G. Espinoza Durand</i> INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO B. CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 101139	 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 53549

Anexo 2. Fichas técnicas validadas

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
RESERVORIO		
Nombre del Reservorio		
Tipo de Reservorio		
Año de Construcción		
Acceso al reservorio		
Tipo de material de la unidad		
Coordenada de la Captación (UTM)	Este=	
	Norte=	
	Altura= msnm	
Tubería de Rebose (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Material: Diámetro:	
Tubería de Entrada(ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Material: Diámetro:	
Tubería de Salida(ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Material: Diámetro:	
Dimensiones del reservorio (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=	
	Ancho=	
	Alto=	
	Espesor=	
Existen Válvulas	Si ()	
	No ()	
Válvula de Entrada	Si ()	
	No ()	
Válvula de Salida	Si ()	
	No ()	
Válvula de Rebose	Si ()	
	No ()	
Estado de Válvulas (Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Progresiva		
Existen casetas de Válvulas	Si ()	
	No ()	
Volumen	m3	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
Observaciones:		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ <i>Marta Mercedes Damasco</i> INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO E. CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 121199	 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 53549

Anexo 2.Fichas técnicas validadas

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN		
Tipo de Cámara		
Año de Construcción		
Acceso a la Cámara de distribución		
Tipo de material de la unidad		
Coordenadas de la Cámara(UTM)	Este=	
	Norte=	
	Altura= msnm	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=	
	Ancho=	
	Alto=	
	Espesor=	
Material de Tubería		
Tipo de Red		
Progresiva		
Estado operativo de la Cámara(Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
Observaciones:		
Validado por:		
 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ <i>Maria C. Espino Damaso</i> INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 11745</p>	 <p>GUSTAVO B. CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 18119</p>	 <p>TONY R. SALINAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 55545</p>

Anexo 2.Fichas técnicas validadas

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6		
Nombre de la Cámara		
Tipo de Cámara		
Año de Construcción		
Acceso a la Cámara		
Tipo de material de la unidad		
Coordenadas de la Cámara (UTM)	Este=	
	Norte=	
	Altura=	
Progresiva		
Cota		
Longitud	Ramal 1()	
	Ramal 2()	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=	
	Ancho=	
	Alto=	
	Espesor=	
Patologías de la estructura		
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
Observaciones:		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ María Guadalupe Durand INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO B. CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 161139	 GUSTAVO B. CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 53549

Anexo 2.Fichas técnicas validadas

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7		
Nombre de la Cámara		
Tipo de Cámara		
Año de construcción		
Acceso a la Cámara		
Tipo de material de la unidad		
Coordenadas de la Cámara (UTM)	Este=	
	Norte =	
	Altura= msnm	
Progresiva		
Cota		
Longitud	Ramal 1()	
	Ramal 2()	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=	
	Ancho=	
	Alto=	
	Espesor=	
Patologías de la estructura		
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
Observaciones:		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ <i>Mariela López</i> Mariela López Durandazo INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 181199	 TONY MARIA A. ALVARADO INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 25545

Anexo 2. Fichas técnicas validadas

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
LÍNEA DE ADUCCIÓN		
Año de Construcción		
Tipo de tubería de aducción		
Diámetro de la tubería		
Válvulas de purga:	Material:	
	Diámetro:	
Estado operativo de las Válvulas de purga (Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Válvulas de aire:	Si()	
	No()	
Estado de Funcionamiento (Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
Observaciones:		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ <i>Maria Luz Lopez Duran</i> INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO E. CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 101139	 TONY NANDO LUZANI INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 53549

Anexo 2. Fichas técnicas validadas

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
LÍNEA DE ADUCCIÓN		
Año de Construcción		
Tipo de tubería de aducción		
Diámetro de la tubería		
Válvulas de purga:	Material:	
	Diámetro:	
Estado operativo de las Válvulas de purga (Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Válvulas de aire:	Si()	
	No()	
Estado de Funcionamiento (Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
Observaciones:		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ <i>Maria Luz Lopez Durazo</i> INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO E. CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 101139	 TONY NANDO LUZANI INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 53549

Anexo 2.Fichas técnicas validadas

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
LÍNEA DE CONDUCCIÓN 01-CHURAP		
Año de Construcción		
Tipo de tubería de conducción		
Material de la tubería		
Diámetro de la tubería		
Progresiva		
Tramo I-CHURAP		
Desde- Hasta		
Tipo de tubería de conducción		
Trayecto del tramo	Distancia	
Captación 01 -CRP6-Churap 01		
CRP6-Churap 01-CRP6-Churap 02		
CRP6-Churap 02-Captación02		
CRP6-Churap 02-Reservorio Churap		
Estado Físico de la Válvula (Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Existen fugas	Si ()	
	No()	
Válvulas de purga	Material	
	Diámetro:	
Estado de Válvulas (Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Válvulas de Aire	Si ()	
	No()	
Válvulas de Control	Si ()	
	No()	
Cuenta con Cámara Rompe Presión?	Si ()	
Números de Cámaras Rompe Presión	No()	
Estado de las Cámaras Rompe Presión(Saavedra 2018)	unid	
	Bueno()	
	Regular()	
Existen accesorios	Malo()	
	Si ()	
Existen fugas	No()	
	Si ()	
Estado de Funcionamiento (Saavedra 2018)	No()	
	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
Observaciones:		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ MUELLE CHURAP DE DISTRITO INGENIERA SASHI TAPIA Reg. CIP N° 117446	 INGENIERO CIVIL GUAYMO S. CALLE COPELMA Reg. CIP N° 16119	 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 55549

Anexo 2.Fichas técnicas validadas

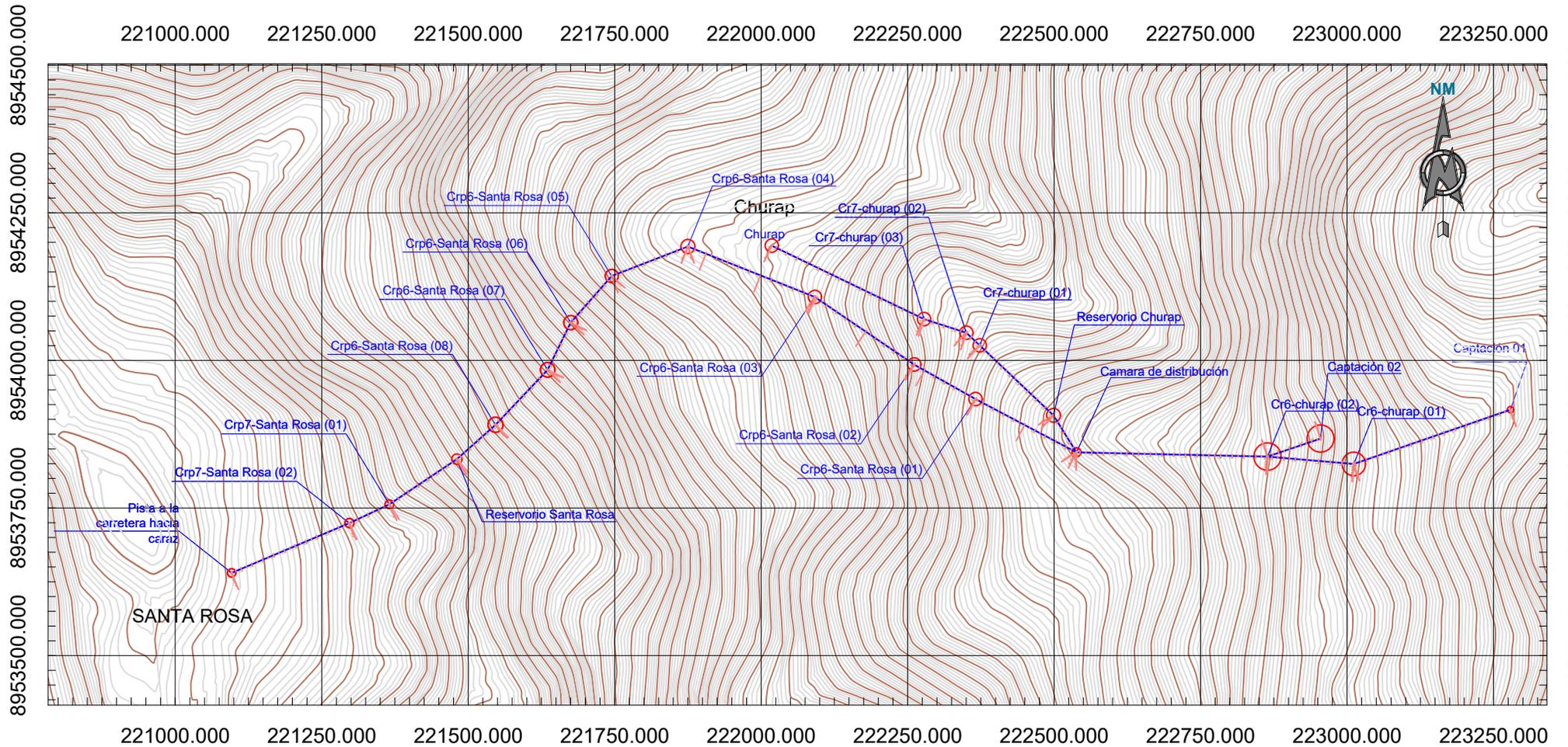
FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
LÍNEA DE CONDUCCIÓN 02-SANTA ROSA		
Año de Construcción		
Progresiva		
Tramo II-SANTA ROSA		
Desde- Hasta		
Tipo de tubería de conducción		
Material		
Diámetro		
Trayecto del tramo	Distancia	
Cámara de distribución -CRP6-Santa Rosa01		
CRP6-Santa Rosa01-CRP6-Santa Rosa02		
CRP6-Santa Rosa02-CRP6-Santa Rosa03		
CRP6-Santa Rosa03-CRP6-Santa Rosa04		
CRP6-Santa Rosa04-CRP6-Santa Rosa05		
CRP6-Santa Rosa05-Reservorio-Santa Rosa		
Estado Físico de la Válvula (Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Existen fugas	Si ()	
	No()	
Válvulas de purga	Material	
	Diámetro:	
Estado de Válvulas (Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Válvulas de Aire	Si ()	
	No()	
Válvulas de Control	Si ()	
	No()	
Cuenta con Cámara Rompe Presión?	Si ()	
Números de Cámaras Rompe Presión	No()	
Estado de las Cámaras Rompe Presión(Saavedra 2018)	unid	
	Bueno()	
	Regular()	
Existen accesorios	Malo()	
	Si ()	
Existen fugas	No()	
	Si ()	
Estado de Funcionamiento(Saavedra 2018)	No()	
	Bueno()	
	Regular()	
Fotografía		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ <i>Heredia</i> INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 11740	 GUATEMO 8 CALLE COPECOMA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 18119	 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 53549

Anexo 2. Fichas técnicas validadas

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
RED DE DISTRIBUCIÓN		
Año de Construcción		
Tipo de red de distribución		
Clase de tubería		
Material		
Red Primaria		
Red Secundaria		
Estado operativo (Saavedra 2018)	Bueno ()	
	Regular ()	
	Malo ()	
Fotografía		
Observaciones:		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ María Celeste Durazo INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO B. CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 181139	 TONY NAVA LUJÁN INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 23343

Anexo 2. Fichas técnicas validadas

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
LLAVES DE PASO		
Año de Construcción		
Material		
Diámetro de la tubería		
Medidas de la caja		
Material de la caja		
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
Observaciones:		
Validado por:		
 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ</p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>INGENIERA SANITARIA</p> <p>Reg. CIP N° 117445</p>	 <p><i>[Signature]</i></p> <p>INGENIERO CIVIL</p> <p>Reg. CIP N° 161139</p>	 <p><i>[Signature]</i></p> <p>INGENIERO CIVIL</p> <p>Reg. CIP N° 23549</p>



LEYENDA PLANTA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

PLANTA GENERAL
3:27/2022

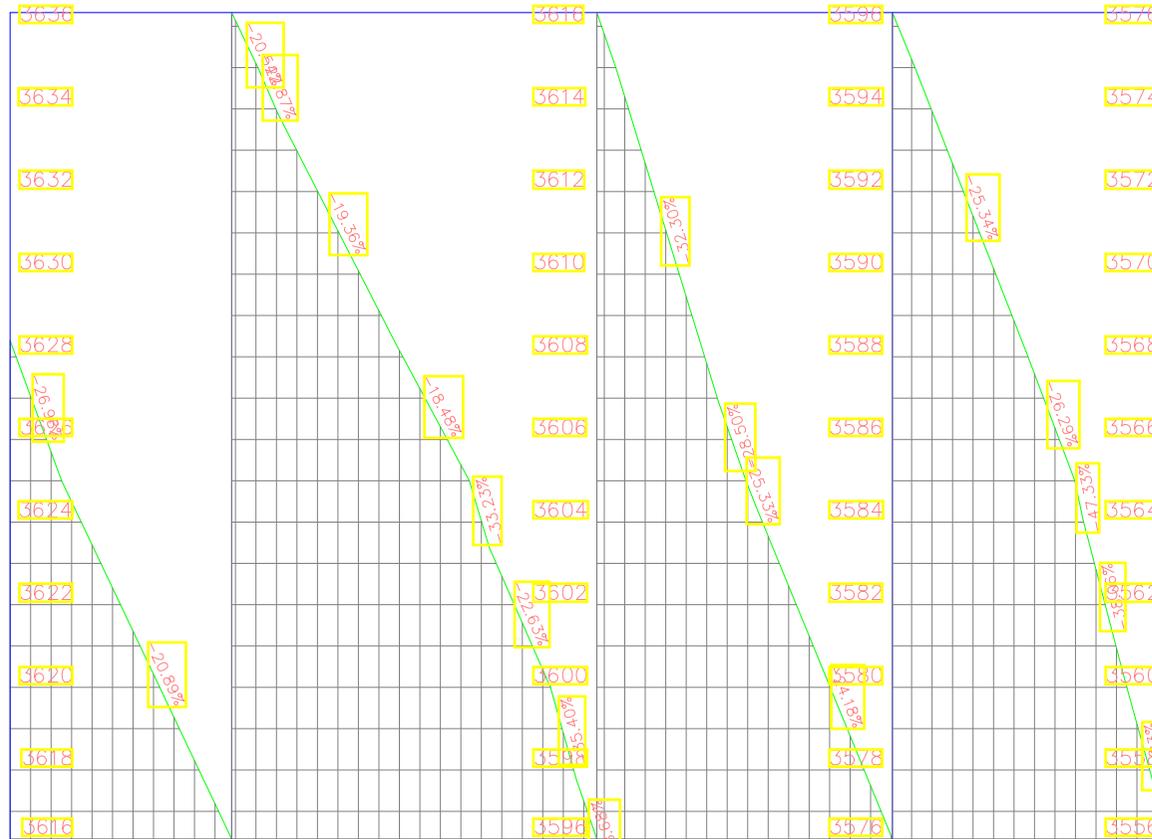


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

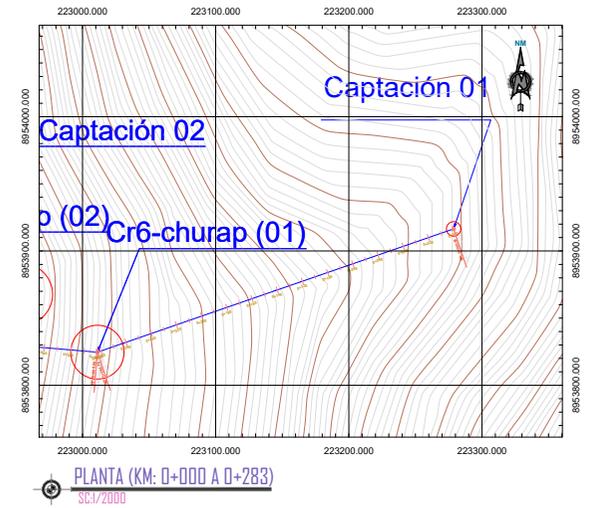
Proyecto:
"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

Planta de:	Autores: ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Total de Placas:
PLANTA GENERAL	Escala: INDICADA	Fecha: JULIO 2022

CAP 01 - CR6P CHURAP 01



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190	0+200	0+210	0+220	0+230	0+240	0+250	0+260	0+270	0+280	0+283
NIVEL DE TERRENO	3528.35	3525.70	3523.45	3521.36	3519.27	3517.18	3515.10	3512.98	3511.05	3509.11	3507.23	3505.38	3502.89	3500.43	3497.24	3494.30	3491.07	3487.84	3484.88	3482.45	3480.03	3477.62	3475.20	3472.67	3470.14	3467.59	3464.93	3460.95	3457.37	3456.33
NIVEL DE LA RASANTE	3526.39	3525.70	3524.45	3523.36	3521.27	3517.18	3515.10	3512.98	3511.05	3509.11	3507.23	3505.38	3502.89	3500.43	3497.24	3494.30	3491.07	3487.84	3484.88	3482.45	3480.03	3477.62	3475.20	3472.67	3470.14	3467.59	3464.93	3460.95	3457.37	3456.33
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	L=282.76m																													



PLANTA (KM: 0+000 A 0+283)
SC:1/2000

LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

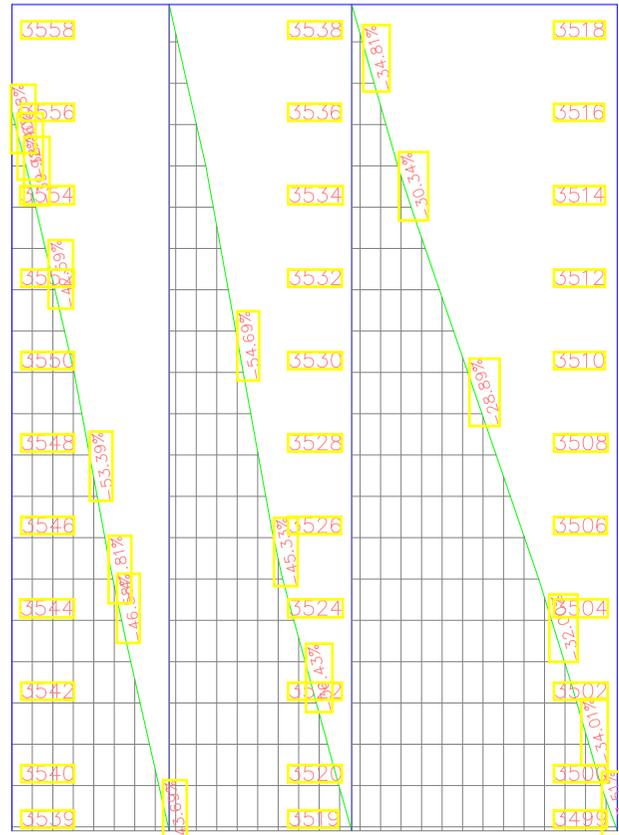
Proyecto: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

Plano de:	PLANTA PERFIL	Prog: Km 0+000 a 0+283
Autor:	ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Total de Planos
Escala:	INDICADA	Fecha: JULIO 2022

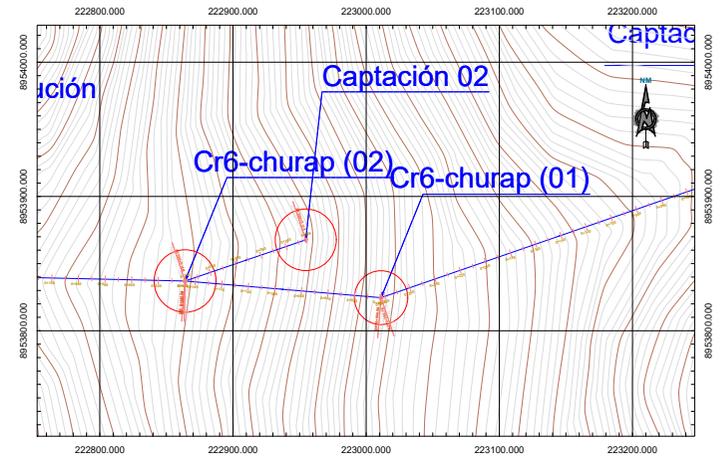


PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+283)
SC: 1:650

CHURAP 01 - 02



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+148
NIVEL DE TERRENO	3556.33	3562.22	3574.5	3582.57	3588.20	3593.54	3598.07	3623.57	3519.93	3516.45	3513.26	3510.37	3507.48	3504.55	3501.28	3498.90
NIVEL DE LA RASANTE	3556.33	3562.22	3574.5	3582.57	3588.20	3593.54	3598.07	3623.57	3519.93	3516.45	3513.26	3510.37	3507.48	3504.55	3501.28	3498.90
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	L=147.74m															



PLANTA (KM: 0+000 A 0+283)
SC: 1/2000

LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

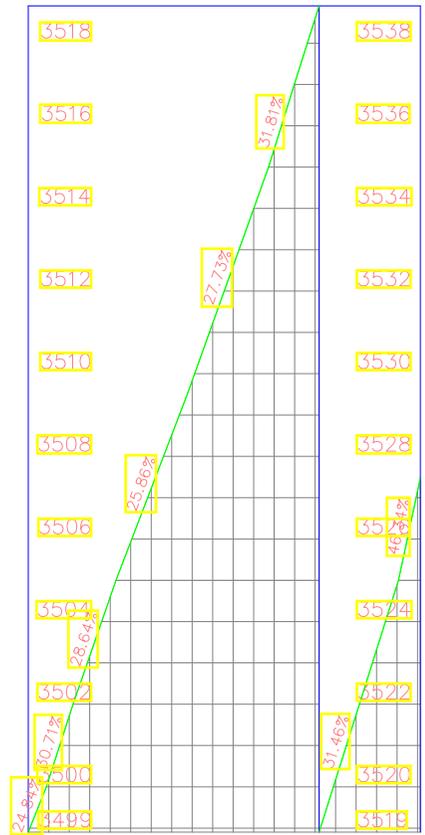
Plano de: PLANTA PERFIL	Autor: ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Total de Planos:
Prog: Km 0+000 a 0+148	Escala: INDICADA	Fecha: JULIO 2022

1/1

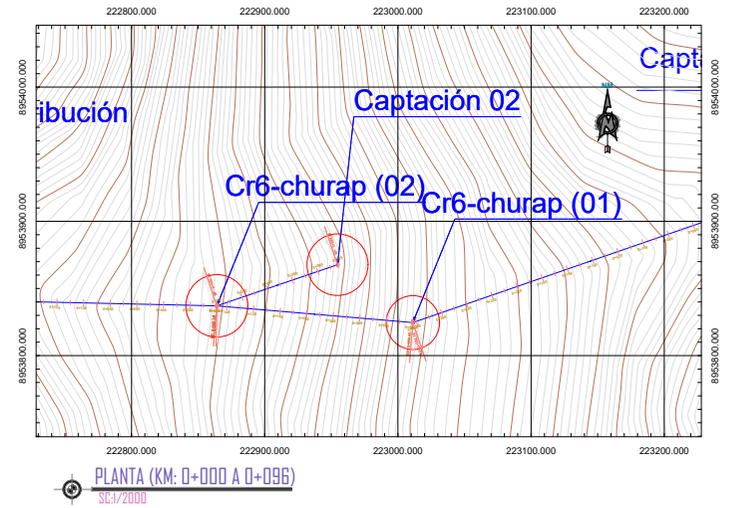
PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+148)
SC: 1:650



CR6P CHURAP 02 - CAP



PROGRESIVA	NIVEL DE TERRENO	NIVEL DE LA RASANTE	ALINEAMIENTO HORIZONTAL
0+000	3498.30	3498.30	L=95.69m
0+010	3501.72	3501.72	
0+020	3504.60	3504.60	
0+030	3507.22	3507.22	
0+040	3509.83	3509.83	
0+050	3512.61	3512.61	
0+060	3515.43	3515.43	
0+070	3518.60	3518.60	
0+080	3521.74	3521.74	
0+090	3524.88	3524.88	
0+096	3527.47	3527.47	



LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

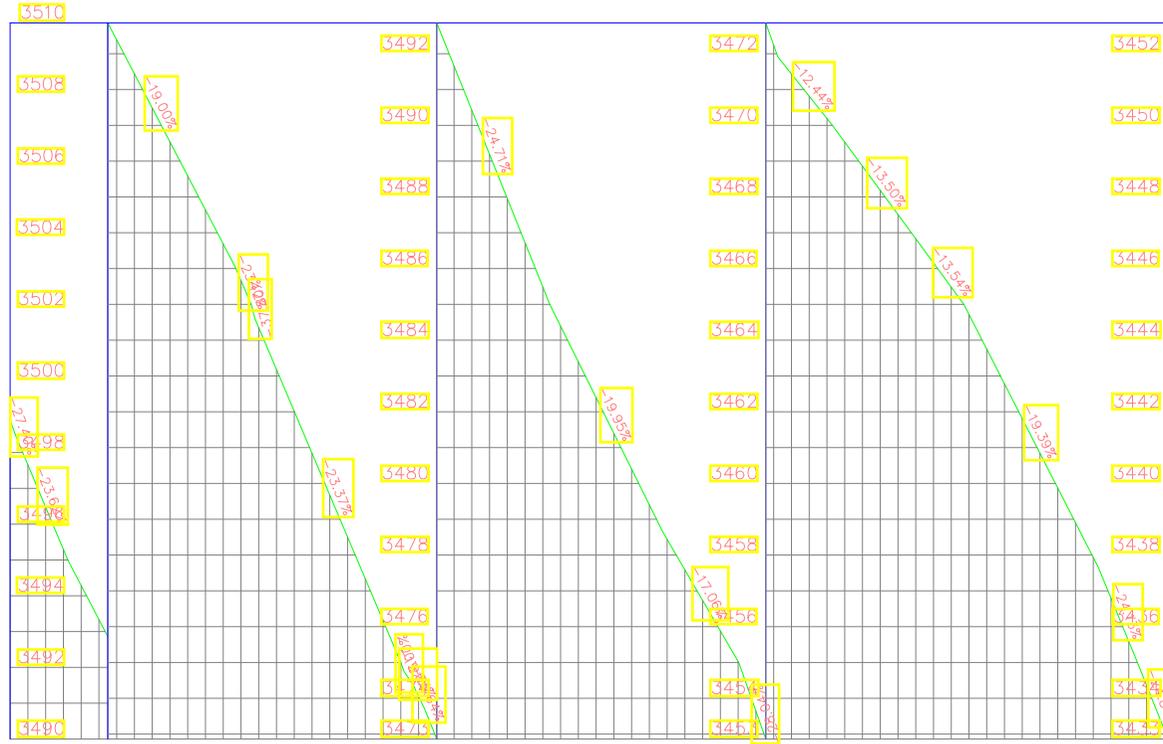
Proyecto:
"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

Plano de: PLANTA PERFIL Prog: Km 0+000 a 0+096	Autor: ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Total de Planos: 1/1
Escala: INDICADA		Fecha: JULIO 2022

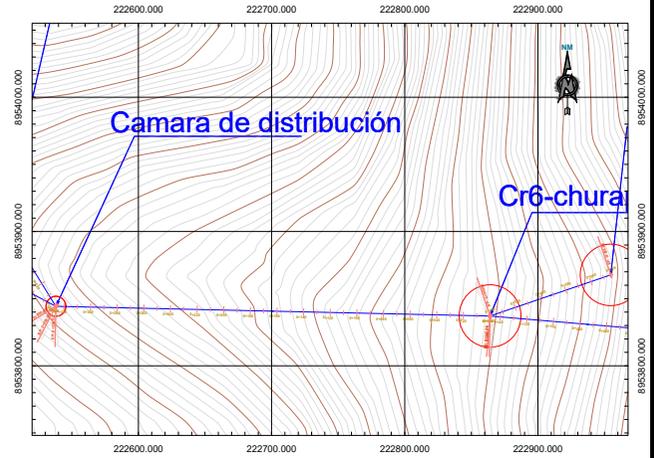


PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+096)
SC: 1:650

CR6P CHURAP 02 - C.D



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190	0+200	0+210	0+220	0+230	0+240	0+250	0+260	0+270	0+280	0+290	0+300	0+310	0+320	0+326
NIVEL DE TERRENO	3488.30	3486.47	3484.28	3482.38	3480.49	3488.59	3486.68	3484.35	3482.01	3479.68	3477.34	3475.00	3472.66	3470.32	3467.98	3465.64	3463.30	3460.96	3458.62	3456.28	3453.94	3451.60	3449.26	3446.92	3444.58	3442.24	3439.90	3437.56	3435.22	3432.88	3430.54	3428.20	3425.86	3423.52
NIVEL DE LA RASANTE	3488.30	3486.47	3484.28	3482.38	3480.49	3488.59	3486.68	3484.35	3482.01	3479.68	3477.34	3475.00	3472.66	3470.32	3467.98	3465.64	3463.30	3460.96	3458.62	3456.28	3453.94	3451.60	3449.26	3446.92	3444.58	3442.24	3439.90	3437.56	3435.22	3432.88	3430.54	3428.20	3425.86	3423.52
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	L=326.04m																																	



PLANTA (KM: 0+000 A 0+326)
SC: 1:2000

LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

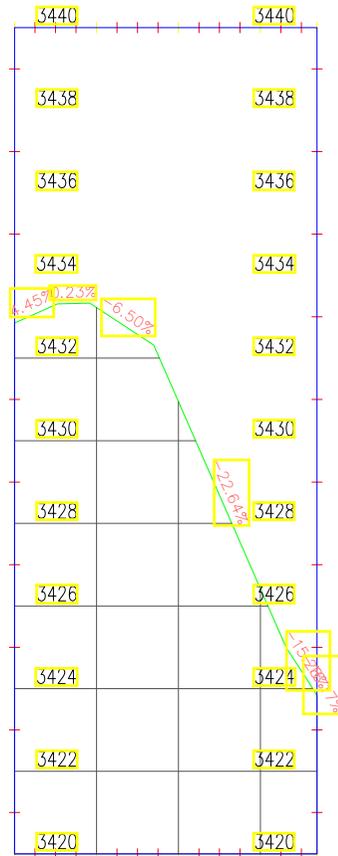
Proyecto:
"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

Plano de:	PLANTA PERFIL	Autoría:	ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Total de Planos:	1/1
Prog:	Km 0+000 a 0+326	Escala:	INDICADA	Fecha:	JULIO 2022

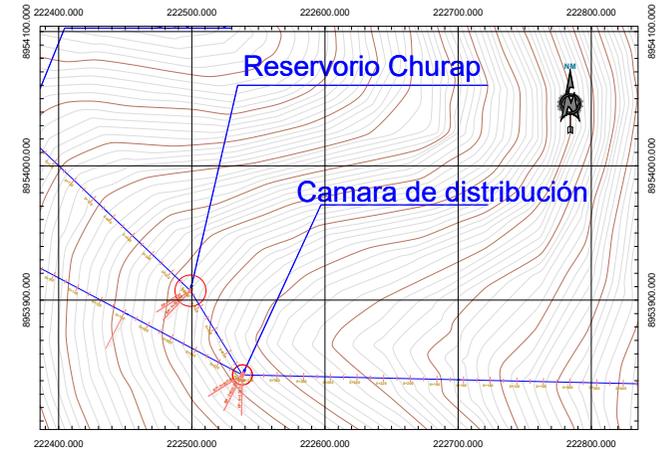


PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+326)
SC: 1:750

C.D - RE.CHURAP



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+074
NIVEL DE TERRENO	3432.85	3433.29	3433.22	3432.57	3430.95	3428.68	3426.42	3424.43	3423.83
NIVEL DE LA RASANTE	3432.25	3433.29	3433.22	3432.57	3430.95	3428.68	3426.42	3424.43	3423.83
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	L = 73.81m								



PLANTA (KM: 0+000 A 0+074)
SC:172000

LEYENDA PERFIL	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto:
"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

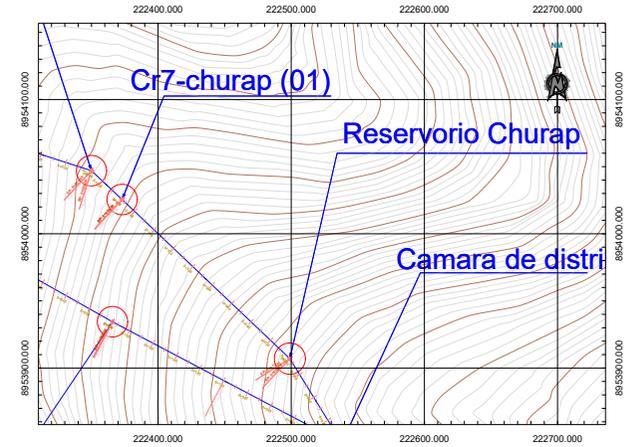
Plano de:	PLANTA PERFIL	Autor:	ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Total de Planos:	1/1
Prog:	Km 0+000 a 0+074	Escala:	INDICADA	Fecha:	JULIO 2022



RE.CHURAP - CR7 CHURAP - 01



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+173
NIVEL DE TERRENO	3423.83	3421.43	3418.76	3416.09	3413.39	3410.66	3407.81	3404.69	3402.83	3400.75	3398.52	3396.48	3393.99	3391.03	3387.80	3384.59	3381.99	3379.35	3378.56
NIVEL DE LA RASANTE	3423.83	3421.43	3418.76	3416.09	3413.39	3410.66	3407.81	3404.69	3402.83	3400.75	3398.52	3396.48	3393.99	3391.03	3387.80	3384.59	3381.99	3379.35	3378.56
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	= 172.97m																		



PLANTA (KM: 0+000 A 0+173)
SC:172000

LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto:
"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

Plano de:	PLANTA PERFIL	Autor:	ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Total de Planos	1/1
Prog:	Km 0+000 a 0+173	Escala:	INDICADA	Fecha:	JULIO 2022

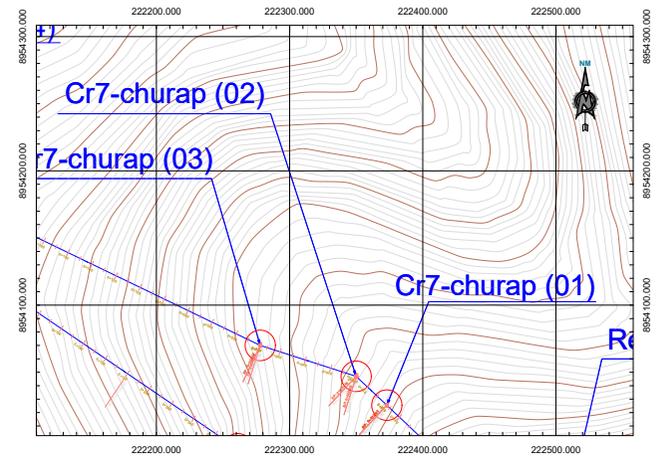


PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+173)
SC: 1650

CR7 CHURAP 01 - 02



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+031
NIVEL DE TERRENO	3378.56	3375.89	3373.70	3371.22
NIVEL DE LA RASANTE	3378.56	3375.89	3373.70	3371.22
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	L = 31.48m			



PLANTA (KM: 0+000 A 0+031)
SC: 1:2000

LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

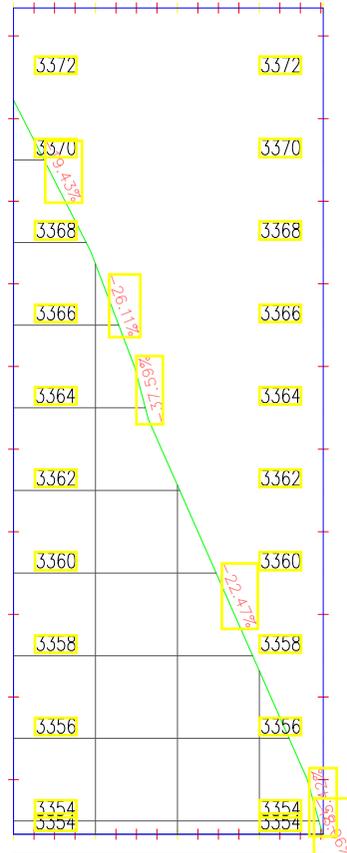
Proyecto:
"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

Plano de:	PLANTA PERFIL	Autor:	ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Título de Plano:	1/1
Prog:	Km 0+000 a 0+031	Escala:	INDICADA	Fecha:	JULIO 2022

PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+031)
SC: 1:500



CR7 CHURAP 02 - 03

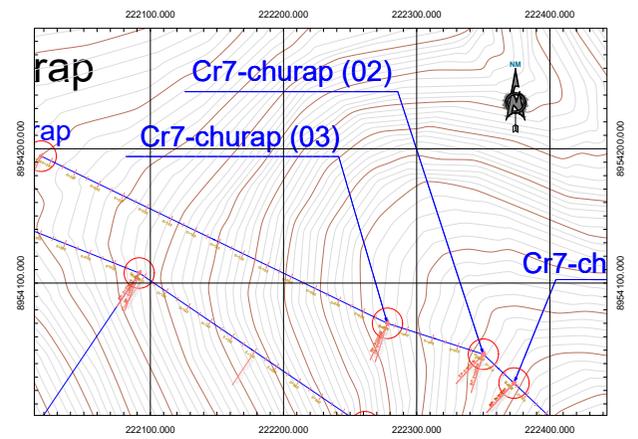


PROGRESIVA
0+000
0+010
0+020
0+030
0+040
0+050
0+060
0+070
0+076

NIVEL DE TERRENO
3371.45
3369.50
3367.48
3364.81
3362.13
3359.88
3357.63
3355.38
3353.66

NIVEL DE LA RASANTE
3371.45
3369.50
3367.48
3364.81
3362.13
3359.88
3357.63
3355.38
3353.66

ALINEAMIENTO HORIZONTAL
L=75.58m



PLANTA (KM: 0+000 A 0+076)
SC:172000

LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

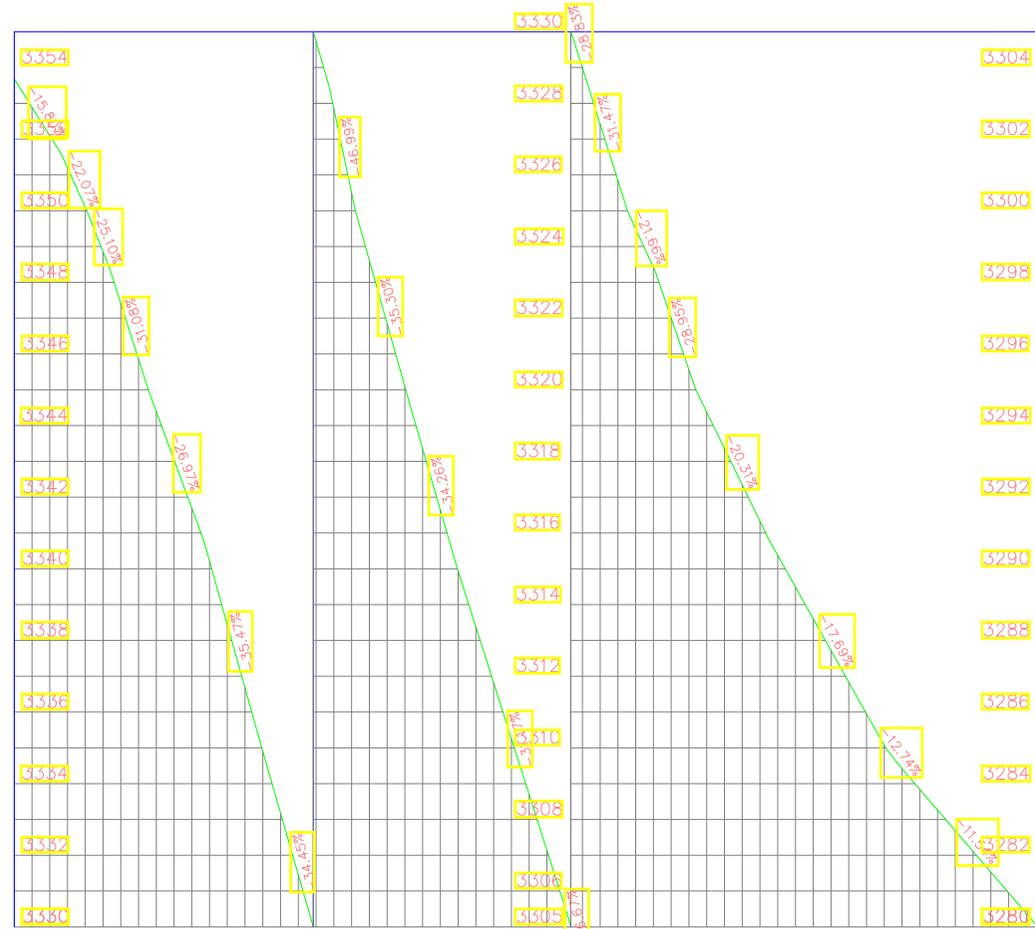
Plano de: PLANTA PERFIL	Autor: ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Total de Planos:
Prog: Km 0+000 a 0+076	Escala: INDICADA	Fecha: JULIO 2022

1/1

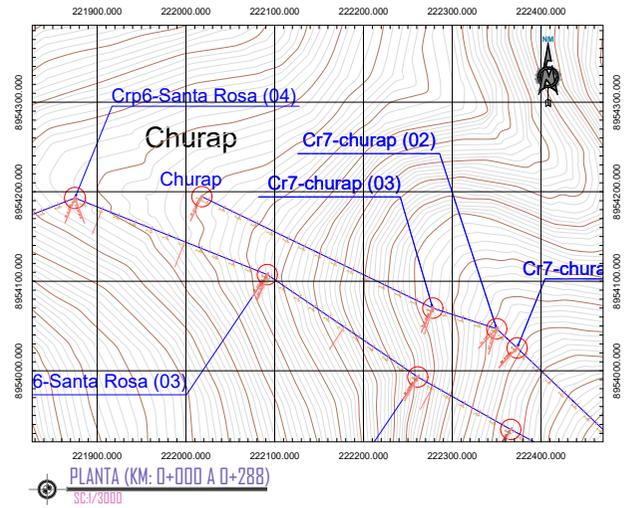


PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+076)
SC: 1:650

CR7 CHURAP 03 - C.P. CHURAP



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190	0+200	0+210	0+220	0+230	0+240	0+250	0+260	0+270	0+280	0+288
NIVEL DE TERRENO	3353.68	3352.10	3350.10	3347.41	3344.38	3341.70	3338.44	3334.90	3331.46	3327.25	3323.61	3320.08	3316.64	3313.37	3310.26	3307.14	3303.98	3300.85	3298.42	3295.58	3293.36	3291.33	3289.48	3287.72	3286.05	3284.42	3283.26	3282.11	3280.95	3280.00
NIVEL DE LA RASANTE	3353.68	3352.10	3350.10	3347.41	3344.38	3341.70	3338.44	3334.90	3331.46	3327.25	3323.61	3320.08	3316.64	3313.37	3310.26	3307.14	3303.98	3300.85	3298.42	3295.58	3293.36	3291.33	3289.48	3287.72	3286.05	3284.42	3283.26	3282.11	3280.95	3280.00
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	L=288.24m																													



LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

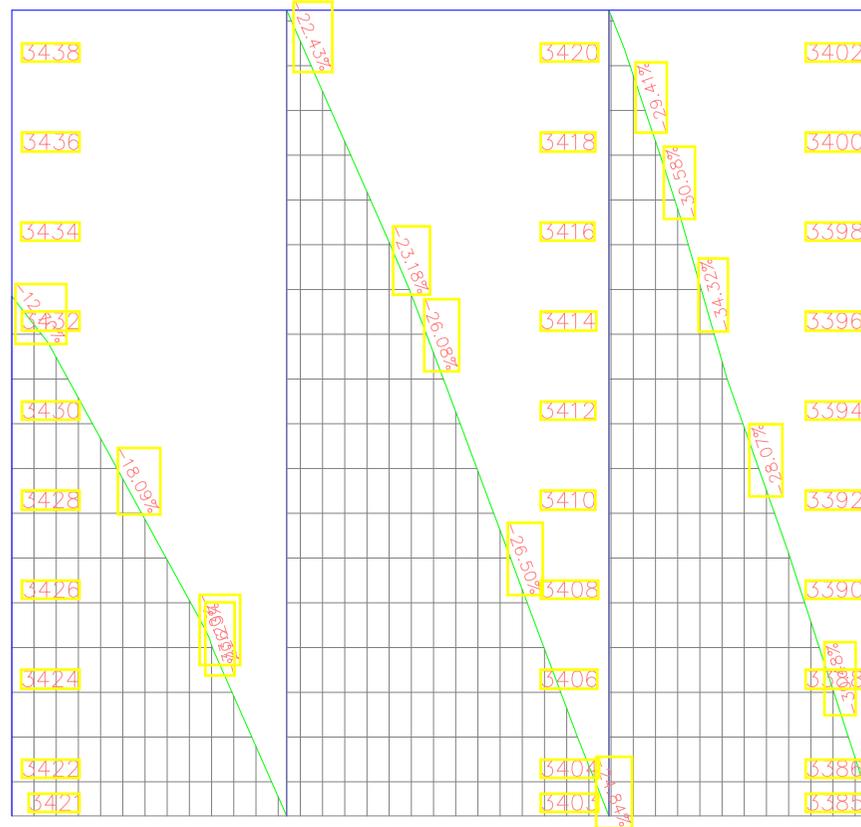
Proyecto: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

Plano de:	PLANTA PERFIL	Autor:	ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Total de Planos:	1/1
Prog:	Km 0+000 a 0+288	Escala:	INDICADA	Fecha:	JULIO 2022

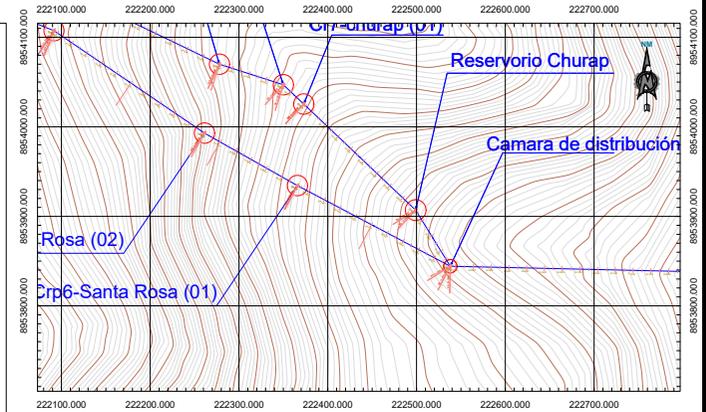


PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+288)
SC: 1:750

C.D - CRR6 01 SANTA ROSA



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190	0+194
NIVEL DE TERRENO	3432.85	3431.48	3429.67	3427.86	3426.05	3423.91	3421.67	3419.42	3417.18	3414.88	3412.27	3409.62	3406.97	3404.36	3401.78	3398.80	3395.39	3392.51	3389.58	3386.53	3385.24
NIVEL DE LA RASANTE	3432.85	3431.48	3429.67	3427.86	3426.05	3423.91	3421.67	3419.42	3417.18	3414.88	3412.27	3409.62	3406.97	3404.36	3401.78	3398.80	3395.39	3392.51	3389.58	3386.53	3385.24
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	L = 194.24m																				



PLANTA (KM: 0+000 A 0+194)
SC: 1:3000

LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

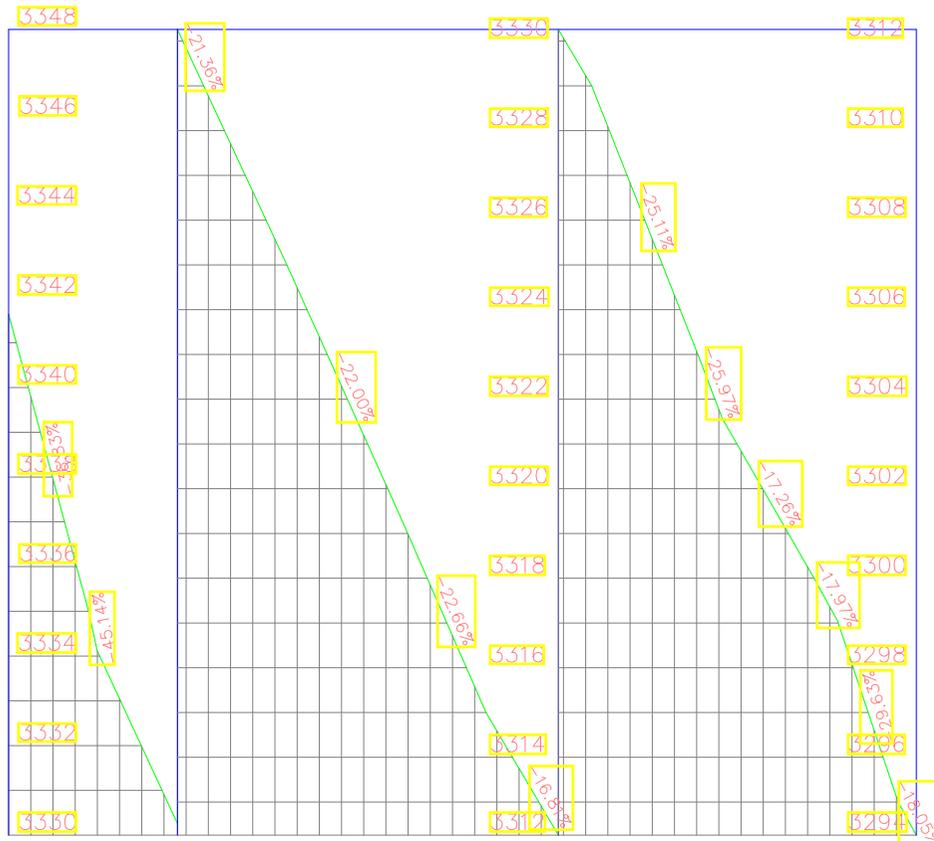
Proyecto:
"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

Plano de:	PLANTA PERFIL	Autoría:	ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Título de Plano:	1/1
Prog:	Km 0+000 a 0+194	Escala:	INDICADA	Fecha:	JULIO 2022

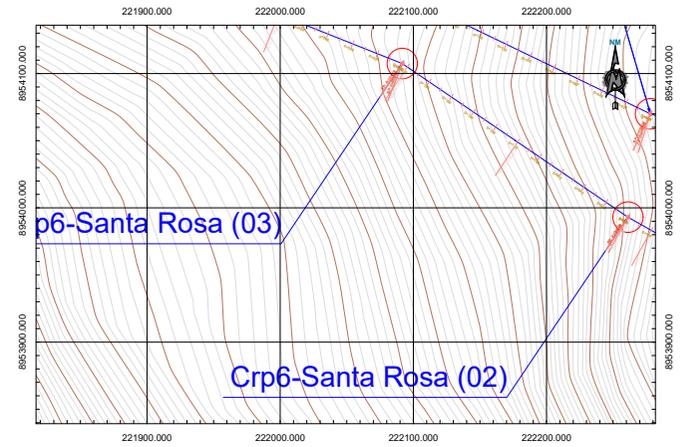


PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+194)
SC: 1:500

Crp6 Santa Rosa 02 - Crp6 Santa Rosa 03



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190	0+200	0+204
NIVEL DE TERRENO	3341.64	3337.95	3334.11	3331.98	3329.84	3327.71	3325.57	3323.39	3321.19	3318.98	3316.71	3314.59	3312.91	3311.23	3308.83	3306.32	3303.77	3301.98	3300.25	3298.08	3295.12	3294.26
NIVEL DE LA RASANTE	3341.64	3337.95	3334.11	3331.98	3329.84	3327.71	3325.57	3323.39	3321.19	3318.98	3316.71	3314.59	3312.91	3311.23	3308.83	3306.32	3303.77	3301.98	3300.25	3298.08	3295.12	3294.26
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	L=204.49m																					



PLANTA (KM: 0+000 A 0+204)
SC: 1:2000

LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

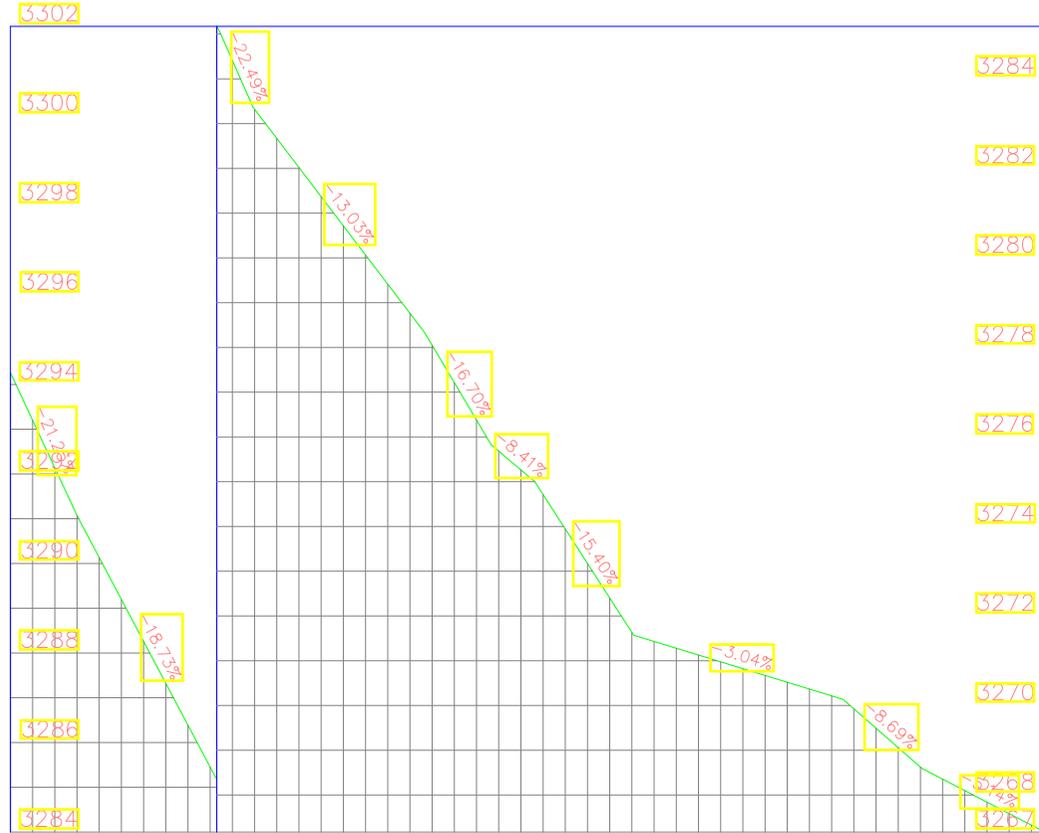
Proyecto:
"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

Plano de:	PLANTA PERFIL	Autor:	ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Total de Planos:	1/1
Prog:	Km 0+000 a 0+204	Escala:	INDICADA	Fecha:	JULIO 2022

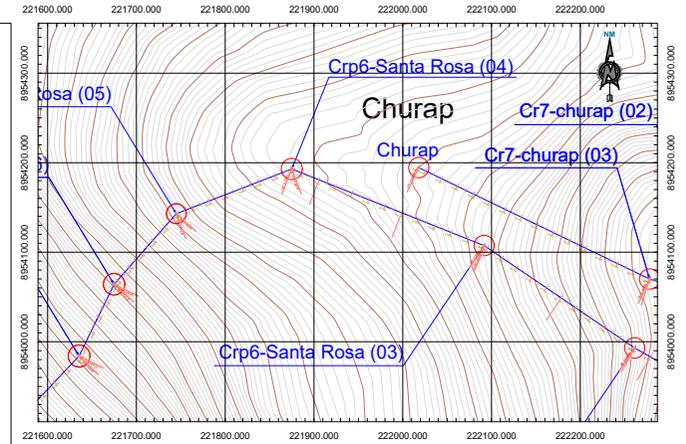


PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+204)
SC: 1:500

Crp6 Santa Rosa 03 - Crp6 Santa Rosa 04



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190	0+200	0+210	0+220	0+230	0+233
NIVEL DE TERRENO	3294.26	3292.13	3290.13	3288.26	3286.39	3284.42	3282.67	3281.37	3280.06	3278.76	3277.21	3275.68	3274.71	3273.17	3271.63	3271.28	3270.97	3270.67	3270.37	3269.93	3269.06	3268.35	3267.84	3267.33	3267.17
NIVEL DE LA RASANTE	3294.26	3292.13	3290.13	3288.26	3286.39	3284.42	3282.67	3281.37	3280.06	3278.76	3277.21	3275.68	3274.71	3273.17	3271.63	3271.28	3270.97	3270.67	3270.37	3269.93	3269.06	3268.35	3267.84	3267.33	3267.17
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	L=232.99m																								



PLANTA (KM: 0+000 A 0+233)
SC: 1:3000

LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

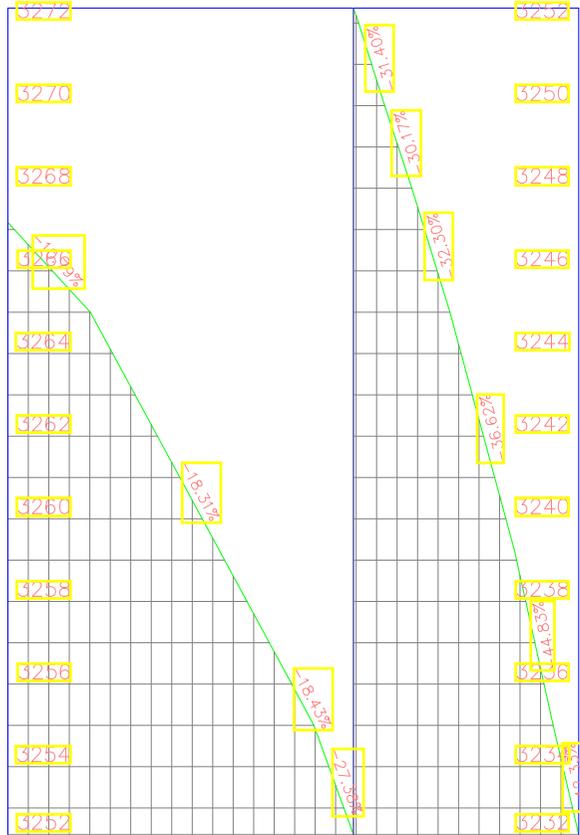
Proyecto:
"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

Plano de:	PLANTA PERFIL	Autor:	ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Total de Planos:	1/1
Prog:	Km 0+000 a 0+233	Escala:	INDICADA	Fecha:	JULIO 2022

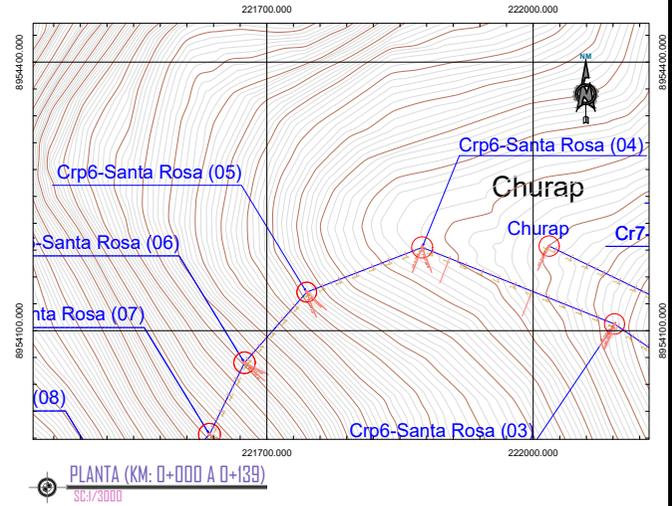


PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+233)
SC: 1:500

CR6P SANTA ROSA 04 - 05



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+139
NIVEL DE TERRENO	3267.17	3266.09	3265.01	3263.19	3261.36	3259.53	3257.70	3255.87	3253.55	3250.62	3247.55	3244.23	3240.57	3236.38	3232.36
NIVEL DE LA RASANTE	3267.17	3266.09	3265.01	3263.19	3261.36	3259.53	3257.70	3255.87	3253.55	3250.62	3247.55	3244.23	3240.57	3236.38	3232.36
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	L=139.32m														



PLANTA (KM: 0+000 A 0+139)
SC:173000

LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto:
"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

Plano de:	PLANTA PERFIL	Autor:	ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Total de Planos	1/1
Prog:	Km 0+000 a 0+139	Escala:	INDICADA	Fecha:	JULIO 2022

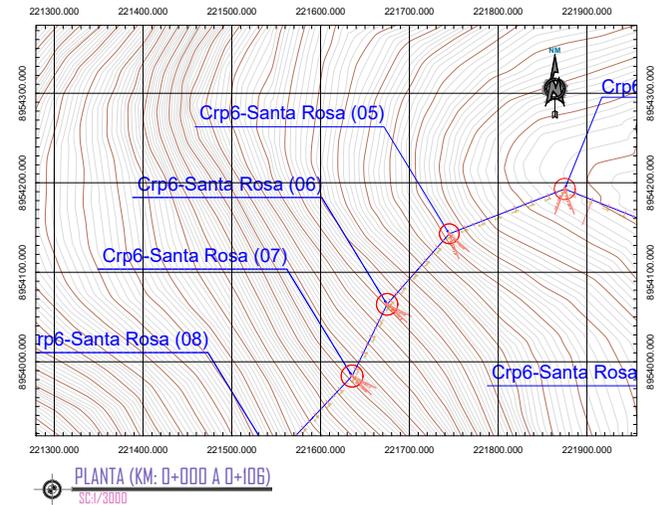
PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+139)
SC: 1650



CR6P SANTA ROSA 05 - 06



PROGRESIVA	NIVEL DE TERRENO	NIVEL DE LA RASANTE	ALINEAMIENTO HORIZONTAL
0+000	3232.36	3232.36	L=105.50m
0+010	3228.72	3228.72	
0+020	3223.64	3223.64	
0+030	3218.43	3218.43	
0+040	3213.20	3213.20	
0+050	3208.30	3208.30	
0+060	3203.34	3203.34	
0+070	3198.38	3198.38	
0+080	3193.11	3193.11	
0+090	3188.51	3188.51	
0+100	3183.78	3183.78	
0+106	3181.03	3181.03	



LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto:
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022

Plano de: PLANTA PERFIL
Prog: Km 0+000 a 0+106

Autores: ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA
VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA

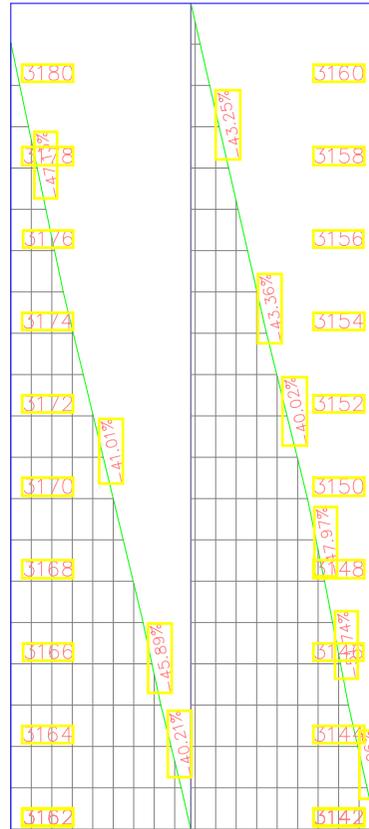
Fecha: JULIO 2022

Total de Planos: 1/1

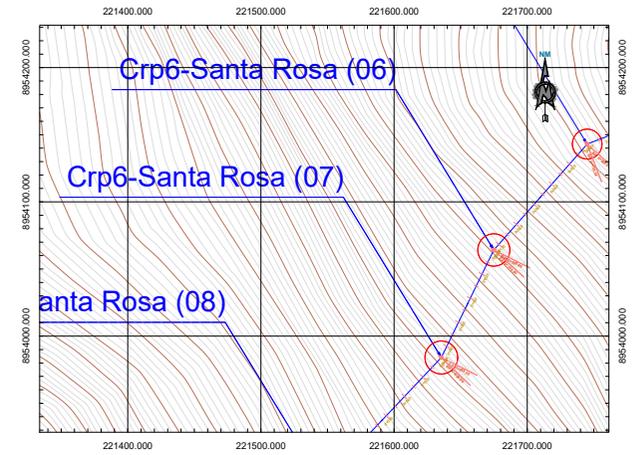


PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+106)
SC: 1:650

CR6P SANTA ROSA 06 - 07



PROGRESIVA	NIVEL DE TERRENO	NIVEL DE LA RASANTE	ALINEAMIENTO HORIZONTAL
0+000	3181.03	3181.03	L=89.25m
0+010	3176.32	3176.32	
0+020	3172.04	3172.04	
0+030	3167.94	3167.94	
0+040	3163.64	3163.64	
0+050	3159.37	3159.37	
0+060	3155.04	3155.04	
0+070	3150.97	3150.97	
0+080	3146.25	3146.25	
0+089	3141.98	3141.98	



PLANTA (KM: 0+000 A 0+089)
SC:17/2000

LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

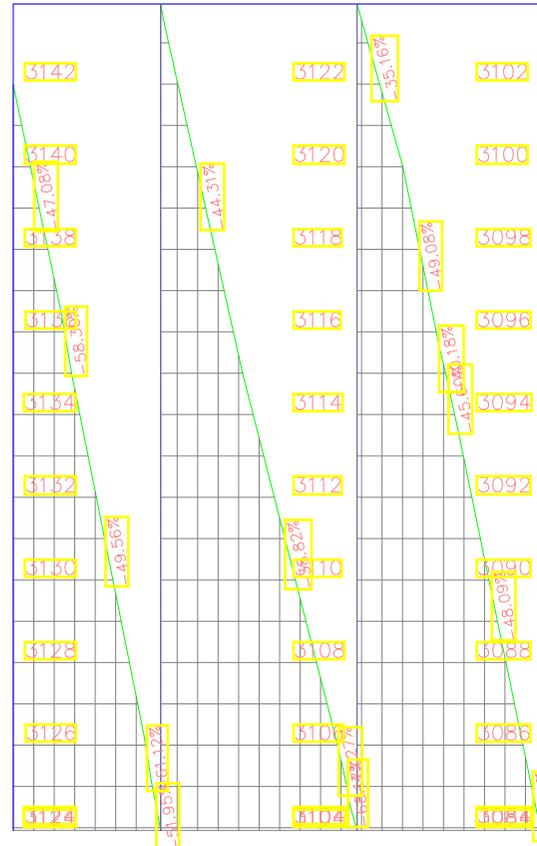
Proyecto:
"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

Plano de:	PLANTA PERFIL	Autor:	ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Total de Planos	1/1
Prog:	Km 0+000 a 0+089	Escala:	INDICADA	Fecha:	JULIO 2022

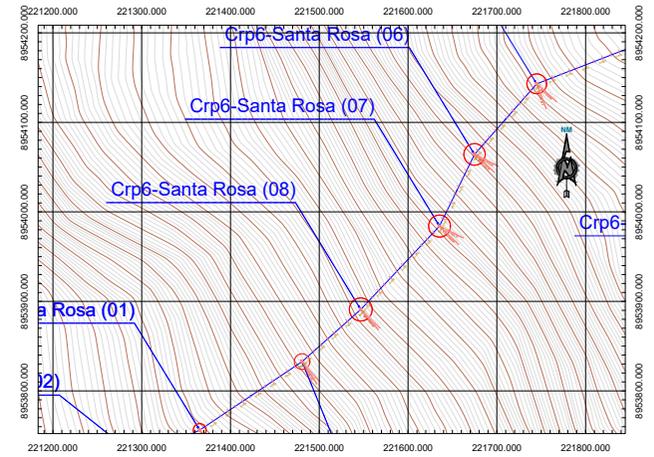


PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+089)
SC: 1650

CR6P SANTA ROSA 07 - 08



PROGRESIVA	NIVEL DE TERRENO	NIVEL DE LA RASANTE	ALINEAMIENTO HORIZONTAL
0+000	3141.98	3141.98	L=128.68m
0+010	3137.28	3137.28	
0+020	3132.14	3132.14	
0+030	3127.19	3127.19	
0+040	3122.07	3122.07	
0+050	3117.64	3117.64	
0+060	3113.43	3113.43	
0+070	3109.55	3109.55	
0+080	3105.62	3105.62	
0+090	3101.78	3101.78	
0+100	3097.59	3097.59	
0+110	3092.93	3092.93	
0+120	3088.12	3088.12	
0+129	3083.94	3083.94	



PLANTA (KM: 0+000 A 0+129)
SC:173000

LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

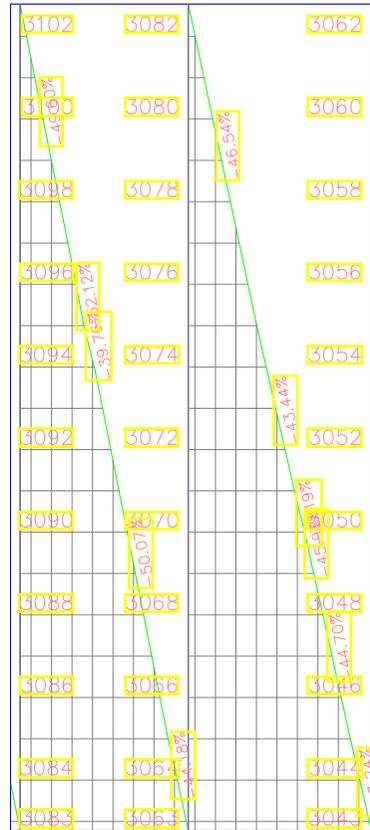
Proyecto: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

Plano de:	PLANTA PERFIL	Autor:	ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Total de Planos:	1/1
Prog:	Km 0+000 a 0+129	Escala:	INDICADA	Fecha:	JULIO 2022

PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+129)
SC: 1650

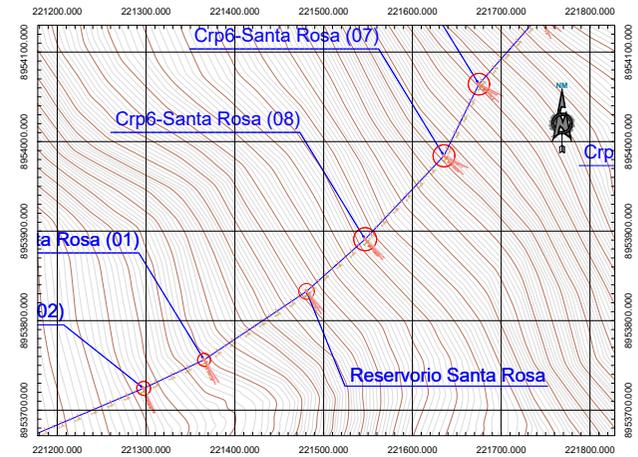


CR6P SANTA ROSA 08 - R. SANTA ROSA



PROGRESIVA	NIVEL DE TERRENO	NIVEL DE LA RASANTE
0+000	3083.94	3083.94
0+010	3078.98	3078.98
0+020	3074.16	3074.16
0+030	3069.23	3069.23
0+040	3064.31	3064.31
0+050	3059.70	3059.70
0+060	3055.04	3055.04
0+070	3050.70	3050.70
0+080	3046.31	3046.31
0+088	3042.78	3042.78

ALINEAMIENTO HORIZONTAL: L=88.07m



PLANTA (KM: 0+000 A 0+088)
SC: 1:3000

LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

Plano de: PLANTA PERFIL	Autor: ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Total de Planos:
Prog: Km 0+000 a 0+088	Escala: INDICADA	Fecha: JULIO 2022

1/1

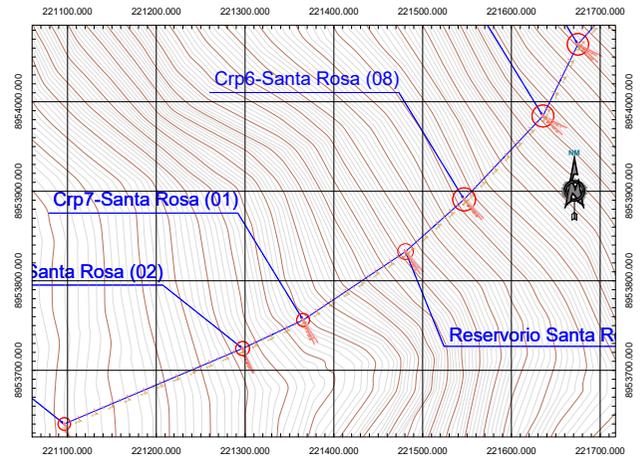


PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+088)
SC: 1:650

R. SANTA ROSA - CR7P SANTA ROSA 01



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+138
NIVEL DE TERRENO	3042.76	3038.13	3033.52	3028.53	3025.29	3021.23	3017.18	3012.61	3008.34	3004.35	3001.34	2997.73	2994.17	2990.86	2988.17
NIVEL DE LA RASANTE	3042.76	3038.13	3033.52	3028.53	3025.29	3021.23	3017.18	3012.61	3008.34	3004.35	3001.34	2997.73	2994.17	2990.86	2988.17
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	L = 138.30m														



PLANTA (KM: 0+000 A 0+138)
SC:173000

LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

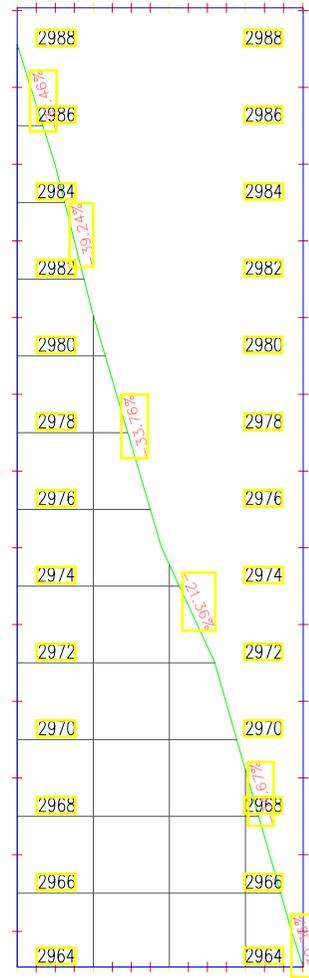
Proyecto:
"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

Plano de:	PLANTA PERFIL	Autor:	ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	Total de Planos:	1/1
Prog:	Km 0+000 a 0+138	Escala:	INDICADA	Fecha:	JULIO 2022

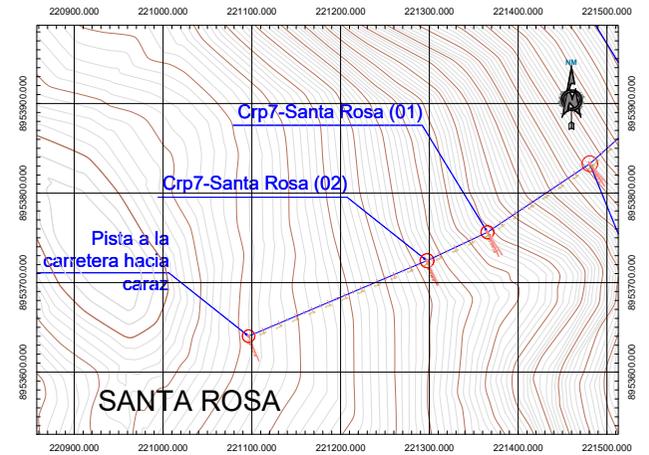
PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+138)
SC: 1650



CR7P SANTA ROSA 01 - 02



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+075
NIVEL DE TERRENO	2988.12	2984.96	2981.06	2977.88	2974.56	2972.42	2969.20	2965.74	2964.07
NIVEL DE LA RASANTE	2985.12	2984.96	2981.06	2977.68	2974.56	2972.42	2969.20	2965.74	2964.07
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	L=75.18m								



PLANTA (KM: 0+000 A 0+075)
SC:173000

LEYENDA PERFIL	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO

LEYENDA PLANTA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO SISTEMA DE COORDENADAS UTM, WGS84 DATUM
	EJE DE ACCESO
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	EJE HORIZONTAL

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto:
"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH 2022"

<small>Plano de:</small> PLANTA PERFIL	<small>Autor:</small> ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA	<small>Total de Planos:</small> 1/1
<small>Prog:</small> Km 0+000 a 0+075	<small>Escala:</small> INDICADA	<small>Fecha:</small> JULIO 2022

PERFIL LONGITUDINAL (KM: 0+000 A 0+075)
SC: 17300



Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CAPTACIÓN 1 TIPO LADERA -CHURAP		
Nombre de la fuente	Cochayocpampa	
Tipo de fuente	Subterráneo	
Año de Construcción	2012	
Acceso a la fuente	Solo hasta el caserío de Churap hay entrada de carros, seguidamente se realizó la caminata correspondiente hasta dicho sistema. El tiempo de recorrido es de 1h.	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Progresivas	0+000	
Coordenada de la Captación(UTM)	Este=223278.6	
	Norte=8953916.4	
	Altura= 3627.00m.s.n.m	
Caudal de Aforo(l/s)	1.17 l/s	
Dimensiones de la Captación (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=1.20 m	
	Ancho=1.20 m	
	Alto=1.00 m	
	Espesor=10 cm	
Existe Caja de Válvulas	Si(X)	
	No ()	
Existen Válvulas de Control	Si(X)	
	No ()	
Tipo de Tubería	Material:PVC	
Estado de Válvulas de Control(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
		
<p>Observaciones: En la captación cuenta con obras de seguridad, previniendo que los animales y personas se encuentren cerca del componente del sistema de agua potable. Posee una caja de válvulas que se encuentra en buen estado.</p>		
Validado por:		
 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ <i>Hortelano</i> MARTA HORTELANO DORTADO INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445</p>	 <p>GUSTAVO B. CALLE CORREDOR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 191139</p>	 <p>TONY NANA LUJAN INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 55549</p>

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CAPTACIÓN 2 TIPO LADERA -CHURAP		
Nombre de la fuente	Campanayoc	
Tipo de fuente	Subterráneo	
Año de Construcción	2017	
Acceso a la fuente	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizo a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente.	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Progresivas	0+000	
Coordenada de la Captación(UTM)	Este=222954.6	
	Norte=8953867.7	
	Altura=3527.3 msnm	
Caudal de Aforo(l/s)	0.39 l/s	
Dimensiones de la Captación(ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=1.20 cm	
	Ancho=1.20 cm	
	Alto=1.20 cm	
	Espesor=10 cm	
Existe Caja de Válvulas	Si()	
	No (X)	
Existen Válvulas de Control	Si()	
	No (X)	
Tipo de Tubería	Material:	
Estado de Válvulas de Control(Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular()	
	Malo()	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular(X)	
	Malo()	
Fotografía		
		
<p>Observaciones: En el año 2012 se realizó la obra Mejoramiento del sistema de agua potable por parte de la Municipalidad Distrital de Independencia, en el año 2017 se genero el Fenomeno del Niño originando un derrumbe en la zona por donde se ubica la captación, la JASS realizó la restauración de la captación sin dirección técnica y con fondos propios, se observa que no cuenta con Caja de válvulas, no presenta el cerco perimétrico y la tapa metálica esta oxidada. Existe filtración lo cual perjudica a la estructura de concreto que se encuentra en contacto directo.</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 161139	 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 35549

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
RESERVORIO 01-CHURAP		
Nombre del Reservorio	Huancaput	
Tipo de Reservorio	Apoyado	
Año de Construcción	2012	
Acceso al reservorio	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizo a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente.	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas del reservorio (UTM)	Este=222500.7	
	Norte=8953907.6	
	Altura=3424.7 m.s.n.m.	
Tubería de Rebose (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Material:PVC Diámetro:2pulg	
Tubería de Entrada(ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Material:PVC Diámetro:2pulg	
Tubería de Salida(ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Material:PVC Diámetro:2pulg	
Dimensiones del reservorio (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=3.20 m	
	Ancho=3.20 m	
	Alto=1.90 m	
	Espesor=0.15 cm	
Existen Válvulas	Si(X)	
	No ()	
Válvula de Entrada	Si(X)	
	No ()	
Válvula de Salida	Si(X)	
	No ()	
Válvula de Rebose	Si(X)	
	No ()	
Estado de Válvulas (Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Progresiva	0+836.808	
Existen casetas de Válvulas	Si(X)	
Volumen	15 m3	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
<p>Observaciones: En el reservorio cuenta con cerco perimetrico, previniendo que los animales y personas se encuentren cerca del componente del sistema de agua potable y se encuentra en buen estado.</p>		
Validado por:		
<p>COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ María Concepción Damasco INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445</p>	<p>GUSTAVO CALLE CORREDORA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 16119</p>	<p>TONY NARANJO INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 53549</p>

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TECNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
RESERVORIO 02-SANTA ROSA		
Nombre del Reservorio	Sapash	
Tipo de Reservorio	Apoyado	
Año de Construcción	2012	
Acceso al reservorio	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizo a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente y es pedregoso.	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas del reservorio (UTM)	Este=221485.0	
	Norte=8953827.4	
	Altura= 3043.0m.s.n.m.	
Tubería de Rebose(ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Material:PVC Diámetro:2pulg	
Tubería de Entrada(ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Material:PVC Diámetro:2pulg	
Tubería de Salida(ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Material:PVC Diámetro:2pulg	
Dimensiones del reservorio (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=3.20 m	
	Ancho=3.20 m	
	Alto=1.90 m	
	Espesor=0.15 cm	
Existen Válvulas	Si(X)	
	No()	
Válvula de Entrada	Si(X)	
	No()	
Válvula de Salida	Si(X)	
	No()	
Válvula de Rebose	Si(X)	
	No()	
Estado de Válvulas (Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Progresiva	1+297.361	
Existen casetas de Válvulas	Si(X)	
	No()	
Volumen	16 m3	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografia		
		
<p>Observaciones: En el reservorio cuenta con obras de seguridad, previniendo que los animales y personas se encuentren cerca del componente del sistema de agua potable y se encuentra en buen estado.</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ María Mercedes Domínguez INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO H. CALLE CORREDOR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 101199	 GUSTAVO H. CALLE CORREDOR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 53549

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN		
Tipo de Cámara	Subterráneo	
Año de Construcción	2012	
Acceso a la Cámara de distribución	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizó a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente, pedregoso y con mucha vegetación.	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas de la Cámara(UTM)	Este=222537.6	
	Norte=8953843.5	
	Altura= 3432.5 m.s.n.m.	
Dimensiones de la Cámara(ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=1.00m	
	Ancho=1.00m	
	Alto=1.00m	
	Espesor=10 cm	
Material de Tubería	PVC	
Tipo de Red	Ramificado	
Progresiva	0+761.480	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
		
Observaciones: La cámara de distribución se encuentra en estado operativo, por que no presenta filtración.		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ María Mercedes Domínguez INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 101139	 TONY NARANJO INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 53549

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6		
Nombre de la Cámara	CR6-CHURAP(01)	
Tipo de Cámara	Semienterrada	
Año de Construcción	2012	
Acceso a la Cámara	Toda trayectoria para llegar al sistema se realiza a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente y el tiempo de recorrido es de 45 min.	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas de la Cámara (UTM)	Este=223011.3	
	Norte=8953824.4	
	Altura= 3556m.s.n.m.	
Progresiva	0+282.722	
Cota	3556	
Longitud	Ramal 1(X)	
	Ramal 2()	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=0.80m	
	Ancho=0.80m	
	Alto=1.00m	
	Espesor=10	
Patologías de la estructura	No presenta patología alguna	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
		
<p>Observaciones: La estructura se encuentra en buen estado porque el concreto no presenta fisuras, la tapa metálica esta conservada, las válvulas son de PVC se encuentran en buen estado de conservación y funcionan correctamente, no presenta filtración alguna. El presidente de la JASS refiere que le dan mantenimiento con recursos propios que la respuesta que dan ante cualquier fuga, rotura, mal estado es inmediato que los mismos usuarios comunican cuando algún accesorio se encuentra en mal estado que el mantenimiento es continuo y de forma oportuna por mismo beneficiarios</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ Mariela Dávalos INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 JONY NARANJO LUCAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 191139	 JONY NARANJO LUCAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 53549

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6		
Nombre de la Cámara	CR6-CHURAP(02)	
Tipo de Cámara	Semienterrada	
Año de Construcción	2012	
Acceso a la Cámara	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizo a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente y el tiempo de recorrido es de 1 h	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas de la Cámara (UTM)	Este=222864.8	
	Norte=8953833.4	
	Altura=3499 m.s.n.m.	
Progresiva	0+429.451	
Cota	3499	
Longitud	Ramal 1(X)	
	Ramal 2()	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=0.80m	
	Ancho=0.80m	
	Alto=1.00m	
	Espesor=10	
Patologías de la estructura	No presenta patología alguna	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografia		
		
<p>Observaciones: La estructura se encuentra en buen estado porque el concreto no presenta fisuras, la tapa metálica esta conservada, las válvulas son de PVC se encuentran en buen estado de conservación y funcionan correctamente, no presenta filtración alguna. El presidente de la JASS refiere que le dan mantenimiento con recursos propios que la respuesta que dan ante cualquier fuga, rotura, mal estado es inmediato que los mismos usuarios comunican cuando algún accesorio se encuentra en mal estado que el mantenimiento es continuo y de forma oportuna por mismo beneficiarios</p>		
Validado por:		
		

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6		
Nombre de la Cámara	CR6-SANTA ROSA(01)	
Tipo de Cámara	Semienterrada	
Año de Construcción	2012	
Acceso a la Cámara	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizo a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente y el tiempo de recorrido es de 45 min	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas de la Cámara (UTM)	Este=222365.9	
	Norte=8953934.4	
	Altura=3385 m.s.n.m	
Progresiva	0+194.280	
Cota	3385	
Longitud	Ramal 1()	
	Ramal 2(X)	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=0.80m	
	Ancho=0.80m	
	Alto=1.00m	
	Espesor=10	
Patologías de la estructura	No presenta patología alguna	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
		
<p>Observaciones:La estructura se encuentra en buen estado porque el concreto no presenta fisuras, la tapa metálica esta conservada, las válvulas son de PVC se encuentran en buen estado de conservación y funcionan correctamente, no presenta filtración alguna.El presidente de la JASS refiere que le dan mantenimiento con recursos propios que la respuesta que dan ante cualquier fuga, rotura, mal estado es inmediato que los mismos usuarios comunican cuando algún accesorio se encuentra en mal estado que el mantenimiento es continuo y de forma oportuna por mismo beneficiarios</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ Maria Cecilia Lopez Damaso INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO CALLE CONDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 18139	 TONY NANA LUJAN INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 25545

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6		
Nombre de la Cámara	CR6-SANTA ROSA (02)	
Tipo de Cámara	Semienterrada	
Año de Construcción	2012	
Acceso a la Cámara	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizo a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente y el tiempo de recorrido es de 35 min	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas de la Cámara (UTM)	Este=222261.2	
	Norte=8953993.0	
	Altura=3342 m.s.n.m	
Progresiva	0+314.520	
Cota	3342	
Longitud	Ramal 1()	
	Ramal 2(X)	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=0.80m	
	Ancho=0.80m	
	Alto=1.00m	
	Espesor=10	
Patologías de la estructura	No presenta patología alguna	
Estado operativo (Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
<p>Observaciones: La estructura se encuentra en buen estado porque el concreto no presenta fisuras, la tapa metálica esta conservada, las válvulas son de PVC se encuentran en buen estado de conservación y funcionan correctamente, no presenta filtración alguna. El presidente de la JASS refiere que le dan mantenimiento con recursos propios que la respuesta que dan ante cualquier fuga, rotura, mal estado es inmediato que los mismos usuarios comunican cuando algún accesorio se encuentra en mal estado que el mantenimiento es continuo y de forma oportuna por mismo beneficiarios</p>		
Validado por:		

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6		
Nombre de la Cámara	CR6-SANTA ROSA (03)	
Tipo de Cámara	Semienterrada	
Año de Construcción	2012	
Acceso a la Cámara	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizo a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente y el tiempo de recorrido es de 29min	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas de la Cámara (UTM)	Este=222091.7	
	Norte=8954107.4	
	Altura=3294m.s.n.m	
Progresiva	0+520.000	
Cota	3294	
Longitud	Ramal 1()	
	Ramal 2(X)	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=0.80m	
	Ancho=0.80m	
	Alto=1.00m	
	Espesor=10	
Patologías de la estructura	No presenta patología alguna	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
		
<p>Observaciones: La estructura se encuentra en buen estado porque el concreto no presenta fisuras, la tapa metálica esta conservada, las válvulas son de PVC se encuentran en buen estado de conservación y funcionan correctamente, no presenta filtración alguna. El presidente de la JASS refiere que le dan mantenimiento con recursos propios que la respuesta que dan ante cualquier fuga, rotura, mal estado es inmediato que los mismos usuarios comunican cuando algún accesorio se encuentra en mal estado que el mantenimiento es continuo y de forma oportuna por mismo beneficiarios</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ María Guadalupe Durand INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO NICOLÁS CORPECA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 161135	 TONY NANA LUJÁN INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 53549

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6		
Nombre de la Cámara	CR6-SANTA ROSA(04)	
Tipo de Cámara	Semienterrada	
Año de Construcción	2012	
Acceso a la Cámara	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizo a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente y el tiempo de recorrido es de 21 min	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas de la Cámara (UTM)	Este=221874.4	
	Norte=8954190.9	
	Altura= 3267 m.s.n.m.	
Progresiva	0+753.851	
Cota	3267	
Longitud	Ramal 1()	
	Ramal 2(X)	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=0.80m	
	Ancho=0.80m	
	Alto=1.00m	
	Espesor=10	
Patologías de la estructura	No presenta patología alguna	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
		
<p>Observaciones: La estructura se encuentra en buen estado porque el concreto no presenta fisuras, la tapa metálica esta conservada, las válvulas son de PVC se encuentran en buen estado de conservación y funcionan correctamente, no presenta filtración alguna. El presidente de la JASS refiere que le dan mantenimiento con recursos propios que la respuesta que dan ante cualquier fuga, rotura, mal estado es inmediato que los mismos usuarios comunican cuando algún accesorio se encuentra en mal estado que el mantenimiento es continuo y de forma oportuna por mismo beneficiarios</p>		
Validado por:		
 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ Maria Luz Torres Durigoso INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445</p>	 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ GUSTAVO E. CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 181139</p>	 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ TONY PARDÓ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 53549</p>

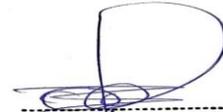
Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6		
Nombre de la Cámara	CR6-SANTA ROSA(05)	
Tipo de Cámara	Semienterrada	
Año de Construcción	2012	
Acceso a la Cámara	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizo a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente y el tiempo de recorido es de 16 min	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas de la Cámara (UTM)	Este=221752.9	
	Norte=8954125.3	
	Altura=3230 m.s.n.m.	
Progresiva	0+891.854	
Cota	3230	
Longitud	Ramal 1()	
	Ramal 2(X)	
	Largo=0.80m	
	Ancho=0.80m	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Alto=1.00m	
	Espesor=10	
	Patologías de la estructura	No presenta patología alguna
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
		
<p>Observaciones: La estructura se encuentra en buen estado porque el concreto no presenta fisuras, la tapa metálica esta conservada, las válvulas son de PVC se encuentran en buen estado de conservación y funcionan correctamente, no presenta filtración alguna. El presidente de la JASS refiere que le dan mantenimiento con recursos propios que la respuesta que dan ante cualquier fuga, rotura, mal estado es inmediato que los mismos usuarios comunican cuando algún accesorio se encuentra en mal estado que el mantenimiento es continuo y de forma oportuna por mismo beneficiarios</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ Maria Lopez Damasco INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO B. CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 161199	 TONY NAVA LUJAN INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 23349

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6		
Nombre de la Cámara	CR6-SANTA ROSA (06)	
Tipo de Cámara	Semienterrada	
Año de Construcción	2012	
Acceso a la Cámara	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizó a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente, el tiempo de recorrido es de 19 min.	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas de la Cámara (UTM)	Este=221676.5	
	Norte=8954062.1	
	Altura= 3180 m.s.n.m.	
Progresiva	0+991.096	
Cota	3180	
Longitud	Ramal 1()	
	Ramal 2(X)	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=0.80m	
	Ancho=0.80m	
	Alto=1.00m	
	Espesor=10	
Patologías de la estructura	No presenta patología alguna	
Estado operativo (Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
<p>Observaciones: La estructura se encuentra en buen estado porque el concreto no presenta fisuras, la tapa metálica está conservada, las válvulas son de PVC se encuentran en buen estado de conservación y funcionan correctamente, no presenta filtración alguna. El presidente de la JASS refiere que le dan mantenimiento con recursos propios que la respuesta que dan ante cualquier fuga, rotura, mal estado es inmediato que los mismos usuarios comunican cuando algún accesorio se encuentra en mal estado que el mantenimiento es continuo y de forma oportuna por mismo beneficiarios</p>		
Validado por:		
<p>COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ Maria Cecilia Damasco INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445</p>	<p>COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ GUSTAVO S. CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 181139</p>	<p>COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ J. Saavedra INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 33545</p>

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6		
Nombre de la Cámara	CR6-SANTA ROSA (07)	
Tipo de Cámara	Semienterrada	
Año de Construcción	2012	
Acceso a la Cámara	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizó a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente, el tiempo de recorrido es de 13 min .	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas de la Cámara (UTM)	Este=221635.15	
	Norte=8953984.1	
	Altura=3142 m.s.n.m.	
Progresiva	1+079.335	
Cota	3142	
Longitud	Ramal 1()	
	Ramal 2(X)	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=0.80m	
	Ancho=0.80m	
	Alto=1.00m	
	Espesor=10	
Patologías de la estructura	No presenta patología alguna	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
		
<p>Observaciones: La estructura se encuentra en buen estado porque el concreto no presenta fisuras, la tapa metálica está conservada, las válvulas son de PVC se encuentran en buen estado de conservación y funcionan correctamente, no presenta filtración alguna. El presidente de la JASS refiere que le dan mantenimiento con recursos propios que la respuesta que dan ante cualquier fuga, rotura, mal estado es inmediato que los mismos usuarios comunican cuando algún accesorio se encuentra en mal estado que el mantenimiento es continuo y de forma oportuna por mismo beneficiarios</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ María Concepción Durán INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO ESCALANTE INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 191139	 JOSÉ MANUEL INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 55549

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6		
Nombre de la Cámara	CR6-SANTA ROSA (08)	
Tipo de Cámara	Semienterrada	
Año de Construcción	2012	
Acceso a la Cámara	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizó a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente, el tiempo de recorrido es de 15 min.	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas de la Cámara (UTM)	Este=221554.0	
	Norte=8953884.5	
	Altura= 3085m.s.n.m.	
Progresiva	1+207.863	
Cota	3085	
Longitud	Ramal 1()	
	Ramal 2(X)	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=0.80m	
	Ancho=0.80m	
	Alto=1.00m	
	Espesor=10	
Patologías de la estructura	No presenta patología alguna	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
		
<p>Observaciones: La estructura se encuentra en buen estado porque el concreto no presenta fisuras, la tapa metálica está conservada, las válvulas son de PVC se encuentran en buen estado de conservación y funcionan correctamente, no presenta filtración alguna. El presidente de la JASS refiere que le dan mantenimiento con recursos propios que la respuesta que dan ante cualquier fuga, rotura, mal estado es inmediato que los mismos usuarios comunican cuando algún accesorio se encuentra en mal estado que el mantenimiento es continuo y de forma oportuna por mismo beneficiarios</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ María Luz Torres Damasco INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO E. CALLE CORREDOR INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 16119	 JORYANA LUZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 23349

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7		
Nombre de la Cámara	CR7-CHURAP (01)	
Tipo de Cámara	Semienterrada	
Año de construcción	2012	
Acceso a la Cámara	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizó a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente, el tiempo de recorrido es de 1h	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas de la Cámara (UTM)	Este=222373.0	
	Norte =8954025.5	
	Altura= 3379m.s.n.m	
Progresiva	1+200	
Cota	3379	
Longitud	Ramal 1(X)	
	Ramal 2()	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=1.06m	
	Ancho=1.35m	
	Alto=1.00m	
	Espesor=10	
Patologías de la estructura	No presenta patología alguna	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
		
<p>Observaciones: La estructura se encuentra en buen estado porque el concreto no presenta fisuras, tiene su caseta de válvulas al costado y la tubería es de PVC también en buen estado de conservación la misma válvula era de bronce se encuentra en buen estado y no se observan filtraciones, válvula flotadora y la boya de igual manera se observan que está en buen estado. El presidente de la JASS refiere que le dan mantenimiento con recursos propios que la respuesta que dan ante cualquier fuga, rotura, mal estado es inmediato que los mismos usuarios comunican cuando algún accesorio se encuentra en mal estado que el mantenimiento es continuo y de forma oportuna por mismos beneficiarios.</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO S. CALLE GORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 181139	 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 53549

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7		
Nombre de la Cámara	CR7-CHURAP (02)	
Tipo de Cámara	Semienterrada	
Año de construcción	2012	
Acceso a la Cámara	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizó a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente y el tiempo de recorrido es de 15 min	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas de la Cámara (UTM)	Este=222350.0	
	Norte =8954047.0	
	Altura= 3371m.s.n.m	
Progresiva	1+300	
Cota	3371	
Longitud	Ramal 1(X)	
	Ramal 2()	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=1.06m	
	Ancho=1.35m	
	Alto=1.00m	
	Espesor=10	
Patologías de la estructura	No presenta patología alguna	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
		
<p>Observaciones: La estructura se encuentra en buen estado porque el concreto no presenta fisuras, tiene su caseta de válvulas al costado y la tubería es de PVC también en buen estado de conservación la misma válvula era de bronce se encuentra en buen estado y no se observan filtraciones, válvula flotadora y la boya de igual manera se observan que está en buen estado. El presidente de la JASS refiere que le dan mantenimiento con recursos propios que la respuesta que dan ante cualquier fuga, rotura, mal estado es inmediato que los mismos usuarios comunican cuando algún accesorio se encuentra en mal estado que el mantenimiento es continuo y de forma oportuna por mismos beneficiarios.</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ María Concepción Damaso INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO CALLE CORDEZA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 161139	 TONY MORENO LUZÓN INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 53549

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7		
Nombre de la Cámara	CR7-CHURAP (03)	
Tipo de Cámara	Semienterrada	
Año de construcción	2012	
Acceso a la Cámara	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizó a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente y el tiempo de recorrido es de 3m .	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas de la Cámara (UTM)	Este=222278.0	
	Norte =8954070.0	
	Altura=3354 m.s.n.m	
Progresiva	1+420	
Cota	3354	
Longitud	Ramal 1(X)	
	Ramal 2()	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=1.06m	
	Ancho=1.35m	
	Alto=1.00m	
	Espesor=10	
Patologías de la estructura	No presenta patología alguna	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
		
<p>Observaciones: La estructura se encuentra en buen estado porque el concreto no presenta fisuras, tiene su caseta de válvulas al costado y la tubería es de PVC también en buen estado de conservación la misma válvula era de bronce se encuentra en buen estado y no se observan filtraciones, válvula flotadora y la boya de igual manera se observan que está en buen estado. El presidente de la JASS refiere que le dan mantenimiento con recursos propios que la respuesta que dan ante cualquier fuga, rotura, mal estado es inmediato que los mismos usuarios comunican cuando algún accesorio se encuentra en mal estado que el mantenimiento es continuo y de forma oportuna por mismos beneficiarios.</p>		
Validado por:		
 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ <i>Walter Saavedra</i> INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445</p>	 <p>GUSTAVO DE LA CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 161139</p>	 <p>TONY RIVAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 53549</p>

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7		
Nombre de la Cámara	CR7-SANTA ROSA (01)	
Tipo de Cámara	Semienterrada	
Año de construcción	2012	
Acceso a la Cámara	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizó a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente, y el tiempo de recorrido es de 1h	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas de la Cámara(UTM)	Este=221365.3	
	Norte =8953756.2	
	Altura= 2988m.s.n.m	
Progresiva	3+320	
Cota	2988	
Longitud	Ramal 1()	
	Ramal 2(X)	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=1.06m	
	Ancho=1.35m	
	Alto=1.00m	
	Espesor=10	
Patologías de la estructura	No presenta patología alguna	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
<p>Observaciones: La estructura se encuentra en buen estado porque el concreto no presenta fisuras, tiene su caseta de válvulas al costado y la tubería es de PVC también en buen estado de conservación la misma válvula era de bronce se encuentra en buen estado y no se observan filtraciones, válvula flotadora y la boya de igual manera se observan que está en buen estado. El presidente de la JASS refiere que le dan mantenimiento con recursos propios que la respuesta que dan ante cualquier fuga, rotura, mal estado es inmediato que los mismos usuarios comunican cuando algún accesorio se encuentra en mal estado que el mantenimiento es continuo y de forma oportuna por mismos beneficiarios.</p>		
Validado por:		

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7		
Nombre de la Cámara	CR7-SANTA ROSA (02)	
Tipo de Cámara	Semienterrada	
Año de construcción	2012	
Acceso a la Cámara	Toda trayectoria para llegar al sistema se realizó a pie (caminata), donde el camino cuenta con mucha pendiente y el tiempo de recorrido es de 20min	
Tipo de material de la unidad	Concreto Armado	
Coordenadas de la Cámara (UTM)	Este=221296.9	
	Norte =8953724.3	
	Altura= 2964m.s.n.m	
Progresiva	3+420	
Cota	2964	
Longitud	Ramal 1()	
	Ramal 2(X)	
Dimensiones de la Cámara (ANEXO RM 192-2018-VIVIENDA-B)	Largo=1.06m	
	Ancho=1.35m	
	Alto=1.00m	
	Espesor=10	
Patologías de la estructura	No presenta patología alguna	
Estado operativo(Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
		
<p>Observaciones: La estructura se encuentra en buen estado porque el concreto no presenta fisuras, tiene su caseta de válvulas al costado y la tubería es de PVC también en buen estado de conservación la misma válvula era de bronce se encuentra en buen estado y no se observan filtraciones, válvula flotadora y la boya de igual manera se observan que está en buen estado. El presidente de la JASS refiere que le dan mantenimiento con recursos propios que la respuesta que dan ante cualquier fuga, rotura, mal estado es inmediato que los mismos usuarios comunican cuando algún accesorio se encuentra en mal estado que el mantenimiento es continuo y de forma oportuna por mismos beneficiarios.</p>		
Validado por:		
 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ María Leticia Torres Delgado INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445</p>	 <p>GUSTAVO B. CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 161139</p>	 <p>TONY NANA LUJÁN INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 33543</p>

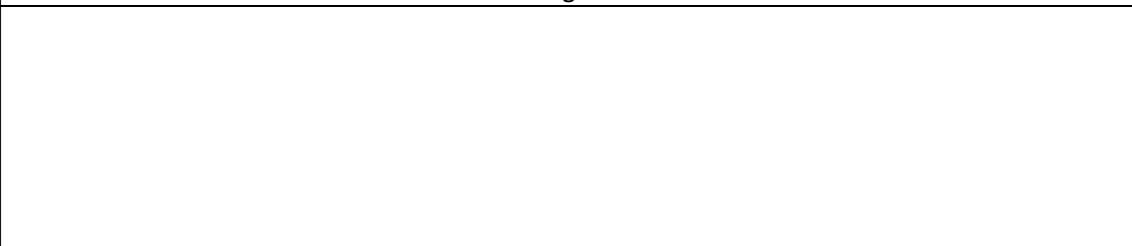
Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
LÍNEA DE ADUCCIÓN-CHURAP		
Año de Construcción	2012	
Tipo de tubería de aducción	PVC	
Diámetro de la tubería	2 pulg	
Válvulas de purga:	Material: PVC	
	Diámetro: 2 pulg	
Estado operativo de las Válvulas de purga (Saavedra 2019)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Válvulas de aire:	Si()	
	No (X)	
Estado de Funcionamiento (Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
<p>Observaciones: La tubería se encuentra totalmente enterrada a una profundidad mínima de 0.30m y en su recorrido existen las cámaras rompe presión tipo 7. La línea de aducción se encuentra en buen estado porque no presenta filtraciones ni pérdidas de caudal.</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ <i>Maria Lepez Damaso</i> INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO CALLE CONDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 181139	 TONY NARANJO INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 23529

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TECNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
LINEA DE ADUCCION(SANTA ROSA)		
Año de Construcción	2012	
Tipo de tubería de aducción	PVC	
Diámetro de la tubería	1 1/2 " pulg	
Válvulas de purga:	Material: PVC	
	Diámetro: 1 1/2 " pulg	
Estado operativo de las Válvulas de purga (Saavedra 2019)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Válvulas de aire:	Si()	
	No (X)	
Estado de Funcionamiento (Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografía		
<p>Observaciones: La tubería se encuentra totalmente enterrada a una profundidad mínima de 0.30m y en su recorrido existen las cámaras rompe presión tipo 7. La línea de aducción se encuentra en buen estado por que no presenta filtraciones ni pérdidas de caudal.</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ <i>Maria Leidy Damaso</i> INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 181179	 JONY NANA LUZURI INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 23549

Anexo 4.Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
LÍNEA DE CONDUCCIÓN 01-CHURAP		
Año de Construcción	2012	
Tipo de tubería de conducción	C-10	
Material de la tubería	PVC	
Diámetro de la tubería	1 1/2 Pulg	
Progresiva	0+000.00-0+836.808	
TRAMO I-CHURAP		
Desde- Hasta	Captacion 1-Reservorio Churap	
Tipo de tubería de conducción	C-10	
Trayecto del tramo	Distancia	
Captacion 01 -CRP6- Churap 01	282.76m	
CRP6- Churap 01-CRP6- Churap 02	147.80m	
CRP6- Churap 02-Captacion 02	95.69m	
CRP6- Churap 02-Reservorio Churap	399.84m	
Estado Físico de la Válvula (Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Existen fugas	Si ()	
	No(X)	
Válvulas de purga	Material:Acero	
	Diámetro:2"	
Estado de Válvulas (Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Válvulas de Aire	Si ()	
	No(X)	
Válvulas de Control	Si ()	
	No(X)	
Cuenta con Cámara Rompe Presión?	Si (X)	
Números de Cámaras Rompe Presión	No()	
Estado de las Cámaras Rompe Presión(Saavedra 2018)	7	
	Bueno(X)	
	Regular()	
Existen accesorios	Malo()	
	Si (X)	
Existen fugas	No()	
	Si ()	
Estado de Funcionamiento (Saavedra 2018)	No(X)	
	Bueno(X)	
	Regular()	
Fotografía		
		
<p>Observaciones:La linea de conduccion se encuentra totalmente enterrada a una profundida minima de 0.30m ,es de material PVC y en su recorrido se encuentras las camaras rompe presion tipo 6.</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ INGENIERÍA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 19119	 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 55545

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
LÍNEA DE CONDUCCIÓN 02-SANTA ROSA		
Año de Construcción	2012	
Progresiva	0+000.00-1+297.361	
TRAMO II-SANTA ROSA		
Desde- Hasta	Camara de Distribucion-Reservorio	
Tipo de tubería de conducción	C-10	
Material	PVC	
Diámetro	2 pulg	
Trayecto del tramo	Distancia	
Camara de Distribucion -CRP6-Santa Rosa01	772.41m	
CRP6-Santa Rosa01-CRP6-Santa Rosa02	142.58m	
CRP6-Santa Rosa02-CRP6-Santa Rosa03	110.85m	
CRP6-Santa Rosa03-CRP6-Santa Rosa04	95.86m	
CRP6-Santa Rosa04-CRP6-Santa Rosa05	140.54m	
CRP6-Santa Rosa05-Reservorio-Santa Rosa	98.75m	
Estado Físico de la Válvula (Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Existen fugas	Si ()	
	No(X)	
Válvulas de purga	Material:Acero	
	Diámetro:2"	
Estado de Válvulas (Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Válvulas de Aire	Si ()	
	No(X)	
Válvulas de Control	Si ()	
	No(X)	
Cuenta con Cámara Rompe Presión?	Si (X)	
Números de Cámaras Rompe Presión	No()	
Estado de las Cámaras Rompe Presión(Saavedra 2018)	7	
	Bueno(X)	
	Regular()	
Existen accesorios	Malo()	
	Si (X)	
Existen fugas	No()	
	Si ()	
Estado de Funcionamiento(Saavedra 2018)	No(X)	
	Bueno(X)	
	Regular()	
Malo()		
Fotografía		
<p>Observaciones:La linea de conduccion se encuentra totalmente enterrada a una profundida minima de 0.30m ,es de material PVC y en su recorrido se encuentras las camaras rompe presion tipo 6.</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ <i>H. Castro</i> WALTER CASTRO HERNANDEZ INGENIERO SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 16119	 INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 23349

Anexo 4.Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
RED DE DISTRIBUCIÓN (CHURAP)		
Año de Construcción	2012	
Tipo de red de distribución	Ramificada	
Clase de tubería	C-10	
Material	PVC	
Red Primaria	Diámetro :1 1/2 "	
Red Secundaria	Diámetro :1 1/2 "	
Estado operativo (Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular(X)	
	Malo()	
Fotografía		
<p>Observaciones: No tiene diseño técnico, los propios pobladores realizan las conexiones segun lo necesiten, y existen conexiones clandestinas.</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ Maria Lopez Damaso INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 181139	 TONY NOLASCO INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 53345

Anexo 4.Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TECNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
RED DE DISTRIBUCION(SANTA ROSA)		
Año de Construcción	2012	
Tipo de red de distribución	Ramificada	
Clase de tubería	C-10	
Material	PVC	
Red Primaria	Diámetro :3/4" y 1/2"	
Red Secundaria	Diámetro :1/2"	
Estado operativo (Saavedra 2018)	Bueno()	
	Regular(X)	
	Malo()	
Fotografía		
<p>Observaciones: No tiene diseño técnico, los propios pobladores realizan las conexiones segun lo necesiten,y existen conexiones clandestinas.</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ María Leidy Damián INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO CALLE CORDOVA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 16119	 TONY WINA LUJÁN INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 93549

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
LLAVES DE PASO(CHURAP)		
Año de Construcción	2012	
Material	Bronce	
Diámetro de la tubería	2 "	
Medidas de la caja	1.06 x 1.35 x 1.00 m	
Material de la caja	Concreto	
Estado operativo (Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografia		
		
<p>Observaciones: Las llaves de paso se encuentran en estado optimo , asi mismo la caja de la llave es de material concreto se mantiene en buen estado.</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ María Leticia Dávalos INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO CALLE CORPOWA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 16139	 TONY NOLASCO INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 23342

Anexo 4. Fichas técnicas de evaluación del sistema de agua potable

FICHA TÉCNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
LLAVES DE PASO(SANTA ROSA)		
Año de Construcción	2012	
Material	Bronce	
Diámetro de la tubería	2 "	
Medidas de la caja	1.06 x 1.35 x 1.00 m	
Material de la caja	Concreto	
Estado operativo (Saavedra 2018)	Bueno(X)	
	Regular()	
	Malo()	
Fotografia		
		
<p>Observaciones: Las llaves de paso se encuentran en estado optimo , asi mismo la caja de la llave es de material concreto se mantiene en buen estado.</p>		
Validado por:		
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ María Leticia Dávalos INGENIERA SANITARIA Reg. CIP N° 117445	 GUSTAVO CALLE CORPOWA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 161139	 TONY NOLASCO INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 23342

Anexo 5. Análisis de calidad de agua

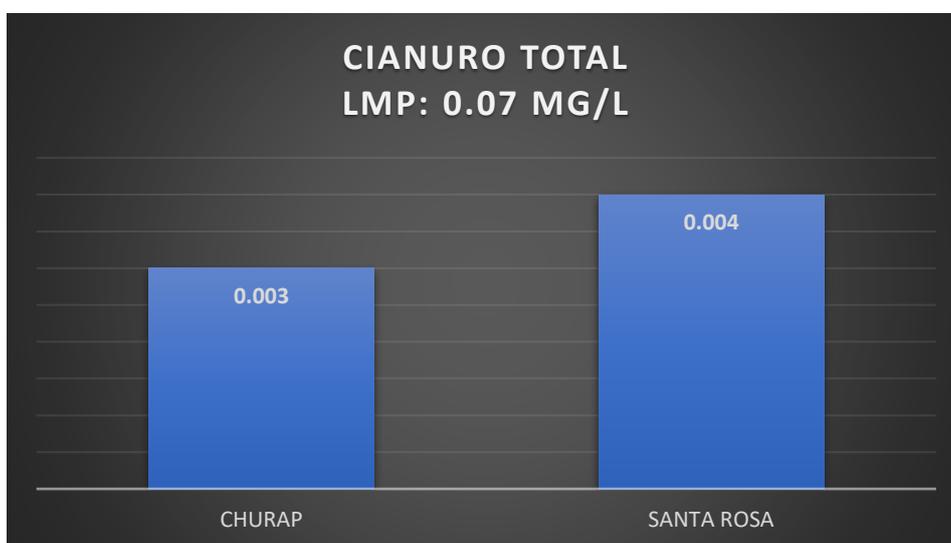
- Análisis Físico-químicos:

Tabla 1. Cianuro total

CIANURO TOTAL	
MUESTRA	LMP: 007 mg/L
CHURAP	0.003 mg/L
SANTA ROSA	0.004 mg/L

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Cianuro total



Fuente: Elaboración propia

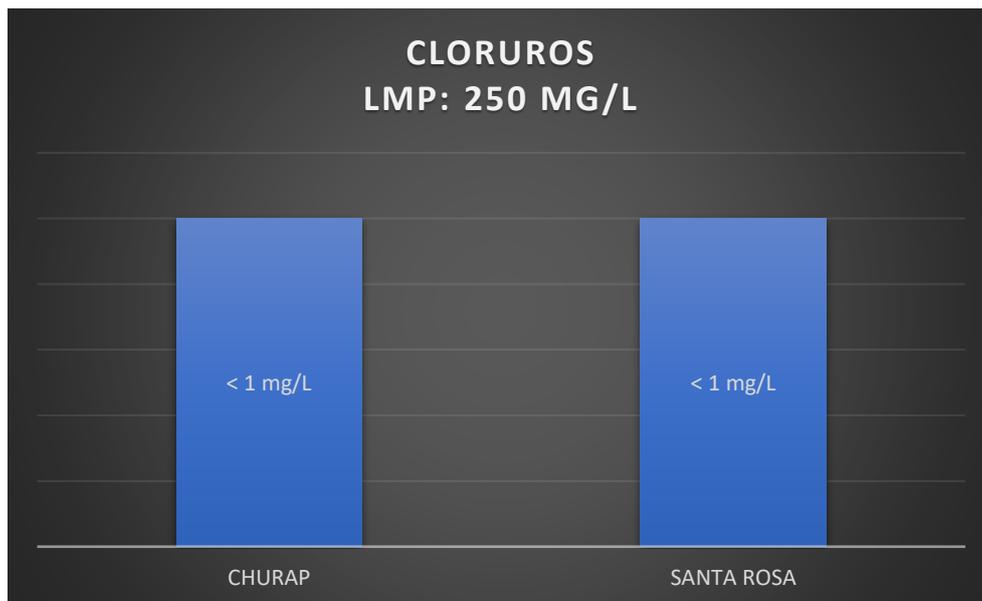
Interpretación: en la Tabla 1 y Figura 1, se observan que los valores de las dos captaciones no sobrepasan los parámetros establecidos como límites máximos admisibles en lo correspondiente al contenido de Cianuro total presente en la muestra de agua, por lo tanto, estos valores están admitidos.

Tabla 2. Cloruros

CLORUROS	
MUESTRA	LMP: 250 mg/L
CHURAP	< 1 mg/L
SANTA ROSA	< 1 mg/L

Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Cloruros



Elaboración propia

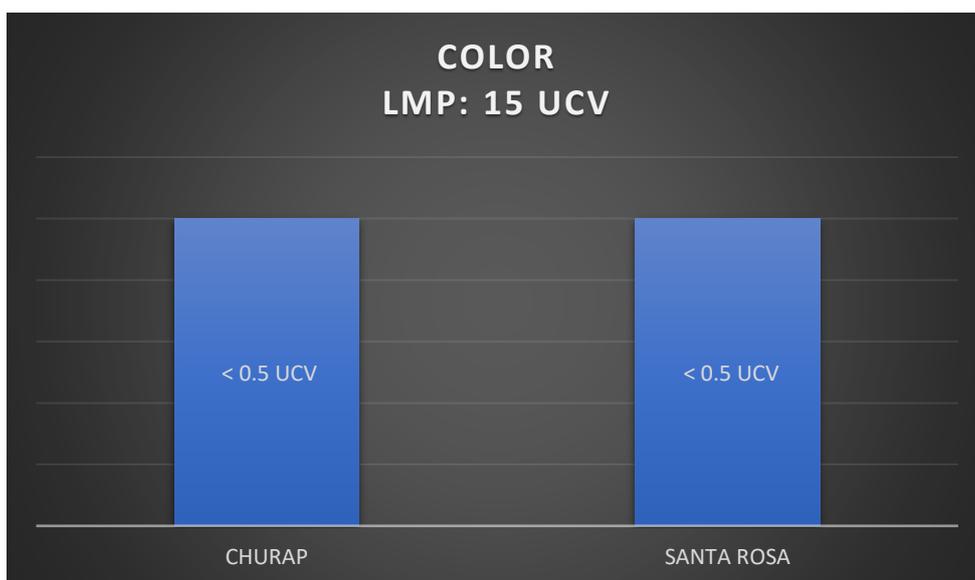
Interpretación: en la Tabla 2 y Figura 2, se observan que los valores de las dos captaciones presentan menos de 1 mg/l, encontrándose dentro de los parámetros establecidos como límites máximos admisibles en lo correspondiente al contenido de Cloruros presente en la muestra de agua, estos valores están admitidos.

Tabla 3. Color

COLOR	
MUESTRA	LMP: 15 UCV
CHURAP	< 0.5 UCV
SANTA ROSA	< 0.5 UCV

Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Color



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: en la Tabla 3 y Figura 3, nos refiere que el color no debe exceder el límite máximo permisible de 15 ucv, en ambas muestras de las captaciones se han obtenido un valor de 0.5 ucv, esto determina que dichos valores son aceptables.

Tabla 4. Conductividad

CONDUCTIVIDAD	
MUESTRA	LMP: 1500 uS.cm
CHURAP	18.90 uS.cm
SANTA ROSA	18.30 uS.cm

Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Conductividad



Fuente: *Elaboración propia*

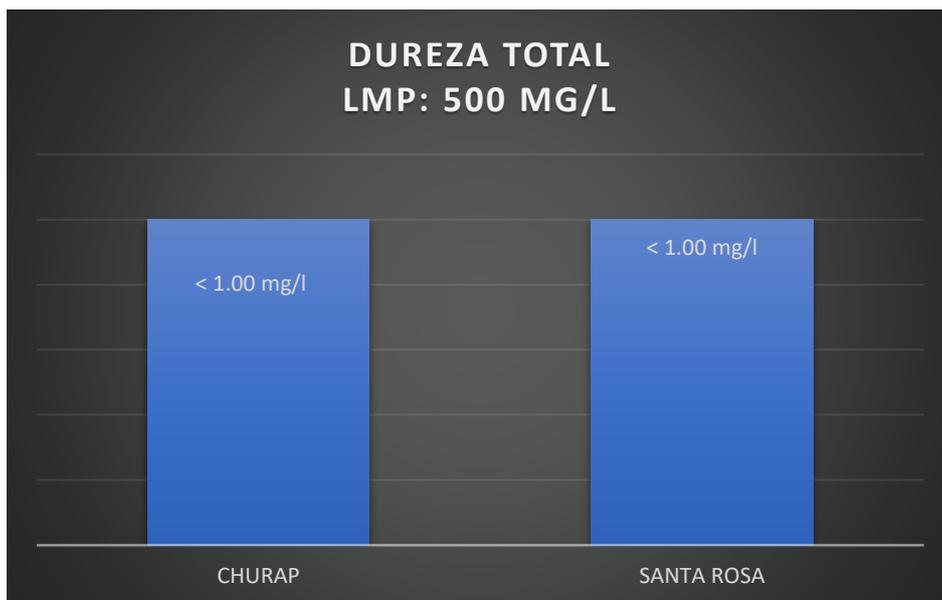
Interpretación: en la Tabla 4 y Figura 4, se puede observar la conductividad con un LMP de 1500 uS.cm como parámetro establecido en el DS 031-2010, la muestra de Cochayocpama que abastece la captación de Churap presenta un valor de 18.9 uS.cm y la captación de Santa Rosa presenta un valor de 18.30 uS.cm, ambos valores están por debajo del LMP.

Tabla 5. Dureza total

DUREZA TOTAL	
MUESTRA	LMP: 500 mg/L
CHURAP	< 1.00 mg/l
SANTA ROSA	< 1.00 mg/l

Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Dureza total



Fuente: Elaboración propia

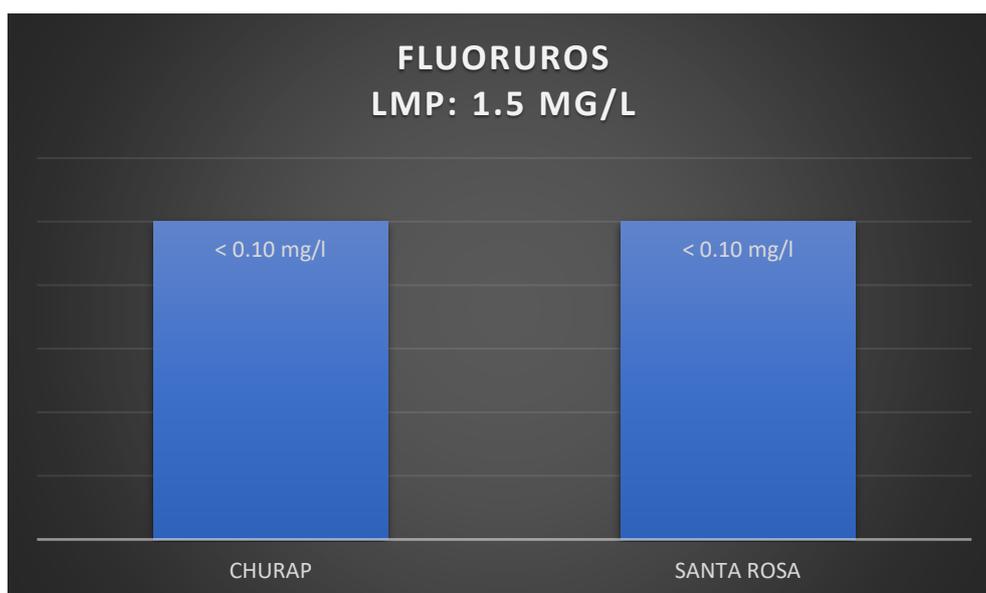
Interpretación: en la Tabla 5 y Figura 5, se muestran los valores de dureza total en ambas captaciones el valor es menor de 1mg/l, y el LMP es de 500 mg/l, por lo tanto, los valores obtenidos en los ensayos son admisibles.

Tabla 6. Fluoruros

FLUORUROS	
MUESTRA	LMP: 1.5 mg/L
CHURAP	< 0.10 mg/l
SANTA ROSA	< 0.10 mg/l

Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Fluoruros



Fuente: Elaboración propia

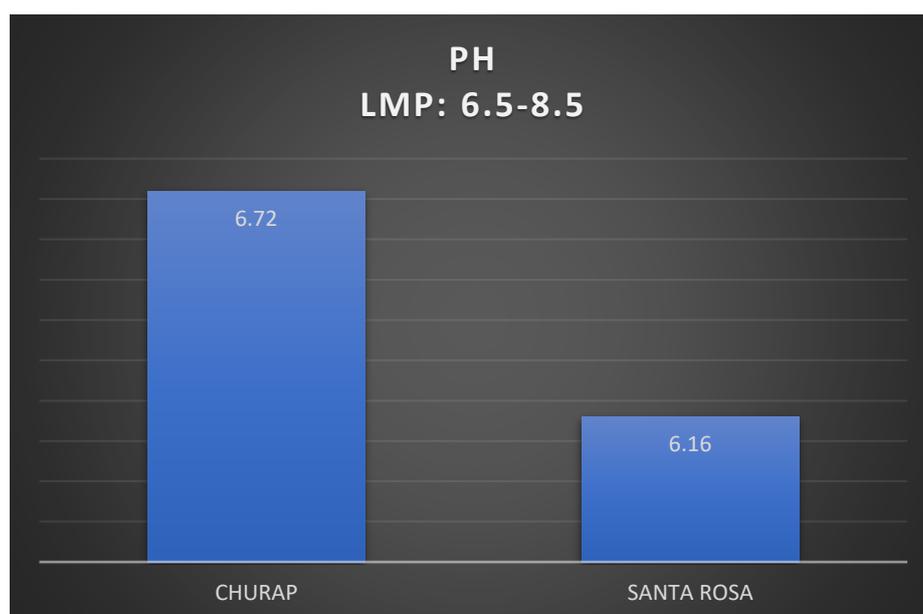
Interpretación: en la Tabla 6 y Figura 6, se aprecia que referente a los fluoruros los LMP es de 1.5 mg/l y ambas muestras de agua de las captaciones presentan menos de 0.10 mg/l, lo que nos indica que cumple con los requisitos para la calidad del agua.

Tabla 7. PH

PH	
MUESTRA	LMP: 6.5-8.5
CHURAP	6.72
SANTA ROSA	6.16

Fuente: Elaboración propia

Figura 7. PH



Fuente: Elaboración propia

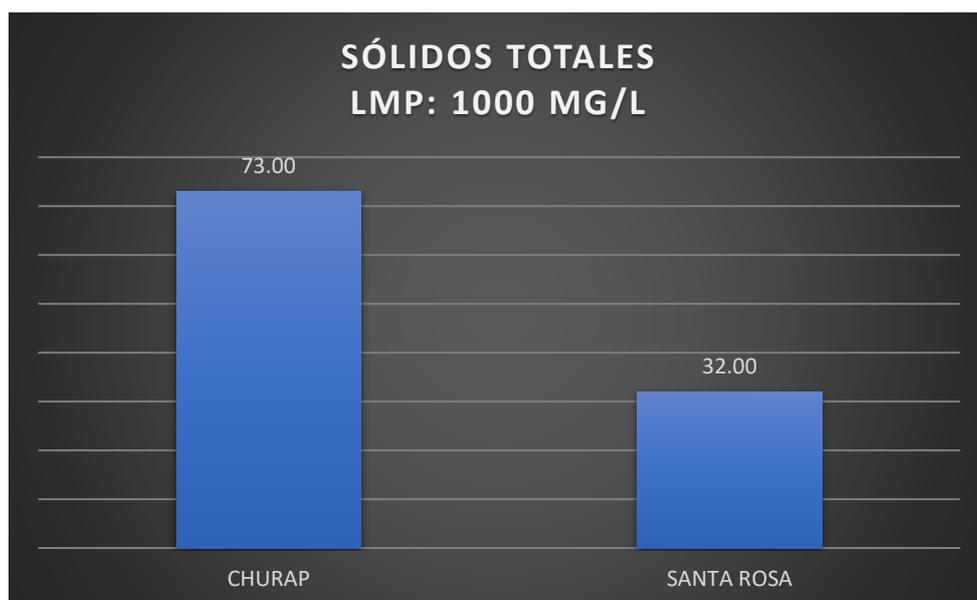
Interpretación: en la Tabla 7 y Figura 7, se puede observar el valor del Ph y el LMP que va de 6.5 a 8.5, en la muestra de la captación de Santa Rosa se puede apreciar un valor ligeramente por debajo de lo deseado.

Tabla 8. Sólidos totales

SÓLIDOS TOTALES	
MUESTRA	LMP: 1000 mg/L
CHURAP	73.00
SANTA ROSA	32.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Sólidos totales



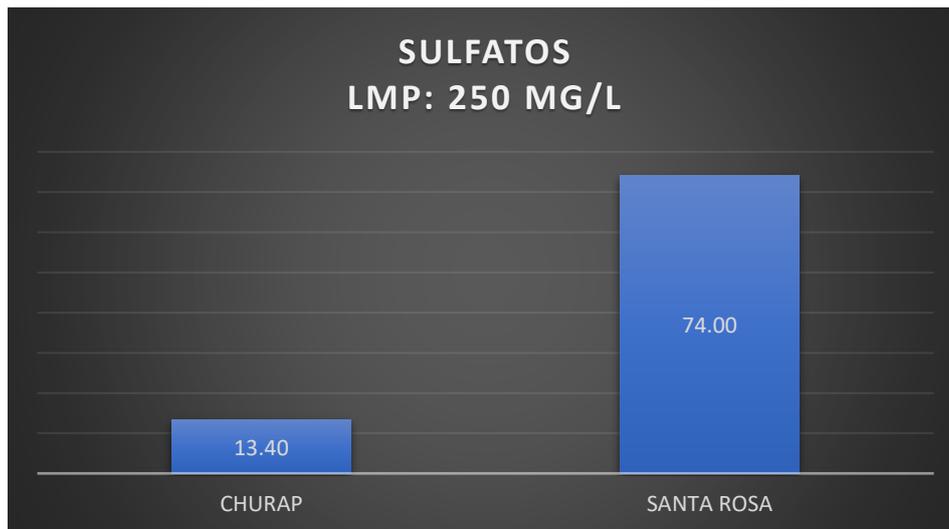
Interpretación: en la Tabla 8 y Figura 8, se observa que los valores obtenidos de las muestras son de 73 mg/l y 32 mg/l de las captaciones de Churap y Santa Rosa respectivamente, se encuentran por debajo del LMP de 1000 mg/, siendo un indicador que cumple con la calidad del agua.

Tabla 9. Sulfatos

SULFATOS	
MUESTRA	LMP: 250 mg/L
CHURAP	13.40
SANTA ROSA	74.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Sulfatos



Fuente: Elaboración propia

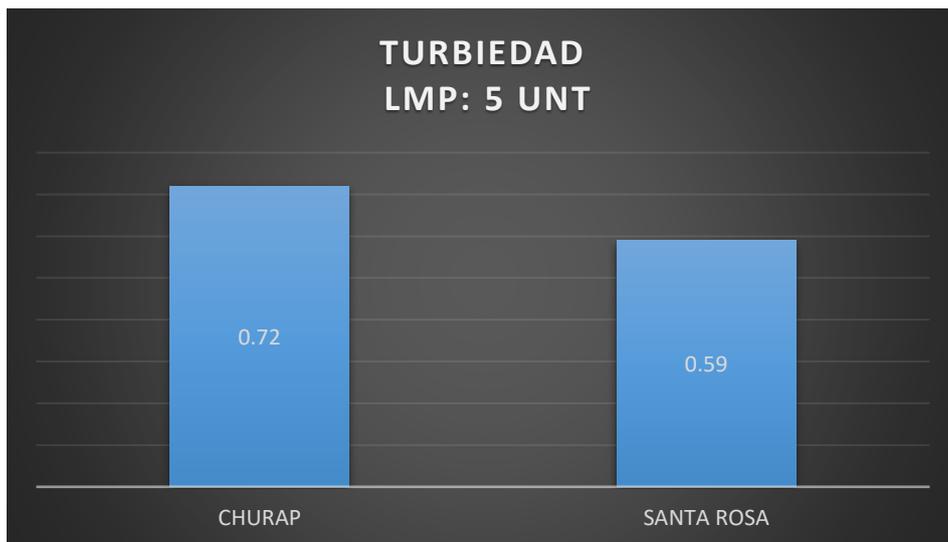
Interpretación: en la Tabla 9 y Figura 9, se observa que los valores de sulfatos en las captaciones son de 13,40 y 74 mg/l, indicando que están por debajo del LMP de 250 mg/l

Tabla 10. Turbiedad

TURBIEDAD	
MUESTRA	LMP: 5 UNT
CHURAP	0.72
SANTA ROSA	0.59

Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Turbiedad



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: en la Tabla 10 y Figura 10, se reflejan los valores de turbiedad, teniendo como LMP según el D.S. 031-2010 el valor de 5UNT, y las muestras presentan valores de 0.72 y 0,59 mg/l.

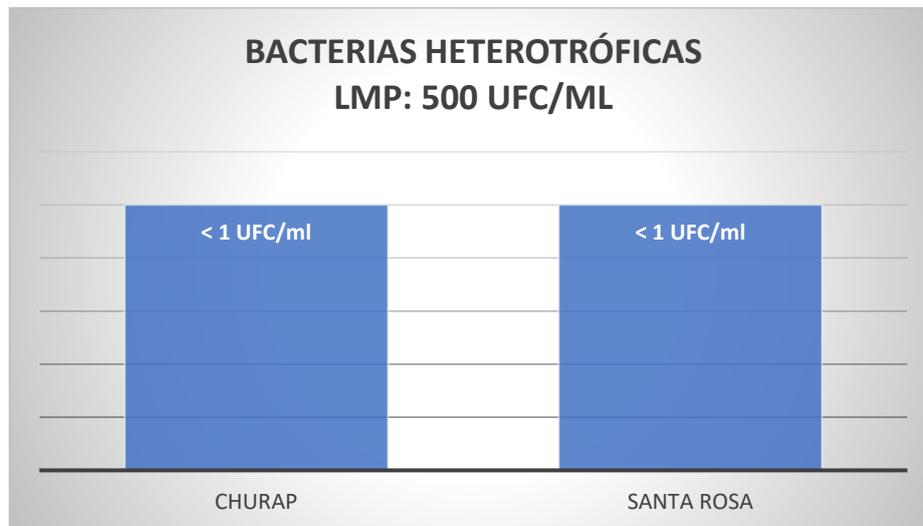
- **Análisis Microbiológicos**

Tabla 11. Bacterias Heterotróficas

BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	
MUESTRA	LMP: 500 UFC/ml
CHURAP	< 1 UFC/ml
SANTA ROSA	< 1 UFC/ml

Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Bacterias heterotróficas



Fuente: Elaboración propia

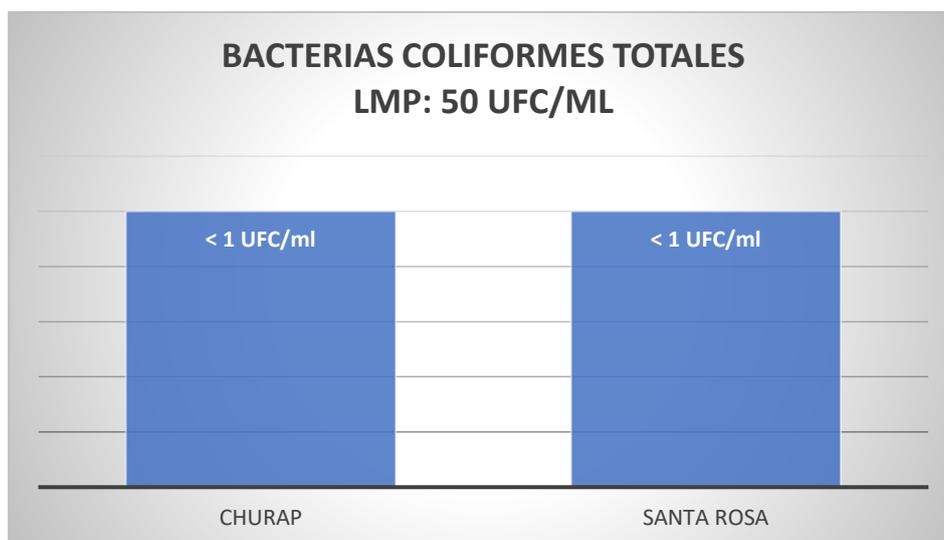
Interpretación: en la Tabla 11 y Figura 11, se cuenta con los valores de los análisis microbiológicos: Bacterias heterotróficas que indican que el LMP es de 500 UFC/ml y las muestras de agua de ambas captaciones presentan valores por debajo de 1 UFC/ml

Tabla 12. Coliformes totales

COLIFORMES TOTALES	
MUESTRA	LMP: 50 UFC/ml
CHURAP	< 1 UFC/ml
SANTA ROSA	< 1 UFC/ml

Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Bacterias heterotróficas



Elaboración propia

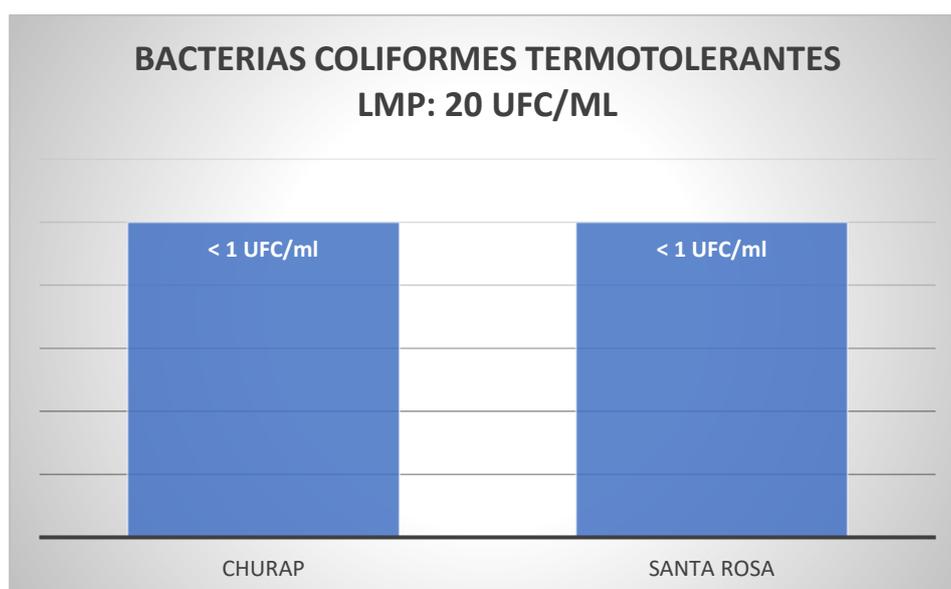
Interpretación: en la Tabla 12 y Figura 12, se cuenta con los valores de los análisis microbiológicos: Bacterias heterotróficas que indican que el LMP es de 500 UFC/ml y las muestras de agua de ambas captaciones presentan valores por debajo de 1 UFC/ml

Tabla 13. Bacterias Heterotróficas

COLIFORMES TERMOTOLERANTES	
MUESTRA	LMP: 20 UFC/ml
CHURAP	< 1 UFC/ml
SANTA ROSA	< 1 UFC/ml

Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Bacterias heterotróficas



Fuente: Elaboración propia

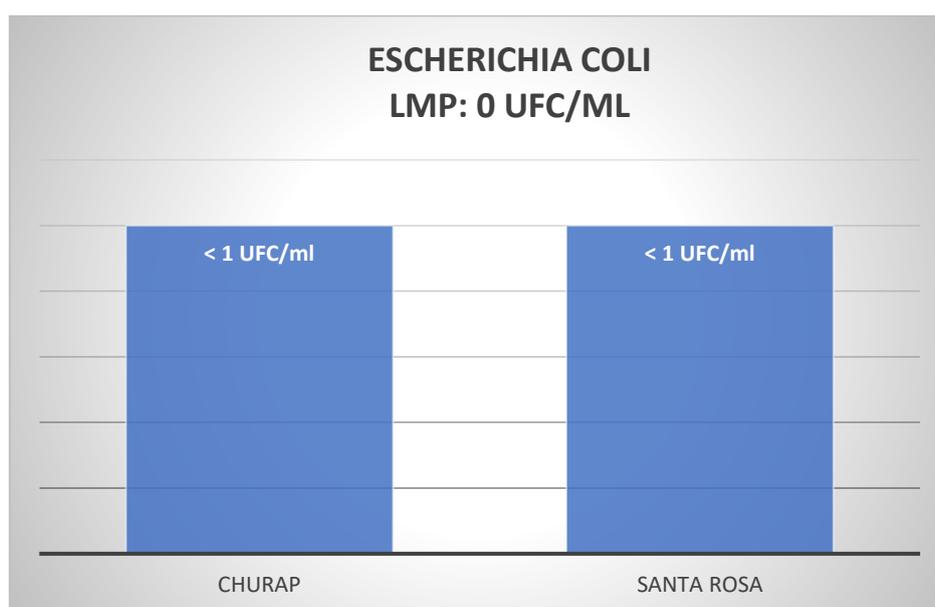
Interpretación: en la Tabla 13 y Figura 13, se observan los valores de las muestras de agua de ambas captaciones que están por debajo de 1 UFC/ml encontrándose admitida respecto al LMP de este parámetro.

Tabla 14. Escherichia Coli

ESCHERICHIA COLI	
MUESTRA	LMP: 0 UFC/ml
CHURAP	< 1 UFC/ml
SANTA ROSA	< 1 UFC/ml

Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Escherichia Coli



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: en la Tabla 14 y Figura 4, se observan los valores correspondientes a las muestras de ambas captaciones que están por debajo del LMP con un valor por debajo del 1UFC/ml

INFORME DE ENSAYO AG220256

CLIENTE Razón Social : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA 2022
Dirección : Caserío de Churap y Santa Rosa - Centro Poblado Monterrey - Independencia
Atención : Romero Figueroa Esther Reveca

MUESTRA Producto declarado : Agua de Captación
Matriz : Aguas Naturales - Agua Superficial
Procedencia : Caserío de Santa Rosa
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC220168

MUESTREO Responsable : Muestra proporcionada por el cliente
Referencia : No indica

LABORATORIO Fecha de recepción : 30/Junio/2022
Fecha de análisis : 30 de Junio - 07 de Julio/2022
Cotización N° : CO220302

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	TM - 02
					Fecha de muestreo ¹	30/06/2022
					Hora de muestreo ¹	09:39
					Código del Laboratorio	AG220386
FQ	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS					
FQ07	Cianuro Total	mg/l CN ⁻	Acido barbitúrico-piridincarboxílico (*)	0.002		0.004
FQ10	Cloruros	mg/l Cl ⁻	APHA 4500-Cl B (*)	1.00		< 1.00
FQ11	Color	TCU	E. Merck 015 (*)	0.5		< 0.5
FQ12	Conductividad ² (en laboratorio)	µS.cm ⁻¹	APHA 2510 B -Versión 2017		18.3
FQ17	Dureza total	mg/l CaCO ₃	APHA 2340 C (*)	1		< 1
FQ19	Fluoruros	mg/l F	Alizarine complexone (*)	0.10		< 0.10
FQ23	pH (en laboratorio)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B -Versión 2017 (*)		6.16
FQ28	Sólidos totales disueltos	mg/l	APHA 2540 C (*)	1		32
FQ33	Sulfatos	mg/l SO ₄ ⁻²	Bario sulfato, turbidimétrico (*)	1.0		74.0
FQ36	Turbiedad (en laboratorio)	UNT	APHA 2130 B (*)	0.01		0.59
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM01	Bacterias heterotróficas	UFC/ml	APHA 9215 B (*)	1		< 1
CM04	Coliformes totales	UFC/100ml	APHA 9222 B (*)	1		< 1
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D (*)	1		< 1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A (*)	1		< 1

(*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

¹ Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

² Resultados reportados a 25 °C.

NOTA:

I. Tiempos de perecibilidad de las muestras:

a) Conductividad = 28 días

Huaraz, 07 de Julio de 2022

"Fin del Informe de Ensayo"



Mario Leyva Collas
MSq. Quím. Mario Leyva Collas
Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental
FCAM - UNASAM
CQP N° 604

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.

Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dicientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 065**



Registro N° LE - 065

INFORME DE ENSAYO AG220255

CLIENTE Razón Social : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERIOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA 2022
Dirección : Caserío de Churap y Santa Rosa - Centro Poblado Monterrey - Independencia
Atención : Romero Figueroa Esther Reveca

MUESTRA Producto declarado : Agua de Captación
Matriz : Aguas Naturales - Agua Superficial
Procedencia : Caserío de Churap
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC220168

MUESTREO Responsable : Muestra proporcionada por el cliente
Referencia : No indica

LABORATORIO Fecha de recepción : 30/Junio/2022
Fecha de análisis : 30 de Junio - 07 de Julio/2022
Cotización N° : CO220302

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	TM - 01
					Fecha de muestreo ¹	30/06/2022
					Hora de muestreo ¹	11:35
					Código del Laboratorio	AG220385
FQ	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS					
FQ07	Cianuro Total	mg/l CN ⁻	Acido barbitúrico-piridincarboxílico (*)	0.002		0.003
FQ10	Cloruros	mg/l Cl ⁻	APHA 4500-Cl B (*)	1.00		< 1.00
FQ11	Color	TCU	E. Merck 015 (*)	0.5		< 0.5
FQ12	Conductividad ² (en laboratorio)	µS.cm ⁻¹	APHA 2510 B -Versión 2017		18.9
FQ17	Dureza total	mg/l CaCO ₃	APHA 2340 C (*)	1		< 1
FQ19	Fluoruros	mg/l F	Alizarine complexone (*)	0.10		< 0.10
FQ23	pH (en laboratorio)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017 (*)		6.72
FQ28	Sólidos totales disueltos	mg/l	APHA 2540 C (*)	1		73
FQ33	Sulfatos	mg/l SO ₄ ⁻²	Bario sulfato, turbidimétrico (*)	1.0		13.4
FQ36	Turbiedad (en laboratorio)	UNT	APHA 2130 B (*)	0.01		0.72
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM01	Bacterias heterotróficas	UFC/ml	APHA 9215 B (*)	1		< 1
CM04	Coliformes totales	UFC/100ml	APHA 9222 B (*)	1		< 1
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D (*)	1		< 1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A (*)	1		< 1

(*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

¹ Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

² Resultados reportados a 25 °C.

NOTA:

I. Tiempos de perecibilidad de las muestras:

a) Conductividad = 28 días

Huaraz, 07 de Julio de 2022

"Fin del Informe de Ensayo"



MSc. Quím. Mario Leyva Collas
Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental
FCAM - UNASAM
CQP N° 604

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.

Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dicientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE
LOS CASERÍOS DE CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA –
HUARAZ 2022.**

Como parte de la tesis se ha planteado la formulación de una propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las fichas técnicas de evaluación, muestran que existe un problema con la captación 2: Campanayoc, debido que en el año 2017 se produjo un huayco que destruyó la captación, por su parte la JASS hizo la restauración de dicho componente del sistema, pero se comprueba que no cuenta el criterio técnico adecuado por lo cual se presenta el diseño y cálculo para dicha estructura, además que se ha considerado el diseño para el reservorio del caserío de Santa Rosa, viendo por conveniente la necesidad para poder satisfacer la demanda de la población beneficiaria.

Se ubica la zona de estudio conformada por los caseríos de Churap y Santa Rosa, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

El sector de estudio presenta las siguientes coordenadas:

- **Ubicación del caserío «Churap»**

Ubigeo: 020105

Latitud Sur :9° 27' 9.2" S (-9.45254740000)

Longitud Oeste :77° 31' 48.2" W (-77.53005614000)

Altitud :3322 m s. n. m.

- **Ubicación del caserío «Santa Rosa»**

Ubigeo: 020105

Latitud Sur :9° 27' 32.7" S (-9.45908503000)

Longitud Oeste :77° 32' 11.9" W (-77.53663803000)

Altitud :2975 m s. n. m

Figura 1

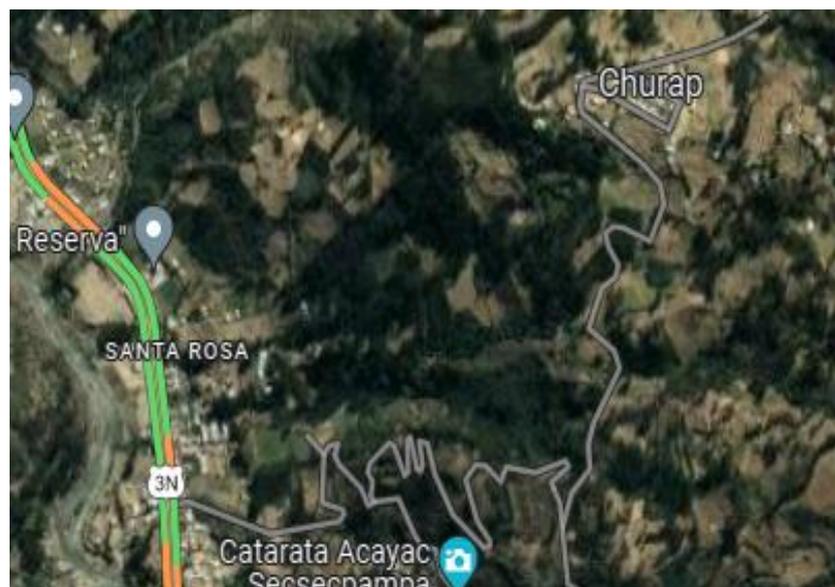
Mapa de ubicación del distrito de Independencia



Fuente: Internet

Figura 2

Mapa de la zona de estudio en los caseríos de Churap y Santa Rosa.



Fuente: Google Maps

Para conocer la dotación de agua necesaria para la población beneficiaria se deben contar con ciertos datos que presentamos a continuación:

Tabla 1

Población beneficiaria

Caserío	Habitantes
Churap	199
Santa Rosa	268
TOTAL	467

Fuente: INEI – Censo 2017

Tabla 2

Caudal de Aforo – Captación 1

N°	VOLUMEN (L)	TIEMPO (S)	CAUDAL (L/S)
1	3	2.59	1.16
2	3	2.42	1.24
3	3	1.67	1.8
4	3	2.82	1.06
5	3	2.38	1.26
6	3	3.11	0.96
7	3	2.91	1.03
8	3	3.59	0.84
CAUDAL PROMEDIO			1.17

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3

Caudal de Aforo – Captación 2

N°	VOLUMEN (L)	TIEMPO (S)	CAUDAL (L/S)
1	3	8.34	0.36
2	3	6.72	0.45
3	3	7.98	0.38
4	3	8.28	0.33
5	3	8.17	0.37
6	3	8.71	0.34
7	3	7.11	0.42

8	3	7.32	0.41
CAUDAL PROMEDIO			0.39

Fuente: Elaboración propia

Para el diseño y demanda de agua, como primer paso se calculó la población futura para ambos caseríos:

CASERIO DE CHURAP

a) Población futura:

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

Dónde:

Pf = Población futura

Pa = población actual

r = coeficiente de crecimiento anual por mil habitantes

t= periodo de diseño en años

Periodo de diseño (t):

Hacemos referencia que el sistema debe ser eficiente al 100%, es así que cada componente presenta un periodo de diseño diferente.

Tabla 4

Periodo de diseño apropiado en poblaciones rurales

COMPONENTE	PERIODO DE DISEÑO
Captación	20 años
Línea de Conducción	10 - 20 años
Reservorios	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

Fuente: Normas generales para proyectos de abastecimiento de agua potable en medio rural (Ministerio de Salud)

Según la Norma técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, recomienda para proyectos de agua potable que el periodo de diseño sea de 20 años para todos los componentes.

T= 20 años

Tabla 5

Tiempo de diseño conveniente según población

POBLACIÓN	PERIODO DE DISEÑO
2 000 – 20 000	15 años
Mas de 20 000	10 años

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones- RNE

Coeficiente de crecimiento anual (r):

Para obtener este dato, nos acercamos a las oficinas del INEI – Huaraz, donde nos proporcionaron los datos de los censos de 1993, 2007 y 2017 de los cuales podemos obtener el r.

Tabla 6

Población según censos

CENSO	POBLACIÓN
1993	234
2007	259
2017	199

Fuente: INEI

Como se observa la población está disminuyendo y en consecuencia el r tendría un valor negativo, según la RM 192-2018 es necesario adoptar una población de diseño, similar a la actual ($r = 0$), o solicitar la opinión del INEI.

r= 0

Con todos los datos ya obtenidos vamos a sustituir en la fórmula general:

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

$$Pf = 199 \left(1 + \frac{0 \times 20}{100} \right)$$

$$Pf = 199 \text{ habitantes}$$

b) Determinación de la dotación

Tabla 7

Parámetros de diseño

DESCRIPCIÓN		CANT	UND	
Dotación ZONAS RURALES	Sin arrastre hidráulico	Costa	60	l/hab. d
		Sierra	50	l/hab. d
	Con arrastre hidráulico	Costa	90	l/hab. d
		Sierra	80	l/hab. d

Fuente: RM 192-2018 VIVIENDA

Para la zona de estudio:

D= 80 l/hab.d

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qm): es el producto de una consideración del gasto per cápita para la población futura del periodo de diseño.

$$Qm1 = Pf * \frac{D}{86400}$$

$$Qm1 = 199 * \frac{80}{86400}$$

$$Qm1 = 0.1843 \text{ l/s}$$

En el caserío de Churap, existe una institución educativa de nivel primario, para el cual se ha calculado la dotación de agua necesaria, según la RM 192-2018 VIVIENDA:

I.E. primaria: 20 lt/alumno x día
Educación secundaria y superior: 25 lt/alumno x día

Tabla 8

Contribución de Institución Educativa

Cant.	Descripción	N° Alumnos	Horas de consumo	Dotación x alumno	Q l/s
1	I.E. PRIMARIA	40	6	20	0.00231

Fuente: Elaboración propia

Entonces sumaremos $0.1843 + 0.00231 = 0.19$ l/s

$$\underline{Q_m = 0.19 \text{ l/s}}$$

CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Q_{md}) Y HORARIO (Q_{mh}): se refleja como el día de consumo máximo, elaborada luego de una serie de datos observados en el periodo de 365 días y de igual forma la hora de máximo consumo al día.

$$Q_{md} = k_1 * Q_m$$

$$Q_{md} = k_2 * Q_m$$

Según la RM 192-2018 VIVIENDA, se asume los valores:

K1= 1.2 a 1.5 para poblaciones rurales

K2= 1.8 a 2.5 dependiendo de la población y de la región.

K1= 1.3

K2 = 2

Por lo tanto, vamos a obtener:

$$Q_{md} = k_1 * Q_m$$

$$Q_{md} = 1.3 * 0.19$$

$$\underline{Q_{md} = 0.24 \text{ l/s}} \quad \text{demanda de agua}$$

$$Q_{mh} = k_2 * Q_m$$

$$Q_{mh} = 2 * 0.19$$

$$\underline{Q_{mh} = 0.37 \text{ l/s}}$$

Tabla 9

Aforos de las captaciones del sistema de agua potable

DESCRIPCIÓN	CAUDAL	FUENTE
Captación N°01	1.17 l/s	Cochayocpampa
Captación N°02	0.39 l/s	Campanayoc

Fuente: Elaboración propia

Q= 1.56 lt/seg Oferta de agua

1.56 > 0.24 OK

CASERÍO DE SANTA ROSA

a) Población futura:

$$P_f = P_a \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

Dónde:

P_f = Población futura

P_a = población actual

r = coeficiente de crecimiento anual por mil habitantes

t= tiempo en años (periodo de diseño)

Periodo de diseño (t):

Hacemos referencia que el sistema debe ser eficiente al 100%, es así que cada componente presenta un periodo de diseño diferente.

Tabla 10

Tiempo de diseño conveniente para poblaciones rurales

COMPONENTE	PERIODO DE DISEÑO
Captación	20 años
Conducción	10 a 20 años
Reservorios	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

Fuente: Normas generales para proyectos de abastecimiento de agua potable en medio rural (Ministerio de Salud)

Según la Norma técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, recomienda para proyectos de agua potable que el periodo de diseño sea de 20 años para todos los componentes.

T= 20 años

Tabla 11

Tiempo de diseño conveniente según población

POBLACIÓN	PERIODO DE DISEÑO
2 000 – 20 000	15 años
Mas de 20 000	10 años

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones- RNE

Coeficiente de crecimiento anual (r):

Para obtener este dato, nos apersonamos a las oficinas del INEI – Huaraz, donde nos proporcionaron los datos de los censos de 1993, 2007 y 2017 de los cuales podemos obtener el valor del coeficiente.

Tabla 12

Población según censos

CENSO	POBLACIÓN
1993	110
2007	180
2017	268

Fuente: INEI

Como se observa la población está aumentando censo tras censo, según fórmula hemos podido hallar el coeficiente:

$$P_i = 180 \text{ habitantes}$$

$$P_d = 268 \text{ habitantes}$$

$$T = 10 \text{ años}$$

$$P_d = P_i \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

$$268 = 180 \left(1 + \frac{r * 10}{100} \right)$$

$$r = 4.89\%$$

Entonces con el dato (r) podemos conocer la población actual (2022), la cual viene a ser:

$$P_a = 334 \text{ habitantes}$$

Con todos los datos ya obtenidos vamos a sustituir en la fórmula general:

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

$$Pf = 334 \left(1 + \frac{4.89 \times 20}{100} \right)$$

$$Pf = 661 \text{ habitantes}$$

a) Determinación de la dotación

Tabla 13

Parámetros de diseño

DESCRIPCIÓN		CANT	UND	
Dotación	Sin arrastre	Costa	60	l/hab.d
	hidráulico	Sierra	50	l/hab.d
ZONAS RURALES	Con arrastre	Costa	90	l/hab.d
	hidráulico	Sierra	80	l/hab.d

Fuente: RM 192-2018 VIVIENDA

Para la zona de estudio:

D= 80 l/hab.d

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qm): es el producto de una consideración del gasto per cápita para la población futura del periodo de diseño.

$$Qm1 = Pf * \frac{D}{86400}$$

$$Qm1 = 661 * \frac{80}{86400}$$

$$Qm1 = 0.61 \text{ l/s}$$

En el caserío de Santa Rosa, existe una iglesia católica y un establecimiento (sauna), para el cual se ha calculado la dotación de agua necesaria, según el RNE IS 0.10 Población >2000 hab:

Dotación diaria:	
3 L por asiento	IGLESIA
40 L/h por m3	SAUNA

Tabla 14

Contribución de Iglesia

Cant.	Descripción	N° Asientos	Horas de consumo	Dotación	Q l/s
1	Iglesia	20	3	3 Ast.d	0.00009
1	Sauna		12	40 l/h.m3	0.00023

Fuente: Elaboración propia

Entonces sumaremos $0.61 + 0.0009 + 0.00231 = 0.61113$ l/s

$$\underline{Q_m = 0.61113 \text{ l/s}}$$

CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Qmd) Y HORARIO (Qmh): se refleja como el día de consumo máximo, elaborada luego de una serie de registros observados en el periodo de 365 días y de igual forma la hora de máximo consumo al día.

$$Q_{md} = k_1 * Q_m$$

$$Q_{md} = k_2 * Q_m$$

Según la RM 192-2018 VIVIENDA, se asume los valores:

K1= 1.2 a 1.5 para poblaciones rurales

K2= 1.8 a 2.5 dependiendo de la población y de la región.

K1= 1.3

K2 = 2

Por lo tanto, vamos a obtener:

$$Q_{md} = k_1 * Q_m$$

$$Q_{md} = 1.3 * 0.61113$$

$$\underline{Q_{md} = 0.80 \text{ l/s}}$$

$$Q_{mh} = k_2 * Q_m$$

$$Q_{mh} = 2 * 0.61113$$

$$\underline{Q_{mh} = 1.22 \text{ l/s}}$$

Tabla 15

Aforos

DESCRIPCIÓN	CAUDAL	FUENTE
Captación N°01	1.17 l/s	Cochayocpampa
Captación N°02	0.39 l/s	Campanayoc

Fuente: Elaboración propia

Q= 1.56 lt/seg Oferta de agua

1.56 > 0.80 OK

La suma de ambas demandas, es decir de los dos caseríos da un total de 1.04 lt/seg, si comparamos con la oferta de agua, observamos que cumple con el requerimiento.

1.56 > 1.04 OK

1.57

1. DISEÑO DE LA CAPTACIÓN - CHURAP

Procedemos al cálculo para el diseño de la captación, a partir de varios datos obtenidos en campo o recolectados de fuentes de teóricas.

Tabla 16

Caudal de aforo en estaciones del año

	DESCRIPCIÓN	Nº VECES	JUNIO
CAP:	CAPTACIÓN Nº 01	1	0.26
CT:	3728.00	2	0.23
N:	8953876.705	3	0.21
E:	222954.652	4	0.25
Lugar:	CHURAP	5	0.24
		Qmax:	0.26
		Qmed:	0.24
		Qmin:	0.21

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17

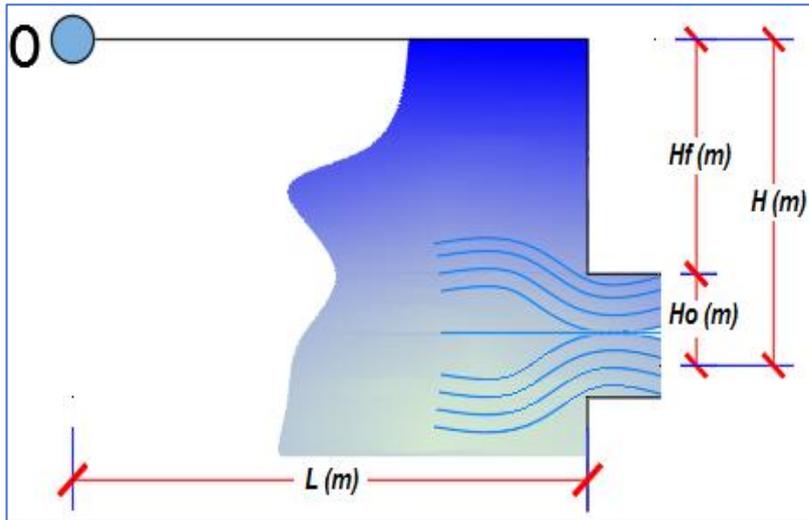
Distancia entre el punto de afloramiento y cámara húmeda.

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
	Alt. entre afloramiento y punto de salida	H:	0.40	m	Altura asumida
	Gravedad	g:	9.81	m/s ²	
$v = \left\{ \frac{2gH}{1.56} \right\}^{1/2}$	Velocidad de salida \leq 0.60 m/s	V:	2.24	m/s	falso
	Velocidad recomendable	V:	0.50	m/s	Velocidad de salida
	Altura de salida	H0:	0.02	m	Altura de salida calculada
$H_f = H - H_0$	Altura de afloramiento	Hf:	0.38	m	Altura util de afloramiento
$L = H_f / 0.30$	Longitud	L:	1.30	m	Longitud de afloramiento

Fuente: Elaboración propia

Figura 3

Esquema de las dimensiones de la captación



Fuente: Internet

Cálculo de ancho de la pantalla

Tabla 18

Cálculo de diámetro de tubería de entrada.

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$A = \frac{Q_{max}}{C_d * V}$	Caudal máximo de aforo	$Q_{m\acute{a}x}$:	0.00026	m ³ /s	Área de la tubería de entrada
	Coeficiente de descarga	C_d :	0.80	*	
	Velocidad de entrada	V :	0.50	m/s	
	Área	A:	0.00065	m²	
$v = \left\{ \frac{2gH}{1.56} \right\}^{1/2}$	Diámetro de entrada máx 2"	D :	0.03	m	Diámetro de tubería de entrada
	Diámetro de entrada máx 2"	D :	29.00	mm	
	Diámetro de entrada máx 2"	D:	1.10	pulg	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19

Cálculo del número de orificios

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$NA = \frac{D_{cal}^2}{D_{com}^2} + 1$	Diámetro calculado	Dcal:	1.10	pulg	Numero de orificios de entrada
	Diámetro comercial	Dcom:	1 1/4	pulg	
	Numero de orificio	NA:	2	und	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20

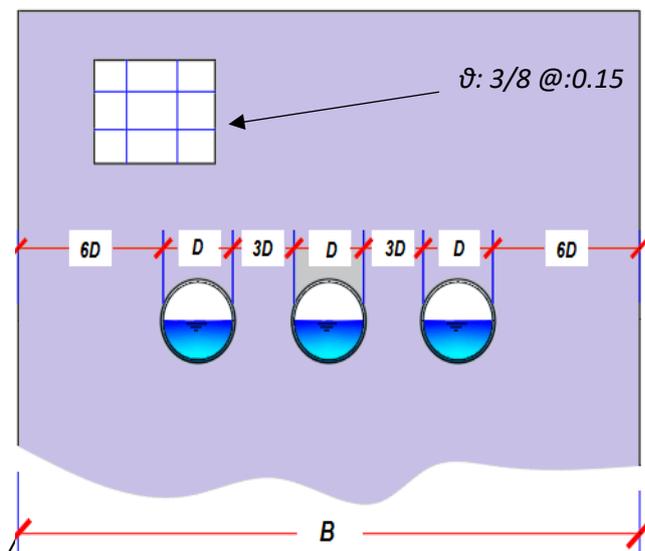
Ancho de la pantalla

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$B = 2(6D) + NA \cdot D + 3D(NA - 1)$	Diámetro comercial	Dcom:	0.032	m	Ancho de la pantalla
	Número de orificio	NA:	2	und	
	Ancho	B:	1.00	m	

Fuente: Elaboración propia

Figura 4

Esquema de pantalla



Fuente: Internet

Cálculo de la altura de la cámara húmeda

Tabla 21

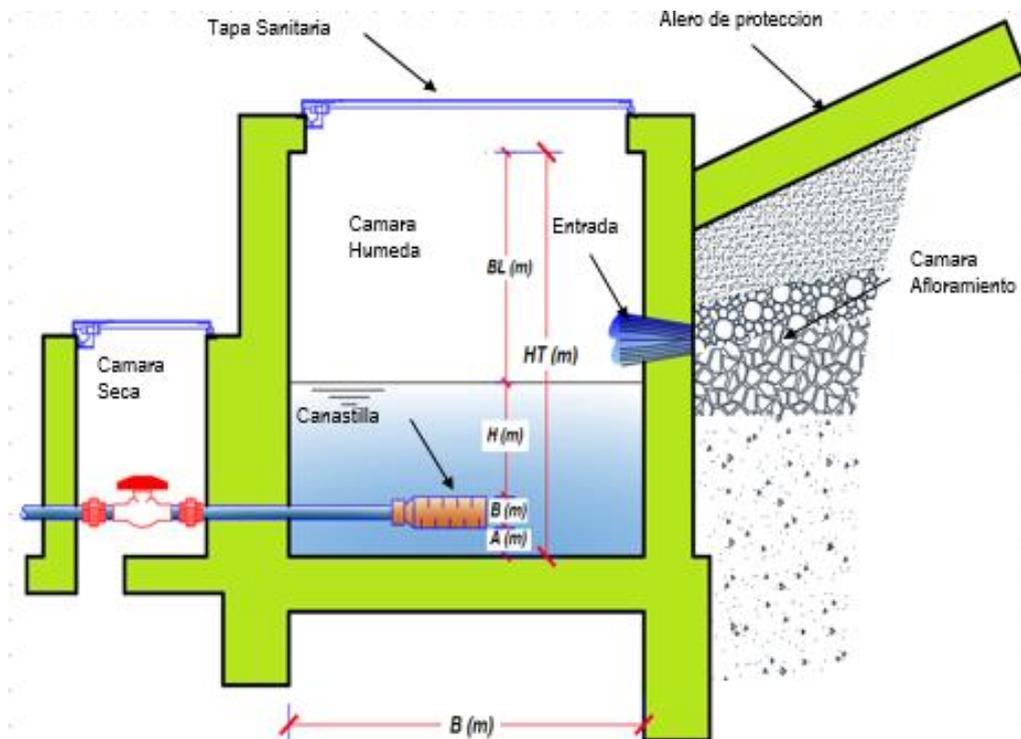
Cálculo de la altura de la cámara húmeda

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$H = 1.56 * \frac{v^2}{2g}$	Velocidad de salida	V:	1.50	m/s	Altura dinámica del agua
	Gravedad	g:	9.81	m/s ²	
	Altura útil	H:	0.20	m	
$HT = A + B + H$	Sedimentación de arena	A:	0.10	m	Altura total de la cámara de captación
	min 10cm				
	Diámetro de salida agua	B:	0.05	m	
	Borde libre (10 - 40 cm)	BL:	0.40	m	
	Altura total	HT:	1.00	m	

Fuente: Elaboración propia

Figura 5

Esquema de cámara húmeda



Fuente: Internet

Cálculo del diámetro de la canastilla y número de ranuras

Tabla 22

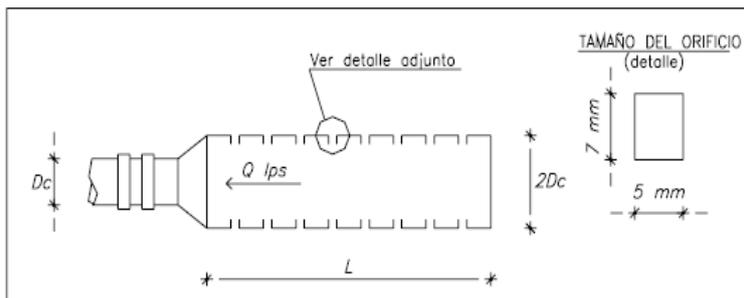
Cálculo del diámetro de la canastilla y número de ranuras

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
	Diámetro de tubería de salida	Dc:	0.05	m	
$3Dc < L < 6Dc$	Longitud de canastilla para 3Dc	L:	14.40	cm	Longitud final de la canastilla
	Longitud de canastilla para 6Dc	L:	28.80	cm	
	Longitud de canastilla	L:	22.00	cm	
$Dcans = 2Dc$	Diámetro de canastilla	Dcans:	0.10	m	Diámetro de canastilla
$Auo = l * a$	Longitud del orificio	l:	7.00	mm	Área unitaria del orificio de la canastilla
	Ancho del orificio	a:	5.00	mm	
	Área de orificio	Auo :	3.5E-05	m ²	
$Ato = 2 * Atub$	Área de la tubería de salida	Atub:	1.8E-03	m ²	Área total del orificio de la canastilla
	Área total de orificio	Ato :	3.6E-03	m ²	
$N^{\circ} \text{ Ran} = Ato / Aur$	Numero de ranuras	N ^o Ran:	103	und	Numero de orificio de las canastillas

Fuente: Elaboración propia

Figura 6

Esquema de canastilla



Fuente: Internet

Cálculo del diámetro de la tubería de rebose

Tabla 23

Cálculo del diámetro de la tubería de rebose

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND	RESULTADO
$D = \frac{0.71 \cdot Q_{MAX}^{0.38}}{h_f^{0.21}}$	Caudal máximo de aforo	Q _{máx} :	0.26	l/s	Diámetro de tubería de rebose
	Perdida de carga 1% < h _f < 1.5%	h _f :	1.50	%	
	Diámetro de tubería de rebose	D:	1.00	pul	
$D_{cono\ reb.} = 2 \cdot D$	Cono de rebose	D _{con.} Reb:	2.00	pul	Cono de rebose

Fuente: Elaboración propia

2. DISEÑO DEL RESERVORIO DE SANTA ROSA

Teniendo en cuenta que la población actual del caserío de Santa Rosa es de 334 habitantes, y que la población de diseño (20 años) será de 661 habitantes, el diseño del reservorio debe cumplir con la demanda estimada 0.80 l/seg.

Tabla 24

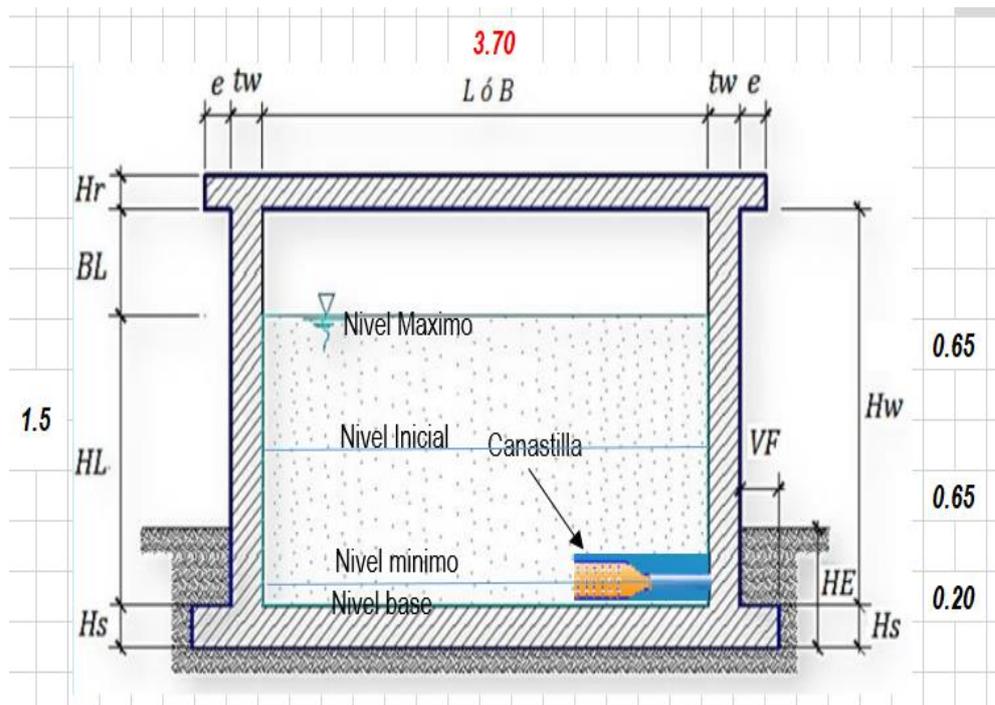
Cálculo hidráulico del reservorio

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$V_{reg} = Fr \cdot Q_p$	% Regulación (RM. 192 2018 VIVIENDA)	Fr:	25	%	Volumen de regulación
	Caudal promedio de consumo	Q _p :	0.61	l/s	
	Volumen de regulación	V _{reg} :	13.22	m ³	
$V_{res} = Q_p \cdot T$	Tiempo de reserva 2 hrs < T < 4 hr	T:	4	hrs	Volumen de Reserva
	Volumen de reserva	V _{res} :	2.20	m ³	
$Valc = V_{reg.} + V_{res}$	Volumen de almacenamiento	Valc :	15.42	m ³	Volumen de almacenamiento
VOLUMEN ESTANDARIZADO	Volumen de almacenamiento ESTANDARIZADO	Valc :	20.00	m ³	Volumen de almacenamiento ESTANDARIZADO

Fuente: Elaboración propia

Figura 7

Esquema del reservorio



Fuente: Elaboración propia

Tabla 25

Cotas según las alturas de diseño del reservorio

CT:	3043.021	m
Bas:	3043.02	m
Min:	3043.22	m
Ini:	3043.87	m
Max:	3044.52	m

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26*Dimensiones del Reservorio*

DIMENSIONES DEL RESERVORIO 20.0 M3		
Ancho de la Pared (B)	3.70	m
Ancho de agua (HL)	1.50	m
Borde libre (BL)	0.30	m
Altura del reservorio (Hw)	1.80	m
Tipo de reservorio	Rectangular Apoyado	

Fuente: Elaboración propia

3. MEJORAMIENTO DEL PH DEL AGUA EN LA CAPTACIÓN DOS: CAMPANAYOC

Como se observó el ph en la captación dos es de 6.16 y se encuentra por debajo del LMP que es de 6.5 a 8.5, se ve por conveniente realizar un tratamiento para aumentar el ph y se encuentre dentro de la normativa. (35)

Se propone la adición de bicarbonato de sodio, realizando la siguiente fórmula:

$$\text{Cantidad gr} = (\text{Ph deseado} - \text{Ph actual}) \times 1,73 \text{ gr} \times \text{m}^3$$

$$\text{Cantidad gr} = (6.5 - 6.16) \times 1,73 \text{ gr} \times \text{m}^3$$

$$\text{Cantidad gr} = 0.5882 \times \text{m}^3$$

Se propone adicionar 0.60 gr x m³ de bicarbonato de sodio en los reservorios para aumentar el ph del agua.

4. PROCESAMIENTO DE DATOS REALIZADOS EN EL SOFTWARE WATERCAD:

Se tuvo en consideración el área tributaria, compuesta por la cantidad de viviendas de ambos caseríos, se presentan los cálculos para las tuberías, de los nodos del sistema, ubicación de las cámaras rompe presión tipo 7y válvulas de aislamiento, los datos fueron ingresados al software y se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 27

Cálculo de tuberías en el caserío de Churap

VERIFICACIÓN DE VELOCIDADES EN LA RED							
Tubería	Longitud (m)	Diámetro exterior (pulg)	Material	Hazen-Williams ©	Caudal (l/s)	Velocidad(m/s)	Observación
TUB - 1	2.27	1.00	PVC	150	0.030	0.06	OK
TUB - 2	9.09	1.50	PVC	150	0.238	0.21	OK
TUB - 3	10.54	1.50	PVC	150	0.238	0.21	OK
TUB - 4	19.69	1.00	PVC	150	0.069	0.14	OK
TUB - 5	20.54	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 6	20.57	1.00	PVC	150	0.045	0.09	OK
TUB - 7	22.82	1.00	PVC	150	0.022	0.04	OK
TUB - 8	22.81	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 9	23.17	1.00	PVC	150	0.060	0.12	OK
TUB - 10	23.3	1.00	PVC	150	0.038	0.08	OK
TUB - 11	23.68	1.00	PVC	150	0.069	0.14	OK
TUB - 12	24.28	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 13	34.57	1.00	PVC	150	0.053	0.10	OK
TUB - 14	32.49	1.00	PVC	150	0.060	0.12	OK
TUB - 15	46.49	0.75	PVC	150	0.011	0.04	OK
TUB - 16	30.75	1.00	PVC	150	0.066	0.13	OK
TUB - 17	30.88	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 18	32.78	0.75	PVC	150	0.033	0.12	OK
TUB - 19	33.52	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 20	35.22	1.00	PVC	150	0.060	0.12	OK
TUB - 21	35.55	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 22	36.61	1.00	PVC	150	0.036	0.07	OK

TUB - 23	36.86	1.00	PVC	150	0.029	0.06	OK
TUB - 24	38.63	1.00	PVC	150	0.090	0.18	OK
TUB - 25	37.86	1.50	PVC	150	0.304	0.27	OK
TUB - 26	37.98	1.00	PVC	150	0.038	0.08	OK
TUB - 27	38.71	1.00	PVC	150	0.003	0.01	OK
TUB - 28	39.24	0.75	PVC	150	0.011	0.04	OK
TUB - 29	39.52	0.75	PVC	150	0.017	0.06	OK
TUB - 30	41.11	1.00	PVC	150	0.024	0.05	OK
TUB - 31	40.89	1.50	PVC	150	0.376	0.33	OK
TUB - 32	43.43	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 33	44.9	1.00	PVC	150	0.025	0.05	OK
TUB - 34	44.62	1.00	PVC	150	0.051	0.10	OK
TUB - 35	46.22	0.75	PVC	150	0.023	0.08	OK
TUB - 36	50.8	1.00	PVC	150	0.093	0.18	OK
TUB - 37	50.96	1.00	PVC	150	0.066	0.13	OK
TUB - 38	53.41	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 39	60.54	0.75	PVC	150	0.017	0.06	OK
TUB - 40	59.03	1.25	PVC	150	0.194	0.25	OK
TUB - 41	60.19	0.75	PVC	150	0.023	0.08	OK
TUB - 42	69.02	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 43	67.91	0.75	PVC	150	0.011	0.04	OK
TUB - 44	70.99	1.00	PVC	150	0.066	0.13	OK
TUB - 45	69.07	0.75	PVC	150	0.011	0.04	OK
TUB - 46	71.96	1.50	PVC	150	0.293	0.26	OK
TUB - 47	71.31	1.50	PVC	150	0.260	0.23	OK
TUB - 48	85.12	0.75	PVC	150	0.033	0.12	OK
TUB - 49	94.26	1.50	PVC	150	0.238	0.21	OK
TUB - 50	93.02	1.50	PVC	150	0.293	0.26	OK
TUB - 51	99.02	1.00	PVC	150	0.049	0.10	OK
TUB - 52	139.76	0.75	PVC	150	0.027	0.10	OK
TUB - 53	124.02	0.75	PVC	150	0.017	0.06	OK
TUB - 54	13.92	0.75	PVC	150	0.011	0.04	OK
TUB - 55	82.47	0.75	PVC	150	0.011	0.04	OK
TUB - 56	31.65	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK
TUB - 57	35.14	0.75	PVC	150	0.006	0.02	OK

Fuente: Resultados obtenidos del software WaterCad

Tabla 28*Cálculo de las tuberías del caserío de Santa Rosa*

VERIFICACIÓN DE VELOCIDADES EN LA RED							
Tubería	Longitud (m)	Diámetro exterior (pulg)	Material	Hazen-Williams ©	Caudal (l/s)	Velocidad(m/s)	Observación
TUB - 1	11.58	1.25	PVC	150	0.450	0.57	OK
TUB - 2	13.87	1.50	PVC	150	0.912	0.80	OK
TUB - 3	15.21	1.25	PVC	150	0.225	0.28	OK
TUB - 4	18.39	1.00	PVC	150	0.150	0.30	OK
TUB - 5	20.93	0.75	PVC	150	0.013	0.04	OK
TUB - 6	34.73	2.00	PVC	150	1.174	0.58	OK
TUB - 7	35.32	0.75	PVC	150	0.038	0.13	OK
TUB - 8	40.85	1.00	PVC	150	0.062	0.12	OK
TUB - 9	41.20	0.75	PVC	150	0.013	0.04	OK
TUB - 10	47.32	1.25	PVC	150	0.475	0.60	OK
TUB - 11	49.20	0.75	PVC	150	0.013	0.04	OK
TUB - 12	49.48	0.75	PVC	150	0.013	0.04	OK
TUB - 13	51.57	1.00	PVC	150	0.147	0.29	OK
TUB - 14	54.41	1.50	PVC	150	0.912	0.80	OK
TUB - 15	55.96	0.75	PVC	150	0.050	0.18	OK
TUB - 16	57.39	1.50	PVC	150	1.174	1.03	OK
TUB - 17	62.83	1.50	PVC	150	0.565	0.50	OK
TUB - 18	68.67	1.00	PVC	150	0.187	0.37	OK
TUB - 19	74.94	1.00	PVC	150	0.137	0.27	OK
TUB - 20	103.55	1.00	PVC	150	0.075	0.15	OK
TUB - 21	82.13	2.00	PVC	150	1.224	0.60	OK
TUB - 22	83.11	1.25	PVC	150	0.478	0.60	OK
TUB - 23	88.98	0.75	PVC	150	0.013	0.04	OK
TUB - 24	89.25	1.00	PVC	150	0.284	0.56	OK
TUB - 25	90.03	0.75	PVC	150	0.013	0.04	OK
TUB - 26	92.30	1.00	PVC	150	0.162	0.32	OK
TUB - 27	94.79	2.00	PVC	150	1.224	0.60	OK
TUB - 28	122.86	1.00	PVC	150	0.050	0.10	OK
TUB - 29	113.14	1.00	PVC	150	0.200	0.39	OK
TUB - 30	113.89	1.00	PVC	150	0.075	0.15	OK
TUB - 31	135.67	1.00	PVC	150	0.150	0.30	OK
TUB - 32	151.81	1.00	PVC	150	0.100	0.20	OK

Fuente: Resultados obtenidos del software WaterCad

Tabla 29*Cálculo de Nodos – Caserío de Churap*

VERIFICACIÓN DE PRESIÓN EN LA RED					
Nodo	Cota (m)	Cota Piezométrica (m)	Demanda (l/s)	Presión (m)	Observación
N- 1	3282.83	3309.73	0.011	26.84	OK
N- 2	3282.54	3309.73	0.011	27.14	OK
N- 3	3307.59	3309.99	0.006	2.39	OK
N- 4	3346.60	3378.12	0.011	31.46	OK
N- 5	3279.16	3309.69	0.000	30.48	OK
N- 6	3276.95	3309.67	0.006	32.65	OK
N- 7	3265.21	3309.52	0.000	44.22	OK
N- 8	3263.26	3309.52	0.006	46.17	OK
N- 9	3281.65	3309.70	0.008	28.00	OK
N- 10	3269.22	3309.52	0.011	40.22	OK
N- 11	3269.51	3309.52	0.006	39.93	OK
N- 12	3272.76	3309.66	0.006	36.83	OK
N- 13	3270.88	3309.67	0.000	38.71	OK
N- 14	3272.82	3309.55	0.000	36.66	OK
N- 15	3271.03	3309.53	0.006	38.42	OK
N- 16	3278.68	3309.70	0.017	30.95	OK
N- 17	3266.74	3309.52	0.006	42.70	OK
N- 18	3416.00	3425.36	0.006	9.35	OK
N- 19	3407.60	3425.34	0.011	17.70	OK
N- 20	3336.00	3378.11	0.011	42.02	OK
N- 21	3278.60	3309.62	0.000	30.95	OK
N- 22	3275.42	3309.58	0.006	34.10	OK
N- 23	3286.90	3309.76	0.011	22.81	OK
N- 24	3292.00	3309.76	0.006	17.72	OK
N- 25	3297.44	3309.97	0.006	12.50	OK

N- 26	3290.39	3309.93	0.006	19.50	OK
N- 27	3267.45	3309.66	0.006	42.13	OK
N- 28	3272.51	3309.69	0.017	37.11	OK
N- 29	3273.24	3309.68	0.011	36.36	OK
N- 30	3293.67	3309.83	0.011	16.13	OK
N- 31	3414.00	3425.44	0.006	11.42	OK
N- 32	3404.40	3425.35	0.000	20.91	OK
N- 33	3272.51	3309.67	0.011	37.08	OK
N- 34	3268.68	3309.52	0.011	40.76	OK
N- 35	3286.76	3309.89	0.011	23.08	OK
N- 36	3287.53	3309.89	0.006	22.32	OK
N- 37	3273.54	3309.72	0.000	36.10	OK
N- 38	3352.34	3378.13	0.011	25.74	OK
N- 39	3344.83	3378.13	0.006	33.23	OK
N- 40	3359.34	3378.15	0.017	18.78	OK
N- 41	3266.62	3309.52	0.006	42.81	OK
N- 42	3401.56	3425.33	0.011	23.73	OK
N- 43	3280.74	3309.92	0.011	29.13	OK
N- 44	3364.04	3378.25	0.000	14.18	OK
N- 45	3249.74	3268.24	0.006	18.46	OK
N- 46	3406.83	3425.27	0.022	18.41	OK
N- 47	3410.38	3425.16	0.027	14.75	OK
N- 48	3256.12	3268.24	0.000	12.10	OK
N- 49	3254.50	3268.24	0.0055	13.71	OK

Fuente: Resultados obtenidos del software WaterCad

Tabla 30*Cálculo de Nodos – Caserío de Santa Rosa*

VERIFICACIÓN DE PRESIÓN EN LA RED					
Nodo	Cota (m)	Cota Piezométrica (m)	Demanda (l/s)	Presión (m)	Observación
N - 1	2918.27	2958.45	0.025	40.10	OK
N - 2	2918.87	2958.60	0.013	39.65	OK
N - 3	2937.05	2960.91	0.062	23.81	OK
N - 4	2937.39	2961.17	0.000	23.73	OK
N - 5	2915.10	2958.40	0.025	43.22	OK
N - 6	2916.70	2957.00	0.000	40.22	OK
N - 7	2914.31	2956.91	0.013	42.51	OK
N - 8	2936.71	2960.41	0.075	23.65	OK
N - 9	2936.42	2960.41	0.013	23.94	OK
N - 10	2975.55	3003.27	0.000	27.67	OK
N - 11	2923.90	2959.49	0.100	35.52	OK
N - 12	2918.32	2959.44	0.038	41.04	OK
N - 13	2920.94	2957.90	0.075	36.88	OK
N - 14	2916.18	2957.86	0.062	41.60	OK
N - 15	2928.96	2961.20	0.075	32.18	OK
N - 16	2924.00	2961.20	0.013	37.12	OK
N - 17	2925.49	2959.25	0.150	33.70	OK
N - 18	2912.46	2958.39	0.013	45.84	OK
N - 19	2925.49	2961.20	0.013	35.63	OK
N - 20	2949.18	2962.21	0.038	13.01	OK
N - 21	2972.35	3003.13	0.050	30.72	OK
N - 22	2914.21	2956.60	0.062	42.31	OK
N - 23	2933.01	2962.07	0.075	29.01	OK
N - 24	2916.55	2956.98	0.013	40.35	OK
N - 25	2925.22	2958.58	0.013	33.29	OK
N - 26	2916.04	2957.52	0.038	41.40	OK
N - 27	2916.43	2957.82	0.050	41.31	OK
N - 28	2920.16	2956.45	0.075	36.22	OK
N - 29	2948.12	2961.55	0.05	13.41	OK

Fuente: Resultados obtenidos del software WaterCad

Tabla 31*Ubicación de Cámaras rompe-presión tipo 7 – Caserío de Churap*

VÁLVULA DE AISLAMIENTO	X (m)	Y (m)	COTA (m)	PRESIÓN DE LLEGADA (m)	PRESIÓN DE SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	COTA PIEZOMÉTRICA (m)
CRP 07-1	222,371.75	8,954,021.02	3,378.42	46.62	0	0.2932	3,378.42
CRP 07-2	222,235.90	8,954,090.12	3,344.09	33.94	0	0.2383	3,344.09
CRP 07-3	222,150.04	8,954,121.53	3,310.00	33.87	0	0.2383	3,310.00
CRP 07-4	221,875.99	8,954,203.80	3,268.26	41.18	0	0.011	3,268.26

*Fuente: Datos obtenidos del software WaterCad***Tabla 32***Ubicación de Cámaras rompe-presión tipo 7 – Caserío de Santa Rosa*

VÁLVULA DE AISLAMIENTO	X (m)	Y (m)	COTA (m)	PRESIÓN DE LLEGADA (m)	PRESIÓN DE SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	COTA PIEZOMÉTRICA (m)
CRP 07-1	221,299.75	8,953,725.53	2,963.96	38.98	0	1.1743	2,963.96
CRP 07-2	221,403.51	8,953,779.24	3,003.94	39.09	0	1.2242	3,003.94

*Fuente: Datos obtenidos del software WaterCad***Tabla 33***Ubicación de Válvulas de Aislamiento – Caserío de Churap*

VÁLVULA DE AISLAMIENTO	X (m)	Y (m)	COTA (m)	SOBRE TUBERÍA	DIÁMETRO (PULG)	CAUDAL (L/s)	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	PRESIÓN DINÁMICA (m H ₂ O)	VELOCIDAD (m/s)
V.C. 1	222,465.00	8,953,939.48	3,412.08	TUB - 25	1 1/2	0.3041	3,425.42	13.32	0.27
V.C. 2	222,466.36	8,953,929.53	3,414.65	TUB - 44	1	0.0658	3,425.43	10.76	0.13
V.C. 3	222,314.94	8,954,073.41	3,363.66	TUB - 48	3/4	0.0329	3,378.23	14.54	0.12
V.C. 4	222,132.03	8,954,127.10	3,304.62	TUB - 26	1	0.0384	3,309.98	5.35	0.08
V.C. 5	222,124.02	8,954,188.48	3,292.59	TUB - 24	1	0.0903	3,309.81	17.18	0.18
V.C. 6	222,081.07	8,954,212.31	3,282.69	TUB - 1	1	0.0296	3,309.73	26.99	0.06
V.C. 7	222,079.93	8,954,207.88	3,283.25	TUB - 13	1	0.0526	3,309.72	26.42	0.10
V.C. 8	222,069.27	8,954,234.05	3,278.68	TUB - 30	1	0.0238	3,309.70	30.96	0.05
V.C. 9	222,057.62	8,954,269.04	3,272.69	TUB - 22	1	0.0357	3,309.69	36.92	0.07
V.C. 10	222,014.10	8,954,230.96	3,276.12	TUB - 27	1	0.0028	3,309.67	33.48	0.01
V.C. 11	222,016.59	8,954,220.55	3,277.31	TUB - 37	1	0.0658	3,309.66	32.28	0.13
V.C. 12	221,910.28	8,954,221.50	3,270.63	TUB - 10	1	0.0384	3,309.53	38.82	0.08
V.C. 13	221,912.55	8,954,214.45	3,271.07	TUB - 29	3/4	0.0165	3,309.53	38.38	0.06

Fuente: Datos obtenidos del software WaterCad

Tabla 34*Ubicación Válvulas de Aislamiento – Caserío de Santa Rosa*

VÁLVULA DE AISLAMIENTO	X (m)	Y (m)	COTA (m)	SOBRE TUBERÍA	DIÁMETRO (PULG)	CAUDAL (L/s)	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	PRESIÓN DINÁMICA (m H2O)	VELOCIDAD (m/s)
C.V. 1	221,242.22	8,953,712.84	2,948.82	TUB - 20	1	0.0749	2,962.20	13.35	0.15
C.V. 2	221,240.00	8,953,700.39	2,947.47	TUB - 14	1 1/2	0.912	2,962.07	14.57	0.80
C.V. 3	221,249.65	8,953,693.78	2,949.13	TUB - 31	1	0.1499	2,962.16	13.01	0.30
C.V. 4	221,063.76	8,953,616.57	2,917.13	TUB - 3	1 1/4	0.2248	2,958.43	41.23	0.28
C.V. 5	221,068.59	8,953,628.12	2,917.69	TUB - 29	1	0.1999	2,958.36	40.59	0.39
C.V. 6	221,055.56	8,953,821.51	2,915.81	TUB - 4	1	0.1499	2,956.97	41.07	0.30
C.V. 7	221,115.56	8,953,616.84	2,925.11	TUB - 13	1	0.1469	2,959.31	34.13	0.29
C.V. 8	221,185.42	8,953,666.88	2,935.01	TUB - 24	1	0.2843	2,960.72	25.66	0.56

*Fuente: Datos obtenidos del software WaterCad***Tabla 35***Ubicación de conexiones (doméstico y no doméstico) – Caserío de Churap*

CONEXIÓN	CAUDAL (L/s)	X (m)	Y (m)	COTA (m)	TIPO
CONEX - 1	5.5000E-03	222,478.14	8,953,935.51	3,415.72	DOMESTICO
CONEX - 2	5.5000E-03	222,467.03	8,953,861.24	3,416.41	DOMESTICO
CONEX - 3	5.5000E-03	222,442.42	8,953,869.54	3,410.08	DOMESTICO
CONEX - 4	5.5000E-03	222,452.61	8,953,814.71	3,408.03	DOMESTICO
CONEX - 5	5.5000E-03	222,439.29	8,953,813.89	3,404.55	DOMESTICO
CONEX - 6	5.5000E-03	222,462.67	8,953,796.79	3,407.93	DOMESTICO
CONEX - 7	5.5000E-03	222,462.97	8,953,774.25	3,405.77	DOMESTICO
CONEX - 8	5.5000E-03	222,466.66	8,953,764.24	3,406.03	DOMESTICO
CONEX - 9	5.5000E-03	222,218.78	8,954,075.36	3,335.95	DOMESTICO
CONEX - 10	5.5000E-03	222,511.16	8,953,671.39	3,406.93	DOMESTICO
CONEX - 11	5.5000E-03	222,522.20	8,953,674.15	3,408.02	DOMESTICO
CONEX - 12	5.5000E-03	222,533.07	8,953,696.34	3,410.91	DOMESTICO
CONEX - 13	5.5000E-03	222,544.10	8,953,692.10	3,411.27	DOMESTICO
CONEX - 14	5.5000E-03	222,540.90	8,953,697.47	3,411.58	DOMESTICO
CONEX - 15	5.5000E-03	222,404.72	8,953,938.59	3,397.14	DOMESTICO
CONEX - 16	5.5000E-03	222,405.30	8,953,914.71	3,399.04	DOMESTICO
CONEX - 17	5.5000E-03	222,281.99	8,954,150.53	3,351.70	DOMESTICO
CONEX - 18	5.5000E-03	222,234.45	8,954,117.75	3,343.63	DOMESTICO
CONEX - 19	5.5000E-03	222,274.92	8,954,144.31	3,351.09	DOMESTICO
CONEX - 20	5.5000E-03	222,346.95	8,954,131.94	3,360.24	DOMESTICO
CONEX - 21	5.5000E-03	222,343.30	8,954,135.24	3,359.31	DOMESTICO
CONEX - 22	5.5000E-03	222,338.76	8,954,136.47	3,358.57	DOMESTICO
CONEX - 23	5.5000E-03	222,220.36	8,954,070.03	3,335.76	DOMESTICO

CONEX - 24	5.5000E-03	222,243.57	8,954,071.61	3,344.09	DOMESTICO
CONEX - 25	5.5000E-03	222,246.02	8,954,079.24	3,346.09	DOMESTICO
CONEX - 26	5.5000E-03	222,149.90	8,954,114.53	3,310.45	DOMESTICO
CONEX - 27	5.5000E-03	222,093.45	8,954,141.72	3,294.00	DOMESTICO
CONEX - 28	5.5000E-03	222,063.24	8,954,128.49	3,288.25	DOMESTICO
CONEX - 29	5.5000E-03	222,090.09	8,954,029.09	3,285.68	DOMESTICO
CONEX - 30	5.5000E-03	222,094.00	8,954,015.51	3,284.97	DOMESTICO
CONEX - 31	5.5000E-03	222,105.98	8,953,995.68	3,285.96	DOMESTICO
CONEX - 32	5.5000E-03	222,114.37	8,954,178.16	3,293.00	DOMESTICO
CONEX - 33	5.5000E-03	222,103.47	8,954,190.53	3,289.49	DOMESTICO
CONEX - 34	5.5000E-03	222,087.42	8,954,202.61	3,285.02	DOMESTICO
CONEX - 35	5.5000E-03	222,095.52	8,954,198.05	3,287.17	DOMESTICO
I.E.P - 36	2.3000E-03	222,066.65	8,954,192.60	3,284.75	I.E.P PRIMARIA
CONEX - 37	5.5000E-03	222,057.57	8,954,202.27	3,282.69	DOMESTICO
CONEX - 38	5.5000E-03	222,023.65	8,954,221.73	3,277.78	DOMESTICO
CONEX - 39	5.5000E-03	222,022.55	8,954,176.81	3,281.68	DOMESTICO
CONEX - 40	5.5000E-03	222,040.96	8,954,167.97	3,284.26	DOMESTICO
CONEX - 41	5.5000E-03	222,093.68	8,954,213.23	3,283.53	DOMESTICO
CONEX - 42	5.5000E-03	222,099.72	8,954,211.57	3,284.67	DOMESTICO
CONEX - 43	5.5000E-03	222,114.94	8,954,232.72	3,281.76	DOMESTICO
CONEX - 44	5.5000E-03	222,112.24	8,954,240.86	3,280.22	DOMESTICO
CONEX - 45	5.5000E-03	222,084.70	8,954,238.06	3,279.00	DOMESTICO
CONEX - 46	5.5000E-03	222,084.40	8,954,229.96	3,280.25	DOMESTICO
CONEX - 47	5.5000E-03	222,078.00	8,954,251.92	3,276.39	DOMESTICO
CONEX - 48	5.5000E-03	222,072.55	8,954,267.09	3,273.41	DOMESTICO
CONEX - 49	5.5000E-03	222,081.53	8,954,267.68	3,273.68	DOMESTICO
CONEX - 50	5.5000E-03	222,155.41	8,954,218.52	3,292.88	DOMESTICO
CONEX - 51	5.5000E-03	222,039.27	8,954,258.44	3,273.65	DOMESTICO
CONEX - 52	5.5000E-03	222,056.94	8,954,264.03	3,273.48	DOMESTICO
CONEX - 53	5.5000E-03	222,018.93	8,954,253.32	3,273.55	DOMESTICO
CONEX - 54	5.5000E-03	221,987.19	8,954,239.47	3,273.43	DOMESTICO
CONEX - 55	5.5000E-03	221,996.73	8,954,234.64	3,274.59	DOMESTICO
CONEX - 56	5.5000E-03	221,955.18	8,954,233.89	3,271.68	DOMESTICO
CONEX - 57	5.5000E-03	221,970.19	8,954,204.70	3,275.33	DOMESTICO
CONEX - 58	5.5000E-03	221,911.84	8,954,203.66	3,271.10	DOMESTICO
CONEX - 59	5.5000E-03	221,907.60	8,954,195.88	3,270.59	DOMESTICO
CONEX - 60	5.5000E-03	221,903.24	8,954,188.81	3,269.94	DOMESTICO
CONEX - 61	5.5000E-03	221,898.19	8,954,217.41	3,270.28	DOMESTICO
CONEX - 62	5.5000E-03	221,882.49	8,954,243.36	3,270.20	DOMESTICO
CONEX - 63	5.5000E-03	221,893.13	8,954,198.79	3,269.79	DOMESTICO
CONEX - 64	5.5000E-03	221,880.24	8,954,223.63	3,268.58	DOMESTICO
CONEX - 65	5.5000E-03	221,911.16	8,954,239.92	3,268.39	DOMESTICO
CONEX - 66	5.5000E-03	221,859.54	8,954,165.27	3,261.90	DOMESTICO
CONEX - 67	5.5000E-03	221,906.08	8,954,156.69	3,265.06	DOMESTICO
CONEX - 68	5.5000E-03	221,802.66	8,954,158.21	3,252.91	DOMESTICO
CONEX - 69	5.5000E-03	221,785.56	8,954,209.94	3,256.56	DOMESTICO

Fuente: Datos obtenidos del software WaterCad

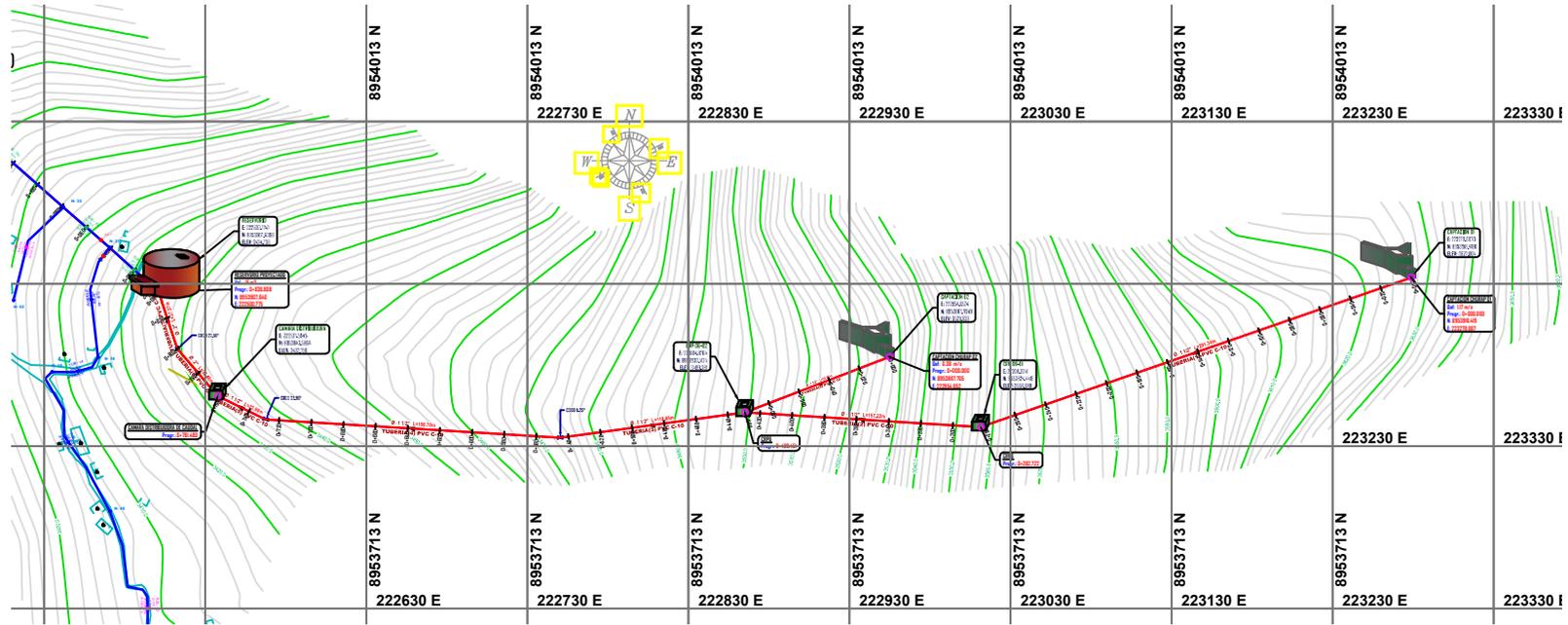
Tabla 1*Ubicación de conexiones (doméstico y no doméstico) – Caserío de Santa Rosa*

CONEXIÓN	CAUDAL (L/s)	X (m)	Y (m)	COTA (m)	TIPO
CONEX-1	1.2500E-02	221,357.85	8,953,706.60	2,973.91	DOMESTICO
CONEX-2	1.2500E-02	221,346.92	8,953,693.94	2,970.78	DOMESTICO
CONEX-3	1.2500E-02	221,341.74	8,953,705.45	2,971.11	DOMESTICO
CONEX-4	1.2500E-02	221,339.15	8,953,697.97	2,969.79	DOMESTICO
CONEX-5	1.2500E-02	221,244.82	8,953,722.88	2,950.13	DOMESTICO
CONEX-6	1.2500E-02	221,237.63	8,953,735.83	2,949.36	DOMESTICO
CONEX-7	1.2500E-02	221,220.66	8,953,735.25	2,944.98	DOMESTICO
CONEX-8	1.2500E-02	221,207.14	8,953,730.36	2,941.07	DOMESTICO
CONEX-9	1.2500E-02	221,197.07	8,953,726.62	2,938.78	DOMESTICO
CONEX-10	1.2500E-02	221,187.87	8,953,723.17	2,937.05	DOMESTICO
CONEX-11	1.2500E-02	221,180.39	8,953,703.61	2,935.22	DOMESTICO
CONEX-12	1.2500E-02	221,189.02	8,953,708.21	2,936.81	DOMESTICO
CONEX-13	1.2500E-02	221,199.08	8,953,711.09	2,938.66	DOMESTICO
CONEX-14	1.2500E-02	221,264.47	8,953,630.03	2,951.07	DOMESTICO
CONEX-15	1.2500E-02	221,263.75	8,953,617.09	2,950.91	DOMESTICO
CONEX-16	1.2500E-02	221,263.03	8,953,600.19	2,950.71	DOMESTICO
CONEX-17	1.2500E-02	221,262.31	8,953,580.77	2,950.40	DOMESTICO
CONEX-18	1.2500E-02	221,183.89	8,953,558.51	2,935.63	DOMESTICO
CONEX-19	1.2500E-02	221,173.76	8,953,559.43	2,934.25	DOMESTICO
CONEX-20	1.2500E-02	221,165.11	8,953,560.17	2,933.19	DOMESTICO
CONEX-21	1.2500E-02	221,150.75	8,953,561.09	2,931.50	DOMESTICO
CONEX-22	1.2500E-02	221,130.47	8,953,565.48	2,929.06	DOMESTICO
CONEX-23	1.2500E-02	221,094.11	8,953,567.78	2,925.07	DOMESTICO
CONEX-24	1.2500E-02	220,998.22	8,953,480.20	2,916.88	DOMESTICO
CONEX-25	1.2500E-02	221,010.88	8,953,485.49	2,918.09	DOMESTICO
CONEX-26	1.2500E-02	221,025.60	8,953,490.09	2,919.14	DOMESTICO
CONEX-27	1.2500E-02	221,041.71	8,953,495.85	2,920.98	DOMESTICO
CONEX-28	1.2500E-02	221,044.25	8,953,506.43	2,921.33	DOMESTICO
CONEX-29	1.2500E-02	221,044.71	8,953,518.86	2,921.07	DOMESTICO
CONEX-30	1.2500E-02	221,043.56	8,953,532.90	2,920.33	DOMESTICO
CONEX-31	1.2500E-02	221,043.56	8,953,539.80	2,920.00	DOMESTICO
CONEX-32	1.2500E-02	221,031.36	8,953,535.66	2,918.63	DOMESTICO
CONEX-33	1.2500E-02	221,021.92	8,953,533.36	2,917.66	DOMESTICO
CONEX-34	1.2500E-02	221,017.66	8,953,547.28	2,915.66	DOMESTICO
CONEX-35	1.2500E-02	221,023.74	8,953,548.39	2,916.42	DOMESTICO
CONEX-36	1.2500E-02	221,028.16	8,953,549.67	2,916.92	DOMESTICO
CONEX-37	1.2500E-02	221,035.16	8,953,550.96	2,917.76	DOMESTICO
CONEX-38	1.2500E-02	221,041.97	8,953,552.25	2,918.66	DOMESTICO
CONEX-39	1.2500E-02	221,047.28	8,953,626.64	2,913.29	DOMESTICO
CONEX-40	1.2500E-02	221,048.01	8,953,634.00	2,913.07	DOMESTICO
CONEX-41	1.2500E-02	221,047.83	8,953,642.66	2,912.68	DOMESTICO
CONEX-42	1.2500E-02	221,080.52	8,953,646.61	2,919.86	DOMESTICO
CONEX-43	1.2500E-02	221,080.08	8,953,641.02	2,919.84	DOMESTICO
CONEX-44	1.2500E-02	221,080.52	8,953,634.53	2,920.07	DOMESTICO
CONEX-45	1.2500E-02	221,079.49	8,953,628.94	2,920.04	DOMESTICO

CONEX-46	1.2500E-02	221,079.49	8,953,613.33	2,920.41	DOMESTICO
CONEX-47	1.2500E-02	221,096.43	8,953,612.00	2,922.83	DOMESTICO
CONEX-48	1.2500E-02	221,103.50	8,953,611.56	2,923.83	DOMESTICO
CONEX-49	1.2500E-02	221,110.27	8,953,610.97	2,924.64	DOMESTICO
CONEX-50	1.2500E-02	221,105.76	8,953,597.82	2,924.40	DOMESTICO
CONEX-51	1.2500E-02	221,127.95	8,953,593.78	2,926.99	DOMESTICO
CONEX-52	1.2500E-02	221,142.68	8,953,592.86	2,928.51	DOMESTICO
CONEX-53	1.2500E-02	221,151.19	8,953,592.86	2,929.36	DOMESTICO
CONEX-54	1.2500E-02	221,163.78	8,953,589.55	2,931.24	DOMESTICO
CONEX-55	1.2500E-02	221,169.53	8,953,589.55	2,932.17	DOMESTICO
CONEX-56	1.2500E-02	221,182.65	8,953,583.80	2,934.30	DOMESTICO
IGLESIA-57	2.0000E-04	221,192.60	8,953,599.36	2,935.19	SOCIAL
CONEX-58	1.2500E-02	221,192.24	8,953,614.16	2,935.19	DOMESTICO
CONEX-59	1.2500E-02	221,183.40	8,953,612.54	2,933.50	DOMESTICO
CONEX-60	1.2500E-02	221,173.54	8,953,613.13	2,931.82	DOMESTICO
CONEX-61	1.2500E-02	221,163.37	8,953,612.98	2,930.18	DOMESTICO
CONEX-62	1.2500E-02	221,154.39	8,953,613.72	2,929.16	DOMESTICO
CONEX-63	1.2500E-02	221,150.12	8,953,612.83	2,928.70	DOMESTICO
CONEX-64	1.2500E-02	221,139.95	8,953,612.83	2,927.66	DOMESTICO
CONEX-65	1.2500E-02	221,135.09	8,953,611.95	2,927.20	DOMESTICO
CONEX-66	1.2500E-02	221,129.79	8,953,611.21	2,926.71	DOMESTICO
CONEX-67	1.2500E-02	221,120.95	8,953,612.25	2,925.81	DOMESTICO
CONEX-68	1.2500E-02	221,116.56	8,953,647.86	2,925.03	DOMESTICO
CONEX-69	1.2500E-02	221,118.62	8,953,641.68	2,925.27	DOMESTICO
CONEX-70	1.2500E-02	221,143.92	8,953,656.50	2,928.76	DOMESTICO
CONEX-71	1.2500E-02	221,149.22	8,953,657.38	2,929.42	DOMESTICO
CONEX-72	1.2500E-02	221,154.97	8,953,657.23	2,930.13	DOMESTICO
CONEX-73	1.2500E-02	221,160.86	8,953,657.67	2,931.03	DOMESTICO
CONEX-74	1.2500E-02	221,170.29	8,953,658.41	2,932.46	DOMESTICO
CONEX-75	1.2500E-02	221,166.85	8,953,673.57	2,932.35	DOMESTICO
CONEX-76	1.2500E-02	221,157.88	8,953,672.42	2,930.98	DOMESTICO
CONEX-77	1.2500E-02	221,149.13	8,953,670.58	2,929.67	DOMESTICO
CONEX-78	1.2500E-02	221,141.08	8,953,669.43	2,928.56	DOMESTICO
CONEX-79	1.2500E-02	221,133.25	8,953,667.13	2,927.47	DOMESTICO
CONEX-80	1.2500E-02	221,099.46	8,953,660.14	2,922.62	DOMESTICO
CONEX-81	1.2500E-02	221,081.93	8,953,658.23	2,920.03	DOMESTICO
CONEX-82	1.2500E-02	221,088.29	8,953,712.66	2,920.67	DOMESTICO
CONEX-83	1.2500E-02	221,083.98	8,953,725.03	2,919.90	DOMESTICO
CONEX-84	1.2500E-02	221,079.66	8,953,736.82	2,919.03	DOMESTICO
CONEX-85	1.2500E-02	221,068.36	8,953,876.25	2,918.07	DOMESTICO
SAUNA-86	1.0000E-04	221,059.37	8,953,896.75	2,918.96	COMERCIAL
CONEX-87	1.2500E-02	221,034.27	8,953,846.69	2,913.32	DOMESTICO
CONEX-88	1.2500E-02	221,024.79	8,953,862.41	2,912.93	DOMESTICO
CONEX-89	1.2500E-02	221,017.24	8,953,876.07	2,913.19	DOMESTICO
CONEX-90	1.2500E-02	221,006.45	8,953,895.13	2,913.71	DOMESTICO
CONEX-91	1.2500E-02	220,997.73	8,953,906.32	2,914.43	DOMESTICO
CONEX-92	1.2500E-02	220,980.83	8,953,925.38	2,915.61	DOMESTICO
CONEX-93	1.2500E-02	220,972.20	8,953,935.45	2,916.61	DOMESTICO
CONEX-94	1.2500E-02	220,961.41	8,953,944.44	2,917.40	DOMESTICO

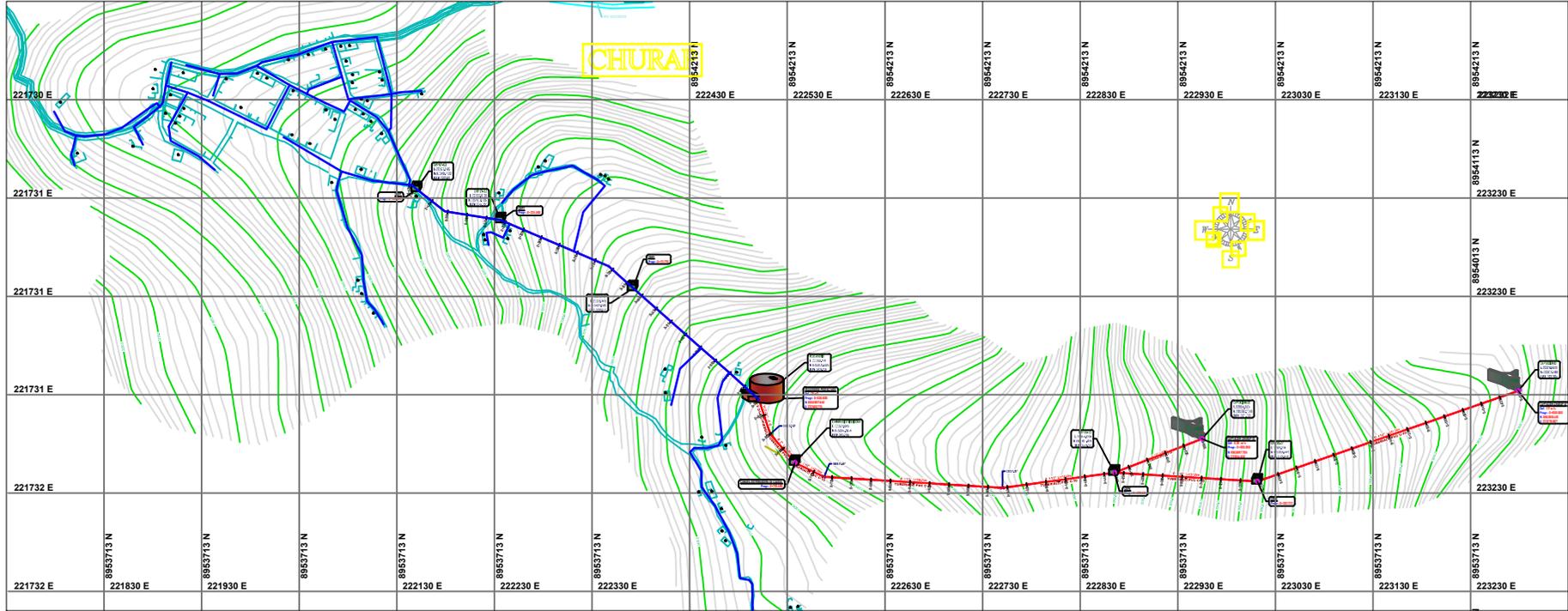
CONEX-95	1.2500E-02	220,945.37	8,953,960.20	2,918.67	DOMESTICO
CONEX-96	1.2500E-02	220,970.87	8,953,990.97	2,922.44	DOMESTICO
CONEX-97	1.2500E-02	220,977.54	8,953,984.99	2,922.13	DOMESTICO
CONEX-98	1.2500E-02	220,983.07	8,953,977.62	2,921.61	DOMESTICO
CONEX-99	1.2500E-02	221,082.55	8,953,527.94	2,926.19	DOMESTICO
CONEX-100	1.2500E-02	221,196.78	8,953,557.17	2,937.42	DOMESTICO

Fuente: Datos obtenidos del software WaterCad



PLANO LINEA DE CONDUCCION
 ESCALA:1/1500

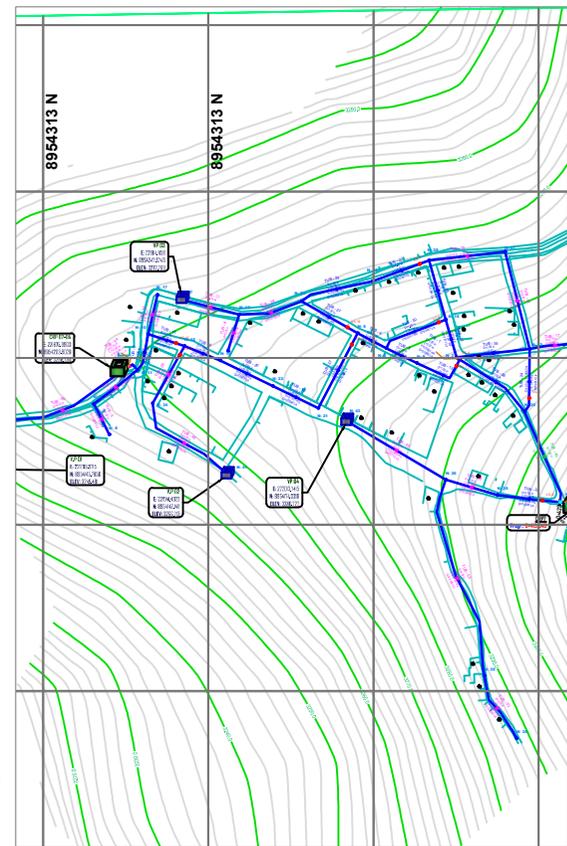
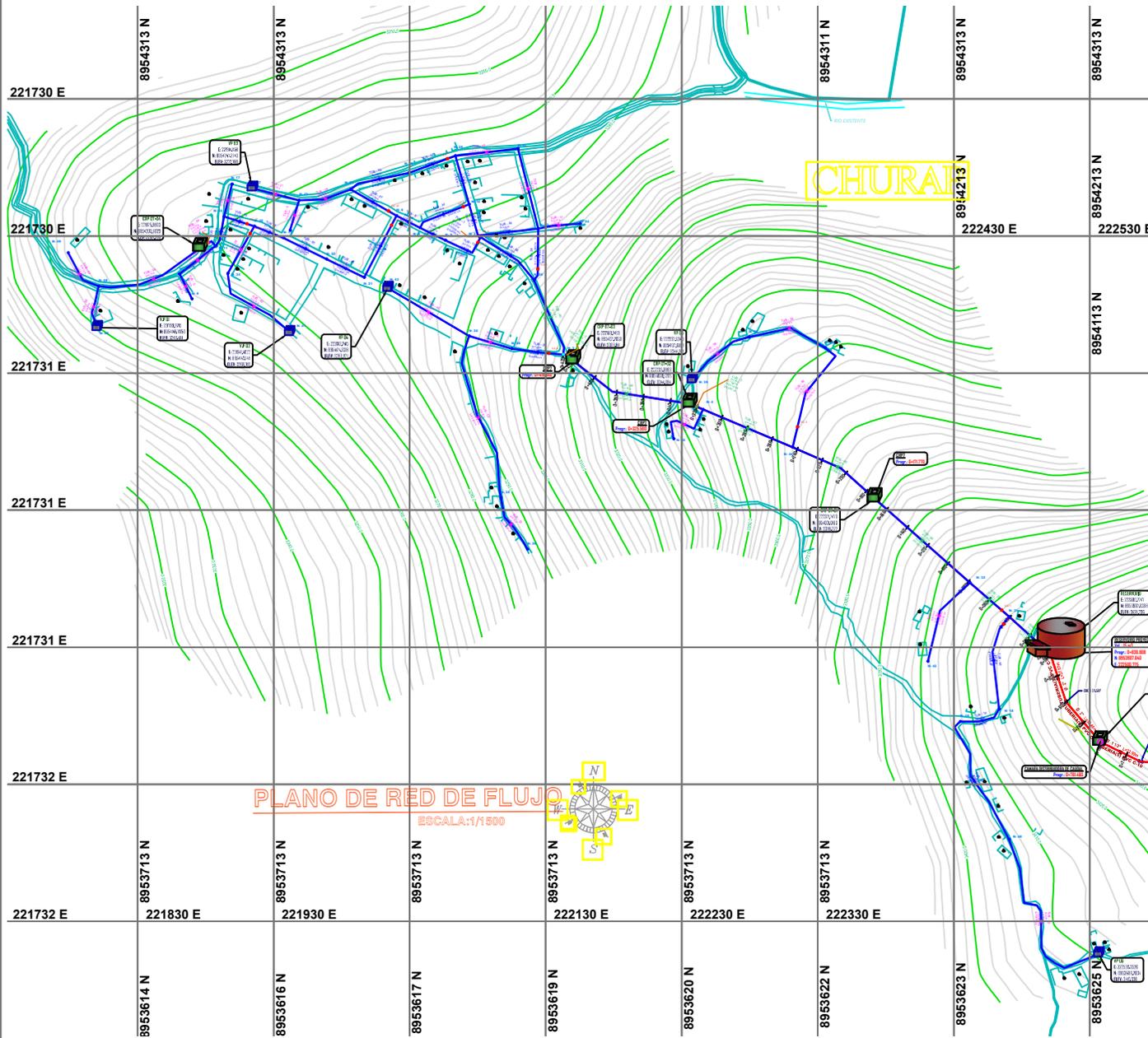
		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
Proyecto: PROPIEDAD DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA HUACAZ, ANCASH 2022					
LOCALIDAD:	CHURAP	Autores:	RODRIGO FLORES, SEPIER REBOCA, VENTURO TRUJILLO, VANESSA CYNTHIA	Titulo:	LINEA DE CONDUCCION
REGION:	ANCASH	Fecha:	08/08/2022	Hoja:	1/1
PROVINCIA:	HUACAZ	Estado:	AGOSTO-2022	Indicada:	INDICADA
DISTRITO:	INDEPENDENCIA				



PLANO CLAVE DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

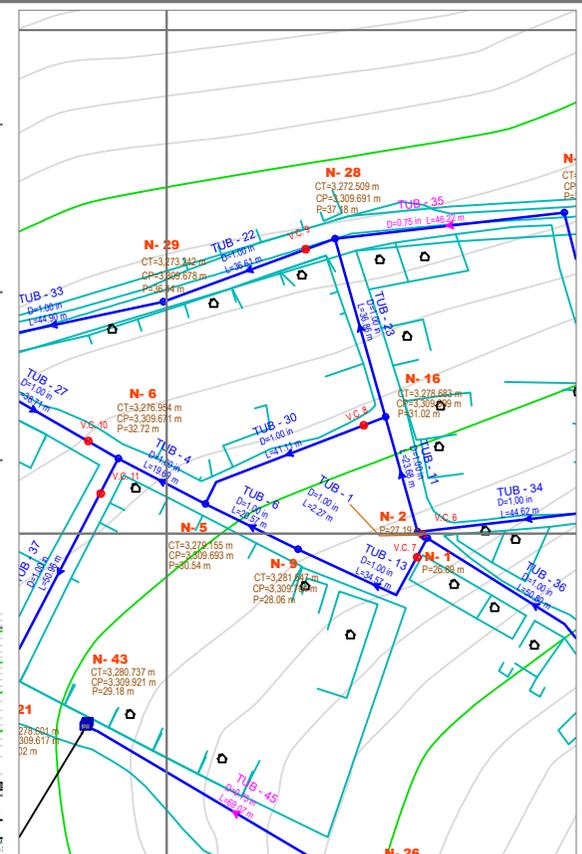
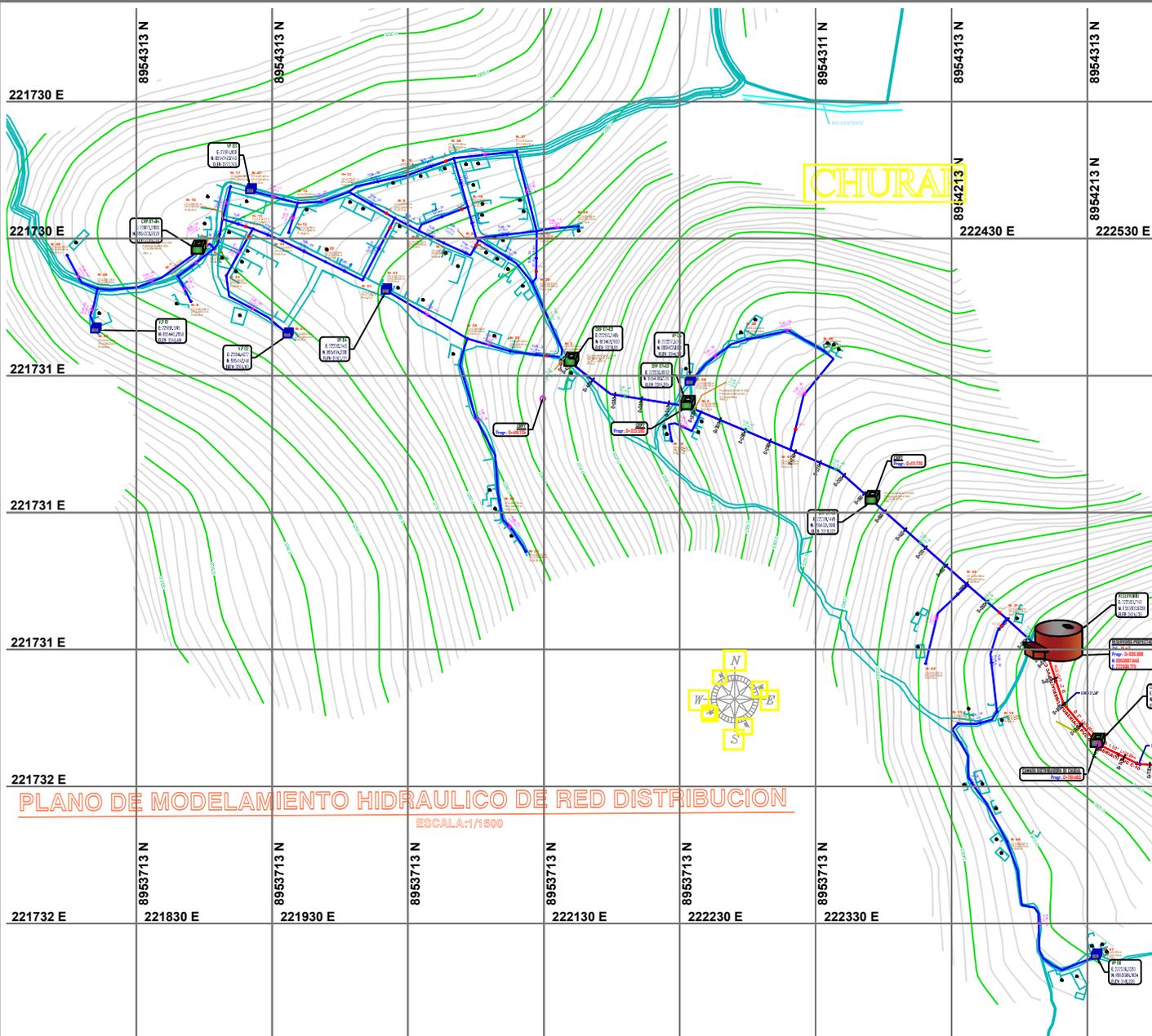
ESCALA: 1:1500

		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
Proyecto: "PROPIUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ - ANCASH -2022"					
LOCALIDAD: CHURAP		Autoras: ROMERO FIGUEROA, ESTHER REVECA VENTURO TRUJILLO, VANESSA CYNTHIA		Plano: CLAVE DEL SAP	
DISTRITO: INDEPENDENCIA		Centro de Estudios: CECEN		Fecha: AGOSTO-2022	
REGION: HUARAZ		Dibujo: RFER y YTVG		Escala: INDICADA	



PLANO DE RED DE FLUJO
ESCALA: 1/1500

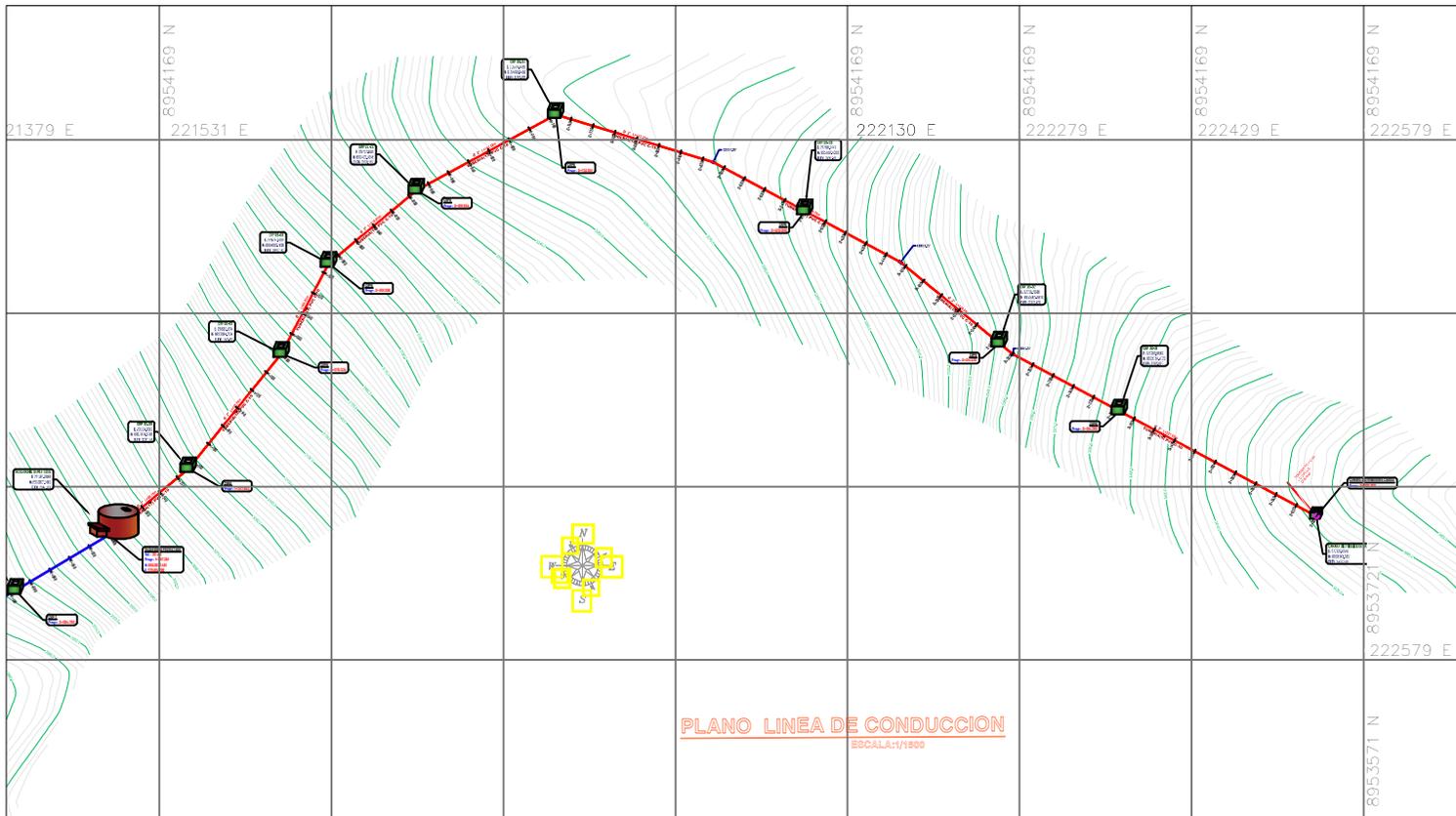
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		Proyecto: PROPOSTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CABEZOS CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUÁNUCO, ANCASSH 2022		
		LOCALIDAD: CHURAP	Autoría: ROMERO FIGUEROA, ESTHER REYES VENTURO TRULLO, VANESSA CRYSTINA	
REGION: ANCASSH DISTRITO: INDEPENDENCIA	INSTITUCION: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Fecha: 11/11/2022	Escala: 1/1500	Estado: INDICADA



PLANO DE MODELAMIENTO HIDRAULICO DE RED DISTRIBUCION

ESCALA: 1/1500

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
LOCALIDAD: CHURAP	Autoría: INGENIERO FIDELBAUR, ESTHER REBECA VENTURO TRUJILLO - VANESSA CINTRIA	TÍTULO: MODELAMIENTO HIDRAULICO DE RED DISTRIBUCION
REGION: AYACUCHO PROVINCIA: HUANCASANCASH DISTRITO: INDEPENDENCIA	Fecha de elaboración: 30/07/2022	Fecha: 30/07/2022
Estado: PFER V17C		Fecha: AGOSTO-2022
Tipo: INDICADA		Hoja: P-04



PLANO LINEA DE CONDUCCION
ESCALA: 1/1500

LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	Curva de nivel maestra		Tapon y reducción
	Curva de nivel secundaria		Tee - Cruz
	Camino		Flujo
	Rio - quebrada		Bench Mark - BM
	Viviendas		Captación
	Institución educativa		Reservorio Proyectado
	Institución social		Filtro lento
	Valvula de purga		Sedimentador
	Valvula de aire		Pase Aereo
	Valvula de Control		Red de distribución
	Codo 11.25°		Línea de aducción
	Codo 22.5°		Línea de conducción
	Codo 45°		Kilometraje
	Codo 90°		Calicata



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO



Proyecto: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ - ANCASH -2022"

LOCALIDAD:
SANTA ROSA

Autoras: **ROMERO FIGUEROA, ESTHER REVECA**
VENTURO TRUJILLO, VANESSA CYNTHIA

Plano:
LINEA DE CONDUCCION

Ubicación:
REGION : **ANCASH**
PROVINCIA : **HUARAZ**
DISTRITO : **INDEPENDENCIA**

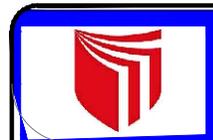
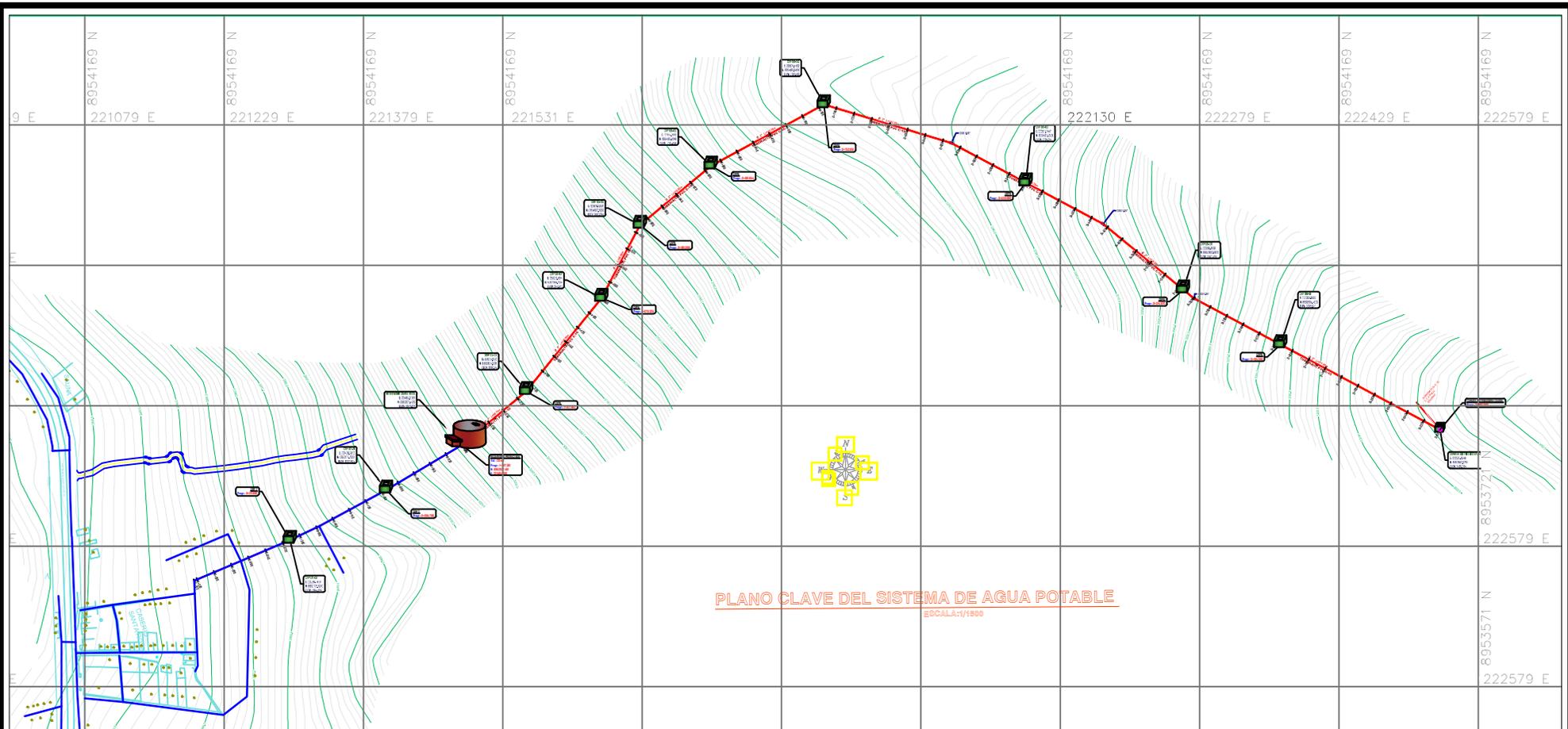
LÍNEA DE INVESTIGACION:
DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

Dibujo:
R FER y VTVC

Fecha:
AGOSTO-2022

Escala:
INDICADA

República del Perú
Lamina N°: 1
Codigo:
P-01



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto:
"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS CHURAP Y SANTA ROSA , INDEPENDENCIA, HUARAZ - ANCASH -2022"

LOCALIDAD:
SANTA ROSA

Autoras:
**ROMERO FIGUEROA , ESTHER REVECA
 VENTURO TRUJILLO , VANESSA CYNTHIA**

Plano:
CLAVE DEL SAP

Ubicación:
**REGION : ANCASH
 PROVINCIA : HUARAZ
 DISTRITO : INDEPENDENCIA**

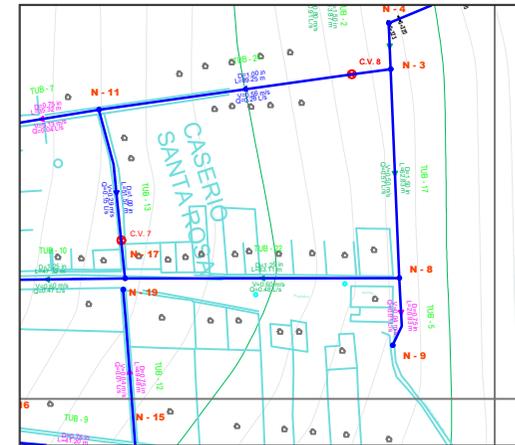
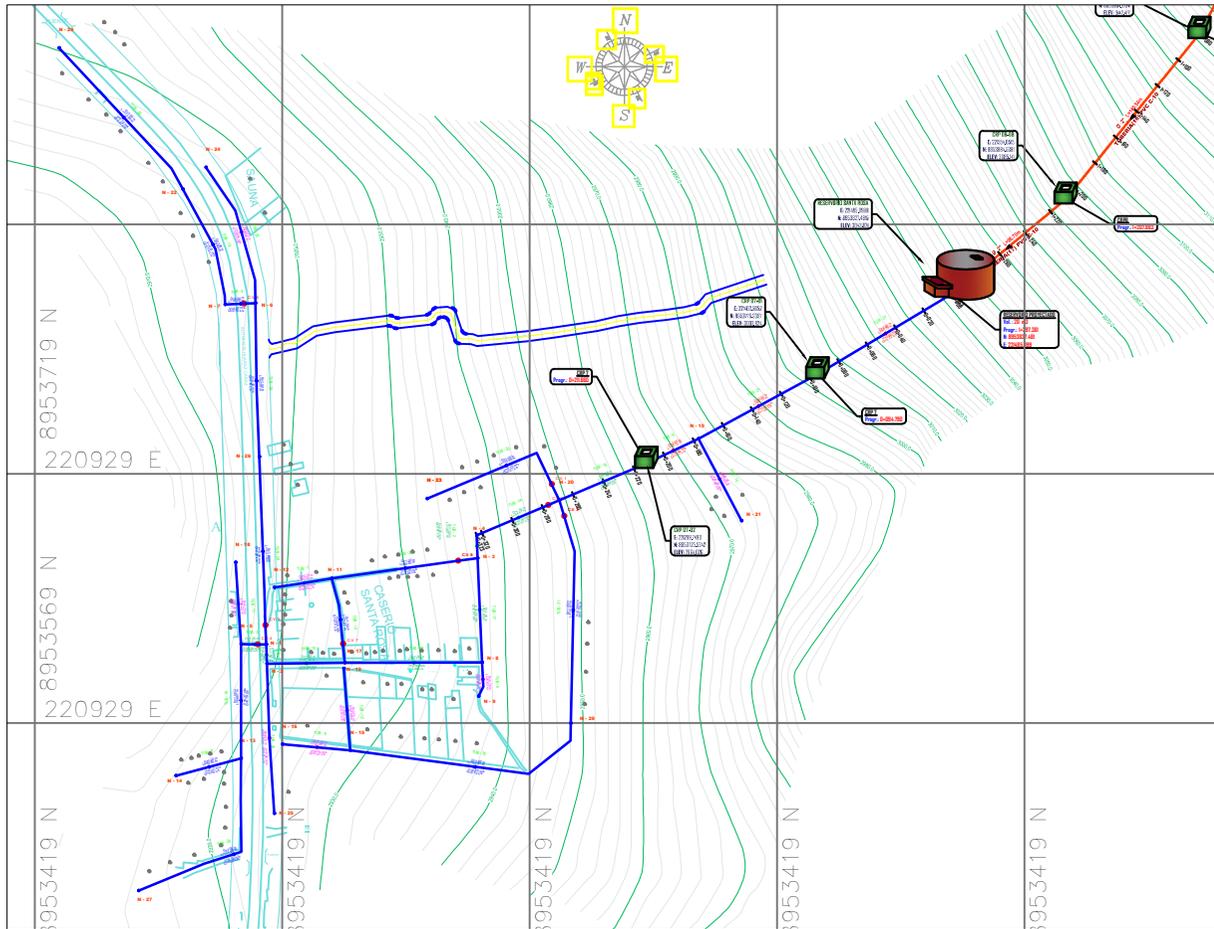
LINEA DE INVESTIGACION:
DISÑO DE OBRAS HIDRAULICAS Y SANEAMIENTO

Dibujo:
RFER yVTVC

Fecha:
AGOSTO-2022

Escala:
INDICADA





LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	Curva de nivel maestra		Tapon y reducción
	Curva de nivel secundaria		Tee - Cruz
	Camino		Flujo
	Rio - quebrada		Bench Mark - BM
	Viviendas		Captación
	Institución educativa		Reservorio Projectado
	Institución social		Filtro lento
	Valvula de purga		Sedimentador
	Valvula de aire		Pase Aereo
	Valvula de Control		Red de distribución
	Codo 11.25°		Linea de aducción
	Codo 22.5°		Linea de conducción
	Codo 45°		Kilometraje
	Codo 90°		Calicata

PLANO RED DE FLUJO
ESCALA:1/1500



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto: "PROPIUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ - ANCASH - 2022"

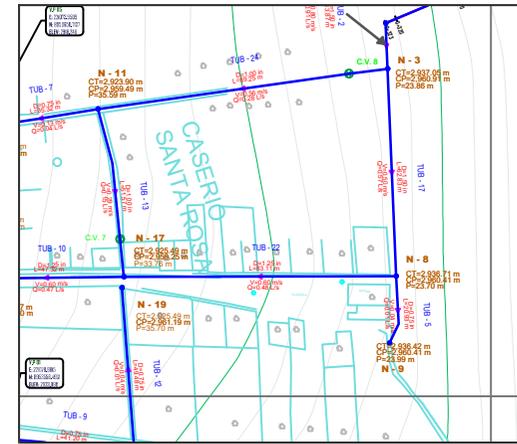
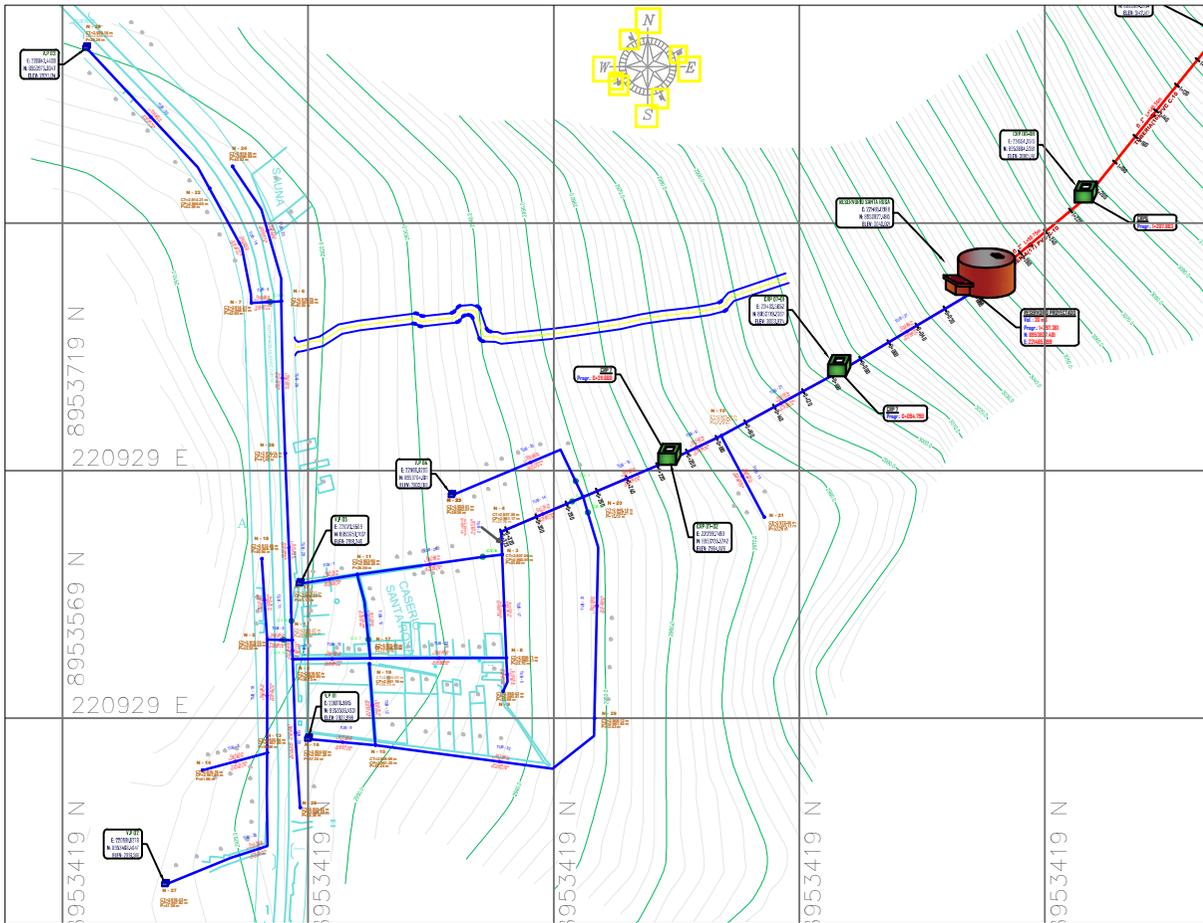
Autoras: ROMERO FIGUEROA, ESTHER REVECA, VENTURO TRUJILLO, VANESSA CYNTHIA

Planos: RED DE FLUJO



LOCALIDAD: SANTA ROSA	Ubicación: REGION : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : INDEPENDENCIA	Fecha de actualización: 2022/08/05 (PRIMERA VEZ)	Diseno: RFR y VTVC	Fecha: AGOSTO-2022	Escala: INDICADA
---------------------------------	---	---	-----------------------	-----------------------	---------------------

P-03



IYFUDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	Curva de nivel maestra		Tapon y reducción
	Curva de nivel secundaria		Tee - Cruz
	Camino		Flujo
	Rio - quebrada		Bench Mark - BM
	Viviendas		Captación
	Institución educativa		Reservorio Projectado
	Institución social		Filtro lento
	Valvula de purga		Sedimentador
	Valvula de aire		Pase Aereo
	Valvula de Control		Red de distribución
	Codo 11.25°		Línea de aducción
	Codo 22.5°		Línea de conducción
	Codo 45°		Kilometraje
	Codo 90°		Calicata

PLANO DE MODELAMIENTO HIDRAULICO DE RED DISTRIBUCION
 ESCALA:1/1500

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA, HUARAZ - ANCASH, 2022"

LOCALIDAD:
SANTA ROSA

Autoría:
ROMERO FIGUEROA, ESTHER REVECA
VENTURO TRULLIO, VANESSA CYNTHIA

Plano:
MODELAMIENTO HIDRAULICO DE RED DISTRIBUCION

REGION : ANCASH
PROVINCIA : HUARAZ
DISTRITO : INDEPENDENCIA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
RIBÓN DE AGUA POTABLE SIKIMAYO

Dibujó:
R FER y YTV C

Fecha:
AGOSTO-2022

Escala:
INDICADA

P-04

**COMITÉ ELECTORAL
LISTA DE USUARIOS "JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIO
DE SANEAMIENTO(JASS)
CHURAP-SANTA ROSAS**

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	A.G.C.ELECTORAL 26-12-2021	A.G.AP ESTATUT 30-01-2022	A.G.ELE.SUSPEN. 20-02-2022	A.G.E.C.DIRECTI. 06-03-2022	A.G.E.RENDICION 24-04-2022
1	ACLLACHO MAGUIÑA EUSEBIO JAVIER	45451705	X	X	X	X	X
x2 2	ACLLACHI ROSAS MARTHA GREGORIA	80144029	X	X	X	X	X
3	ACLLACHO ROSAS PEDRO AQUILES	31609071	X	X	X	X	X
4	ACLLACHO ROSAS VICTOR RAUL	42566933	X	X	X	X	X
5	CACHA CAUSHI NICOLAS	31611173	X	X	X	X	X
6	CACHA JULCA ALBINO ISIDRO	31671872	X	X	X	X	X
7	CACHA JULCA MIGUEL MARTIN	31604539	X	X	X	X	X
8	CACHA JULCA VICENTE	31607200	X	X	X	X	X
9	CACHA YAURI MAGNO	31601415	X	X			X
10	GRANADOS COCHACHIN VICTOR	31607607	X	X	X	X	X
x2 11	DE LA CRUZ CAUSHI FELIX MAGNO	31661704	X	X	X	X	X
12	DEXTRE GARCIA CATALINA	31611910	X	X	X	X	X
13	DEXTRE ROQUE CLETO MARCELINO	31603455	X	X	X	X	X
14	DEXTRE ROSAS ANTONIO	31660210	X	X	X	X	X
15	ESPIRITU CAUSHI TEODORO	31600178	X	X		X	X
16	ESPIRITU ROSAS ANTIOCO TIMOTEO	31658920	X	X		X	X
17	ESPIRITU SABINO MARCELINA	31604778	X	X	X	X	X
18	ESPIRITU SABINO JULIAN VIVIANO	31617763	X	X	X	X	X
19	FIGUEROA BARRETO CIRO PEDRO	31608041	X	X		X	X
20	FIGUEROA BARRETO SARA	31604998	X	X	X	X	X
21	FIGUEROA BARRETO MARIA YOLANDA	31659340	X	X		X	X
22	HUAYANEY SANCHEZ EDGAR JESUS	31665446	X	X	X	X	X
23	IBAÑEZ ULLOA PEDRO DAMIAN	31607223	X	X	X	X	X
24	ESPIRITU ROSAS JUANA MAXIMINA	31616377	X	X		X	X
25	LUNA CAUSHI GEREMIAS	80620587	X	X		X	X
x2 26	MAGUIÑA ESPIRITU HILDA ANTONIETA	44611583	X	X	X	X	X
27	MAGUIÑA ESPIRITU PORFINIO TEOFILO	42050001	X	X	X	X	X
28	ROSAS CACHA BRIGIDA LORENZA	31673018		X	X	X	X
29	OBREGON ESPIRITU MAURA EUGENIA	43372177	X	X	X	X	X
30	OBREGON ROSAS HUGO CARLOS	42013896	X	X		X	X
p 31	OSORIO FIGUEROA ANTONIO	31608547	X	X		X	X
32	PALMA ROSAS LUIS ALBERTO	10705784	X	X		X	X

**COMITÉ ELECTORAL
LISTA DE USUARIOS "JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIO
DE SANEAMIENTO(JASS)
CHURAP-SANTA ROSAS**

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	A.G.C.ELECTORAL 26-12-2021	A.G.AP.ESTATUT 30-01-2022	A.G.ELE.SUSPEN. 30-01-2022	A.G.E.C.DIRECTI. 30-01-2022	A.G.E.RENDICION 30-01-2022
33	PALMA ROSAS SERAPIO	31604901	X		X	X	X
34	PALMA ROSAS ROSARIO MARCELINO	31656456	X	X	X	X	X
35	ROSAS ACLLACHO LUIS DIONICIO	31600172	X	X	X	X	X
36	OSORIO FIGUEROA FLORENCIO	31605625	X	X		X	X
37	ROSAS ACLLACHO SIMEON JACINTO	31614560	X	X	X	X	X
38	ROSAS ACLLACHO CIRILO	31605090	X	X	X	X	X
39	ROSAS CAUSHI TEOFILA HUMBERTA	31603401	X	X		X	X
40	ROSAS FIGUEROA IGNACIO PABLO	41458501	X	X		X	X
41	ROSAS FIGUEROA JUSTINO GREGORIO	31653654	X	X	X	X	X
42	ROSAS GOMES DONATO	31610002	X	X		X	X
43	ROSAS REYES FERMIN	31682657	X	X			X
44	ROSAS URBANO ANTONIO	31607896	X		X	X	X
45	ROSAS CACHA OSCAR RAUL	41443215	X	X		X	X
46	ROSAS FONCIANO JOSE ANTONIO	80615417	X	X		X	X
47	ROSAS GOMES LUIS GREGORIO	31613984	X	X	X	X	X
48	ROSAS GUERRERO VALENTIN	31607105	X	X		X	X
49	ROSAS SANCHEZ TOMASA	31615242	X	X		X	X
50	SANCHEZ NORABUENA ALEJANDRO PIO	31653360	X	X			X
51	CACHA JULCA ESTELA	31609543	X	X	X	X	X
52	FIGUEROA FLORES GEREMIAS	31606909	X	X		X	X
53	BONIFACIO ESPINOZA FLANKLIN JHON	44359433	X	X	X	X	X
54	PALMA ROSAS DIOMEDES CESARIO	31660977	X	X		X	X
55	ASISCLO ALVA ALEJANDRO FLORENCIO	40155438	X	X	X	X	X
56	LARA ESPIRITU JORGE CELESTINO	45904369	X	X		X	X
57	VALENTIN CACHA GERONIMO	40020276		X	X	X	X
58	MAQUIÑA FIGUEROA MAURO HUGO	40526250		X			
59	VALENTIN CACHA CAMILO JUSTO	31682938	X		X	X	X
60	AGUEDO PALMA KARINA NORIEGA	42943182	X	X		X	
61	ANGELES CACHA TEOFILO FORTUNATO	31656150	X	X		X	X
62	ANGELES PALMA VALENTIN	31603108	X	X	X	X	X
63	CAUSHI GONZALES FULGENCIO	31601468					
64	ANGELES PALMA CATALINA	31604604	X	X	X	X	X

x2

SANTA ROSA

x2

**COMITÉ ELECTORAL
LISTA DE USUARIOS "JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIO
DE SANEAMIENTO(JASS)
CHURAP-SANTA ROSAS**

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	A.G.C.ELECTORAL	A.G.AP.ESTATUT	A.G.ELE.SUSPEN.	A.G.E.C.DIRECTI.	A.G.E.RENDICION	
			26-12-2021	30-01-2022	30-01-2022	30-01-2022	30-01-2022	
	65	ANGELES ROSAS PRUDENCIO	31600061	X	X	X	X	
	66	APOLINARIO RAMIREZ FLOR LIZETH	44074817		X	X		
x2	67	CADILLO GUERRERO BERTILA ROSA	44759908	X	X	X	X	X
x2	68	CAUSHI JUSTINIANO ZENOBIO	31605264	X	X	X	X	X
	69	GRANADOS PALMA MARIO JAVIER	41037118		X	X		X
	70	DIAS ALVA MAGNO ANTONIO	33342497		X	X	X	
	71	EQUIZABEL MILLA IVANA LIZBETH	44209383		X	X	X	X
	72	EQUIZABEL MILLA GINO ISRAEL	46387770		X		X	
x3	73	FABIAN OBREGON MAXIMILIANA	31617947	X	X	X	X	X
x3	74	GUARDA MEJIA CLAUDIA ALEJANDRINA	31608462	X	X	X	X	X
	75	GRANADOS EUSEBIO TEOFILO	31605462	X	X	X	X	X
x2	76	OBREGON JESUS EVARISTO	31614135	X	X	X	X	X
	77	HUAMAN VALENTIN FREDY GILBER	48745550		X	X	X	X
10	78	HUALCANINA ESPINOZA MARILU CARMEN	80614863	X	X	X	X	
	79	GRANADOS PALMA CARLOS ENRIQUE	31572042		X			X
	80	JAMANCA PINEDA MARCELINA IRENE	31611610	X	X	X	X	X
	81	JULCA NORABUENA ADELAIDA	70112947	X	X	X	X	X
x2	82	MEJIA GUERRERO MARGARITA ROSALINA	31680659		X	X	X	
10	83	JAMANCA PINEDA RAUL ILARIO	31601864	X	X	X	X	X
x2	84	MILLA GARCIA FIDEL TEODORO	31646949	X	X	X	X	X
	85	MILLA MORENO YONY HENRRY	40862375	X	X		X	X
	86	PALMA LOPEZ GERARDO ANTONIO	40377716				X	X
	87	PALMA LOPEZ MATILDE MAGDALENA	31659594	X	X		X	X
	88	PALMA ROQUE ADELAIDA	41175738		X		X	X
	89	PALMA APARICIO RICARDO ANGEL	43752890	X	X	X	X	X
	90	VELASQUES FLORES MARIA	31613291		X	X	X	X
	91	ROSAS PALMA ESTANISLAO	31609678		X	X	X	X
	92	ROSAS FIGUEROA ROGER	42193658	X	X	X	X	X
	93	ROSAS FIGUEROA FREDDY REYNALDO	42182291	X	X	X	X	X
	94	ROSAS FIGUEROA WILDER	46309968	X	X	X	X	X
	95	ROSAS FIGUEROA OSCAR	43590968	X	X	X	X	X
x2	96	ROSAS DOMINGUEZ YOISY MARIA	76119604	X	X	X	X	X

**COMITÉ ELECTORAL
LISTA DE USUARIOS "JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIO
DE SANEAMIENTO(JASS)
CHURAP-SANTA ROSAS**

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	A.G.C.ELECTORAL 26-12-2021	A.G.AP.ESTATUT 30-01-2022	A.G.ELE.SUSPEN. 30-01-2022	A.G.E.C.DIRECTI. 30-01-2022	A.G.E.RENDICION 30-01-2022
97	ROSAS JUSTINO GLORIA	40294594		X	X	X	X
98	ROSAS PALMA MACARIO	31604544		X	X	X	X
99	ROSAS YAURI YOLANDA	44985414		X		X	
100	ROSAS FABIAN ELVA PAOLA	42578050	X	X			
101	PALMA APARICIO OLGA FLORENCIA	31663381	X	X		X	X
102	PALMA APARICIO WILDER VICENTE	43246923	X			X	
103	PALMA ROSAS, FELIX	31612325	X	X	X	X	X
104	RAPREY LEON TEUDORA	48817940	X	X	X	X	X
105	SALAS GUERRERO EUGENIO. ANACLETO	31604371	X	X		X	X
106	SANCHEZ CHAVEZ GAUDENCIO	31600107		X	X	X	X
107	SISHCO MORALES PEDRO	33326683		X	X	X	X
108	SILVERIO CELESTINO EDWIN	41042349		X		X	X
109	TAHUA ANGELES MAGNA EUSEBIA	07762277		X	X		
110	VALENTIN MORALES JULIO	31602925	X	X	X	X	X
111	VALENTIN PALMA DELIA	43319644		X	X	X	X
112	VALENTIN PALMA EDWIN	80172371	X	X	X	X	X
113	PURIFICACION CAUSHI MARTIN	47023375	X	X	X	X	X
114	ZEGARRA COLLAS SELSO	31038414		X		X	X
115	SANCHES ANGELES MARIO	46688375	X	X	X		X
116	ROSAS JUSTINO JUANITO	43074341		X		X	X
117	ROSAS JUSTINO AZUCENA	45847691		X		X	
118	GALA BRAVO BERNARDO	91843633		X		X	X
119	JAMANCA LOPEZ BETTY MARIALENA	43074326		X	X	X	X
120	FIGUEROA PINEDA LUCIO DIODORO	31656495		X	X	X	
121	ROSAS FIGUEROA NOEMI DIGNA	47601679	X	X	X	X	X
122	MILLA PALMA SABINO RONALD	45751977	X	X	X	X	X
123	INFANTES PEÑA DAVID EFRAIN	76468535			X	X	X
124	DEXTRE ROSAS NELLY ROSA	40299498	X	X	X	X	X
125	SANCHEZ DE BONIFACIO VICTORIA	31603248		X	X	X	X
126	HEREDIA PALMA EUGENIA	31609016			X	X	X
127	OSORIO SEGUNDO ESTHER JESSICA	41673852					X
128	FIGUEROA CACHA AGAPITO SIXTO	31601554					

COMITÉ ELECTORAL
LISTA DE USUARIOS "JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIO
DE SANEAMIENTO(JASS)
CHURAP-SANTA ROSAS

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	A.G.C.ELECTORAL 26-12-2021	A.G.AP.ESTATUT 30-01-2022	A.G.ELE.SUSPEN. 30-01-2022	A.G.E.C.DIRECTI. 30-01-2022	A.G.E.RENDICION 30-01-2022
129	RODRIGUEZ JAMANCA LISI OLINDA	40778543	X	X	X	X	X
130	MACEDO RAMIREZ YSABEL CRISTINA	08486377					
131	CAUSHI FIGUEROA LEOPOLDO EPIFANIO	31615731					X
132	ROQUE MORALES JUSTINA MAGDALENA	31636159	X	X	X	X	X
133	CRUZ SABINO FLOR MARGARITA	47615755	X	X		X	X
134	POMAR SANCHEZ IRMA DIGNA	31669745		X	X	X	X
135	ROSAS FIGUEROA RAUL ISAAC	43633448	X	X	X	X	X
136	ROSAS FIGUEROA ALBERTO JUAN	41466108	X	X	X	X	X
137	ROSAS FIGUEROA JAIME EDGAR	40312649	X	X	X	X	X
138	MOLINA CAUSHI MARCO	06081697	X	X	X	X	X
139	RODRIGUEZ JAMANCA PILAR LUISA	45543977	X	X	X	X	X
140	CASTILLO GONZALES BALDO CARLOS	02409995		X		X	
141	ROSAS PALMA ANICETO	31611478	X			X	X
142	VARA TARAZONA JAIRO IBERICO	42834847	X				X
143	MILLA JUSTO FILOMENO VICENTE	32398297			X	X	X
144	LLIUYA MILLA FEDERICO EMELIANO	31670420	X	X	X	X	X
145	PEÑA INFANTES INES CAROLINA	74461695			X	X	X
146	BACILIO COLETO HUGO JAVIER	32044081		X	X	X	X
147	QUISPE SANCHEZ RAYDA FLORMILA	31632139	X		X	X	X
148	PALMA ROQUE CIRILO GLICERIO	31612326	X	X	X	X	X
149	BLAS HUERTA ARDILES	31616343			X		
150	CAUSHI MANRIQUE CARLOS	42272785					
151	CACERES MOLINA CAYO HORLANDO	32656765				X	
152	NORABUENA APARICIO RICARDO MANRIQUE	44219605	X	X			X
153	IBAÑEZ PALMA VICTOR	31662926	X	X		X	X
154	FLORES CAUSHI ROMULO TELESFORO	31638320					
155	MAGUIÑA ALBINO LIZETH ROSMERY	76953770					
156	ROSAS FIGUEROA CELIA CICILIA	31678204	X	X	X	X	X
157	GRANADOS GUERRERO ELENA	47662336	X	X	X	X	X
158	ANGELES CACHA JUANA FIDELA	31660319	X	X	X	X	X
159	INFANTES PEÑA JESSICA	72622652		X	X	X	X
160	CARO QUITO SONIA FELICITAS	42523285	X	X	X	X	X
161	ROSAS URBANO CLARA	31613249					X

CH
CH

P

CH

F

OX2
SAUNA

CH

X2

CH

CH

NUEVOS

- 169* Trujillo Trujillo Celmira DORA 31666148 ✓
- 162* HERNAN BARBACHAN DIANDERAS ✓
- 163* CESAR HUGO PROPEZA HALLIHUARDY X
- 168* felix ROQUE MORALES ✓
- 164 GUDIEL SANCHEZ ELSA ✓
- 165 BENITE BAYONA WALTER ✓
- 166 GUDIEL SANCHEZ JULIO ✓
- 167 OSORIO RODRIGUES PEDRO ✓

Anexo 8. Panel fotográfico



Figura 01: Toma de muestra de agua de la Captación 01 ubicado en la zona de (Cochayocpampa), considerando los factores a evaluar para luego ser analizados en el Laboratorio de Calidad Ambiental-Facultad de Ciencias del Ambiente de la UNASAM-(Huaraz).



Figura 02: Toma de muestra de agua de la Captación 02 ubicado en la zona de Campanayoc, considerando los factores a evaluar para luego ser analizados en el Laboratorio de Calidad Ambiental-Facultad de Ciencias del Ambiente de la UNASAM-(Huaraz).



Figura 03: Se realiza la observación de la estructura de la Captaciones N°01 y N°02 por la parte de adentro para ver su funcionamiento y así mismo tomando sus dimensiones.



Figura 04: Se realiza la toma dimensiones, verificación del estado de funcionamiento de tuberías de las estructuras de los Reservorios Churap y Santa Rosa N^o2



Figura 05: Se realiza la verificación del estado de funcionamiento de la Cámara de distribución, así mismo la toma de dimensiones en compañía del presidente del JASS.



Figura 06: Se realiza la verificación del estado de funcionamiento de las cámaras rompe presión así mismo la toma de dimensiones y observación del tipo de tubería de dichas cámaras.



Figura 07: Se realiza la verificación del estado de funcionamiento de las cámaras rompe presión así mismo la toma de dimensiones y observación del tipo de tubería de dichas cámaras.



Figura 08: Se realiza la toma de las dimensiones, observación en su estado
Válvula de purga



Figura 09: Se realiza, la toma de dimensiones de la estructura, verificación del estado físico de la válvula de purga que Cuenta cada pueblo



Figura 10: Se realiza, la toma de dimensiones de la estructura, verificación del estado físico de la llave de control.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



Figura 11: Las investigadoras realizan el levantamiento topográfico de la zona de estudio, con la ayuda de los equipos topográficos: estación total y mira topográfica.



Figura12: En la imagen se muestra que las investigadoras realizan el levantamiento topográfico, en el trayecto de recorrido al sistema de agua potable.



Figura 13: Se realiza el levantamiento topográfico de la zona de estudio.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DOLORES ANAYA DANTE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, asesor de Tesis titulada: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERÍOS CHURAP Y SANTA ROSA, INDEPENDENCIA-HUARAZ-2022

", cuyos autores son ROMERO FIGUEROA ESTHER REVECA, VENTURO TRUJILLO VANESSA CYNTHIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

HUARAZ, 27 de Octubre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DOLORES ANAYA DANTE DNI: 31656954 ORCID: 0000-0003-4433-8997	Firmado electrónicamente por: DDLORESAN el 16- 11-2022 17:51:17

Código documento Trilce: TRI - 0436116