



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Propuesta de mejoramiento de abastecimiento del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc, distrito de Ranrahirca - Yungay
2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Caceres Huanuco, Anibal (ORCID: 0000-0002-3146-5375)

Garcia Robles, Gilder Guido (ORCID: 0000-0002-2146-7174)

ASESOR:

Mg. Ramirez Rondan, Raúl Neil (ORCID: 0000-0002-5788-472X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño De Obras Hidráulicas Y Saneamiento

HUARAZ – PERU

2021

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios nuestro altísimo, por brindarme salud, fortalecerme en la fe, dándome mayor sabiduría en lograr mi principal objetivo trazado, el título profesional.

A mis padres, por su incansable apoyo y excelentes consejos a todos sus hijos.

A mis apreciados hermanos, quienes me ofrecen su afecto y apoyo para alcanzar mis objetivos en mi carrera profesional.

A las personas, que apoyaron y aportaron desinteresadamente con sus conocimientos y experiencias a concretar este trabajo.

Anibal y Gilder

Agradecimiento

A nuestro creador, por su ayuda y oportunidad de lograr mi prosperidad.

A mis padres, por su ternura y afecto quienes me apoyaron incondicionalmente a lograr mis metas.

A mis hermanos, por su apoyo moral y económico en la realización de este propósito.

Por la comodidad de sus instalaciones a la **Universidad César Vallejo**, así mismo a los ingenieros docentes por haberme orientado en mi formación académica.

Anibal y Gilde

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	lii
Agradecimiento	iii
Índice De Contenidos.....	iv
Índice De Tablas	v
Índice De Figuras	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA	25
3.1. Tipo Y Diseño De Investigación	25
3.2. Variables, Operacionalización	25
3.3. Población, Muestra, Muestreo, Unidad De Análisis.....	27
3.4. Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos	27
3.5. Procedimientos	28
3.6. Métodos De Análisis De Datos	28
3.7. Aspectos Éticos	30
IV. RESULTADOS	31
V. DISCUSIÓN.....	53
VI. CONCLUSIONES	56
VII. RECOMENDACIONES	57
REFERENCIAS	59
ANEXOS.....	65

Índice de tablas

Tabla 1. Dotación de agua según opción de saneamiento (l/hab*d).....	20
Tabla 2. Matriz de Consistencia.....	26
Tabla 3. Caudal en función de población	36
Tabla 4. Captacion de la fuente de agua potable	376
Tabla 5. Características basicas del sistema de captacion.....	38
Tabla 6. Linea de conduccion.	40
Tabla 7. Características básicas de la cámara rompe presión tipo VI	41
Tabla 8. Características basicas del sistema de almacenamiento.....	42
Tabla 9. Características básicas de la cámara rompe presión tipo VII	43
Tabla 10. Características de la válvula de control	45
Tabla 11. Características de la válvula de purga.....	46
Tabla 12. Características de línea de distribución	47
Tabla 13. Características de conexiones domiciliarias	48
Tabla 14 Sustancias de calidad de agua potable del caserío de Encayoc Ranrahirca-yungay 2021.....	49
Tabla 15. Población beneficiaria	94
Tabla 16. Aforo en campo – Tsaqueruri	95
Tabla 17. Oferta Hídrica para el manantial Tsaqueruri	96
Tabla 18. Demanda Hídrica para el manantial Tsaqueruri – Encayoc	96

Índice de figuras

Figura 1. Perfil de línea de conducción.	23
Figura 2. Tanque de almacenamiento de agua potable.....	23
Figura 3. Reservorio de almacenamiento de agua potable.....	24
Figura 4. Plano de ubicación del estudio.	31
Figura 5. Ubicación de la fuente de captación.....	33
Figura 6. Cámaras rompe presión.....	34
Figura 7. Plano en planta de la captación.	37
Figura 8. Detalle de cámara rompe presión tipo vi.	41
Figura 9. Detalle de reservorio de almacenamiento.	44
Figura 10. Detalle de cámara rompe presión tipo vii.	44
Figura 11. Detalle de válvula de control.	45
Figura 12. Detalle de válvula de purga.....	46
Figura 13. Detalle de línea de distribución.	47
Figura 14. Detalle de conexiones domiciliarias con cajas de paso.	48

Resumen

El objetivo propuesto en la tesis fue: Mejoramiento de abastecimiento del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc, distrito de Ranrahirca – Yungay 2021. La metodología utilizada fue La investigación de la presente tesis es de enfoque cuantitativo, tipo básico, nivel descriptivo, con diseño no experimental de corte transversal, la población y la muestra estuvo conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable (captación, línea de conducción y redes de distribución) del caserío de Encayoc, para ellos la técnica utilizada fue la observación, los instrumentos fueron la ficha de datos, equipos topográficos; como procedimientos se realizaron las visitas de campo para identificar los problemas y diagnosticar el estado de la captación, conducción, reservorio de almacenamiento, el método de análisis utilizado fue el análisis descriptivo con apoyo de cuadros y tablas; posteriormente se realizaron los trabajos de gabinete. Se consideran los aspectos éticos; se obtuvo como resultados que los componentes de captación, línea de conducción y reservorio del sistema de agua potable se encuentran colapsados en un 90%. Se concluye que es necesario mejorar el diseño de captación, línea de conducción y redes de distribución del sistema de agua potable en el caserío de Encayoc, distrito de Ranrahirca – Yungay – Ancash, 2021; ya que se encuentra colapsado por falta de mantenimiento y habiendo superado el periodo de diseño de 20 años según estima el MVCyS, originando malestar a la población de Encayoc, en la dotación de servicio de calidad de agua potable, por lo que se recomienda proponer una nueva construcción de los componentes propuestos.

Palabras Clave: Abastecimiento, Almacenamiento, Agua Potable, Conducción y Mejoramiento.

Abstract

The objective proposed in the thesis was: Improvement of the supply of the drinking water system in the Caserío of Encayoc, district of Ranrahirca – Yungay 2021. The methodology used was The research of this thesis is of a qualitative - quantitative approach, basic type, descriptive level, with a non-experimental cross-sectional design, the population and the sample consisted of the drinking water supply system (catchment, line conduction, reservoir) from the Encayoc village, the technique used was observation, the instruments were the data sheet, topographic equipment; As procedures, field visits were carried out to identify the problems of catchment, conduction, storage reservoir. Analysis methods used were descriptive analysis supported by tables and tables; later the cabinet work was carried out. Ethical aspects are considered; The results were obtained that the catchment, conduction line and reservoir components of the drinking water system to date have collapsed by 90%. It is concluded to improve the design of collection, conduction and storage of the drinking water system in the Encayoc village, district of Ranrahirca - Yungay - Ancash, 2021; since it is collapsed due to lack of maintenance and having exceeded the design period of 20 years as estimated by the MVCyS, causing discomfort to the population of Encayoc, in the provision of drinking water quality service, for which it is recommended to propose a new construction of the proposed components.

Keywords: Supply, Storage, Drinking Water, Conduction and Improvement.

I. INTRODUCCIÓN

Según la organización Mundial de la Salud y la Unión de Naciones para la Infancia (ONU-UNICEF, 2017), en el mundo 3 por cada 10 seres humanos no accedían al agua potabilizada utilizable en casa y 6 de cada 10 mil o 4'500,000 no contaba con saneamiento básico y de acuerdo al último informe del Organismo Mundial, 2100 millones no cuentan con agua potable en el hogar y el doble no poseen un saneamiento propio. (UNICEF, 2017)

A su vez el Informe conjunto de monitoreo (IMP) acerca del progreso en el aspecto de agua potable, higiene y saneamiento: cuyo informe fue actualizado al 2017, conjuntamente presenta la valoración sobre la evaluación global del agua potable en el mundo y servicios de saneamiento que se gestionan en forma objetiva y clara, concluyendo que existen excesivas personas que carecen de acceso a estos servicios, más que todo en las áreas urbano marginales y rurales. (OMS, 2017)

El organismo internacional, considera que en el hogar el agua potable, saneamiento e higiene no sólo debe privilegiar a ricos o al sector urbano; ya que el Gerente de la organización mundial Dr. Tedros Adhanón afirma que son servicios importantes para la salud del ser humano y cada país debe obligarse a que, en forma total en su ámbito, la población debe tener acceso a otros servicios. (OMS, 2017).

En el Informe de la (UNESCO, 2019), acerca de los Recursos Hídricos, indica que es de suma urgencia la construcción de la infraestructura de agua priorizando a la población pobre y de extrema pobreza y las zonas rurales que no poseen estos servicios; porque desde 1980 sólo el 1.00% de la población tuvo acceso, en estos grupos sociales. Estos hechos tienen su origen en el aumento de la población cada vez más creciente, la forma de consumo y el lento desarrollo socioeconómico. Es probable en los años próximos seguirá incrementándose este déficit de agua, posiblemente hasta el 2050. actual en el consumo y uso de agua. Debido al consumo y uso del agua, por sobre el nivel aumentará del 20% al 30%, teniendo en cuenta la población mundial ha crecido a 6000 millones de habitantes; de esta cantidad 1100 millones ... de la tierra no toman agua potable y

2600 millones no cuentan con saneamiento básico (UNESCO, 2019). Por estas razones propone que al año 2030, las personas deben contar con saneamiento; siendo 844 millones que no tienen agua potable ni servicio básico, 263 millones de personas emplean media hora de viaje para transportar agua, 159 millones consumen agua no tratada, que proceden de fuentes superficiales, como lagos, manantiales y arroyos.

Esta situación se agrava más, cuando la mayoría de países no tienen datos aproximados del agua de calidad, ni saneamiento y servicios. El informe que se presentó involucra a 96 países sobre el agua potable donde gestionan seguramente, así como el saneamiento. En los países donde existen conflictos básicos, los niños tienen bajísimo nivel de consumo de agua y menos dos veces del uso de saneamiento básico (UNESCO, 2019, p. 19)

En este contexto, el Programa de Monitoreo Conjunto (JMP) de la OMS y UNICEF, en lo relativo al agua y saneamiento, constituye el organismo que supervisa del alcance que los países del mundo logren, así como en regiones y el mundo; con base a los objetivos y metas de cada país, en cuanto a acceso justo al agua y saneamiento. Así, el organismo ha contribuido a que los países realicen conexiones entre las instalaciones de agua potable y saneamiento en diversas naciones del planeta, y mejorando la condición vital del poblador; sirviendo como referente a los países para tomar decisiones de mejora en tomar decisiones y asignar más recursos.

Entre las áreas urbanas y rurales hay mucha diferencia; sólo tres habitantes cuentan con agua potable y 3 de cada 5 con servicio de saneamiento, generalmente en zonas urbanas, de los 161 millones que usan aguas de superficie sin tratamiento de canales, de lagos y ríos, 150 millones radican en zonas rurales. En España se satisface al 100% de la población en el período 2000 al 2017. En cambio, en Latinoamérica y al Caribe, 77'000,000 carecen de agua potable (UNESCO, 2019, p. 19).

En México, el 81% viven en las zonas urbanas que presionan por necesidad de agua potable que no haya relación en la división geográfica de agua (Consejo Consultivo de Agua 2016).

En Colombia, según el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 "Prosperidad para todas formularon la política pública para el agua y saneamiento en zonas rurales.

Así se formuló del documento COMPES 3810. (Gov.com, 2021).

Cien millones de personas requieren asistencia higiénica en Latinoamérica y el Caribe con redes sanitarias ha aumentado en un 25% de la población al finalizar el decenio; abandonando a una cifra cercana de 256 millones de habitantes con uso de pozos ciegos y letrinas; además asimismo 100 millones de semejantes careciendo de un sistema sanitario alguno. (OPS, 2021).

En el Perú el servicio de saneamiento permanece defectuoso desde la concepción institucional, de gobierno y de inversión, considerando que Lima se localiza en un territorio seco sin lluvias (10 mm al año), el agua siempre creará la intranquilidad. Aunque se cuenta con el río Rímac, Lurín, Chillón; mostrando mucha escasez en épocas de sequía políticamente, estas cuencas se encuentran en el departamento de Lima, abarcando las provincias de Callao, Lima, Canta y Huarochirí; así como los ámbitos del Gobierno Regional del Callao, el Gobierno Regional de Lima Metropolitana y el Gobierno Regional de Lima.(Pinto, 2015,p. 21).

La empresa SEDAPAL de Lima, proporciona el esencial recurso para la vida humana en un 88% de la ciudad y alcantarillado al 84%. Este hecho muestra que existen muchas personas que no cuentan todavía con agua limpia de consumo y escasean del servicio de desagüe, también el 50% de la población sufren de escasez de agua. En lo relacionado a las aguas residuales, únicamente un 15,3% de las aguas domésticas vertidas a las redes de servicios tiene algún tipo de tratamiento. La eficacia del proceso en lagunas de oxidación de aguas tratadas que hay en el país no es tan favorable por que empeora la condición situacional (Pinto, 2015, p. 21).

A nivel regional en Áncash, en la jurisdicción de Antonio Raymondi el 78% tienen carencias de saneamiento, el 20,6% requiere de agua y el 0,6% de alcantarillado y escasez de agua. Entretanto otras provincias como Carhuaz el 69,1 % de los domicilios presentan déficit porque no cuentan con alcantarillado, el veintiocho por ciento necesita agua potable y alcantarillado a la vez, además el dos por ciento que resta no cuenta con este importante recurso. Al igual que la localidad de Huari donde el 71,2% de la población tienen un déficit solo de alcantarillado, el veintiocho por ciento necesita de los dos sistemas y el uno por ciento que resta escasea del líquido vital para la vida humana. (DP, 2016).

En Ancash, el 94.20% de la población tiene acceso al agua potable (Sistema Nacional de Información Ambiental, 2016) Sin embargo, hay que destacar que sólo las ciudades grandes tienen un sistema de tratamiento para agua potable, el resto de caseríos y poblaciones menores cuentan con agua de fuente protegida comúnmente llamada agua entubada, es decir, consumen agua sin calidad.

La población del Caserío de Encayoc del distrito de Ranrahirca de la Provincia de Yungay, cuenta con 142 familias y 715 habitantes y está ubicada en la margen derecha del río Santa, a 13.20 km., de la ciudad de Yungay, sus coordenadas UTM son por el Este: 204800.7 y por el Norte 8987706.2.

Los indicadores sociales del caserío para el año 2020, muestran que el 12.86% de la población tiene nivel educativo que son los siguientes: 28.25% tiene primaria, 24.14% tiene secundaria. El idioma que hablan en el lugar es: 40% habla quechua, 60% el castellano.

El caserío de Encayoc, no es ajeno a la falta de agua potable, su sistema de agua potable que data de 1995, implementada por el Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES), a la fecha en proceso de deterioro y algunos componentes ya colapsadas, dificultando la conducción de caudal de agua potable para abastecer el servicio a la población, técnicamente el sistema es deficiente, razón por la cual los habitantes se abastecen de los canales de tierra que, aún subsisten del sistema de agua potable anterior, situación que propicia una inadecuada higiene tanto a nivel de aseo personal como en la preparación de alimentos, escenario que se agrava si se considera que el caserío no cuenta con un sistema de desagüe, tampoco con letrinas, generando así focos de infección para enfermedades diarreicas y de la piel. El Sistema de Agua Potable existente presenta fallas constantes en nudos, válvulas, tuberías y problemas estructurales, ya que cumplió su periodo de diseño con una antigüedad mayor a 20 años.

Teniendo en cuenta que es parte del gobierno local, impulsar el enfoque de desarrollo humano en las zonas rurales, a través de la dotación de salud, educación, saneamiento a la población y considerando los fines de la Universidad César Vallejo a través de la Carrera de Ingeniería Civil donde contribuye a mejorar la calidad de vida de la población. Considerando finalmente que el sistema de agua potable del caserío de Encayoc se encuentra inoperativo, la investigación tiene el propósito de diseñar los componentes de captación, línea de

conducción y red de distribución del sistema de agua potable para el caserío de Encayoc.

Ante los antecedentes descritos nos formulamos la pregunta de investigación ¿La evaluación y propuesta de mejoramiento abastecerá el sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc, distrito de Ranrahirca - Yungay 2021?, también podemos formular las siguientes preguntas específicas: 1) ¿Cuál será la evaluación del funcionamiento de las estructuras de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento y red de distribución del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc, distrito de Ranrahirca - Yungay 2021?, 2) ¿Cuál será la propuesta de mejoramiento en el abastecimiento de la captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento y red de distribución del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc, distrito de Ranrahirca - Yungay 2021?.

Para la investigación planteada se justifica en términos sociales, porque contribuye al desarrollo humano, ya que, al utilizar el agua potable, contribuirá a mejorar la calidad de vida y disminuir los indicadores de morbilidad de la población. Por otro lado, poner en práctica lo que propone la Universidad César Vallejo como línea de investigación.

Se justifica en términos técnicos: porque a base de estudios realizados en campo se pudo encaminar efectiva y confiable sobre el diseño de obtención, línea de traslado y red de reparto del régimen de agua potable de Encayoc. A partir de estos juicios teóricos, será posible diseñar planes coherentes que ayuden a mejorar la ordenación del Abastecimiento de Agua Potable del Caserío en mención.

Se justifica en términos prácticos: porque mediante este trabajo, se busca mejorar los efectos del estilo de Abastecimiento de Agua Potable de Encayoc, de esta manera se investiga para mejorar la calidad de vida de los pobladores del Caserío indicado, con el objetivo de diseñar el sistema de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento y red de reparto de Agua Potable de la citada población.

Justificación metodológica: El trabajo se desenvolverá utilizando un enfoque práctico que permita conocer el nivel de impacto de Diseño del Sistema mediante sus tres fases indicados anteriormente. En el sector de Encayoc, finalmente

llegaremos a concluir sobre el impacto de estas variables.

Respecto a la hipótesis: al estudio de investigación realizada no se aplicó una hipótesis por el tipo de investigación, siendo de diseño observacional y no demostrativo.

Objetivos, Objetivo General: OG. Elaborar una propuesta de mejoramiento de abastecimiento del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc, distrito de Ranrahirca – Yungay; consideramos los siguientes objetivos específicos OE1: Evaluar el funcionamiento de las estructuras de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento y red de distribución del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc del distrito de Ranrahirca, OE2: Elaborar una propuesta de mejoramiento de captación del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc, distrito de Ranrahirca – Yungay, OE3: Elaborar una propuesta de mejoramiento de línea de conducción del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc, distrito de Ranrahirca – Yungay, OE4: Elaborar una propuesta de mejoramiento del reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc, distrito de Ranrahirca – Yungay, OE5: Elaborar una propuesta de mejoramiento de la Red de distribución del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc del distrito de Ranrahirca – Yungay.

II. MARCO TEÓRICO

En la exploración de estudios a nivel internacional se cita a: Astudillo (2018), estudió acerca del “Cálculo y diseño del sistema de agua potable para la parroquia el Placer del Toachi, del Cantón Santo Domingo” – Ecuador. Su objetivo fue: diseñar el sistema para abastecimiento del servicio de agua potable. Se utilizó la metodología de observación y recolección de datos in situ para poder aplicar a esta zona y efectuar el 100% de las características técnicas y reales. Se logró el siguiente resultado: Se proyectó a través del levantamiento topográfico; la cota de distribución más alta que supera a las otras, se encuentra a 518 msnm que garantiza el trabajo hidráulico apropiado. Conclusión: en su trabajo de estudio, utilizó el software watercad para diseñar y analizar de todo el sistema de agua potable, se proyectó para las instalaciones con tuberías de Policloruro en Vinilo (PVC) que tienen un diámetro de 19mm a 110mm.

Alina Agafitei *et al* (2021) el artículo científico “Modelado hidráulico de la red de distribución de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Nasaud, condado de Bistrija Nasaud de Rumania” Universidad Tecnica Gheroghe Asachi de Iasi de la Facultad de Hidrotecnicas de Rumania, se realizó el estudio sobre la evaluación de los sistemas de saneamiento con las calibraciones de flujos en tuberías de las redes con el uso de software como el ArcView proponiendo estrategias para el crecimiento adecuado de las nuevas redes, los resultados de esta investigación se “pueden rastrear tanto en la escala de tiempo como en tiempo real simulando el funcionamiento del sistema en estas escalas de tiempo”, Concluyendo que “la red queda completamente resuelta, realizándose el cálculo del dimensionamiento hidráulico y la verificación de la red en todos los nodos”. Que se puede aplicar a los sistemas de saneamiento de otras partes del mundo.

Daniel, D *et al* (2021). Este estudio se realizó con la colaboración de varias instituciones denominado “Un modelo de dinámica de sistemas del programa de suministro de agua potable rural basado en la comunidad (PAMSIMAS) en Indonesia” Departamento de Ingeniería Ambiental, Diponegoro, Semarang 50275,

Indonesia, de este trabajo su objetivo fue analizar la sostenibilidad de un programa integral de suministro de agua en zonas rurales en Indonesia, el trabajo usó un enfoque de dinámica de los sistemas que se basó en los estudios de casos de un programa denominado PAMSIMAS en Magelang Regency de Indonesia. Para el modelo de simulación se consideraron los aspectos institucionales, aspecto financiero, el aspecto ambiental, aspectos técnicos y el aspecto social, que son los 5 aspectos de sostenibilidad y con ellos se analizaron 8 escenarios. Uno de los resultados que podemos destacar de este estudio “que la mejora en un aspecto mejorará el estado general del sistema y el deterioro en un aspecto reducirá el estado general del sistema”.

Flores (2018) en su tesis sobre “Propuesta de diseño de un sistema de captación y distribución de agua potable a base de contenedores marítimos en Santa Catalina Quierì” – México. Su principal objetivo fue: diseñar un nuevo método de obtención y repartición de almacenamiento del agua pluvial, reutilizando contenedores marítimos reciclados para la mencionada comunidad. La metodología empleada para el sistema en la captación fue recolectar el infiltramiento pluvial en una estructura de cama de grava, purificación en una estructura de filtro de arena y su final almacenaje en contenedores revestidos de geomembranas evitando la contaminación externa. El resultado alcanzado fue: satisfacer sus necesidades a 922 personas con una demanda de 2,305 litros de agua potable. Conclusión: se alcanzó distribuir agua potable apto para que el humano consuma, recolectando agua pluvial con tubería de PVC, de 151mm de diámetro al sistema estructural de cama grava, filtro de arena, contenedor revestido y su final purificación en el filtro de osmosis inversa.

Pantoja (2018) desarrolló un trabajo de investigación “Propuesta de mejoramiento para la óptima operación del sistema de acueducto del municipio La Palma (Cundinamarca)”, Colombia. El principal objetivo fue: optimizar la operatividad de todo el sistema de conducción o acueducto en el Municipio; la metodología utilizada para el diseño fue el Software de Bentley Watercad que analiza, modela, gestiona el sistema de distribución con variedades de presión en la red, para lo cual se empleó análisis recientes, cálculo de demanda hídrica proyectándose para

25 años para una población de 4,587 habitantes. Resultados: tiene datos proyectados al año 2,043 con $Q_{md}=9,202$ L/s, $Q_{MD}=11,96$ L/s y $Q_{MH}=19,14$ L/s, que se utilizaron en la simulación del programa watercad, dónde, resultó inadecuado el sistema existente por presentar déficit en el abastecimiento de agua, como en: deterioro del sistema de distribución, bombeo, captación, fugas o conexiones ilícitas existentes y el cobro elevado de parte del área administrativa de la Municipalidad mencionada.

De los estudios realizados a nivel nacional, se cita a: Zambrano (2019) en el desarrollo de estudio sobre “Diseño del servicio de agua potable del caserío Shahuindo, Distrito de Cachachi, Provincia de Cajabamba, Región Cajamarca – 2018”. Tuvo como objetivo principal: Bosquejar el servicio de agua para la población del Centro Poblado Shahuindo; la metodología consistió en utilizar equipos topográficos in situ constituyendo poligonales abiertos con exactitud de cuarto disposición para uniones UTM, permitiendo acomodar para el diseño del proyecto. Conclusión: se clasificó los suelos tipo CL con estratos arcilloso arenoso según SUCS para el diseño de las estructuras de captación, conducción y almacenamiento.

Maylle (2017) en su investigación titulado “Diseño del sistema de agua potable y su influencia en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo, Junín 2017”. Propuso el objetivo principal describir como proyectar el sistema de agua potable que influye en la naturaleza de vida de las personas. La metodología de la investigación para su diseño fue analizada con datos seleccionados del área de trabajo para simular con los programas waterGems, Excel, AutoCAD, que posee resultados verídicos para diseñar la captación tipo ladera, línea de pilotaje, reservorio de acumulación y redes de participación para el sistema de agua potable. Conclusión: La captación del manantial sharico de 1.16 l/s abastece la demanda de agua planificada en 20 años para 470 habitantes, la conducción del caudal en la línea es $Q_{Md}=0.99$ l/s, presión aproximada de 50 mca, tubería PVC clase 7.5, reservorio circular con capacidad de 25 m³ con 02 horas de reserva.

Alvarado, D (2020) investigó sobre la “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria del

centro poblado Pirauya, distrito de Cochapetí, provincia de Huarvey, región Áncash- 2020” Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. El investigador tuvo como objetivo evaluar y proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del CP Pirauya – Cochapetí, como metodología que utilizó para la investigación fue correlacional y transversal con un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo y diseño no experimental, su resultado fue que la captación de tipo ladera se encuentra en mal estado siendo solo una caja rectangular de concreto revestido, la línea de conducción no presenta válvulas, 01 cámara rompe presión CRP 06 y un reservorio rectangular de 8.5m^3 , en mal estado con presencia de grietas, línea de aducción de 450ml, red de partición para 35 viviendas, el estudio concluye que el sistema de agua potable requiere de rediseño en la mayoría de sus componentes o casi en su totalidad para la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable. Proponiendo un nuevo trazo y un nuevo diseño.

De la exploración sobre las investigaciones locales, se cita a:

Santos (2017) en su estudio de investigación “Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Paltarrumi, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, Región Áncash – 2017”. Tuvo como propósito principal diseñar una cámara de recojo, línea de conducción y reservorio de recolección para abastecer con agua potable a los pobladores del caserío Paltarrumi. La metodología fue descriptiva, se recopiló información preliminar de la zona, se procesó datos y la elaboración de diseños del proyecto de agua potable. Se tuvo como muestra la captación, conducción, reservorio. Conclusión: Las medidas del diseño de cámara de captación fue: de ancho 1.22 m, alto 1.27 m; y tubería de ingreso 1.0 pulgadas. El caudal máximo diario de conducción diseñada en las CR cajas de reunión se promedió con 1.0 pulg. de diámetro. El diseño del reservorio fue para 8.33 m^3 perfeccionando a 10m^3 según MVCS, con dimensiones en los lados de 2.75m y altura 1.35m, suministrando de agua potable a los habitantes de Paltarrumi.

Figuroa (2018), realizó un estudio acerca de “Propuesta para el mejoramiento del

sistema de agua potable del Caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia Huaraz-2018". Tuvo como principal propósito plantear el mejoramiento del sistema para abastecer de agua potable efectuando investigaciones de mecánica de suelos, análisis de agua en la captación, sistema de conducción y entrega para el Centro poblado. El método fue descriptivo, explora el espacio de estudio, análisis de suelos, estudio de topografía, ejecuta el análisis de agua apto para su consumo, trabajos de procesamiento de información en gabinete. Resultado: se ejecutará la propuesta condicionada para mejorar la red de agua potable. Conclusión: se plantea construir el diseño de la captación tipo barraje con caudal máximo de 3.6 lps, 2.3 metros de aforo hasta la cámara húmeda, 1.3 metros de longitud de pantalla, 1.0 metro de altura, 0.1016 metros de canastilla, 3"x5" para reboses y limpieza, diámetro de tubo de entrada 4", diámetro de tubería de salida 2", línea de conducción en dos tramos, tramo 01 con longitud de 554 metros de diámetro 2" en fierro fundido, tramo 02 de longitud 1,077 metros con tubería PVC de diámetro 2".

Bases Teóricas

1. Agua

Para García y Sanchez (s/f) "El agua es compuesta con características únicas de gran significación para la vida, el más abundante para la naturaleza y determinante en los procesos físicos, químicos y biológicos que gobiernan el medio natural". De tal manera, el agua es algo sustancial para la existencia, y es indispensable para desarrollar procesos biológicos.

Para la supervivencia del ser humano, conservación de los ecosistemas, el desarrollo social y económico, producir alimentos, la supervivencia de plantas y animales, requieran del agua como eje principal para un desarrollo sustentable en el planeta; teniendo en cuenta el cambio climático en las últimas décadas en relación con la población y la realidad ambiental (Lossio, 2016, p.19).

En el crecimiento demográfico el agua constituye un derecho, existe una necesidad creciente de la población, por el alcantarillado para la satisfacción de las necesidades (UNESCO, 2019).

2. Importancia del agua

Es el componente indispensable del medio ambiente que tenemos como morada, siendo el elemento abiótico de la tierra. El 71% de la tierra está cubierto por el agua líquida, siendo las cuencas dulces que forman los océanos, mares, los lagos y lagunas. El 97% del agua son contenidos de los océanos, también los hielos en estado sólido y las nubes que forman la humedad. Así el agua compone la hidrósfera, en comprensión con la atmósfera y la litósfera (OMS/UNICEF 2019).

El agua es el elemento básico para la existencia de los seres vivos que viven en ecosistemas aeroterrestres, como terrestres. El agua forma la parte mayor de los seres vivos. De esta manera, componente inorgánico es la mayor parte de los seres. Al respecto Hernández (2010) menciona que, “El agua debido a su composición química y su estructura dipolar, forma puentes de hidrógeno que son los responsables de las características tan especiales que tiene y que han hecho posible la vida sobre la tierra” (p. 15).

3. Los desafíos del agua

- 2 000 millones de seres humanos carecen de agua. (NU, 2020).
- Más de la mitad de la población – 4,200 millones de personas – no cuentan con saneamiento básico seguro. (Salud, 2020).
- El 80% de las aguas residuales sin tratamiento vuelven a ser reutilizados o al ecosistema (ONU, 2017).
- 2,200 millones de personas carecen de servicios de agua potable gestionados de forma segura. (Salud, 2020).
- El 90% de la destrucción natural está relacionado con el agua (Drucker & Oster, 2015).
- Cerca de 2/3 de los ríos transfronterizos del planeta carecen de dirección cooperativa (SIWI).
- Casi 2,000 millones de seres humanos acuden a atenderse a los servicios de salud que carecen de apoyo con agua (NU, 2020).
- La agricultura necesita el setenta por ciento de agua del mundo, (GESTIÓN, 2021)
- 297,000 niños menos de cinco años mueren por año a causa de ENAS originadas por situaciones de mala condición sanitaria y consumo de agua no

potable (NU, 2020)

4. El agua y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

El Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) «garantiza la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos». Los objetivos abarcan los aspectos relativos al agua como los sistemas de saneamiento. Porque el agua es el eje central en muchos aspectos humanos, el logro de este objetivo permitirá el adelanto de otros ODS, especialmente con los que se relacionan con el desarrollo de la economía, la salud, el medio ambiental y la educación.

5. El derecho al agua

El agua y el saneamiento, constituyen como un derecho humano, reconocido en julio del 2010, por la Asamblea General de la (ONU). Que el derecho es universal para todas las personas del mundo con características de asequible, segura y aceptable sin superar el 3% del ingreso, en su costo.

5.1. Agua Potable

El agua potable un recurso renovable, pero no se puede reemplazar, como fuente de recursos naturales. Se realizaron estudios, cuyos resultados fueron irremplazables para el agua; en casos de la contaminación y sobreutilización no tiene reemplazo (Convenio sobre la Diversidad Biológica., 2016, p. 4).

6. Sistema de Agua Potable

Consiste en la realización de tareas utilizando materiales para la construcción de diversas partes que tiene la modalidad de agua potable, consisten en: Captación, impulsión, conducción, tratamiento, almacenamiento, aducción y las redes para distribución el agua suficiente y con calidad óptima al usuario, para el consumo y satisfacción de su diario quehacer, (Lossio, 2016, p.19).

6.1. Sistema de agua por gravedad: Su abastecimiento es mediante manantiales que fluyen hacia la superficie de la tierra, cayendo al reservorio por su paso específico y luego hacia las redes de distribución domiciliaria (Lossio, 2016, p.19).

6.2. El sistema de agua potable por gravedad está compuesto por:

- Captación: Con una disposición de concreto armado simple, para la protección del manantial y captar el agua que discurre la fuente y facilitar a la población (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2020, p. 154).
- Desinfección: Consiste en desinfectar los microorganismos y agentes patógenos. Los elementos químicos que se emplean son: El sodio o hipoclorito de calcio para desinfectar o potabilizar el agua (M V C y S, 2020, p. 142).
- Conducción: Aducción: Son cruces de tuberías que divide el agua a partir de la línea de aducción a los domicilios (Ministerio de Vivienda Construcción, Dirección de Saneamiento, 2018, p. 127)
- Acometidas domiciliarias
- Micro Medición

6.3. Operación y Mantenimiento del sistema de agua por gravedad

- **Operación:** Son acciones mecánicas o manuales que se realizan, para poner a funcionar todo o parte del sistema de agua por gravedad (Lossio, 2016, p.43).
- **Mantenimiento:** Su objetivo es la conservación del buen estado de los accesorios o estructuras del agua potable por gravedad, mediante actividades que de vez en cuando lo requiere. Existe dos tipos. Mantenimiento preventivo: Que consiste en desarrollar un conjunto de actividades para evitar cualquier daño que ocasione sea por la naturaleza o por acciones humanas. Mantenimiento correctivo: Comprende las acciones que se ejecutan para la reparación de partes dañadas de las estructuras o una pieza deteriorada de las instalaciones del sistema (Lossio, 2016, p.43).
- **Operación y mantenimiento:** Es de responsabilidad del Consejo Directivo de la Junta Administradora del Servicio de Saneamiento (JASS). El operador es nombrado por la Junta, su responsabilidad consiste en operar y mantener el sistema, con la participación de los consumidores. La Asamblea General es la que aprueba el Plan de Trabajo Anual (Lossio, 2016, p.43).

6.4. Funciones y obligaciones que tiene el operador(a): El operador vivirá en la comunidad, debe ser beneficiario del agua potable, ser mayor de edad y contar con capacidad de mantener y operar el sistema (Ministerio de V C y S, 2020, p. 145).

- Solicitar a la JASS los materiales, herramientas, equipo de protección, accesorios o insumos que se requiere para la operación y el mantenimiento del sistema de alcantarillado.
- Operar y mantener adecuadamente el sistema de agua potable.
- Inspeccionar periódicamente cada componente y partes del sistema.
- Informar ante la JASS sobre el estado del sistema de alcantarillado.

7. Calidad del agua

El valor ecológico del agua es fundamental para la salud, el crecimiento económico. El tratamiento fisicoquímico que algunas empresas optan es cada vez más costoso. Por lo que se ha visto problemas socio medioambientales que tienen problemas de metales pesados y entre otros problemas de tratamiento hídrico. La relación de la calidad de agua con la salud, es evidente y es una prioridad sanitaria desde siempre.(Alberto Villena Chávez, 2018)

En ese sentido, si el agua cumple los límites máximos del parámetro permitido, se califica apta para el consumo humano, según el DS N° 031-2010-SA. (OMS, 2015).

8. Fuente de agua

Para diseñar el SAAP la fuente es el principal elemento; por lo que es preciso definir la calidad, tipo, ubicación y cantidad. Su calidad debe ser apropiada y cantidad necesaria para abastecer a los habitantes beneficiados con el sistema de abastecimiento. (Agüero y Roger, 2015).

9. Red de Abastecimiento de Agua Potable

La red de distribución aquella en el que se transportará el agua por el tipo de ramificación que presente según al comportamiento de superficie, se calcula con

la mayor cifra mayor del gasto máximo por día, se proyectan mediante el tipo de circuitos que se considere, provista por diferentes válvulas de interrupción que permita aislar sectores de redes, para lo cual hay una normativa establecida para redes de distribución de agua. (Reglamento Nacional de edificaciones, 2018).

10. Clasificación del sistema de Agua Potable:

10.1. Sistema de agua potable por gravedad: El agua cae a partir de una fuente de cota superior hacia otro que se encuentra inferior en una determinada población. Donde el líquido se transporta a través de tuberías para suministrar a los habitantes que se ubican en los sitios más lejanos. La energía potencial del agua es el que se emplea para el movimiento, según la clase de cotas. (Savira et al., 2017).

10.2. Sistema de agua potable por bombeo: En este sistema se encuentra la ubicación de la fuente en cotas debajo y alejado de los beneficiarios, por lo que el líquido hay que trasladar mediante el bombeo para almacenar a los tanques que se encuentran en Cotas más altas de la zona de suministro. Este tipo de sistema se construye para que el servicio favorezca a cada usuario en cantidades elevadas y que al costo esté al alcance de la capacidad económica de la comunidad, (Lossio, 2012, p.19).

10.3. Componentes del sistema de agua potable

10.3.1. Captación: Es la parte de un inicio del proyecto de agua potable, se realizan obras para lograr el agua, y desde luego su respectiva conducción para el abastecimiento de una población. La demanda hídrica requerida por el número de habitantes será la que determina la cantidad de captación del agua. En su mayoría son captaciones de aguas subterráneas lo cual están en el subsuelo y resulta costoso su alcance. Dicha extracción se puede ejecutar mediante la excavación de pozos profundos, cuando hay manantial que filtran en forma libre o también hacer galerías filtrantes. Hay diferencia con las aguas superficiales por tener más limpieza, ya que se encuentran en el subsuelo. En casos de contaminarse el acuífero, no hay estrategias que se conocen para poder descontaminar (Zapata Borrero, 2017).

10.3.2. Línea de conducción: Está compuesta por un conjunto de accesorios de tuberías, válvulas y de obras complementarias, su finalidad es transportar el agua desde la captación hasta el almacenamiento. La carga estática que existe será aprovechada para el flujo del agua. Su diseño será adecuado para trasladar el caudal máximo diario. El diámetro de la tubería debe ser como mínimo de 20mm; la tubería debe ser recubierta como mínimo de 1 m; la velocidad del fluido debe estar entre 0.6 m/s y 3 m/s. (Zapata Borrero, 2017)

10.3.3. Línea de impulsión: “Son tuberías utilizadas para transportar el agua comenzando de la captación hasta el tanque de almacenamiento diario, está compuesto por un conjunto de conectores importantes para mejorar su eficiencia, tales como: ventosas, válvulas, codos, etc. En este caso el agua es llevada en tuberías a presión, con el refuerzo de bombas” (Max, 2018).

10.3.4. Tratamiento: Son los procedimientos mecánicos, químicos y físicos que se realizan al agua para dar las propiedades de calidad necesaria para el consumo humano. El agua potable debe cumplir con las 3 condiciones: Seguro y óptimo para el consumo humano; aceptable estéticamente; y económico. Es de suma importancia saber lo esencial y situaciones físicas, químicas y biológicas del agua, como también las técnicas oportunas para su transformación. (Gorchev & Ozolins, 2015).

10.3.5. Almacenamiento: Son tanques para retener agua con el fin de subsanar los cambios de consumo de los diferentes clientes. Atención de emergencias como incendios o cualquier emergencia que se presente, prever diseños económicos o interrupciones del servicio. Los estanques deben interrelacionarse con la red para su distribución, asegurando un eficiente servicio (GARCIA HERRERA, 2015).

10.3.6. Línea de aducción: Es la parte de tuberías transportan el agua; iniciando desde el reservorio de almacenamiento hasta la red de distribución. Asimismo, son cada vez más lejos los que transporta el agua, por el permanente aumento poblacional originando que las presiones sean las oportunas, para la línea de aducción se toman las mismas consideraciones de diseño que en la línea de impulsión (Jimbo, 2015, p. 52).

10.3.7. Red de distribución: Es el total de tuberías y accesorios, destinando las aguas para diferentes ramificaciones a todas las poblaciones y a cada uno

de los usuarios que lo obtengan (GARCIA HERRERA, 2015).

10.3.8. Conexiones Domiciliarias: está constituido por los siguientes componentes: De toma: Ésta tiene de una abrazadera de fierro fundido o PVC para tuberías de cemento o PVC, una llave de toma (llave Corporation de bronce o PVC o un dispositivo especial libre para flujo). La utilización de este dispositivo cumplirá las condiciones requeridas, si se tratara de las tuberías de fierro fundido, el componente de toma será una llave fijada directamente al tubo (Jimbo, 2015, p. 53).

10.3.9. De conducción: Está conformado por conductos de policloruro de vinilo no plastificado o PVC para el transporte del fluido a presión de acuerdo a métodos de ensayo y normas técnicas del NMP N°399-004. De control: Constituido por: Caja de resguardo con marco y tapa de PVC o policloruro de vinilo. Llave de control con niple o racor de bronce. Medidor de agua: Niple o 25 racor de plástico con tuerca de bronce, que el medidor será unido a la conexión interna (Científicos, 2015)

10.3.10. Micro medición: La micro medición sirve para medir el consumo de usuarios, formando parte del sistema integral; cuyo objetivo es la medición del volumen de consumo mensual del usuario que tiene la toma en su domicilio y sirve para registrar la historia del consumo por mes de cada cliente y que el pago por el servicio sea justo según los metros cúbicos consumidos (SEMARNAT & CONAGUA, 2016).

10.3.11. Diseño del sistema de agua potable: las partes constitutivas de un sistema de provisión de agua potable público comprende de diferentes factores lo cual son seleccionados de acuerdo a la naturaleza y ubicación de la fuente de agua en caso de una fuente subterránea. (Lárraga, 2016)

Clasificación de los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable

Según (Lárraga, 2016) estos sistemas se clasifican en: Agua de lluvia acumulada en cisternas; Agua originario de manantiales naturales, donde el agua subterránea emerge a la superficie; Agua subterránea, que se capta por medio de pozos o galerías filtrantes; Agua de la superficie, originario de lagos, arroyos, ríos o embalses.

Captación: Este proceso tiene el debido cuidado por lo que es necesario cuidar al fluido a ser recogido, para lo cual se debe delimitar el área para

evitar el ingreso de contaminantes en las bocatomas (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2020, p. 154).

Caudal: El volumen de agua que tiene la fuente deberá ser suficiente para poder abastecer a todos los usuarios para asegurar el abastecimiento ininterrumpido de agua. (Lárraga, 2016).

Consumo: Es la cantidad de agua que consume un habitante o un colectivo (conjunto de personas) en un periodo de tiempo determinado, su expresión está en litros (L) o m³. (SEMARNAT & CONAGUA, 2016).

Demanda: Es la cantidad de agua que podría ser consumida por las personas de acuerdo a sus actividades y necesidades. De no haber pérdidas o límites en el servicio, el consumo y la solicitud deben ser “iguales” para una misma fecha (Lárraga, 2016).

Dotación: Es la cantidad de agua consumido diariamente en promedio por cada usuario, tomando en cuenta las pérdidas o fugas. Incluye los consumos domésticos, industriales y público. El servicio no es una cantidad fija ya que es afectada por diferentes causas que la hacen esencial de una sola población (Lárraga, 2016).

$$Q_p [l/s] = \frac{Dotación[\frac{l}{hab\ día}] \times Poblacióndiseño[hab]}{86400}$$

$$Q_{md} [l/s] = 1,3 \times Q_p [l/s]$$

$$Q_{mh} [l/s] = 2,0 \times Q_p [l/s]$$

Tabla 1. Dotación de agua según opción de saneamiento (l/hab*d)

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

Fuente: RM.192-2018-Vivienda; Pg. 31

Levantamientos Topográficos: Son ejecutadas con el objetivo de formar la configuración del terreno (como los componentes naturales o construcciones) y ubicación sobre la faceta de la tierra que ayudarán de guía para conocer las variaciones de altura en la zona y longitudes de las tuberías en los otros tramos (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2020, p. 157).

Durabilidad o vida útil de las instalaciones: Tiene mucho que ver con la fortaleza del material de construcción, la instalación contra los elementos perjudiciales que generan obsolescencias o desgastes. Este sistema de abastecimiento de agua al ser una obra muy compleja, formada por variedades de componentes entre sí: concreto, construcciones metálicas, tuberías, entre otros; muestra una variable resistencia, por lo tanto, no es aconsejable calcular el tiempo de duración igual. Esto por el motivo de que se requiera realizar ampliaciones del sistema que tendrá mayor dificultad por el mismo diseño (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2020, p. 157).

Válvulas de aire: O conocidas como ventosas, su finalidad es absorber el aire que baja en forma relevante el caudal de agua al producir bolsas de aire, asimismo, poseen por función suministrar la entrada de aire al originar presiones de vacío, por ejemplo: cuando ocurre la parada repentina de una bomba o al cerrarse una válvula. (Lárraga, 2016)

Tuberías de PVC: Son de material policloruro de vinilo, que es un polímero termoplástico, que cambia su dureza de acuerdo a la temperatura del ambiente, y es rígida cuando al estar expuesta a temperaturas muy altas se deformará haciéndolo más flexible. Sin embargo, no importa cuánto se funden o moldeen, estos materiales, porque sus propiedades no se alteran con facilidad. (Arístegui, 2020)

Ventajas del uso de las tuberías PVC

Posee la facilidad para el flujo de líquidos debido a su textura altamente lisa, imposibilitando las obstrucciones que podría ocurrir o atascamientos de ciertos materiales.

Tiene un peso ligero en su totalidad longitudinal, el cual es de suma importancia dado que en los procesos de instalación ayuda por lo que se necesitan la máxima facilidad de manejo de los materiales (Arístegui, 2020)

Sobrepresión (SP): Esto ocurre cuando el agua se conduce por tuberías con determinada velocidad; cortándose con válvulas el paso total del agua para suspenderlo bruscamente y lo que viene detrás es el que empuja. De esta forma la energía cinética produce la energía de compresión. Así el agua se convierte en oscilatorio, generando el golpe de ariete parecido al golpe de martillo, llegando a causar una rotura en la conducción y otros mecanismos se deterioran el área sobre el que actúa (Lárraga, 2016)

Presión (P): es la correlación entre una fuerza que ejerce y el área sobre la cual actúa. (Ciencias, 2020)

Cámaras Rompe Presión: Es la estructura que disipa la energía y reduce la presión relativa a 0 (cero) también se conoce como presión atmosférica, con la finalidad de frenar que se produzcan perjuicios a la tubería (Lárraga, 2016)

Línea Gradiente Hidráulica: Es una línea que marca la presión en columna de agua adentro de la tubería que se halla en marcha. (Catarina, 2015)

Nivel estático: Trayecto entre el área del terreno y el nivel de agua dentro del pozo que no se halla influenciado por el bombeo; se emplea también a los acuíferos libres (Catarina, 2015)

Nivel dinámico: Trayecto entre la superficie del terreno y el nivel de agua dentro del pozo generado por el bombeo (Catarina, 2015)

Pérdida de carga unitaria (hf): Es la pérdida de energía dentro de la tubería por unidad de longitud originada por la resistencia que muestra el material de la conducción al paso del agua. Pudiendo ser expresado en m/km o m/m (Catarina, 2015)

$$H_f = 676,745 * [Q^{1,751} / (D^{4,753})] * L$$

Siendo:

- Hf, pérdida de carga continua, en m.
- Q, Caudal en l/min
- D, diámetro interior en mm

Peso específico: Las materias poseen un peso fijo, aplicada también al agua que es determinada en unidad de volumen (es considerado como material homogéneo) (Catarina, 2015)

Densidad: Es la correspondencia que se asume entre la masa de un material por unidad de volumen, para el agua su densidad está fijada e igual a 1000 Kg/CC. (Catarina, 2015)

Viscosidad: Es aquella propiedad de un fluido por virtud de la cual brinda resistencia al corte (Catarina, 2015)

Válvula de purga: Este componente se ubica en los puntos más bajos de la red o conducción para eliminar el depósito de sedimentaciones, accediendo el vaciado de la tubería (Catarina, 2015).

11. Reservorio de almacenamiento

La existencia del reservorio es muy importante porque por medio del cual se garantizará el buen servicio hidráulico de las redes y un mantenimiento apropiado para la prestación eficaz. Una red de abastecimiento de agua necesita de un almacenamiento (reservorio) si la producción aceptable del manantial sea mínima del gasto máximo horario (Qmh). En caso contrario no es obligatorio un reservorio, y se debe avalar el espesor de la línea de conducción, siendo esta adecuado para transportar el caudal requerida para el consumo de la población. (Agüero, 2016).

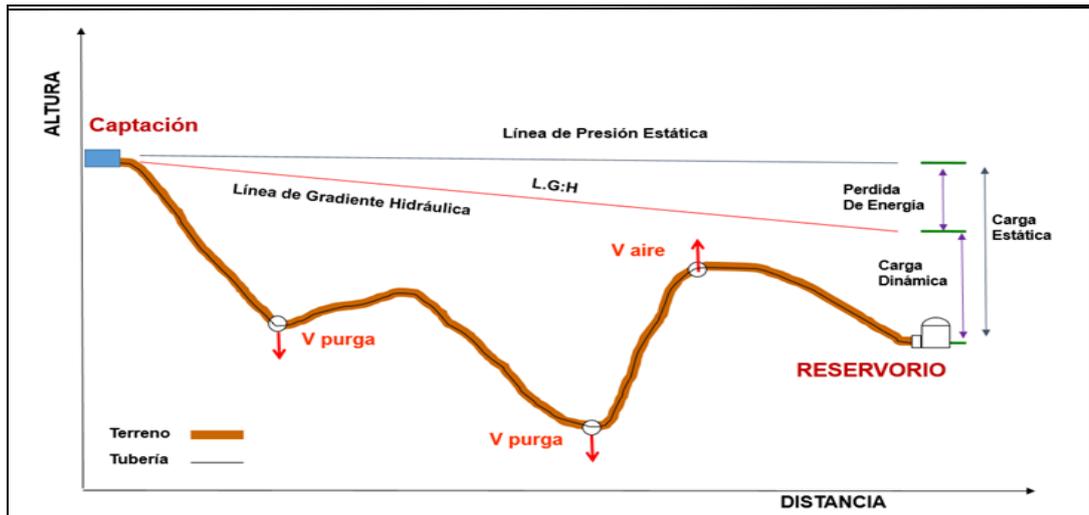
11.1. Tipos de reservorios. Los más habituales son:

Reservorios elevados: la mayoría está construida sobre columnas, pilotes, etc. debido a la forma cilíndrica, esférica y de paralelepípedo que muestran (Agüero, 2016)

Reservorios apoyados: Estas se construyen sobre el suelo y tienen forma rectangular y circular (Agüero, 2016)

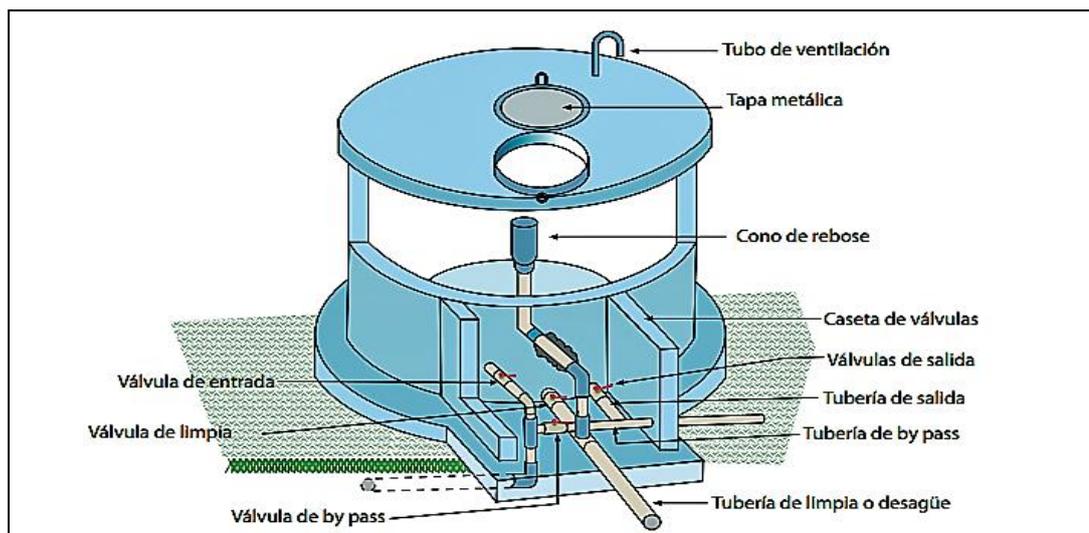
Reservorios enterrados: Están contruidos por debajo del suelo y tienen diseños rectangulares y circulares (cisternas). (Agüero, 2016).

Figura 1. Perfil de línea de conducción.



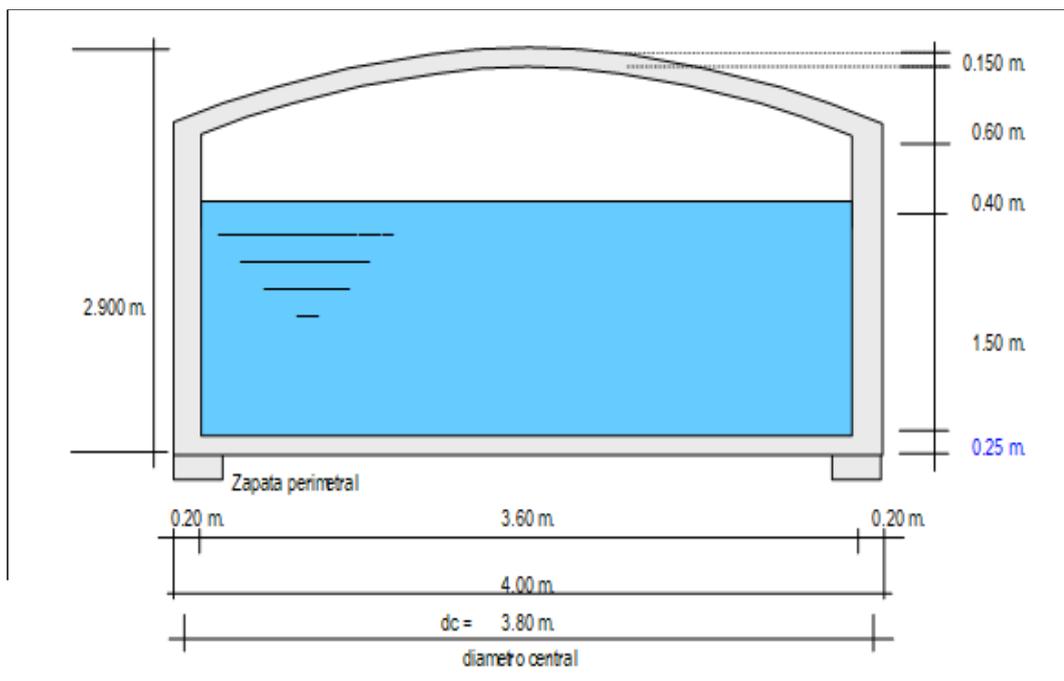
Fuente: Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, p.76.

Figura 2. Tanque de almacenamiento de agua potable.



Fuente: GIZ, 2017, p.17.

Figura 3. Reservorio de almacenamiento de agua potable.

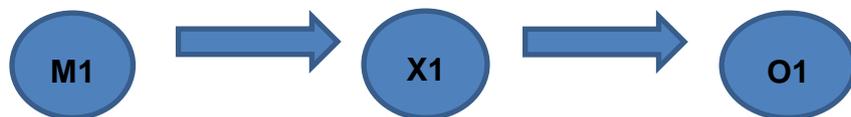


Fuente: Elaboración propia.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente proyecto de investigación es de enfoque cuantitativo tipo aplicada y diseño no experimental y el tipo es transversal descriptivo que consiste en la descripción de los fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; “es decir, solo se busca detallar cómo es y cómo se manifiesta, buscando especificar las propiedades y las características del objeto de análisis en base a los conceptos o las variables que se refieren” (Hernández, 2014, p. 92).



M1: Muestra, Captación, línea de conducción, reservorio, red de distribución.

X1: Variable, abastecimiento del Sistema de agua potable.

O1: Resultados, obtenidos para el abastecimiento del sistema de agua potable.

3.2. Variables, operacionalización

Variable independiente: Sistema de agua potable en el caserío de Encayoc, distrito de Ranrahirca – Yungay 2021.

Tabla 2. Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN DE VARIABLES MEJORAMIENTO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Sistema de Agua Potable.	"Un sistema de agua potable consiste en una serie de obras necesarias para captar, conducir, almacenar, tratar y distribuir el agua desde las fuentes, que pueden ser vertientes, quebradas, ojos de agua, etc., hasta una población específica que será favorecida con este servicio, de hecho el sistema de agua potable será eficiente siempre y cuando además de un correcto diseño, se cuente con un personal capacitado para operar y mantener este sistema incluyendo todos los instrumentos y equipos que conforman el mismo" (Cardenas,2018, p.12)	Se ejecutará mediante la inspección in situ, recopilando información y datos elementales para diseñar la captación, ruta de conducción, reservorio de almacenamiento y red de distribución de agua potable.	Captación	Tipo Caudal Velocidad Diámetro	Nominal
			Línea de conducción	Caudal Pendiente Velocidad Diámetro Presión	Nominal
			Reservorio de almacenamiento	Tipo Caudal Volumen	Nominal
			Red de distribución.	Velocidad Diámetro Presión	Nominal

Fuente: Elaboración del grupo de estudio (2021).

3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.

Población: La población de estudio de investigación está compuesta por los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable: de Captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento y red de distribución de agua potable en el Caserío de Encayoc, distrito de Ranrahirca.

Muestra: La muestra se consideró los mismos componentes de la población que está compuesta por los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable: de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento y red de distribución de agua potable en el Caserío de Encayoc, distrito de Ranrahirca.

Muestreo: Fue no probabilístico intencional; porque no se aplicó ninguna fórmula estadística.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La observación en forma directa, llenado de fichas y formatos con datos de campo, bibliografía, fuentes secundarias es la técnica usada en la presente investigación, los datos recolectados son de distintas épocas del año, completados con encuestas, sondeos de opinión generalizadas que se realizaron a la comunidad que permitieron obtener información básica para el desarrollo de la tesis.

El uso de los protocolos, fichas de datos recogidos con los equipos electrónicos (GPS, equipos topográficos, estación total, prismas, wincha), fueron tabulados con la hoja de Excel para el diseño hidráulico y el software civil 3D para procesar el trabajo del levantamiento topográfico.

Los equipos de estudio usados para el análisis en mecánica de suelos fueron (envases recolectores de muestra, balanza electrónica, envases de tamices, bandejas, recipientes, espátulas, hornos de laboratorio, cámara fotográfica, calculadora, materiales y equipos para oficina, ordenadores, impresora).

Para la validez y confiabilidad de datos se contó con la ayuda de las autoridades de la JASS Ranrahirca y la Municipalidad distrital de Ranrahirca, con el uso del Reglamento Nacional de Edificaciones, Normas técnicas de saneamiento, publicación del Ministerio de vivienda, construcción y

saneamiento. Los formatos de validación y confiabilidad están validados y no se requiere el juicio de validación por expertos, así mismo no se requirió el cálculo confiable Alfa de Cronbach.

3.5. Procedimientos

Durante la etapa de recolección de información se emplearon procedimientos para la obtención de datos.

Se realizaron las visitas a campo para observar e identificar los problemas existentes en los componentes del sistema de agua potable (captación, conducción, reservorio de almacenamiento) información que sirvió para determinar su estado situacional del sistema de abastecimiento.

Para la obtención de datos en campo se usó fichas técnicas que serán llenadas de acuerdo al estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable. Se evaluó el agua de consumo en sus características microbiológico, químico, físico, para determinar de acuerdo a normas si es apto o no para su consumo.

3.6. Métodos de análisis de datos

En la presente investigación se utilizó el análisis descriptivo apoyándose con esquemas gráficos, cuadros, tablas para demostrar la obtención de resultados.

La tesis comprendió: exploración del área en estudio, evaluación de calidad del agua para el consumo humano, información de estudio topográfico, análisis del estudio en mecánica de suelos, procesamiento del trabajo en gabinete.

La exploración del área de investigación se realizó con una inspección al caserío de Encayoc para identificar el área donde se argumentó la tesis de investigación.

Para el estudio de calidad de agua del manantial se analizó sus características físicas, químico, bacteriológico; el cual sirvió para evaluar los parámetros permisibles aptos para el consumo humano, con dicha información se pudo determinar el diseño del sistema de agua potable. Los estudios en mención fueron proporcionados por la Junta Administradora de

Servicio y Saneamiento (JASS) y la Municipalidad Distrital de Ranrahirca.

En el estudio topográfico se realizó la obtención de información topográfica del área de estudio, que sirve como información básica para generar el diseño del proyecto de investigación.

El estudio de Mecánica de Suelos estuvo a cargo de la empresa Ingeoma SAC, realizando trabajos especializados en campo con calicatas y ensayos de laboratorio para definir la estratigrafía del terreno, características físicas y mecánicas de suelos predominantes, propiedades de resistencia, en conformidad con la norma técnica E-050 "Suelos y Cimentaciones" del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Los siguientes trabajos en gabinete se realizaron con datos obtenidos del levantamiento topográfico y mecánica de suelos que son:

1. Generación de planos con curvas de nivel a detalle (cotas, longitudes, escalas, etc.)
2. Análisis de planos para procesamiento de datos según los parámetros del Reglamento antes indicado.
3. Se definieron los cálculos de presiones, velocidad, diámetros, pendiente, caudal, diseño y evaluación de cada componente del sistema de acuerdo al Reglamento mencionado anteriormente.
4. Se analizó el modelamiento con el software AutoCAD Civil 3d, Excel, para validar los cálculos en el diseño del sistema en conformidad a los parámetros del Reglamento considerado antes.
5. De acuerdo a los cálculos obtenidos se plantea y elaboraron los planos con las dimensiones y detalles del sistema de agua potable, apoyados en los softwares especializados.

En el trabajo de investigación se utilizaron métodos de análisis de datos en el marco de la estadística descriptiva. En la metodología se evaluó el agua de manantial en la captación por su calidad química, física, microbiológica para el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Encayoc.

La metodología en la recolección de datos informativos se utilizó formularios de acuerdo al tipo de información requerida, generalidades del sistema, de su población, administración, operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento, verificación de funcionamiento, reporte de muestras y

resultados de calidad de agua.

Se lograron datos informativos de la localidad de Encayoc y el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

En su evaluación de calidad de agua requiere un mejoramiento del sistema según el RNE (OS.010, OS.020, OS.030, OS.050).

A través de la observación como método permitió identificar las dificultades que tiene el sistema, los problemas de los pobladores del lugar, con estos resultados el grupo de estudio propuso mejorar los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.

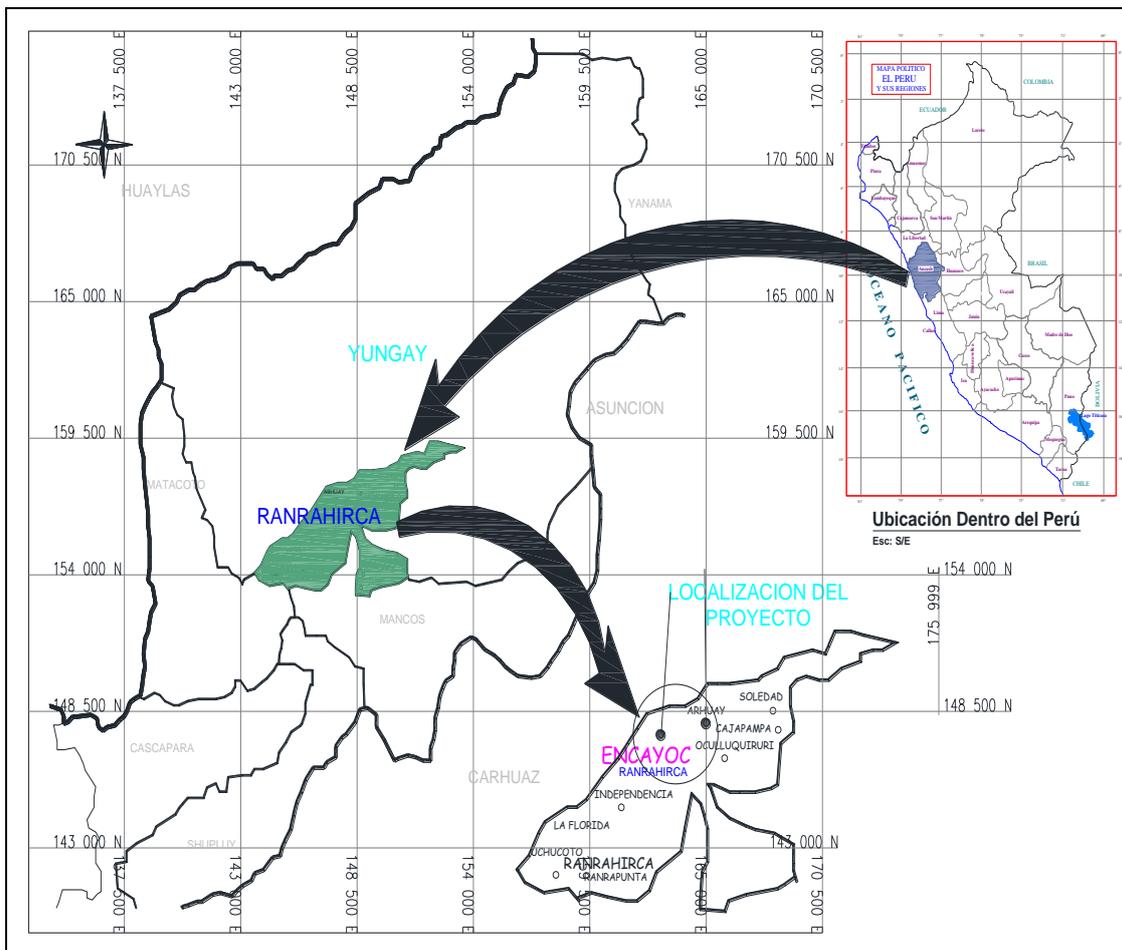
3.7. Aspectos éticos

La información y los datos obtenidos en este estudio son verdaderos, no adolecen de plagio de los conocimientos científicos y están plenamente desarrollados con originalidad por el equipo de trabajo de tesis.

IV. RESULTADOS

Resultado 01: Respecto al primer objetivo se realizó la evaluación del funcionamiento y estructuras de captación, línea de conducción y red de distribución del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc del Distrito de Ranrahirca.

Figura 4. Plano de ubicación del estudio.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura anterior se muestra la ubicación del manantial de agua potable para el caserío de Encayoc que tiene una altitud de 3633.60 msnm en las coordenadas UTM E:207254.65, N:8989605.29 con capacidad de aforo 2.55 LPS; a la fecha el sistema es deficiente encontrándose en proceso de deterioro, la fuente es de tipo

subterránea – manantial donde la conducción de agua es por gravedad. En la evaluación se determinó que los componentes del sistema que se encuentran en mal estado son la captación, línea de conducción, reservorio para almacenamiento de agua potable, línea de aducción y distribución. Dicho sistema de abastecimiento tiene como fuente un manantial ubicado en la quebrada de Tzaqueruri, donde el agua es captada en una cámara de captación para ser conducido por su propio peso a través de la línea de conducción que se almacena en un reservorio ubicado en la parte alta del caserío de Encayoc. Finalmente, el agua se entrega a la población por la línea de aducción, distribución y conexiones domiciliarias.

En el año 1995 FONCODES ejecutó el sistema de Agua Potable, a la fecha el sistema se encuentra en proceso de deterioro habiendo cumplido su vida útil de servicio, el sistema carece de mantenimiento y operación donde el actual caudal de agua de distribución es insuficiente debido al crecimiento de la población y deficiencias estructurales en sus componentes.

Captación: El Sistema de Agua Potable utiliza fuentes de agua subterránea de la captación de ladera en la quebrada Tzaqueruri. La estructura cuenta con una tapa sanitaria de inspección, orificios de ingreso de agua en la pantalla, cámara húmeda de concreto, orificio de ingreso de agua, tubería de salida de agua y desagüe, tubo de rebose. Donde todos los componentes descritos se encuentran deteriorados por haber cumplido su vida útil de servicio.



Figura 5. Ubicación de la fuente de captación.

La estructura de captación cuenta con una tapa sanitaria de inspección deteriorada, orificios de ingreso de agua en la pantalla con presencia de sedimentos, tubería de salida de agua, desagüe y rebose sin mantenimiento, cámara húmeda de concreto con grietas de 2.00 mm en las paredes causando filtraciones de agua captada hacia el exterior, del mismo modo la caseta de válvulas se encuentra en deterioro y falta el cerco perimétrico originando un foco infeccioso.

Sistema de conducción: Los tubos de conducción son de PVC de diámetro $\phi 2''$, que conducen el agua desde la captación hasta el reservorio de almacenamiento de agua potable el cual comprenden:

Cámara rompe presión tipo VI: Ubicados entre la captación y el reservorio, está constituido de una estructura pequeña de concreto con orificio de rebose, tubería de ingreso con válvula y tubería de salida de agua. Son 06 unidades que se encuentran deteriorados por haber cumplido su vida útil de servicio ubicado entre la captación y el reservorio, su estructura de concreto presenta fisuras desde la parte exterior encontrándose en mal estado por falta de mantenimiento.

Figura 6. Cámaras Rompe Presión.



Sistema de almacenamiento: Se ubica en la parte alta del caserío de Encayoc, tiene como coordenadas UTM N:8987686.789, E:205397.836, altitud de 3268.66 msnm, sus dimensiones son: 2.15m x 2.15m x 1.50m, su estructura es de concreto $F_c=210 \text{ Kg/Cm}^2$, con capacidad de almacenamiento para 07m^3 que presenta dificultades en su estructura de concreto con pequeñas fisuras en el tanque de almacenamiento, caseta de válvula con accesorios en mal estado, tapas sanitarias de acero con seguro que presenta óxido en los bordes y no presenta un sistema de cloración; todos estos componentes descritos se encuentran deteriorados por haber cumplido su vida útil de servicio; por tanto no abastece a la población del caserío de Encayoc.

Sistema de línea de aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias:

La línea de aducción actualmente cuenta con tubería de diámetro $\phi = 1''$ que se encuentra dispuesta sobre zanjas enterradas con longitud de 421 metros y las redes de distribución que tiene una longitud de 6973.73 metros lineales que se encuentran funcionando limitadamente con el servicio de agua potable a la población de Encayoc. En cuanto a las CRP-VII se verificó que en la línea de distribución existen 07 unidades en estado de deterioro. Así mismo se encontraron 04 válvulas de control deterioradas, también se detectó 07 válvulas de purga en mal estado por tener un servicio mayor a 20 años y finalmente existen 93 conexiones domiciliarias en el caserío de Encayoc que no cumplen con el servicio de dotación exigido. Este deficiente servicio origina el abastecimiento de agua de las acequias por parte de los pobladores para satisfacer su demanda diaria.

Resultado 02: Elaboración de propuesta de mejoramiento de captación, del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc del distrito de Ranrahirca - Yungay.

Resultado 03: Elaboración de propuesta de mejoramiento de línea de conducción del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc del distrito de Ranrahirca - Yungay.

Resultado 04: Elaboración de propuesta de mejoramiento de Reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc del distrito de Ranrahirca - Yungay.

Resultado 05: Elaboración de propuesta de mejoramiento de la Red de Distribución del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc del distrito de Ranrahirca - Yungay.

PROPUESTA DE MEJORA

Cálculos de la población, del caudal, en función a ello se diseña.

De acuerdo a la resolución Ministerial N°192-2018 del Ministerio de Vivienda, se aprueba la norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, el cual se aplica para formular, elaborar proyectos de sistema de saneamiento en el ámbito rural, que son válidos para los centros poblados que no sobrepasen los 2000 habitantes.

Tabla 3. Caudal en función de población.

N° de conexiones/Piletas Proyectadas	143	piletas
Dotación de agua doméstico lt/per/día	80	l/per/día
Caudal medio (Qm)	0.66	l/s
Caudal máximo diario	0.86	l/s
Caudal máximo horario	1.32	l/s

Fuente: Elaboración propia.

Sistema de Captación

La captación será una estructura de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, que protegerá al manantial y captará la cantidad de agua que produce la fuente para abastecer a la población de Encayoc. El sistema de captación tipo ladera constituye la colocación de válvulas, accesorios, tarrajeo interior con impermeabilizantes, tarrajeo exterior, colocación de material filtrante, tapas metálicas, cerco perimétrico; finalmente toda la estructura en su exterior deberá estar pintada con esmalte.

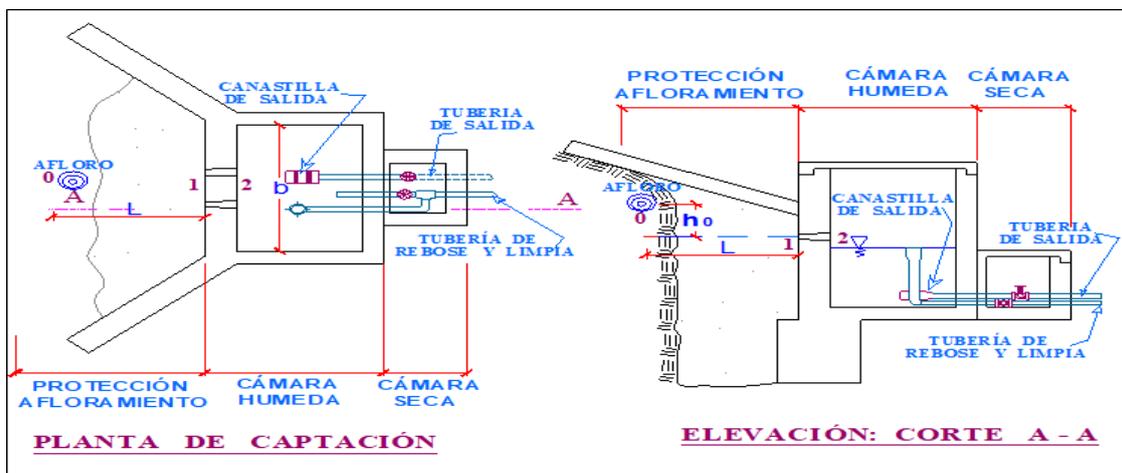
Partes del sistema de captación:

Tabla 4. Captación de la fuente de agua potable

COMPONENTE	SECTOR	UBICACIÓN UTM	ALTITUD
Captación tipo ladera	Quebrada Tzaqueruri	E:207254.65 N:8989605.29	3633.60 msnm

Fuente: Grupo investigador 2021

Figura 7. Plano en planta de la captación.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Características básicas del sistema de captación.

COMPONENTE	TIPO DE ESTRUCTURA	DIMENSIONES	DISEÑO
Cámara de filtrado	F'c=210 Kg/Cm ²	Largo: 2.00 m. Ancho sup: 4.00 m. Ancho inf: 1.10 m. Ancho de muro:0.15m. Alto:1.70 m.	Estructural para captación.
Cámara húmeda	F'c=210 Kg/Cm ²	Largo: 1.40 m. Ancho: 1.40 m. Alto:1.60 m. Ancho de muro:0.15m.	Estructural para captación.
Cámara seca	F'c=210 Kg/Cm ²	Largo: 0.90 m. Ancho: 0.80 m. Alto:1.05 m. Ancho de muro:0.15m.	Estructural para captación.
Cerco perimétrico	Tubo F°G° malla galvanizada	Ø2"x2.5mmx3.0m. N°10x2" de 3.0x2.0 m ²	Protección perimétrico

Fuente: Grupo investigador 2021

Cámara de filtrado: Se construirá una caja de concreto F'c=210 Kg/Cm², la base de escurrimiento será de concreto Fc=140 Kg/Cm²+30% PM, sobre la base construida se colocará material filtrante de grava ¾" a 1" para proteger el afloramiento, el punto de afloramiento y los orificios de la cámara húmeda tendrá una distancia mínima de 2.00 metros.

Cámara húmeda: Se construirá 01 cámara de concreto Fc=210 Kg/Cm², tipo ladera de dimensiones 1.60x1.40mts que tiene como componentes:

- Tapa metálica de 0.80x0.80m. Sirve para limpieza e inspección de la cámara húmeda.
- Tubería de ventilación: Se colocará en la parte superior del techo de la cámara

de F°G° ϕ 2”.

- Cono de rebose o dispositivo de control de caudal: servirá para regular el caudal necesario en el abastecimiento de agua a la población de Encayoc.
- Orificio de ingreso: Se construirá 04 orificios de ϕ 2”, que servirá para el ingreso de la fuente de agua hacia la cámara húmeda.
- Canastilla: Se colocará de 25 cm. que servirá para la salida del agua a la línea de conducción, evitando el ingreso de suciedades.
- Tubo de salida PVC ϕ 2.5” para la línea de conducción.
- Tubo de desagüe PVC ϕ 2.5” servirá para eliminar el agua durante la limpieza y desinfección de la cámara húmeda.
- Dispositivo de control de caudal o rebose: servirá para regular el caudal necesario para abastecer de agua a la población de Encayoc.

Cámara seca:

Se construirá 01 cámara de concreto $F_c=210$ Kg/Cm², tipo ladera con dimensiones 1.05mx0.90m que tiene como componentes: Tapa metálica de 0.80x0.80m. Sirve para limpieza e inspección de la cámara seca. Y válvulas de control: Lugar donde se ubicarán las llaves o válvulas que servirán para controlar la salida de agua a la línea de conducción y regular la tubería de limpieza de la cámara húmeda.

Cerco Perimétrico:

Comprende la instalación de un cerco perimétrico con malla galvanizada N°10, perfil angular tipo “L” $\frac{3}{4}”x\frac{3}{4}”x\frac{3}{16}”$, postes o tubo de fierro galvanizado de $D=2”x2.5$ mm. En la parte superior se colocarán 3 hileras de alambre de púas en todo el contorno del cerco proyectado.

Sistema de Línea de Conducción (2,255.17) ml.

Componente o estructura que permite conducir el agua desde el sistema de captación hasta el reservorio de almacenamiento, su diseño está en función al cálculo del caudal máximo diario de afloramiento donde considera anclajes, cámaras rompe presión, tubos PVC de ϕ 2” que estará dispuesto sobre una sección de 0.60mx0.80m.

Partes del sistema de línea de conducción:

Tabla 6. Línea de conducción.

COMPONENTE	MATERIAL	LONGITUD	DIMENSIÓN
Tubería	PVC	2255.17 M	Φ 2" (50 MM)
Zanja	Excavado	2255.17 M	0.60m x 0.80m

Fuente: Grupo investigador 2021

Tubos PVC de ϕ 2"

Se instalará la línea de conducción con tuberías de PVC con diámetro ϕ 2" instaladas en una sección de 0.60mx0.80m.

Sección de Zanja

Se excavarán zanjas de dimensiones 0.60m x 0.80m, en la base de la zanja se colocará 0.10 cm de arena fina, sobre la capa de arena fina se instalará tubería PVC con diámetro ϕ 2" para se rellenar y compactar 0.20m con material propio zarandeado, finalmente rellenar y compactar la zanja con material propio seleccionado en toda la línea de conducción.

Cámara Rompe Presión Tipo VI

Estructura que tendrá la función de regular la presión de agua que se presenta en la tubería de conducción, se ubicarán entre la captación y el reservorio a cada 50 metros de desnivel de agua, se construirán 05 unidades de CRP tipo 6 a cada 50 metros de desnivel en toda la línea de conducción. La descripción de la cámara rompe presión es: Cámara húmeda; que se construirá 01 cámara de concreto $F_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ de dimensiones 0.80x1.20m. el cual tiene como componentes; tapa metálica de 0.60x0.60m $e=1/8"$ sirve para limpieza e inspección de la cámara húmeda; tubo de ingreso de ϕ 2" que permite el ingreso de agua hacia la cámara

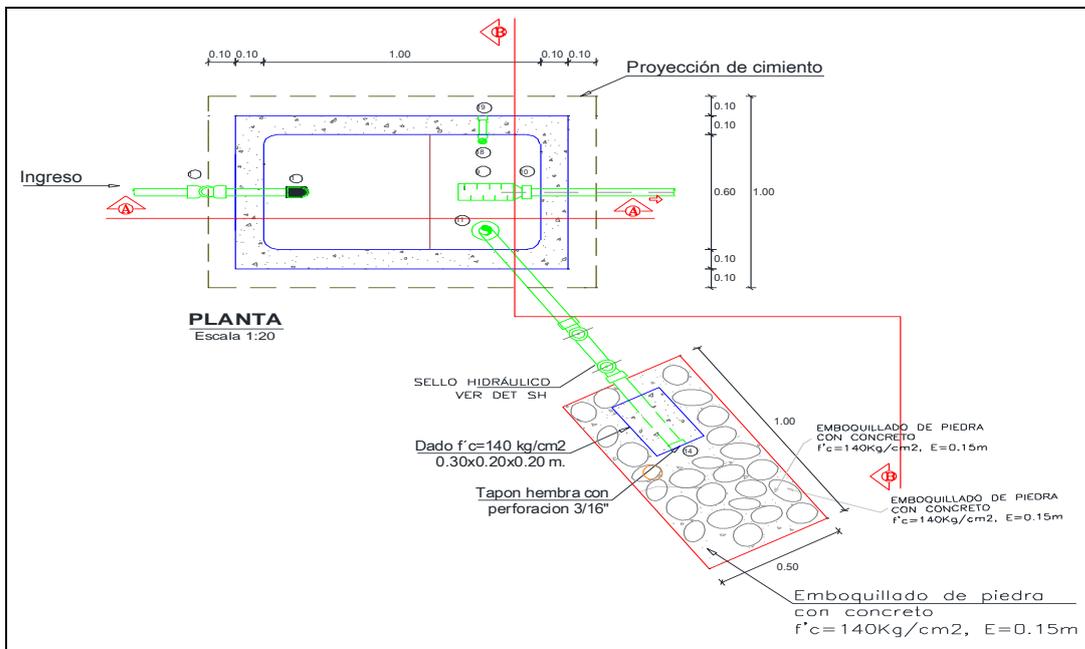
húmeda; tubería de ventilación, se colocará en la parte lateral de la cámara de F°G° ϕ 2"; tubo de rebose ϕ 2" servirá para regular el caudal necesario en el abastecimiento de agua a la población de Encayoc; tubo de salida y canastilla, se colocará un tubo de salida PVC ϕ 2.0" para la línea de conducción y canastilla de 25 cm. que servirá para evitar el ingreso de impurezas.

Tabla 7. Características básicas de la cámara rompe presión tipo VI.

COMPONENTE	TIPO DE ESTRUCTURA	DIMENSIONES	DISEÑO
Cámara húmeda	$F'c=210 \text{ Kg/Cm}^2$	Largo: 1.20 m. Ancho: 0.80 m. Alto: 1.20 m. Ancho de muro:0.10m.	Estructural

Fuente: Grupo investigador 2021.

Figura 8. Detalle de cámara rompe presión tipo VI.



Fuente: Elaboración propia.

Sistema de Reservoirio Apoyado de 15.00m³

Se construirá un reservoirio o tanque de concreto $F_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ con capacidad de almacenamiento para 15 m³, será de forma circular y apoyado sobre la superficie del terreno. Se ubicará en la parte alta y cerca al caserío de Encayoc el cual garantiza una distribución de agua por acción de la gravedad.

Sistema del Reservoirio: Tapa Sanitaria: de 0.60m x 0.60m de $e=1/16''$ sirve para limpieza e inspección de la cámara húmeda 02 unidades; tubería de ventilación: se colocará un tubo de $F^\circ G^\circ \phi 2''$ en la parte superior del muro; tubo de ingreso de $\phi 2''$: que permite el ingreso de agua hacia la cámara húmeda, tubo de salida y canastilla que se colocará un tubo de salida PVC $\phi 2.0''$ para la línea de aducción y canastilla de 25 cm. que servirá para evitar el ingreso de impurezas; cono de rebose o dispositivo de control de caudal servirá para regular el caudal necesario de almacenamiento en el abastecimiento de agua a la población de Encayoc; caseta de válvulas será de concreto $F_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y se ubicarán las válvulas de tubería de entrada, válvula de tubería de limpia o desagüe, válvula de by pass que atenderá la suspensión del servicio por mantenimiento, válvula de tubo de salida, tubería de rebose conectado al tubo de desagüe.

Tabla 8. Características básicas del sistema de almacenamiento

COMPONENTE	TIPO DE ESTRUCTURA	DIMENSIONES	DETALLE
Reservoirio circular con cúpula en la parte superior de tipo apoyado	$F_c=210 \text{ Kg/cm}^2$	Diámetro=4.80 m. Altura=2.45 m. Ancho de muro=0.20 m.	Reservoirio circular con capacidad de 15 m ³ con tapa metálica y estructura para sistema de cloración.
Caseta de válvulas de sección cuadrada de tipo	$F_c=210 \text{ Kg/cm}^2$	Largo=1.55m. Alto=1.20m Ancho=1.60m.	Caseta de válvulas con tapa metálica para controlar las llaves de tuberías $\phi 2''$ para

apoyado.		Ancho de muro=0.15 m	ingreso, salida, desagüe, rebose.
Cerco perimétrico	Tubo F°G° y malla galvanizada	∅2"x2.5mmx3.0m. N°10x2" de 3.0x2.0 m ²	Protección perimétrico.

Fuente: Grupo investigador 2021.

Sistema de línea de aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias.

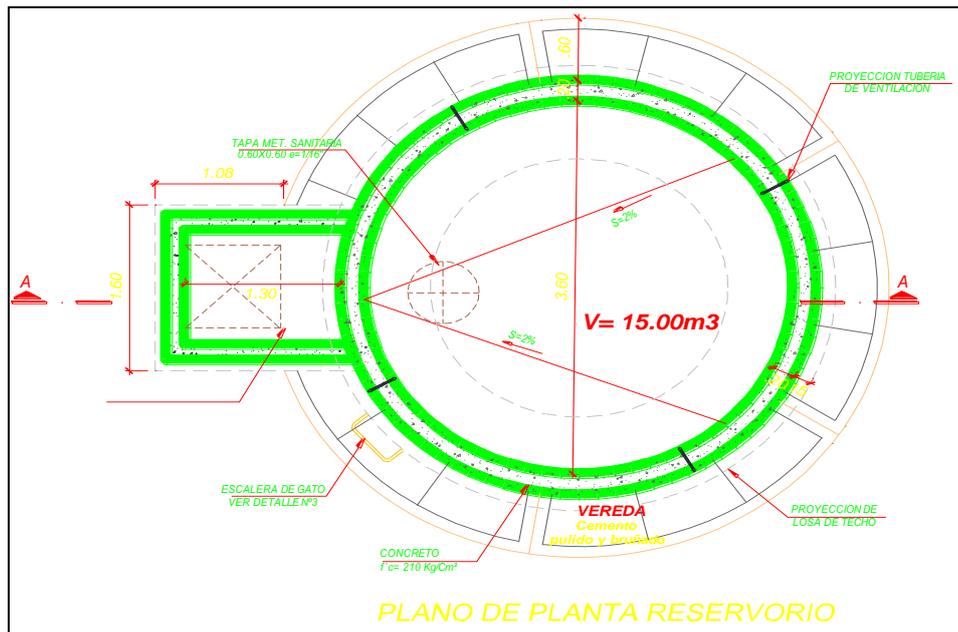
Construcción de CRP-7. Se construirá 12 unidades ubicadas en la línea de aducción y distribución.

Tabla 9. Características básicas de la cámara rompe presión tipo VII

COMPONENTE	TIPO DE ESTRUCTURA	DIMENSIONES	DETALLE
Cámara seca con tapa metálica.	F'c=210 Kg/Cm ²	Largo: 0.60 m. Ancho: 0.70 m. Alto: 1.15 m. Ancho de muro: 0.10m.	Estructura de concreto donde se ubica la válvula de entrada de agua.
Cámara húmeda con tapa metálica.	F'c=210 Kg/Cm ²	Largo: 1.20 m. Ancho: 0.80 m. Alto: 1.20 m. Ancho de muro: 0.10m.	Estructura de concreto donde ingresa el agua potable y sale por la tubería de salida y rebose.

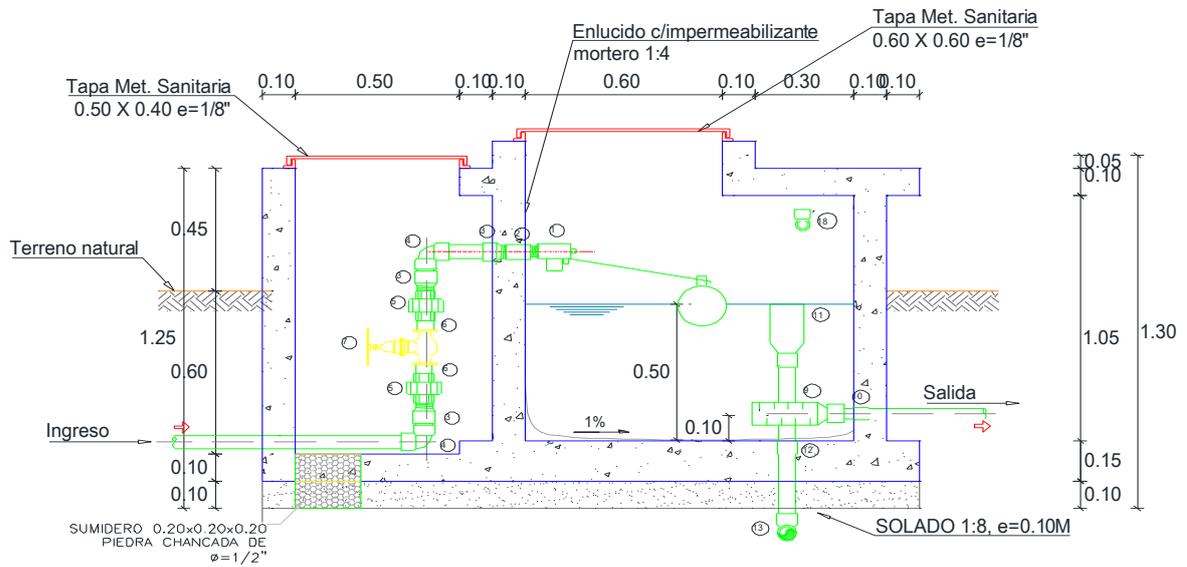
Fuente: Grupo investigador 2021

Figura 9. Detalle de reservorio de almacenamiento.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Detalle de cámara rompe presión tipo VII.



Fuente: Elaboración propia

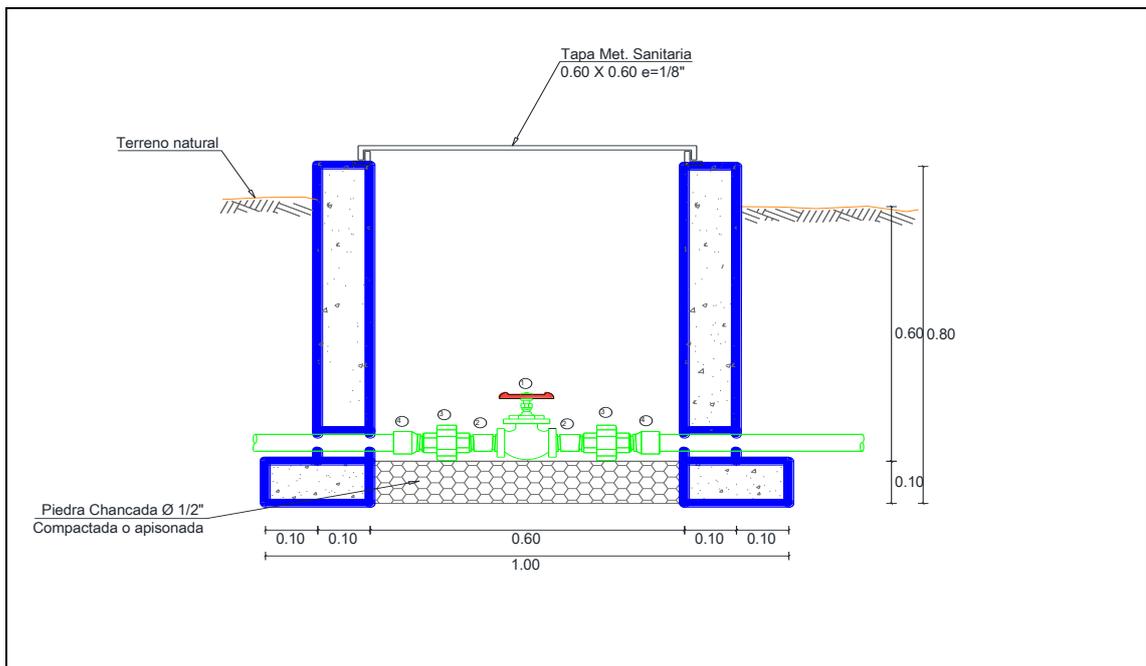
Construcción de 06 válvulas de control.

Tabla 10. Características de la válvula de control

COMPONENTE	TIPO DE ESTRUCTURA	DIMENSIONES	DETALLE
Cámara seca con tapa metálica de 0.60x0.60 e=1/8"	$F'c=175 \text{ Kg/cm}^2$	Largo: 0.80 m. Ancho: 0.80 m. Alto: 0.80 m. Ancho de muro:0.10m.	Estructura de concreto que se ubica en la red de distribución.

Fuente: Grupo investigador 2021.

Figura 11. Detalle de válvula de control.



Fuente: Elaboración propia

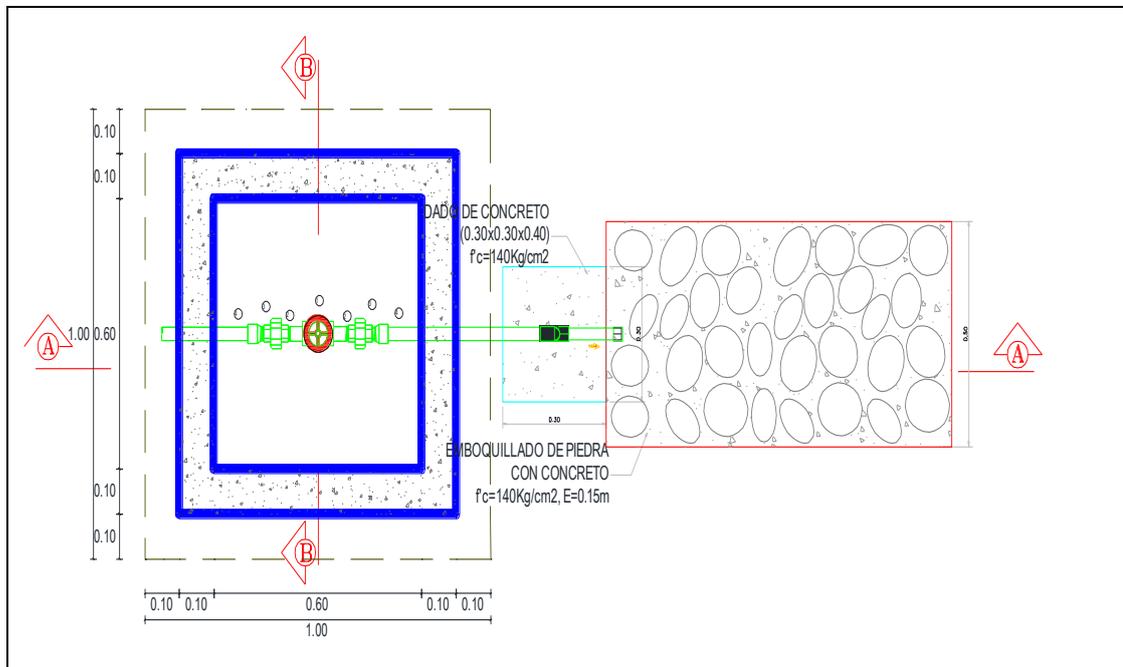
Construcción de 14 válvulas de purga.

Tabla 11. Características de la válvula de purga

COMPONENTE	TIPO DE ESTRUCTURA	DIMENSIONES	DETALLE
Cámara seca con tapa metálica de 0.60x0.60 e=1/8"	$F'c=175 \text{ Kg/cm}^2$	Largo: 0.80 m. Ancho: 0.80 m. Alto: 0.80 m. Ancho de muro:0.10m.	Estructura de concreto que se ubica en la red de distribución.

Fuente: Grupo investigador 2021.

Figura 12. Detalle de válvula de purga.



Fuente: Elaboración propia

Instalación línea de aducción (1,139.22 ml) y distribución (8,338.66 ml)

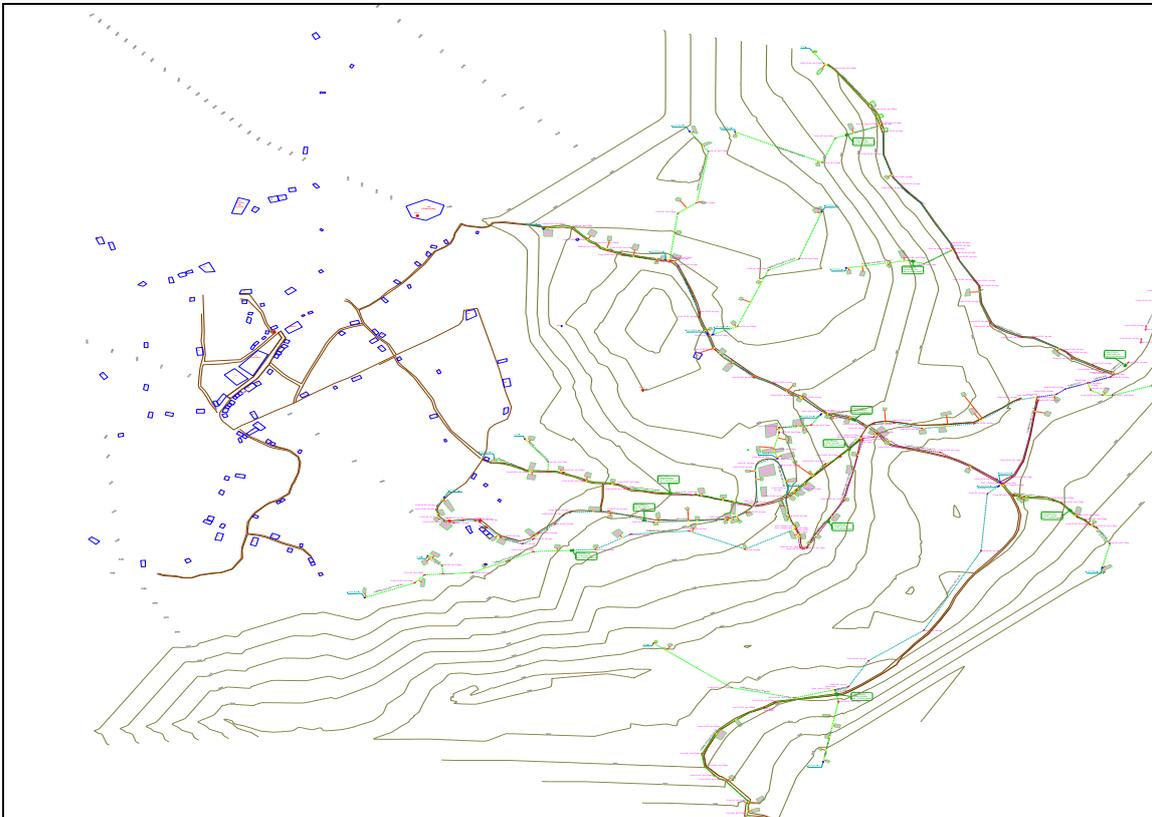
Se distribuirá el agua potable en una longitud total de 9,477.88 ml.

Tabla 12. Características de línea de distribución

COMPONENTE	TIPO DE ESTRUCTURA	DIMENSIONES	DETALLE
Línea de aducción	Tubería PVC SAP C-10 de ϕ 2"	1,139.22 ml	Desde el reservorio hasta la primera casa.
Línea de conducción	Tubería PVC SAP C-10 de ϕ 1" y ϕ 3/4"	8,338.66 ml	Distribuye el agua para derivar al domicilio.

Fuente: Grupo investigador 2021

Figura 13. Detalle de línea de distribución.



Fuente: Elaboración propia

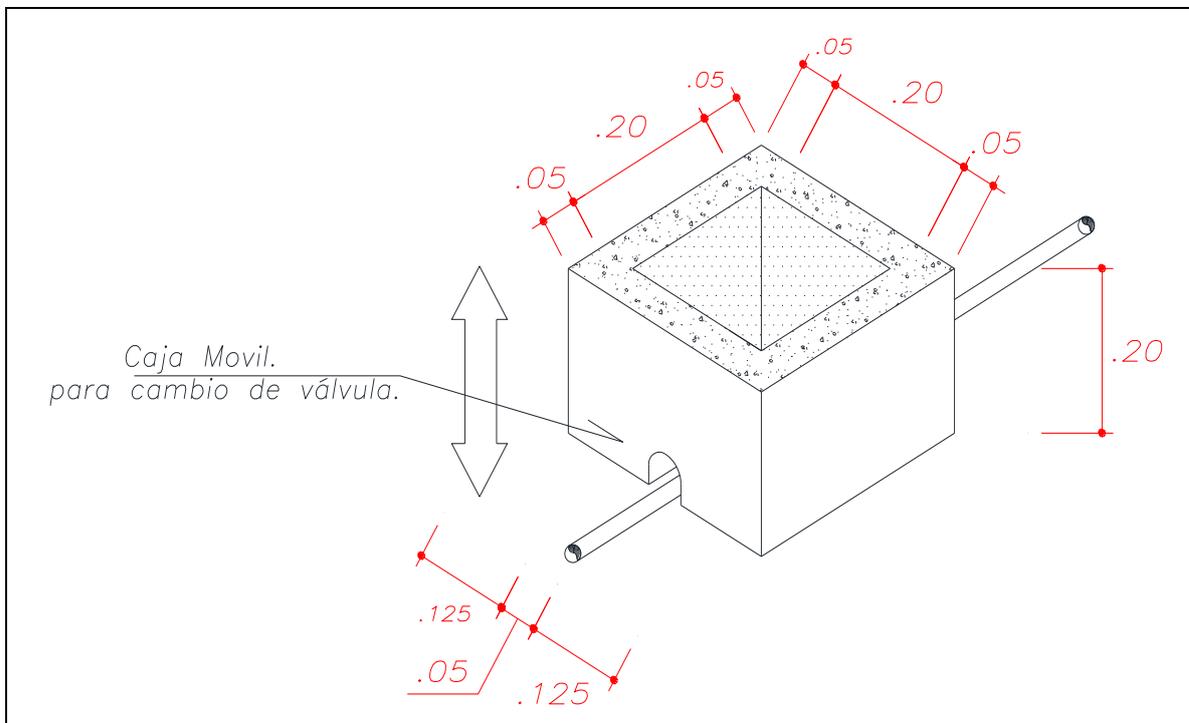
Instalación de 145 unidades para conexiones domiciliarias.

Tabla 13. Características de conexiones domiciliarias

COMPONENTE	TIPO DE ESTRUCTURA	DIMENSIONES	DETALLE
Cámara seca con tapa de 0.30x0.60 e=0.05m	F'c=175 Kg/cm ²	Largo: 0.30 m. Ancho: 0.30 m. Alto: 0.20 m. Ancho de muro:0.05 m.	Estructura de concreto que se ubica en la red domiciliaria.

Fuente: Grupo investigador 2021

Figura 14. Detalle de conexiones domiciliarias con cajas de paso.



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°14. Sustancias de Calidad de Agua Potable del Caserío de Encayoc – Ranrahirca - Yungay 2021.

ELEMENTOS	UNIDAD LIMITE DE DETECCIÓN	RESULTADOS	LIM. MAX. PERM. D.S. N° 031-2010-SA	ELEMENTOS	UNIDAD LIMITE DE DETECCIÓN	RESULTADOS
MUESTRAS			LMP	MUESTRAS QC		
pH+	Unidad pH	7.4	6,5 a 8,5	pH+	Unidad pH	8.18
Conductividad	µS/cm 0.1	412	1500 µmho/cm	Conductividad	µS/cm 0.1	339
TSD	Mg/L 5	47	-	TSD	Mg/L 5	0.24
Turbidez	UNT 1.0	< 1.0	5 UNT	Turbidez	UNT	4
Color	Pt/Co	8.0	15 UCV escala Pt/Co	-	-	-
Cl	Mg/L 1	3	250 mg Cl - L -1	Cl	Mg/L 1	< 0.0005
Sulf	Mg/L 1	< 1.0	250 mg Cl - L -1	Sulf	Mg/L 1	< 0.002
Dureza	Mg/L 1	<1.0	500 mg CaCO3 L-1	Dureza	Mg/L 1.0	<0.002

Fe(t)	Mg/L 0.01	<0.01	0.3 mg Fe L-1	Fe(t)	Mg/L 0.01	<0.008
Mn (t)	Mg/L 0.001	0.012	0,4 mg Mn L-1	Mn (t)	Mg/L 0.001	0.183
Al (t)	Mg/L 0.02	0.05	0.2 mg Al L-1	Al (t)	Mg/L 0.02	< 0.0003
Cu (t)	Mg/L 0.003	< 0.003	2.0 mg Cu L-1	Cu (t)	Mg/L 0.003	< 0.02
Zn (t)	Mg/L 0.005	0.009	3.0 mg Zn L-1	Zn (t)	Mg/L 0.005	0.020
Na (t)	Mg/L 0.01	< 0.01	200 mg Na L-1	Na (t)	Mg/L 0.01	46.87
Sb (t)	Mg/L 0.008	< 0.008	0.02 mg Sb L-1	Sb (t)	Mg/L 0.008	< 0.02
As (t)	Mg/L 0.008	<0.008	0.010 mg As L-1	As (t)	Mg/L 0.008	<0.02
Ba (t)	Mg/L 0.001	< 0.001	0.700 mg Ba L-1	Ba (t)	Mg/L 0.001	< 0.002
B (t)	Mg/L 0.003	< 0.003	1.500 mg B L-1	B (t)	Mg/L 0.003	< 0.004
Be (t)	Mg/L 0.001	< 0.001	-	-	-	-

Cd (t)	Mg/L 0.001	< 0.001	0.003 mg Cd L-1	Cd (t)	Mg/L 0.001	< 0.003
CN (t)	Mg/L 0.005	< 0.005	0.070 mg CN- L-1	CN (t)	Mg/L 0.005	0.63
P (t)	Mg/L 0.02	< 0.02	-	Cl (t)	Mg/L 0.02	6.76
Cr (t)	Mg/L 0.004	< 0.004	0.050 mg Cr L-1	Cr (t)	Mg/L 0.004	0.013
Fluor	Mg/L 0	0.18	1.000 mg F- L-1	Fluor	Mg/L 0.02	7.82
Hg (t)	Mg/L 0.001	< 0.001	0.001 mg Hg L-1	Hg (t)	Mg/L 0.001	0.017
Ni (t)	Mg/L 0.002	0.003	0.020 mg Ni L-1	Ni (t)	Mg/L 0.002	< 0.004
HNO 3	Mg/L 0.01	0.21	-	NO 3	Mg/L 0.01	7.53
HNO 2	Mg/L 0.01	0.14	-	NO 2	Mg/L 0.01	0.004
Pb (t)	Mg/L 0.01	< 0.01	0.010 mg Pb L-1	Pb (t)	Mg/L 0.01	< 0.26
Se (t)	Mg/L 0.02	< 0.01	0.010 mg Se L-1	Se (t)	Mg/L 0.02	< 0.01
Mo (t)	Mg/L 0.004	< 0.004	0.07 mg Mo L-1	Mo (t)	Mg/L 0.004	< 0.008

U (t)	Mg/L 0.01	< 0.01	0.015 mg U L-1	U (t)	Mg/L 0.01	< 0.02
Bacterias Heterotróficas	Mg/L	4	500 UFC/mL a 35°C	-	-	-
Huevos y Larvas	NMP/100mL	0	0 N° org/L	-	-	-
Coliformes Fecales	NMP/100mL	<1.8	0 UFC/100 mL a 44,5°C	Coliformes Fecales	NMP/100mL	47.23
Coliformes Temporales	NMP/100mL	<1.8	-	-	-	-
Coliformes Totales	NMP/100mL	<1.8	0 UFC/100 mL a 35°C	Coliformes Totales	NMP/100mL	<0.007
Org. De Vida Libre	N° org/L	0	0 N° org/L	Org. de Vida Libre	-	0.3099
Aceites / Grasas	Mg/L 0.5	< 0.5	0.5 mgL-1	-	-	-
Escherichia Coli	UFC/mL	< 1.8	0 UFC/100 mL a 44,5°C	-	-	-

Fuente: Informe de ensayo N° MAR 1124.R21 – INACAL y DS N° 031-2010 SA.

UFC= Unidad formadora de colonias, UCV= Unidad de color verdadero, UNT= Unidad nefelométrica de turbiedad, NMP= Técnica del número más probable por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml, TSD= Total de sólidos disueltos.

V. DISCUSIÓN

Del Objetivo General

Elaborar una propuesta de mejoramiento de abastecimiento del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc, distrito de Ranrahirca – Yungay.

Las características observadas en el diseño de captación, conducción, reservorio de almacenamiento y red de distribución del sistema de agua potable en el caserío de Encayoc distrito de Ranrahirca - Yungay, Ancash, se relacionan con la tesis de Figueroa (2018) quien desarrolló su tesis sobre: Propuesta para el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, distrito de Independencia Huaraz, 2018; quien concluyó: se plantea construir el diseño de captación tipo barraje con caudal máximo de 3.6 lps, 2.3 metros de aforo hasta la cámara húmeda, 1.3 metros de longitud de pantalla, 1.0 metros de altura, 0.1016 metros de canastilla, 3"x5" para reboses y limpieza, diámetro de tubo 4" diámetro de tubería de salida 2", línea de conducción en dos tramos, tramo 1 con longitud de 554 metros, de diámetro 2" en fierro fundido, tramo 2 de longitud, 1077 metros con tubería PVC de diámetro 2".

Discusión

La categoría captación presenta las siguientes características: el lugar inicial está en el sector Tsaqueruri ubicado al Norte:8989605.294, al Este: 207254.647 y una Altitud:3633.60msnm; con un diseño de proyecto consistente en la captación tipo ladera.

Los resultados observados en el presente estudio se relacionan con la tesis de Flores (2018), quien investigó sobre la propuesta de diseño de un sistema de captación y distribución de agua potable a base de contenedores marítimos en Santa Catalina Quieri-México. El resultado que alcanzó, consistió en satisfacer las necesidades de 922 personas que tenían una demanda de 2,305 litros de agua potable, arribando a la siguiente conclusión: alcanzaron la distribución de agua potable apto para el consumo humano, después de recolectar agua pluvial con tubería de PVC, de 151 mm de diámetro, utilizando el sistema estructural de cama grava, contenedor revestido, filtro de arena y finalmente aplicando la purificación en el filtro de ósmosis inversa.

– OE1: Evaluar el funcionamiento de las estructuras de captación, línea de

conducción, reservorio de almacenamiento y red de distribución del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc del distrito de Ranrahirca.

La dimensión del sistema de línea de conducción se caracteriza por la excavación, refinación y nivelación en zanjas con una medida de excavación, refine y nivelación en zanjas (0.60x0.80m) con un tipo de Tubo PVC SAP C-10; con una longitud de 2,255.17 metros con un diámetro de 2.0" (60mm).

Los resultados de la conducción observada se relacionan con la tesis de Pantoja,(2018), quien investigó acerca de la propuesta de mejoramiento para la óptima operación del sistema de acueducto al municipio de Palma Cundinamarca Colombia, utilizando el software de Bentley Watercad realizó el análisis, modelación y gestión del sistema de distribución con variedades de presión en la red, realizando el cálculo de la demanda hídrica, se proyectó a 25 años, para 4587 habitantes , cuyos resultados se proyectaron al año 2043, haciendo una simulación del programa Watercad; siendo inadecuado el actual sistema, que presentó déficit de abastecimiento de agua; además con deterioro en el sistema de distribución, captación, bombeo y distribución; que se empeoró más con las fugas o conexiones sin la autorización existentes agravando esta situación con el sobre elevado cobro de la administración municipal.

La tercera dimensión pertinente al almacenamiento según el grado de concentración del valor de la muestra de ensayo tiene un límite máximo permisible de acuerdo al Decreto Supremo N°031-2010-SA con un MÁXIMO ACEPTABLE del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, a escala 8.0 Pt/Co de coloración y 15.0 UCV permisible (Unidad de color verdadero), con una turbiedad 4.00 UNT y 5 UNT permisible (Unidad nefelométricas de turbiedad), sabor insípida, olor inodoro, Sulfato (SO₄) de <1.0 y permisible 250 Mg/L; con un nivel Mn 0.02 Mg/L y tolerancia 0.40 Mg/L Manganeso (Mn), Cobre(Cu) 0.02 Mg/L y permisible 2.0 Mg/L, Zinc (Zn) 0.020 y permisible 3.0 Mg/L, Cadmio (Cd) 0.003 y permisible 0.003 Mg/L, bacterias 4.0 UFC/ml y permisible 500 UFC/ml a 35°C, etc. Así mismo presenta parámetros de límites máximos aceptables: Coliformes Fecales < 1.8 NMP/100mL y permisible 0.0 UFC/100 ml a 44.5°.

Los resultados observados en el presente estudio se relacionan con la tesis de Santos (2017) quien desarrolló un trabajo de investigación sobre: Diseño de cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Palta Rumi, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa-Ancash, 2017. El diseño del reservorio fue para 8.33 m³, se perfeccionó a 10m³ según MVCS, cuyas dimensiones en los lados fueron de 2.75m y con una altura de 1.35m; lo que pudo lograrse el suministro de agua potable a los habitantes de Palta Rumi.

PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ENCAYOC DISTRITO DE RANRAHIRCA, YUNGAY, ANCASH.

Existe necesidad de un mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío de Encayoc por las siguientes razones. a). que el sistema de agua potable tiene una antigüedad de más de veinte años; por lo que ya cumplió su periodo de empleabilidad y requiere un mejoramiento de todo el sistema. b). el consumo de agua es directamente captado y conducido mediante el sistema de entubado, sin un proceso de cloración, que es de necesidad prioritaria para el mantenimiento de una salud aceptable de los habitantes del caserío. c). los sistemas de captación conducción y almacenamiento del agua han colapsado; por lo tanto, existen razones suficientes para mejorar el sistema, a partir de la autorización participativa de la oficina de administración del agua (oficina de Huaraz), la junta de administración de agua potable de Encayoc y la cooperación directa de la Municipalidad de Ranrahirca.

Por lo que se propone el mejoramiento; para la contribución de un consumo de agua potable en condiciones de consumo humano adecuado y evitar la contaminación ambiental. La propuesta de mejora tiene como objetivo apoyar los procesos de planificación local de los servicios básicos del sistema de agua potable y en forma especial la rehabilitación y mejora de los sistemas de captación, conducción y almacenamiento; para su posterior distribución racional a los usuarios. En este caso se aplicará la tecnología adecuada y apropiada a las necesidades de abastecimiento de agua potable.

La gestión estará a cargo de la junta de administración de agua potable de Encayoc.

VI. CONCLUSIONES

1. El equipo de trabajo realizó una evaluación de la captación, línea de conducción y red de distribución del sistema de agua potable en el caserío de Encayoc Distrito de Yungay 2021, comprobando que estructuralmente, en más de 20 años de operación, ha colapsado; por lo tanto, requiere un mejoramiento cuanto antes.
2. A partir de la evaluación del estado actual del sistema de agua potable en el caserío de Encayoc, se ha elaborado una propuesta al mejoramiento de captación, conducción, almacenamiento y red de distribución del sistema de agua; cuyos resultados de la observación exploratoria se encuentran en el aspecto que corresponde a resultados.
3. Se propone mejorar el diseño de captación, conducción, almacenamiento y red de distribución del sistema de agua potable en el Caserío de Encayoc, distrito de Ranrahirca - Yungay, 2021; porque la captación del manantial de ladera es insuficiente, el sistema de conducción de Tubería PVC - colapsó por falta de mantenimiento (2255.16 m), no existiendo la estación de tratamiento de agua potable, un sistema de almacenamiento que ocupa una parte alta de la población, siendo su sistema de aducción y distribución Tubos PVC SAP C-10 con diámetros de ½", 1", 1½", 2", instalados en la red, con 143 conexiones colapsadas; así como el abastecimiento de agua ha colapsado porque la infraestructura superó su vida útil; por lo tanto no existe calidad y suministro de agua. Frente a esta realidad se propone el mejoramiento de abastecimiento del sistema de agua potable en la comunidad de Encayoc.

VII. RECOMENDACIONES

1. Es necesario que la obra de ingeniería comprenda la construcción de la cámara de captación tipo ladera con dimensiones de 1.60 x 1.40 m. y su respectiva cámara de válvulas de 0.90 x 0.80 m.
2. Será preciso la colocación de un cerco perimétrico con malla galvanizado N° 10 y con perfil angular tipo “L “.
3. Será necesario instalar la línea de conducción de 2+255.16 km para conducir el agua desde la captación hasta el reservorio de almacenamiento.
4. Es preciso construir 05 cámaras rompe presión tipo 6, de concreto armado $FC= 210 \text{ kg/cm}^2$ en la línea de conducción.
5. Conjuntamente existe la necesidad de construir un reservorio de forma circular con capacidad de almacenamiento para 15 m^3 de concreto armado $FC= 210 \text{ kg/cm}^2$, para asegurar el abastecimiento y distribución de agua a la población de Encayoc.
6. Será necesario la construcción de casetas en el reservorio para el control de ingreso y salida de agua potable.
7. Es necesario aplicar el sistema de cloración para mejorar la calidad del agua potable.

REFERENCIAS

- Aguero, R. (2016). *Agua potable para poblaciones rurales – sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento*. Lima: 4.a ed.Lima.
- Alvarado, D (2020). “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria del centro poblado Pirauya, distrito de Cochapetí, provincia de Huarney, región Áncash-2020” Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Perú
- Alina Agafiței et al 2021 IOP Conf. Ser .: *Earth Environ. Sci.* 664 012062
“Hydraulic Modelling of the Water Supply System of Năsăud City, Bistrița Năsăud County” Universidad Tecnica Gheroghe Asachi de Iasi de la Facultad de Hidrotecnicas de Rumania.
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/664/1/012062/meta>
- Astudillo, V. (2018). *"Cálculo y diseño del sistema de agua potable para la parroquia El Placer del Toachi, del cantón Santo Domingo"*. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/15066>
- Agüero, R. (2016). Agua Potable Para Poblaciones Rurales. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 1–169.
<https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
- Alberto Villena Chávez, J. (2018). Calidad del agua y desarrollo sostenible. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 35(2), 304–312.
<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3719>
- Arístegui. (2020). *¿Qué son los termoplásticos?* - *Aristegui Maquinaria*.
<https://www.aristegui.info/que-son-los-termoplásticos/>
- Blog, I. (s/a). *manual 8: abastecimiento de agua potable pro gravedad con tratamiento*. Obtenido de]. Disponible desde: www.itacante.org/est/agua/sección/porcentaje/202/porcentaje20Gravedad/manual%20abastecimiento%20agua%20potableporgravedad.pdf.
- Catarina. (2015). *DISEÑO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN* 3.1. 40–59.
- Ciencias, C. de. (2020). *Presión - Clase de Ciencias*.

- <https://sites.google.com/site/clasedefisicaprepa/presion>
- Científicos, T. (2015). *Usos y aplicaciones del PVC | Textos Científicos*. 23 de Agosto. <https://www.textoscientificos.com/polimeros/pvc/ usos>
- Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2016). Agua potable, diversidad biológica y desarrollo. In *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. <https://www.cbd.int/development/doc/cbd-good-practice-guide-water-booklet-web-es.pdf>
- Consejo Consultivo de Agua. (2016). *Diagnóstico del agua*. México: SEMART CONAGUA.
- Daniel, D et al (2021). A System Dynamics Model of the Community-Based Rural Drinking Water Supply Program (PAMSIMAS) in Indonesia, Department of Environmental Engineering, Diponegoro University, Semarang 50275, Indonesia. <https://doi.org/10.3390/w13040507>
- Diaz. (2021). *Población con acceso a sistemas de abastecimiento de agua potable España 2000-2017*. España: Energía y Medio Ambiente.
- DP. (2016). *Supervisión de la ejecución , mantenimiento y operación de proyectos de infraestructura de agua y alcantarillado en Áncash Adjuntía del Medio Ambiente , Servicios Públicos y*. 31–37. <https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2018/05/Informe-de-Adjuntia-003---Supervision-proyectos-agua-y-alcantarillado-Ancash.pdf>
- Drucker, J., & Oster, H. (2015). *The human cost of weather related disasters. March*.
- Figuroa, D., & Haro, R. (2018). *“Propuesta Para El Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable Del Caserío De Curhuaz, Distrito De Independencia – Huaraz 2018”*. Huaraz: Universidad de César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26703?show=full>
- Flores, G., & Lorenzo, L. (2018). *“Propuesta de diseño de un sistema de captación y distribución de agua potable a base de contenedores marítimos en Santa Catalina Quierí”*. México: Universidad Iberoamericana Puebla. Obtenido de https://www.academia.edu/40405579/Propuesta_de_Dise%C3%B1o_de_un_Sistema_de_Captaci%C3%B3n_de_Agua_Pluvial_a_Base_de_Contenedores_Mar%C3%ADtimos_Reutilizados

- GARCIA HERRERA. (2015). *Componentes de un Sistema de Abastecimiento | Acueductos, Cloacas y Drenaje*.
<https://saraemor.wordpress.com/componentes-de-un-sistema-de-abastecimiento/>
- García, M., y Sanchez, F. (s/a). *Agua*. Obtenido de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/000001/cap4.pdf>
- GESTIÓN, N. (2021). *FAO: escasez de agua para 3,200 millones de personas es un desafío mundial | MUNDO | GESTIÓN*. <https://gestion.pe/mundo/fao-escasez-de-agua-para-3200-millones-de-personas-es-un-desafio-mundial-noticia/>
- Guerrero. (2000). *Sistemas de agua potable con abastecimiento directo a tanques*. México: Congreso Nacional de Hidráulica.
- Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural*. (2016). Lima: Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de rural [En línea]. Lima, 2004 [Fecha de consulta: 01/05/18]. Disponible en: 70 <http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/e105-04disenoimpuls.pdf>
- Gobierno de Colombia. (2021). *Plan Nacional Sectorial agua potable y saneamiento básico*. Bogotá.
- Gorchev, H. G., & Ozolins, G. (2015). WHO guidelines for drinking- water quality. *WHO Chronicle*, 38(3), 104–108.
- Gov.com. (2021). *Programa Rural | Minvivienda*. <https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/programa-rural>
- Hernández, E. (2015). *Importancia del agua para los seres vivos*. Obtenido de <http://www.elementalwatson.com.ar/Revista%201%20N%201b.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2007). *Mapa del Déficit de Agua y Saneamiento Básico a Nivel Distrital, 2007*. Lima: Talleres de la Oficina Técnica de Administración del INEI. 2010.
- La Fuente. (2015). *clasificación de los sistemas de abastecimiento de agua potable*. Obtenido de www.cepes.org.pe/pdf/OCR/partodos/agua-potable/agua-potable4.

- La Organización Mundial de la Salud. (2018). *Guías para la calidad del agua potable*. Volumen 1.
- Lossio, M. (2016). *Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones*. Piura: Universidad de Piura.
- Làrraga, B. (2016). *Pontificia universidad católica del ecuador facultad de ingeniería ingeniería civil*.
[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/BOLÍVAR PATRICIO LÁRRAGA JURADO_.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/BOLÍVAR_PATRICIO_LÁRRAGA_JURADO_.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Max, T. (2018). *Diseño de una nueva línea de impulsión y selección del equipo de bombeo para la extracción de agua subterránea planes de expansión de mínimo costo de agua potable y alcantarillado EPS Chimbote . m*, 1–6.
https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/ingenie/choy_b_v/cap5.htm
- Maylle, Y. (2017). *"Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017"*. Lima: Universidad Cèsar Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/11892>
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento . (2018). *Norma técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural*. Obtenido de Disponible: <file:///D:/UNASAM/TESIS/TESIS%2020UNASAM/TESIS%20FINAL/TESIS%20CORREGIDO/Norma%20Tecnica%20de%20Disen%CC%83o%20Opciones%20Tecnolo%CC%81gicas%20para%20Sistemas%20de%20Saneamiento%20en%20el%20A%CC%81mbito%20Rural%20RM-192-2018-VIVIENDA.pdf>
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2020). *Manual de Operación y mantenimiento*. Lima, Lima. Obtenido de file:///C:/Users/hp/Downloads/602554359_MANUAL%20DE%20OP%20Y%20MANT.pdf
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2018). *Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural*. RM-192-2018-VIVIENDA: .
- NU. (2020). Los objetivos de desarrollo sostenible. *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://doi.org/10.2307/j.ctv14t4706>

- OMS. (2017). *2100 Millones De Personas Carecen De Agua Potable En El Hogar Y Más Del Doble No Disponen De Saneamiento Seguro*. Organización Mundial de La Salud. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13485:21-billion-people-lack-safe-drinking-water-at-home-more-than-twice-as-many-lack-safe-sanitation&Itemid=135&lang=es
- ONU. (2017). *2017 - Aguas residuales, el recurso no explotado | Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2017-wastewater-the-untapped-resource/>
- OPS. (2021). *OPS: América Latina y el Caribe podrían enfrentar una “avalancha de problemas de salud” si continúa interrupción de servicios de salud - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*. <https://www.paho.org/es/noticias/28-7-2021-ops-america-latina-caribe-podrian-enfrentar-avalancha-problemas-salud-si>
- Pantoja, J., y Guerron, J. (2018). *"Propuesta de mejoramiento para la óptima operación del sistema de acueducto del municipio la palma (Cundinamarca)*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16777/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20LA%20PALMA%20CUNDINAMARCA.pdf>
- Pinto, C. (2015). Proceso de conformación del Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Interregional Chillón-Rímac y Lurín, Perú: Una experiencia de gobernanza. *Fundación Futuro Latinoamericano*, 1–97. <http://aquafondo.org.pe/wp-content/uploads/2016/02/SISTEMATIZACION-GA-Cuencas-Lima.pdf>
- Reglamento Nacional de edificaciones. (2018). Norma OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano. *Instituto de La Construcción y Gerencia*, 1–11. <http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
- Salud, O. M. de la. (2020). *Casi 2.000 millones de personas dependen de centros de atención de la salud que carecen de servicios básicos de agua, según la OMS y UNICEF*. <https://www.who.int/es/news/item/14-12-2020-almost-2-billion-people-depend-on-health-care-facilities-without-basic-water-services->

who-unicef

- Santos, C. (2018). *"Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Paltarrumi, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2017"*. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Obtenido de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16301>
- Savira, F., Suharsono, Y., Tamrat, W., Pasimeni, F., Pasimeni, P., Kecerdasan, I., Ikep, P., Shahan, A., Jahan, F., Samuels, R., Group, W. B., Charles, L. E., 中島, Smoke, P., Simplicite, A., Libâneo, J. C., Lindblom, C. E., Bilney, C., Pillay, S., ... LEMES, S. de S. (2017). Sistema alternativo de recolección y aprovechamiento de agua lluvia, para una vivienda de interés social en el barrio la victoria de la localidad de san cristobal. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 21(2), 1689–1699. [https://www.oecd.org/dac/accountable-effective-institutions/Governance Notebook 2.6 Smoke.pdf](https://www.oecd.org/dac/accountable-effective-institutions/Governance>Notebook%202.6%20Smoke.pdf)
- SEMARNAT, & CONAGUA. (2016). *Manual de Agua Potable , Alcantarillado y Saneamiento Manual de Agua Potable , Alcantarillado y Saneamiento Desinfección Para Sistemas de Agua Potable y Saneamiento Comisión Nacional del Agua*. 1–181.
- Sistema Nacional de Información Ambiental. (2016). *Indicador: Población con acceso a agua potable | SINIA | Sistema Nacional de Información Ambiental*. Indicador: Población Con Agua Potable. <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/1000>
- UNESCO. (2019). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019. In *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. <http://www.unwater.org/publications/world-water-development-report-2019/>
- UNICEF, O. (2017). *1 de cada 3 personas en el mundo no tiene acceso al agua potable, según UNICEF y la OMS*. <https://www.who.int/es/news/item/18-06-2019-1-in-3-people-globally-do-not-have-access-to-safe-drinking-water---unicef-who>
- Zambrano, J. (2019). *"Diseño del servicio de agua potable del caserío Shahuindo,*

Distrito de Cachachi, Provincia de Cajabamba, Región Cajamarca – 2018".

Chiclayo: Universidad Cèsar Vallejo. Obtenido de

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/43371>

Zapata Borrero, H. (2017). Facultad de ingeniería. *Universidad Privada Del Norte,*

101. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27098>

ANEXOS

ANEXO 1: Declaratorias.

ANEXO 2: Fichas de Recolección de Datos.

ANEXO 2.1: Ficha de Evaluación del Sistema de Saneamiento Básico del Caserío Encayoc

ANEXO 2.2: Padrón de beneficiarios del caserío de Encayoc

ANEXO 3: Planos del sistema de agua potable.

ANEXO 3.1: Plano A-1 – Ubicación.

ANEXO 3.2: Plano A-2 – Captación.

ANEXO 3.3: Plano A-3 – Línea de Conducción y Aducción.

ANEXO 3.4: Plano A-4 – Reservorio de almacenamiento.

ANEXO 3.5: Plano A-5 – Línea de Distribución.

ANEXO 3.6: Plano A-6 – Cámara Rompe presión tipo 6.

ANEXO 3.7: Plano A-7 – Cámara Rompe presión tipo 7.

ANEXO 3.8: Plano A-8 – Válvula de Control.

ANEXO 3.9: Plano A-9 – Válvula de Purga.

ANEXO 5.0: Memorias de Cálculo.

ANEXO 5.1: Calculo de población Beneficiaria

ANEXO 5.2: Aforo y Calculo de Demanda Hídrica.

ANEXO 5.3: Diseño Hidráulico de Captación de Ladera

ANEXO 5.4: Diseño de Capacidad de reservorio.

ANEXO 5.5: Diseño de Línea de conducción.

ANEXO 5.6: Diseño de Línea de Distribución.

ANEXO 5.7: Diseño de Cámara Rompe Presión Tipo 6.

ANEXO 5.8: Diseño Estructural de Reservorio.

ANEXO 5.9: Diseño de Cámara Rompe Presión Tipo 7.

ANEXO 6.0: Panel Fotográfico.

ANEXO 1:

Declaratorias.

ANEXO 2:

Fichas de Recolección de Datos.

**ANEXO 2.1: FICHA DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO
BÁSICO DEL CASERÍO ENCAYOC.**

ANEXO 2.1:

FICHA DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL
CASERÍO ENCAYOOC.

FICHA DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO ENCAYO

TÍTULO DE LA TESIS: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ENCAYO, DISTRITO DE RANRAHIRCA - YUNGAY - ANCASH - 2021	
TESISTAS: CACERES HUAMICO ANIBAL GARCIA ROBLES GUIDO	ASESOR: ING. RAMIREZ RONDAN RAUL

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
DEPARTAMENTO	ANCASH
PROVINCIA	YUNGAY
DISTRITO	RANRAHIRCA
CASERIO	ENCAYO

B. GEOREFERENCIACIÓN DEL CC-PP	
ZONA UTM EN WGS84	18L
ALTITUD	3115 MSHM
COORDENADAS	UTM
ESE	204800.7
NORTE	8987706.2

D. DATOS GENERALES

TOTAL DE VIVIENDAS	143
TOTAL DE VIVIENDAS HABITADAS	143
POBLACIÓN TOTAL	715

ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS QUE CUENTAN CON SERVICIO DE SANEAMIENTO		DOTACIÓN
ESTABLECIMIENTO DE SALUD	SI	
IE INICIAL/PRONOEI	SI	
IE PRIMARIA	SI	
IE SECUNDARIA	NO	
IGLESIA	SI	
OTROS		

LENGUA(S) PREDOMINANTE(S)	
CASTELLANO	
QUECHUA	
SERVICIOS PÚBLICOS EXISTENTES	
ENERGÍA ELÉCTRICA	SI
INTERNET	NO
TELÉFONO CELULAR	SI
CABLE	NO
TELÉFONO Fijo / CO. COMUNITARIO	NO
TOTAL DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO	
TIPO DE ORGANIZACIÓN COMUNAL	

ANTIGÜEDAD	
CUENTA CON SISTEMA DE AGUA POTABLE	25
CUENTA CON SISTEMA DE ALCANTARILLADO	No cuenta
CUENTA CON PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	No cuenta

II. EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

AGUA POTABLE

COMPONENTES

ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS					ESTADO			DESCRIPCIÓN
	Cantidad	Díametro	Longitud	Material	Medidas		B	R	
CAPTACIÓN: COORD. UTM: E: 207254.65 N: 8989605.29					Largo/ Ancho/ Alto				Es de concreto construido hace 25 años.
Cerco de protección	NO CUENTA								X
Sello de protección	NO CUENTA								X
Aleros de reunión	NO CUENTA								X
Tapa sanitaria	NO CUENTA								X
Cámara húmeda	NO CUENTA								X
Caja de válvulas	NO CUENTA								X
Dado de protección	NO CUENTA								X
Filtro	NO CUENTA								X
Llorones u orificios de salida	SI CUENTA	2.5"	1.0 M	PVC-C10					X
Canastilla de salida	NO CUENTA								X
Cono de rebose	NO CUENTA								X
Cámara seca	NO CUENTA								X
Válvula de salida	NO CUENTA								X
Tubería de salida	SI CUENTA	2.5"	1.0 M	PVC-C10					X
Tubería de desague	SI CUENTA	2.5"	1.0 M	PVC-C10					X

ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS					ESTADO			DESCRIPCIÓN
	Cantidad	Díametro	Longitud	Material	Medidas		B	R	
LINEA DE CONDUCCIÓN COORD. UTM: INICIO E: 207254.65 COORD. UTM: FIN E: 205777.910 N: 8988181.692					Largo/ Ancho/ Alto				Antigüedad mayor a 20 años
CROQUIS	EVALUACIÓN ESTRUCTURAL					EVALUACIÓN HIDRÁULICA			
	PRESENTA GRIETAS/ATORO	HA RECIBIDO MEJORAMIENTO	ANTIGÜEDAD		DIÁMETRO REQUERIDO (mm)				
	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN		DIÁMETRO REAL (mm)				
	SI	No	Mayor a 20 años		EXISTE SE REQUIERE?				
	VALVULA DE AIRE		SI / NO		SI / NO				
	VALVULA DE PURGA		SI / NO		SI / NO				
	EVIDENCIAS								
	OBSERVACIONES					EVIDENCIAS			
	Actualmente el diámetro de la línea de conducción es de 2.50", se encuentra obstruido, porque la conducción de agua es muy limitado.								

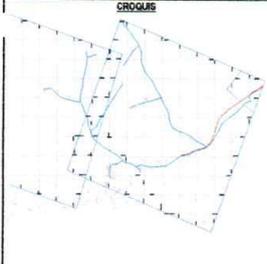
Presidente
 43 76 5498

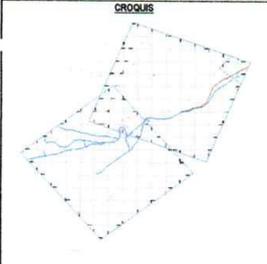
CAMARA ROMPE PRESION (OE UNDI) COORD. UTM: E: 306545.773 N: 8988936.562	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS					ESTADO			DESCRIPCIÓN
	Cantidad	Díámetro	Longitud	Material	Medidas Largo/Ancho/Alto	B	R	M	
Cámara	6	2.5"		Concreto	0.60x0.60x0.80m			X	lo construido hace 25 años.
Tapa	6			concreto	0.60x0.60m			X	lo construido hace 25 años.
Tubería de entrada	6	2.5"		PVC-C10	2.5"			X	lo construido hace 25 años.
Tubería de reboso	6	2.5"		PVC-C10	2.5"			X	lo construido hace 25 años.
Canastilla	6	2.5"		PVC-C10	2.5"			X	lo construido hace 25 años.
Tubería de salida	6	2.5"		PVC-C10	2.5"			X	lo construido hace 25 años.
CROQUIS	EVALUACIÓN ESTRUCTURAL					EVALUACIÓN HIDRÁULICA			
	COMPONENTE EXT.	FSURAS	MEDIDA PROM	CLASIFICACIÓN SEGÚN NORMA		Debido a la antigüedad mayor a 25 años se encontro fisuras visibles en la estructura de las paredes laterales y tapas.			
	Cámara	2.0 a 2.5 mm	2.5mm	OS. 010					
EVIDENCIAS									

RESERVORIO: COORD. UTM: E: 205397.896 N: 8987686.789	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS					ESTADO			DESCRIPCIÓN
	Cantidad	Díámetro	Longitud	Material	Medidas Largo/Ancho/Alto	B	R	M	
Tanque de almacenamiento	1								Antigüedad mayor a 20 años
Colgador de hipoclorados	1	2.5"	2.00 m	PVC - C10	2.00 m			X	Tiene vida útil mayor a 25 años
Tubería de ingreso	1	2.5"	2.00 m	PVC - C10				X	Tiene vida útil mayor a 25 años
Cono de reboso	1	2.5"	2.00 m	PVC - C10				X	Tiene vida útil mayor a 25 años
Hipoclorador	1	2.5"	2.00 m	PVC - C10				X	Tiene vida útil mayor a 25 años
Canastilla de salida	1	2.5"	2.00 m	PVC - C10				X	Tiene vida útil mayor a 25 años
Tubería de ventilación	1	2.5"	2.00 m	PVC - C10				X	Tiene vida útil mayor a 25 años
Tapa sanitaria	1	0.60x0.60 m		Hierro galvanizado				X	Tiene vida útil mayor a 25 años
Carreta de válvulas	1	0.70x0.70 m		Concreto	0.70x0.70x1.00 m			X	Tiene vida útil mayor a 25 años
Válvula de entrada	1	2.5"		Bronce				X	Tiene vida útil mayor a 25 años
Válvula de paso (BY PASS)	1	2.5"		Bronce				X	Tiene vida útil mayor a 25 años
Válvula de limpieza	1	2.5"		Bronce				X	Tiene vida útil mayor a 25 años
Válvula de salida	1	2.5"		Bronce				X	Tiene vida útil mayor a 25 años
Tubo de desfogue	1	2.5"	2.00 m	PVC - C10				X	Tiene vida útil mayor a 25 años
Tubería de salida	1	2.5"	2.00 m	PVC - C10				X	Tiene vida útil mayor a 25 años
Tubería de reboso y limpia	1	2.5"	2.00 m	PVC - C10				X	Tiene vida útil mayor a 25 años
Dado de protección	1	2.5"	2.00 m	PVC - C10				X	Tiene vida útil mayor a 25 años
CROQUIS	EVALUACIÓN ESTRUCTURAL					EVALUACIÓN HIDRÁULICA			
	COMPONENTE EXT.	FSURAS	MEDIDA PROM	CLASIFICACIÓN SEGÚN NORMA		CAPACIDAD DEL RESERVORIO ACTUAL (m3)			
	Caja de válvulas	2.00 mm	2.00 mm	OS.030		TOTAL m3			
	reservorio de almacenamiento	2.00 mm	2.00 mm	OS.030		¿ABASTECE A TODA LA POBLACIÓN?			
	tuberías de salida			OS.030		No abastece a toda la población debido a la reducción de capacidad de ingreso de agua potable al reservorio, así mismo existe pérdida de agua por filtraciones.			
INFORMACIÓN DE CLORACIÓN					No tiene				
EVIDENCIAS									

E. Dufre
43755498

LINEA DE ADUCCION COORD. UTM: BRICD E: 204777.910 N: 898181.692 COORD. UTM: FIN E: 205060.610 N: 8987414.899	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS					ESTADO			DESCRIPCIÓN
	Cantidad	Díámetro	Longitud	Material	Medidas Largo/Ancho/Alto	B	R	M	
MATRIZ PRINCIPAL		2"	15640.872m	PVC-C10				X	Línea de aducción
CROQUIS	EVALUACIÓN ESTRUCTURAL					EVALUACIÓN HIDRÁULICA			
	PRESENTA GRIETAS/ATORO	HA RECIBIDO MEJORAMIENTO	ANTIGÜEDAD		PRESIÓN NORMAL DE ACUERDO AL CAUDAL				
	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN		90-80 MCA				
	Si	No	Mayor a 20 años		TRAMO	VALVULAS?	PRESIÓN ACTUAL	SITUACIÓN	
					LINEA DE ADUCCION	04 CRP-VII	60 MCA	Malto	
OBSERVACIONES					EVIDENCIAS				
Se encuentran obstruidas, con presencia de malezas y en deterioro en toda la línea de aducción									

RED DE DISTRIBUCIÓN UTM: INICIO E: 205161.425 8967451.088 COORD. UTM: FIN E: 204220.557 768967738.900	COORD. N: N:	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS				ESTADO			DESCRIPCIÓN	
		Cantidad	Diámetro	Longitud	Material	Medidas				
						Largo/ Ancho/ Alto	B	R		M
TRAMO 1 COMPONENTES: CRP-7 - 12 und	COMPONENTES:	-	1"	1673.00 m	PVC-C10	12 Und CRP-7 1.20*0.80*0.90M			X	Antigüedad mayor a 20años
	EVALUACIÓN ESTRUCTURAL			EVALUACIÓN HIDRÁULICA						
	PRESENTA GRIETAS/ATORO	HA RECIBIDO MEJORAMIENTO	ANTIGÜEDAD	PRESIÓN NORMAL DE ACUERDO AL CAUDAL						
	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	50-80 MCA						
	si	no	Mayor a 20 años	TRAMO	VALVU LAS?	PRESION ACTUAL	SITUACIÓN			
				Red dist.	12 CRP-7	50 MCA	Malo			
OBSERVACIONES			EVIDENCIAS							
El CRP-7 Presenta oxidación en los bordes y tapas metálicas, fisuras en la estructura.										

RED DE DISTRIBUCIÓN UTM: INICIO E: 204734.951 8967344.870 COORD. UTM: FIN E: 203934.907 8587022.716	COORD. N: N:	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS				ESTADO			DESCRIPCIÓN	
		Cantidad	Diámetro	Longitud	Material	Medidas				
						Largo/ Ancho/ Alto	B	R		M
TRAMO 2			1"	2263.45 m	PVC - C10	12 Und CRP-7 1.20*0.80*0.90M			X	Antigüedad mayor a 20años
	EVALUACIÓN ESTRUCTURAL			EVALUACIÓN HIDRÁULICA						
	PRESENTA GRIETAS/ATORO	HA RECIBIDO MEJORAMIENTO	ANTIGÜEDAD	PRESIÓN NORMAL DE ACUERDO AL CAUDAL						
	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	50-80 MCA						
	Si	No	Mayor a 20 años	TRAMO	VALVU LAS?	PRESION ACTUAL	SITUACIÓN			
				Red dist.	12 CRP-7	50 MCA	Malo			
OBSERVACIONES			EVIDENCIAS							
La distribución por la tubería PVC es mínimo, por falta de mantenimiento.										

RED DE DISTRIBUCIÓN UTM: INICIO E: 206102.617 8967431.792 COORD. UTM: FIN E: 204610.588 896528.973	COORD. N: N:	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS				ESTADO			DESCRIPCIÓN	
		Cantidad	Diámetro	Longitud	Material	Medidas				
						Largo/ Ancho/ Alto	B	R		M
TRAMO 3			1"	1426.55 m	PVC - C10	12 Und CRP-7 1.20*0.80*0.90M			X	Antigüedad mayor a 20años
	EVALUACIÓN ESTRUCTURAL			EVALUACIÓN HIDRÁULICA						
	PRESENTA GRIETAS/ATORO	HA RECIBIDO MEJORAMIENTO	ANTIGÜEDAD	PRESIÓN NORMAL DE ACUERDO AL CAUDAL						
	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	50-80 MCA						
	Si	No	Mayor a 20 años	TRAMO	VALVU LAS?	PRESION ACTUAL	SITUACIÓN			
				Red dist.	12 CRP-7	50 MCA	Malo			
OBSERVACIONES			EVIDENCIAS							
La distribución por la tubería PVC es mínimo, por falta de mantenimiento.										


 43755498

CONEXIÓN DOMICILIARIA INSTALACIONES COORD. UTM: E: 205669.689	N° 304 N: 8987962.151	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS				ESTADO			DESCRIPCIÓN	
		Cantidad	Díametro	Longitud	Material	Medidas Largo/ Ancho/ Alto		B		R
			1/2"		PVC - C10				X	Antigüedad mayor a 20años
NUMERO DE INSTALACIONES: 143 VIVIENDAS		EVALUACIÓN ESTRUCTURAL				EVALUACIÓN HIDRÁULICA				
CROQUIS		PRESENTA GRIETAS/ATORO	HA RECIBIDO MEJORAMIENTO	ANTIGÜEDAD		DIÁMETRO REQUERIDO (mm)	PRESIÓN mca	CORRECTA		
		DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN						
		Si	No	Mayor a 20 años						
		OBSERVACIONES				EVIDENCIAS				
		Presenta una presión muy baja, y no abastece a la demanda diaria de la población.								

CONEXIÓN DOMICILIARIA N°304 INSTALACIONES COORD. UTM: E: 204223.201	N: 898741.836	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS				ESTADO			DESCRIPCIÓN	
		Cantidad	Díametro	Longitud	Material	Medidas Largo/ Ancho/ Alto		B		R
		26 und	1/2"		F=175 kg/Cm2	0.8*0.8*0.80 m			x	Antigüedad mayor a 20años
COMPONENTES: VALVULA DE PURGA N°14		EVALUACIÓN ESTRUCTURAL				EVALUACIÓN HIDRÁULICA				
CROQUIS		PRESENTA GRIETAS/ATORO	HA RECIBIDO MEJORAMIENTO	ANTIGÜEDAD		DIÁMETRO REQUERIDO (mm)	PRESIÓN mca	CORRECTA		
		DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN						
		Si	No	Mayor a 20 años						
		OBSERVACIONES				EVIDENCIAS				
		Las llaves de valvulas estan malogradas por el uso y falta de mantenimiento.								

18. EVALUACIÓN HIDRÁULICA GENERAL

¿CON QUE TIPO DE SISTEMA DE AGUA CUENTA?	
Gravedad con tratamiento	
Gravedad sin Tratamiento	X
Bombeo con tratamiento	
Bombeo sin tratamiento	
SISTEMA DE CLORACIÓN	
PRESENTACIÓN DEL CLORO	
CONCENTRACION	
PROVEEDOR DEL CLORO	

FUENTE DE AGUA POTABLE	ESTIAJE	LLUVIA	AFORO	CAUDAL TOTAL
NOMBRE DE CAP. 1	Tsaqueruri	****	2.55 LPS	2.55 LPS
NOMBRE DE CAP. 2				

AFLORAMIENTO	
Concentrado	X
Difuso	

PRESIDENTE O MIEMBRO DE LA ORGANIZACIÓN / JASS ENCARGADA DE LA ADMINISTRACIÓN MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DEL AGUA	
Nombre y Apellidos	DNI 43755498
WILMER EULALIO SAAVEDRA CARAHUANCO	
Cargo	PRESIDENTE JASS
Firma y Sello	
PRESIDENTE 43 755498	

ANEXO 2.2:

PADRÓN DE BENEFICIARIOS DEL CASERÍO DE ENCAYOC.

ACTA DE ASAMBLEA GENERAL DE ACTUALIZACIÓN Y APROBACIÓN DEL PADRÓN DE ASOCIADOS/REGLAMENTO PARA EL PROCESO ELECTORAL Y RENOVACIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO Y EL/LA FISCAL DE LA ORGANIZACIÓN COMUNAL DENOMINADA "JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO" (JASS) DEL CENTRO POBLADO RURAL DE ENCAYOC.

En el Centro Poblado rural de Encayoc, Distrito de Rosario Virca, Provincia de Yungay, departamento de Ancash, siendo las 12:50 horas del día 18 de Enero del año 2020, las autoridades, los miembros del Consejo Directivo y Usuarios de la JASS, se reunieron en asamblea general, con el Comité electoral, el responsable del ATM (Asistente ATM. Ing. Alfredo Chávez) para la gestión de los servicios de agua y saneamiento de la municipalidad distrital de Rosario Virca, con el propósito de tratar la siguiente agenda:

AGENDA:

1. Presentación y aprobación del Padrón de Asociados de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) del Centro Poblado rural de Encayoc.
2. Presentación y aprobación del Reglamento para el proceso electoral del Consejo Directivo periodo 16/12/2019 a 16/12/2021 y el/la Fiscal periodo 2020-2022 de la Organización Comunal "Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) para la administración, operación y mantenimiento de los servicios de saneamiento del Centro Poblado rural de Arhuay, elaborado por el Comité electoral.
3. Renovación del Consejo Directivo, periodo 2020-2021 y el/la Fiscal periodo 2020-2022 de la JASS.

DESARROLLO:

La asamblea general fue dirigida por el/la Sr/c(a) Eusebio Eloy Paredos Grande - presidente comité electoral, Eliseo David Gonzales Dolores - Secretario Comité electoral y el asesoramiento del responsable del ATM (Asistente ATM el Ing. Alfredo Chavez Valverde) para la gestión de los servicios de agua y saneamiento de la municipalidad distrital de Ransasihica. Previa presentación del Padrón de Asociados y de acuerdo a dicho listado se procedió a verificar el quórum respectivo, contándose con la participación activa de 52 asociados (40 varones y 12 mujeres) mayores de edad que representan el 68% de 77 usuarios, corroborándose que se cuenta con el quórum respectivo.

Luego después de la presentación y análisis del reglamento en mención que consta de diez (10) capítulos, treinta y cuatro (34) artículos, por parte del secretario/a del comité electoral, con plena participación de autoridades, representantes de organizaciones y población en general, y después de un intercambio, debate, sugerencia, opiniones y un amplio debate de los puntos mencionados de la agenda, se llegó a los siguientes acuerdos:

1: Aprobación del Padrón de Asociados, el mismo que quedó confirmado por: asociados activos, el cual se adjunta a continuación para mayor conformidad.

Por otro lado queda aclarado que en esta actualización tenemos menos cantidad de usuarios de lo que teníamos anteriormente debido a que algunos son fallecidos y otros ya radican fuera del caserío Encaype.

34

PADRÓN DE ASOCIADOS

ORGANIZACIÓN COMUNAL PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO "JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO (JASS)- DEL CENTRO POBLADO RURAL DE ENCAYOC "

REGIÓN : ANCASH
 PROVINCIA : YUNGAY
 DISTRITO : RANRAHIRCA
 CENTRO POBLADO : ENCAYOC FECHA: 18/01/2020

Fiscal: Felipe Villos 33332331
 Tesorero: [Signature] 33335475
 Secretario: [Signature] 42892194
 Presidente: [Signature] 43755498

N° Familia	Nombres y Apellidos (Titular de familia y cónyuge)	DNI	N° Miembros			Firma
			H	M	Total	
01	WILMER EULALIO SAAVEDRA CARAHUANCO	43755498	3	2	5	<u>[Signature]</u>
	ELVIRA ISABEL CHAVEZ JULCA	45549141				
02	RODIL FERNANDO MENDORA CHUPA	42892196	3	2	5	<u>[Signature]</u>
	EDELMIRA TRINIDAD DOLORES HUERTA	41720133				
03	ANTONIO GERONIMO CONCO CHAVEZ	33334399	1	1	2	ANTONIO CONCO
	GLORIA DEMENCIA FLORES HAMPIS	33334970				
04	JUAN FRANCISCO NIÑO GRANDE	33335535	2	1	3	<u>[Signature]</u>
	FUEENIA ADICIA JULCA HUERTA	33335476				
05	ANICETO URBANO ZARATE CORDERO	33334525	1	1	2	<u>[Signature]</u>
	AURORA BERNARDINA DOLORES HUERTA	33334674				
06	ANACIETO LAURENCIO DOLORES HUERTA	41842863	2	2	4	<u>[Signature]</u>
07	ANTONIA MARIA GONZALES VILLON	33334096	0	1	1	<u>[Signature]</u>
08	JOSEFA MAGDALENA RAMIREZ	33334305	0	1	1	JOSEFA RAMIREZ
09	GENARO AURELIO AGUILAR MENACHO	48480676	1	0	1	GENARO AGUILAR
10	JAVIER JORGE VILLAFAN MORAGUENA	33341805	1	3	4	<u>[Signature]</u>
	CARMEN YESICA FACTOR AGUILAR	46926225				
11	BASILIO BEARDARDINO MELONDEZ BENITO	33334086	1	0	1	<u>[Signature]</u>
12	MIGUEL LORENZO REYES PALCO	33334383	1	1	2	<u>[Signature]</u>
	FRANCISCA BAYLON DE REYES	33334429				
13	FRANCISCA CELIA TOSCANO CONCO	33335261	2	3	5	<u>[Signature]</u>
	JAVIER CARACIDIO REYES BAYLON	33335266				
14	ROSALDOMINGO TOSCANO FLOEL	33334248	1	1	2	<u>[Signature]</u>
	ROSA ENRIQUETA CONCO CHAVEZ	33334746				
15	MAYRA DOMINGA CONCO FLORES	42665809	1	1	2	<u>[Signature]</u>



PADRÓN DE ASOCIADOS

ORGANIZACIÓN COMUNAL PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO "JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO (JASS)- DEL CENTRO POBLADO RURAL DE ENCAYOC "

REGIÓN : ANCASH
PROVINCIA : YUNGAY
DISTRITO : RANRAHIRCA
CENTRO POBLADO : ENCAYOC
FECHA: 18/01/2020

Vertical administrative text on the left margin including 'Fiscal', 'Secretario', and 'Presidente' with handwritten signatures and numbers.

Table with columns: N° Familia, Nombres y Apellidos (Titular de familia y cónyuge), DNI, N° Miembros (H, M, Total), Firma. Contains 30 rows of family data.

PADRÓN DE ASOCIADOS

ORGANIZACIÓN COMUNAL PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO "JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO (JASS) DEL CENTRO POBLADO RURAL DE ENCAYO C "

REGIÓN : ANCASH
 PROVINCIA : YUNGAY
 DISTRITO : TANRAHIRCA
 CENTRO POBLADO : ENCAYO C

FECHA: 18/01/2020

Fiscal
 33332331
 Tesorero
 33335475
 Secretario
 42592196
 Presidente
 43355498



N° Familia	Nombres y Apellidos (Titular de familia y cónyuge)	DNI	N° Miembros			Firma
			H	M	Total	
31	LUCIO ANTONIO AGUILAR JULCA	33334779	1	1	2	<i>[Signature]</i>
	FLORE MARIA VILLAFANA BARRÓN	33334756				
2	MILA CLAUDIA MENACHO CORDERO	33334247	0	1	1	<i>[Signature]</i>
33	FELIX FERNANDO ASIS ESPINOZA	33335281	4	1	5	<i>[Signature]</i>
34	PABLO EUSEBIO CONCO FAICO	33334704	1	0	1	<i>[Signature]</i>
35	FROILAN FAUSTO TOLENTINO CARBAJAL	44806321	4	3	7	<i>[Signature]</i>
	ISRAELA RAYMUNDA ZARATE CONCO	41696318				
36	JESUS AURELIO REYES FAICO	33334274	1	1	2	<i>[Signature]</i>
	MERCELA VICTORIA AGUILAR	53334988				
37	CIRILO TEOFILO AGUILAR GONZALES	33320158	4	4	8	<i>[Signature]</i>
	FRANCISCA BALERIANA JULCA CORDERO	33335169				
38	CELSO ANGELES BRONCANO	33334525	5	4	9	<i>[Signature]</i>
39	EUSEO DANIEL GONZALES DOLORES	33334092	2	1	3	<i>[Signature]</i>
	GLORIA ROCOBERTA PASTOR GARAY	33335242				
40	NICOLÁS RAMÍREZ BENITO	33334095	1	0	1	<i>[Signature]</i>
41	JUSTINO MAURO SIMONIZ ALCORE	33323632	3	0	3	<i>[Signature]</i>
42	FELIX JULIAN VILLAFANA BENITO	33332331	1	1	2	<i>[Signature]</i>
	IGNACIA MAENOLIA FUENTES	33334283				
43	TORIBIO FORTUNATO AGUILAR GONZALES	33334109	1	0	1	<i>[Signature]</i>
44	LORENZA FELICIANA DOLORES RAMIREZ	47882602	0	1	1	LORENZA DOLORES
45	ORLANDO PALO PAREDES BARRON	33346302	2	3	5	<i>[Signature]</i>
	FELICITAS WZMILA BAYLAN VILLAFANA	41888277				

8637

PADRÓN DE ASOCIADOS

ORGANIZACIÓN COMUNAL PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO "JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO (JASS)- DEL CENTRO POBLADO RURAL DE ENCA YOC "

REGIÓN : ANCASH
 PROVINCIA : YUNGAY
 DISTRITO : RANRAHIRCA
 CENTRO POBLADO : ENCA YOC FECHA: 18/01/2020

N° Familia	Nombres y Apellidos (Titular de familia y cónyuge)	DNI	N° Miembros			Firma
			H	M	Total	
46	ALFONSO MARIANO YANAC Benito	33334123	1	1	2	ALFONSO YANAC
	ROSA ELVIRA CARHUANCO CHAVEZ	33334557				
47	FAUSTO GREGORIO RAMIREZ CHAVEZ	33334484	1	1	2	<i>[Signature]</i>
	ANA MARIA GARCIA SOLIS	33334187				
48	ALICIA MEDINA ASIS JULCA	33334484	1	1	2	<i>[Signature]</i>
49	ESTHER ALICIA ANGELES FAICON	33334090	1	3	4	ESTHER ANGELES
50	FELICIANA IRENE FUENTES DE FLORES	33334709	1	3	4	<i>[Signature]</i>
51	ADNER MORAISEN GONZALES DOLORES	33335579	3	3	6	<i>[Signature]</i>
	QUEENIA MIRIAM CONCO ZARATE	41182806				
52	ELIAS CONCO BENITO	33334121	2	1	3	<i>[Signature]</i>
	EDERHILA JUANA AGUILAR DOLORES	33335138				
53	OSCAR ABEI CONCO AGUILAR	46773872	2	1	3	<i>[Signature]</i>
	SILVIA FELICIANA AGUILAR JULCA	47761964				
54	ANA CECILIA MENDOZA CHOPA	41696308	0	1	1	<i>[Signature]</i>
55	MARCO ANTONIO HAZCO GONZALES DOLORES	33335069	4	2	6	<i>[Signature]</i>
	DARIA MARCELA BAYLON FLORES	33335124				
56	VENANCIO ESTEBAN TOSCANO SAAVEDRA	33334245	1	2	3	<i>[Signature]</i>
	LEONCIA GRANDEZ DE TOSCANO	33334254				
57	ROSAY MAGDALENA REYES MENACHO	76198364	0	1	1	<i>[Signature]</i>
58	RUBEN QUERO VILLANUEVA	33345154	3	2	5	<i>[Signature]</i>
	ALPIA ANA RAMIREZ BENITO	33346376				
59	RUBEN EMER YANAC CARHUAYANO	77080169	2	2	4	<i>[Signature]</i>
	CRISTINA LOA BANGAREN ASIS	47948684				
60	JHON DANY GONZALES PASTOR	45992896	1	0	1	<i>[Signature]</i>

Tesorero: *[Signature]* 33332331
 Secretario: *[Signature]* 33335475
 Secretario: *[Signature]* 42892196
 Secretario: *[Signature]* 42755498



38
Fiscal
Felicit Villalón
33332331

TESORERO
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO
CANTÓN EL CAJÓN
42395475

SECRETARIO
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO
CANTÓN EL CAJÓN
42395493

PRESIDENTE
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO
CANTÓN EL CAJÓN
4375493

61	WALTER JESÚS ZARATE DOLores	46740934	3	1	4	@ 1/2
	AHIDE RUSBALINDA SAAVEDRA GONZALES	47330926				
62	LUCAS FLORENCIO TORRES ENRIQUE	31661016	1	0	1	
63	ANTONIO DOMINICO MONTES CONCO	33334827	1	0	1	Antonio monte
64	REGULO PASTOR AGUILAR GONZALES	33334712	1	1	2	Regulo Aguil
	JULIA REMIGIA JULCA ASIS	33334689				
65	JESÚS MARIANO VILLÓN MONTAÑES	33335187	1	1	2	mariano villon
	AURELIA MAE DALENA AGUILAR RAMIREZ	33335496				
66	NELSON CRISTIAN ZAMUDIO LUNA	78008527	2	2	4	Nelson
	MARILU AHIDE MENDEZ FLORES	76148510				
67	ANTONIO DIONISIO CONCO CHAVEZ	33334189	1	0	1	Antonio con
68	LUZMILA LEUCADIA CONCO FLORES	42665508	0	4	4	Luzmila con
69	REYNALDO FAUSTO SORIANO BENITO	33334816	1	0	1	Reynaldo Sor
70	ALFONSO LUCAS JULCA HUERTA	33334553	1	0	1	Alfonso Jul
71	ASUNCIÓN CATALINO JULCA HUERTA	33335174	1	0	1	Asuncion
72	LORENZO TITO ZAMUDIO PAREDES	46213172	2	3	5	Lorenzo Z
	CARLOTA MARIA LUNA DOLORS	47871886				
73	MARIANO POLICARPIO CHAVEZ GRANADOS	33334695	1	1	2	Mariano Chau
74	JULIA MARIA JAVIER CALIXTO	33334345	0	1	1	
75	OTONIELOSÍAS GONZALES VEGA	46535978	1	2	3	Otonielosias
76	DEMETRIA EREILIA CALVO GIRALDO	33334334	0	1	1	Emilia Calvo
77	ANTONIO MARCELO SANCHEZ AREUAN	33334788	1	0	1	
78	JUAN JULIO MORALES NEPONUCENO	33334347	1	1	2	Juan Morales
79	JUANAGUALBERTA AGUILAR G.	33335008	0	1	1	
80	SILVIA ADALBERTA JULCA ASIS	33334822	0	1	1	
81	MARDONIO F. CONCO CHAVEZ	33334859	1	0	1	
82	TEDFILO ANTONIO YANAC BENITO	40686352	1	2	3	Tedfilo
	MATILDE R. CRUZ ARAMBURU					
83	LOIDA INES GONZALES VDA. DE TOSCANO	33335493	3	2	5	Loida Ines
	JAIME U. SAAVEDRA CARAHUANCO	41443624				

ANEXO 3.0:

Planos del Sistema de agua potable.

ANEXO 3.1: Plano A-1 – Ubicación.

ANEXO 3.2: Plano A-2 – Captación.

ANEXO 3.3: Plano A-3 – Línea de Conducción.

ANEXO 3.4: Plano A-4 – Reservorio de almacenamiento.

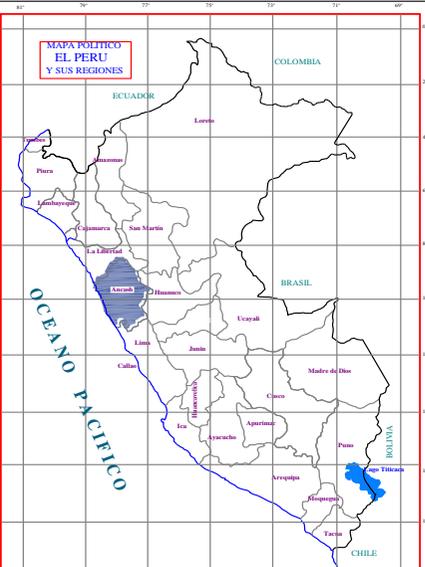
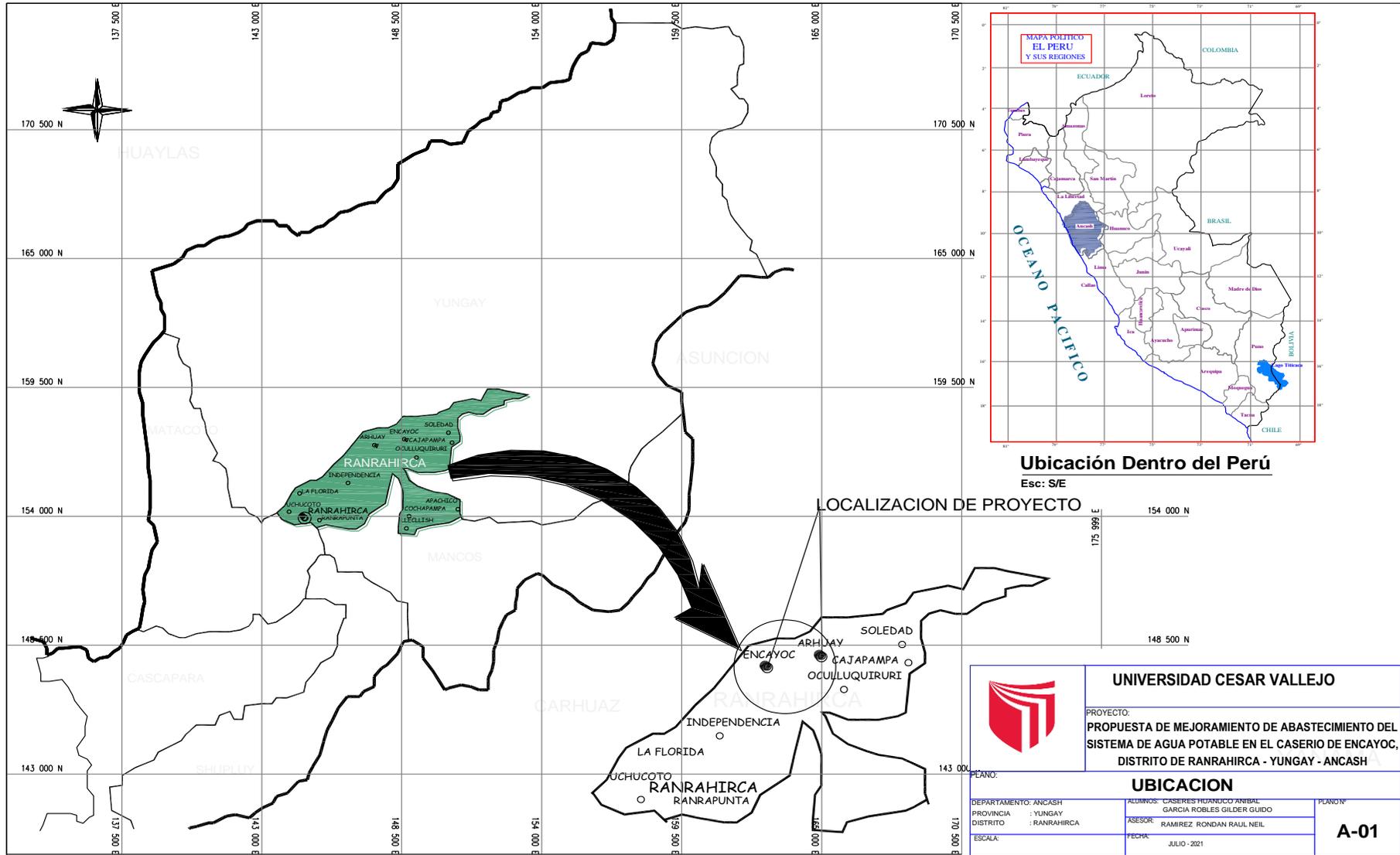
ANEXO 3.5: Plano A-5 – Línea de Distribución.

ANEXO 3.6: Plano A-6 – Cámara Rompe presión tipo 6.

ANEXO 3.7: Plano A-7 – Cámara Rompe presión tipo 7.

ANEXO 3.8: Plano A-8 – Válvula de Control.

ANEXO 3.9: Plano A-9 – Válvula de Purga.

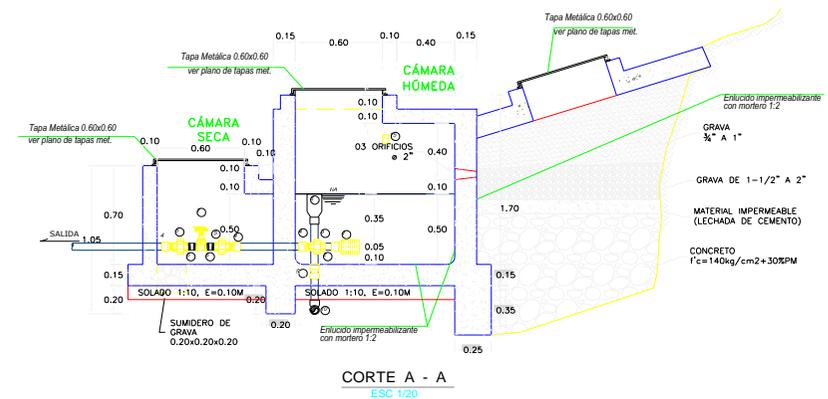
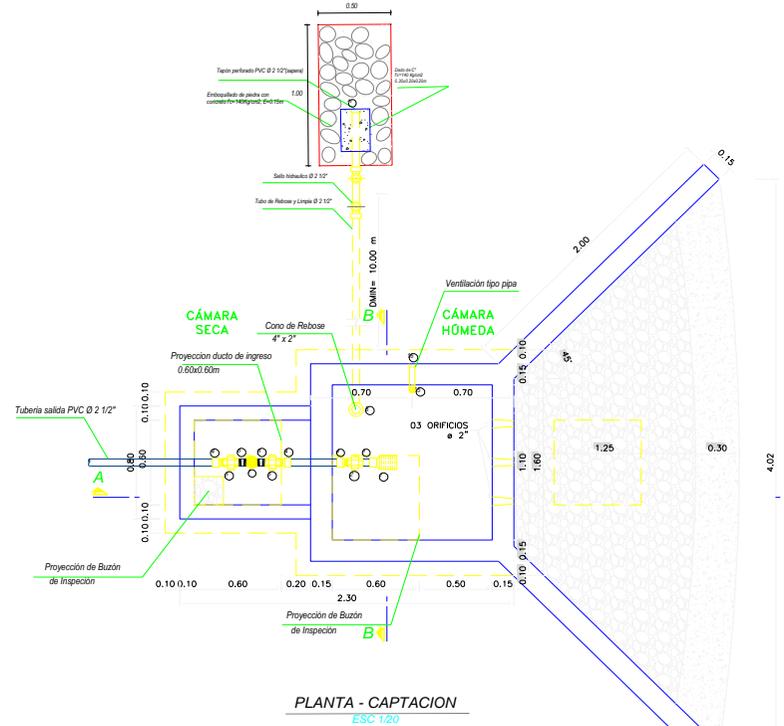


Ubicación Dentro del Perú

Esc: S/E

LOCALIZACION DE PROYECTO

		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
		PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ENCAYO, DISTRITO DE RANRAHIRCA - YUNGAY - ANCASH	
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA : YUNGAY DISTRITO : RANRAHIRCA		UBICACION	
		ALUMNOS: CASERES JUANUCO ANIBAL GARCIA ROBLES GILDER GUIDO	PLANO N°
ASESOR: RAMIREZ RONDAN RAUL NEIL	FECHA: JULIO - 2021	A-01	



CUADRO DE ACCESORIOS

Nº	ACCESORIO	CANT.	UNID.
1	Canalada PVC Ø 4\"/>		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

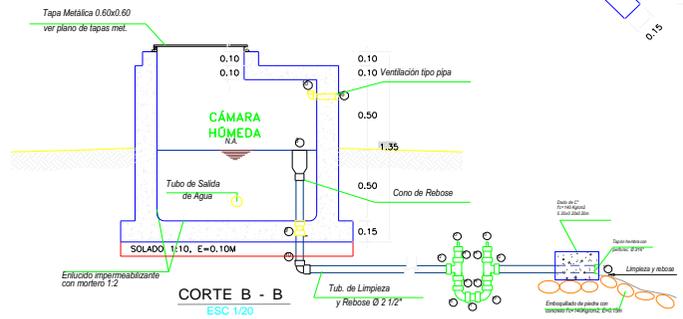
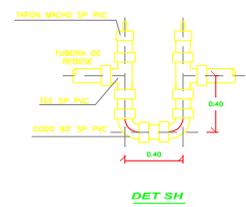
MUROS Y LOSAS (FONDO Y TECHO)
 C* ARMADO: Fe #20 Espesor (1/2-2)

ACCESOS
 C* Reborde (1-48) : Solados y sellados
 cámaras recortadas

RECURSOS MINIMOS
 Losa de fondo = 2 cms.
 Losa de borde = 5 cms.
 Muro de caja = 2.5 cms.

TARRAJES Y DERRAMES
 Interior CA 1.2 + Impermeabilizante, 40/0.5 cms.
 Exterior CA 1.5 sin 1.5 cms.

TUBERÍA Y ACCESORIOS
 Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4427 para Tubería PVC PN 10
 Accesorios de primera calidad



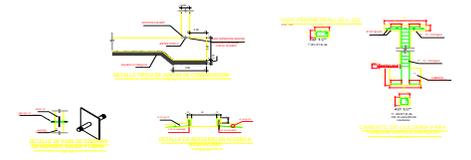
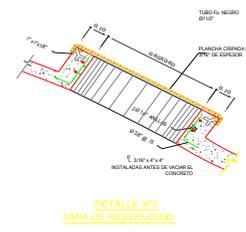
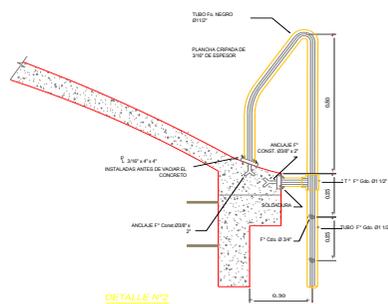
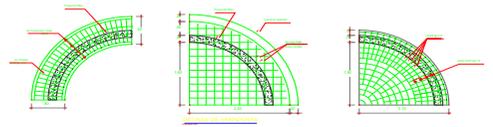
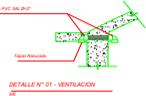
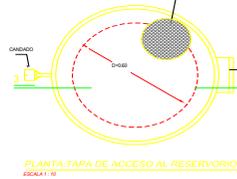
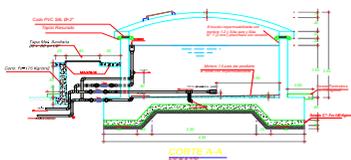
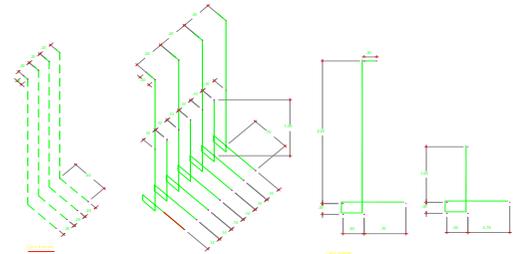
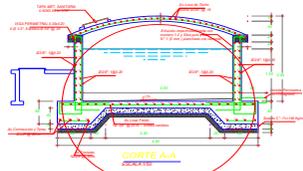
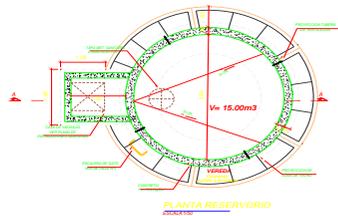


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

TESIS:
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ENCAYGAY, DISTRITO DE RANRAHIRCA - YUNGAY - ANCASH

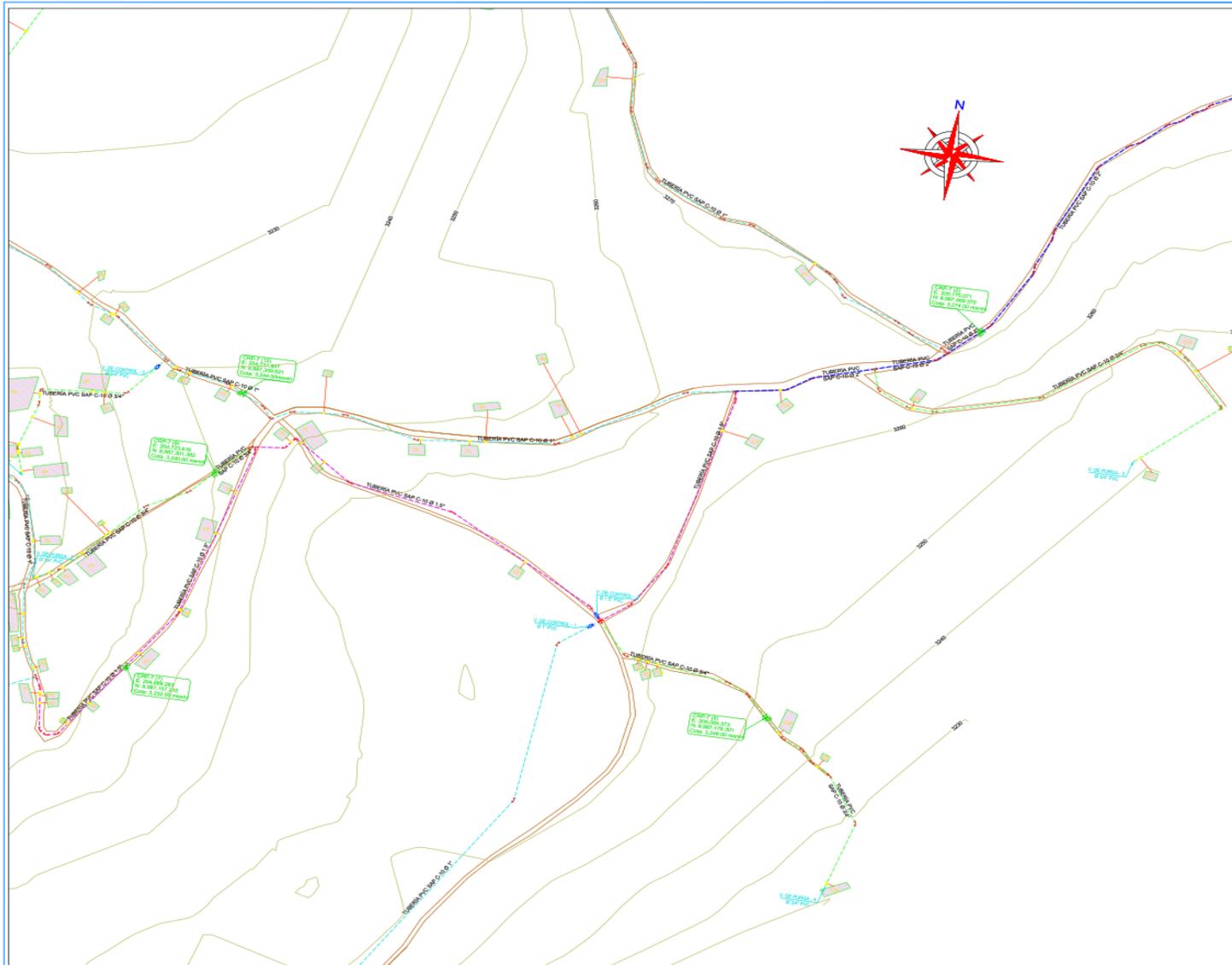
PLANO: **CAPTACION TIPO LADERA C-1**

DEPARTAMENTO: ANCASH	ALUMNO: CASERES HUANCICO ANIBAL	PLANO Nº:
PROVINCIA : YUNGAY	GARCIA ROBLES GILDER GUIDO	
DISTRITO : RANRAHIRCA	ASESOR: RAMIREZ RONDAN RAUL NEIL	A-02
ESCALA:	FECHA: JULIO - 2021	

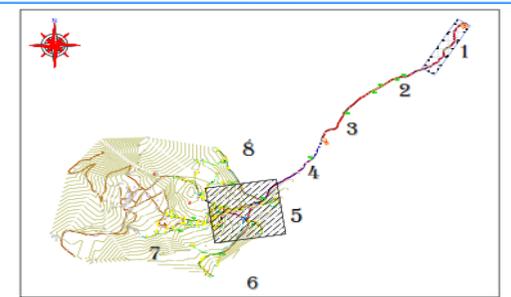


ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO	CT ARMADO TL=210 Kg/m ³
	Slabado: C'15 = 140 Kg/m ³
ACERO	
RECOMENDACIONES ARMADOS	
	Losa superior = 2.5 cms
	Losa de fondo = 4 cms
	Malla = 2.5 cms
TRASLAPES	
	Ø 1" = 30 cm
	Ø 1.5" = 40 cm
	Ø 1.5" = 50 cm
	Long. mínima ganchos = 15 cm
TAMBALES Y DEFORMAS	
	Resorte: 1.5 m x 2.0 cms
	Estante: 0.5 m x 0.5 cms
TUBERIA Y ACCESORIOS	
	Casos de Válvulas ver plano correspondiente

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ENCAYO, DISTRITO DE RANRAHIRCA - YUNGAY - ANCASH			
RESERVOIR - 15M³			
ORGANO:	DEPARTAMENTO:	REGION:	PROYECTO:
	YUNGAY	YUNGAY	
DISTRITO:	PROYECTO:	REGION:	PROYECTO:
RANRAHIRCA	RAMBLER	YUNGAY	
			A-04



PLANTA CLAVE
ESCALA: 1/1,250



PLANO CLAVE
ESCALA: 1/25,000

LEYENDA	DESCRIPCION
	CAPTACION
	CAUDALES
	RESERVORIOS
	CRP
	VALVULAS DE CONTROL
	VALVULAS DE PURGA
	LINEA DE CONEXION
	TUBERIA DE RED DE DISTRIBUCION
	TUBERIA DE CONEXIONES DOMESTICAS

RESUMEN DE ESTRUCTURAS		ESTE		NORTE		COTA	
ESTRUCTURA	CANTIDAD	DESCRIPCION					
CAPTACION	1.00	CAPTACION TRAMO LAJUNTA	20172.20	66665.19			3631.20
CAUDALES	1.00	CAUDAL CAUDALES	20179.20	66633.02			3632.20
RESERVORIOS	1.00	RESERVORIO DE 2000	20177.01	66613.08			3382.22
CRP-7	12.00	CRP-7 N° 10"	20066.69	666793.13			3331.20
		CRP-7 N° 8"	20115.07	666749.37			3342.20
		CRP-7 N° 30"	20048.28	666727.63			3342.20
		CRP-7 N° 30"	20170.31	666793.04			3342.20
		CRP-7 N° 30"	20064.37	6667176.33			3342.20
		CRP-7 N° 30"	20066.38	6667127.21			3332.20
		CRP-7 N° 30"	20074.20	6667131.17			3332.20
		CRP-7 N° 30"	20068.69	6667106.17			3332.20
		CRP-7 N° 30"	20077.21	6667359.59			3342.20
		CRP-7 N° 30"	20068.20	6667221.03			3332.20
VALVULAS DE CONTROL	8.00	VALVULA N° 10"	20067.63	6667234.94			3281.17
		VALVULA N° 10"	20067.63	6667234.94			3281.17
		VALVULA N° 10"	20067.63	6667234.94			3281.17
		VALVULA N° 10"	20067.63	6667234.94			3281.17
VALVULAS DE PURGA	14.00	VALVULA N° 10"	20067.63	6667234.94			3281.17
		VALVULA N° 10"	20067.63	6667234.94			3281.17
		VALVULA N° 10"	20067.63	6667234.94			3281.17
		VALVULA N° 10"	20067.63	6667234.94			3281.17
		VALVULA N° 10"	20067.63	6667234.94			3281.17
		VALVULA N° 10"	20067.63	6667234.94			3281.17
		VALVULA N° 10"	20067.63	6667234.94			3281.17
		VALVULA N° 10"	20067.63	6667234.94			3281.17
		VALVULA N° 10"	20067.63	6667234.94			3281.17
		VALVULA N° 10"	20067.63	6667234.94			3281.17

RESUMEN DE TUBERIAS LINEA DE CONEXION				
DESCRIPCION	CLASE	DIAMETRO	MATERIAL	CANTIDAD
TOMO LINEA	C-30	2"	PVC	117.20m
L.C. ENCAVADO	C-30	2"	PVC	87.28m

RESUMEN DE TUBERIAS DE RED DE DISTRIBUCION				
DESCRIPCION	CLASE	DIAMETRO	MATERIAL	CANTIDAD
TUBERIA PVC - DISTRIBUCION	C-30	2"	PVC	194.20m
TUBERIA PVC - DISTRIBUCION	C-30	1 1/2"	PVC	160.70m
TUBERIA PVC - DISTRIBUCION	C-30	1"	PVC	321.21m
TUBERIA PVC - DISTRIBUCION	C-30	3/4"	PVC	4316.51m

RESUMEN DE TUBERIAS DE CONEXIONES DOMESTICAS				
DESCRIPCION	CLASE	DIAMETRO	MATERIAL	CANTIDAD
TUBERIA PVC - CONEXIONES	C-30	1/2"	PVC	104.27m

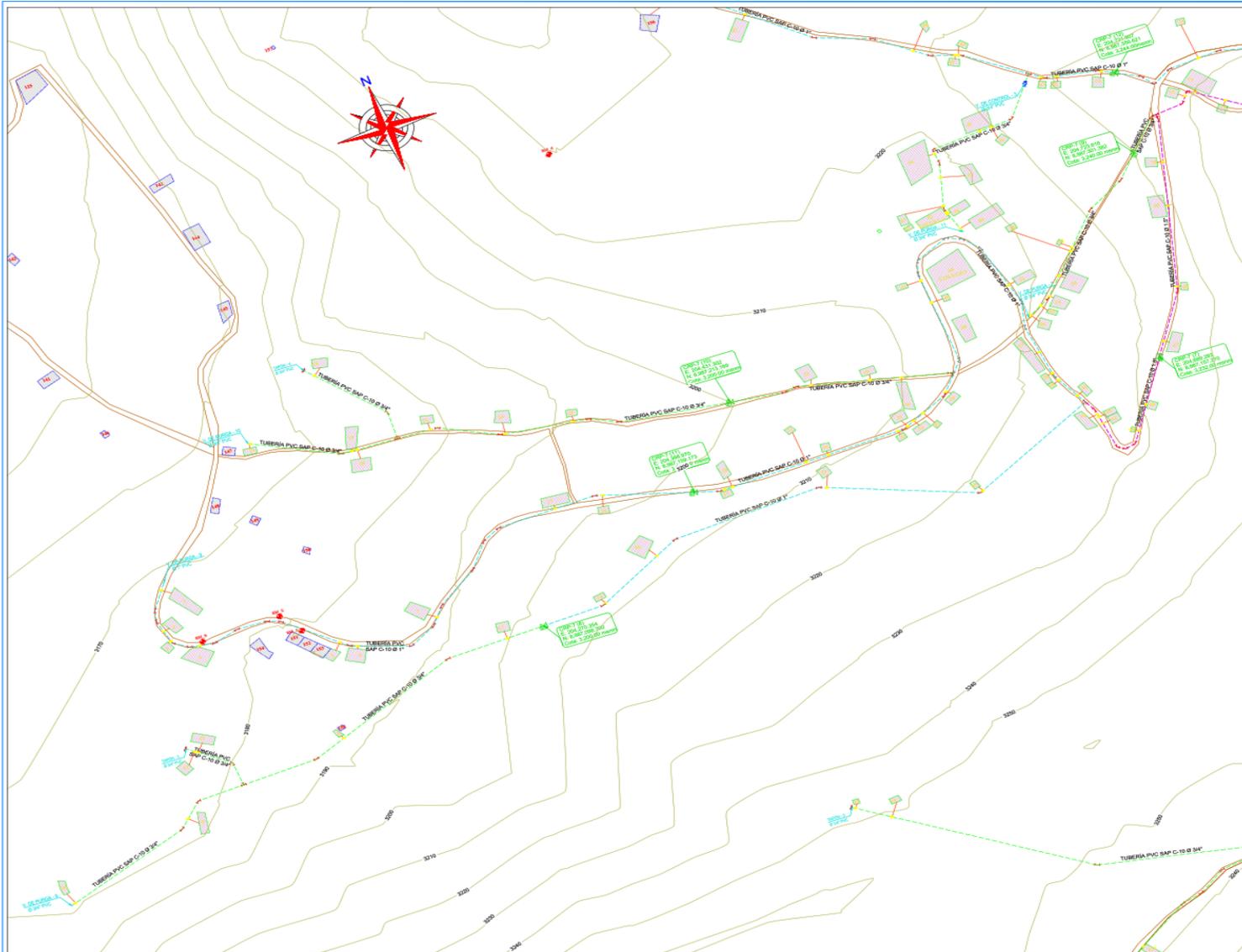


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

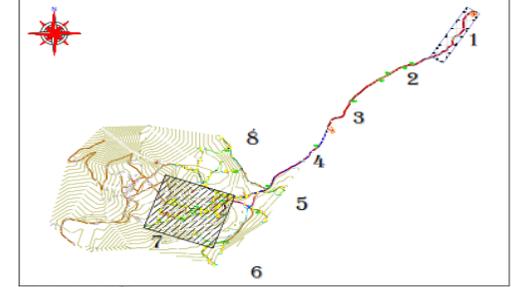
PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ENCAVOC, DISTRITO DE RANRAHIRCA - YUNGAY - 2021

PLANO: LINEA DE DISTRIBUCION TRAMO - 1

DEPARTAMENTO	ANCASH	ALCALDIA	CABERNE REYDUCOY ARENAL	PLANO Nº	
PROVINCIA	YUNGAY	GUARIDA	MUNICIPIO DE GUARIDA		
DISTRITO	RANRAHIRCA	ASESOR	RAMIREZ RONDAN PAUL NEL		
ESCALA		FECHA	AG.01 - 2021		A-05-1



PLANTA CLAVE
ESCALA: 1/1.250



PLANO CLAVE
ESCALA: 1/ 25,000

RESUMEN DE ESTRUCTURAS					
ESTRUCTURA	CANTIDAD	DESCRIPCION	ESTE	NORTE	COTA
CAPTACION	1/00	CAPTACION TIPO LADERA	307704.66	8999905.20	3630.80
RESERVOIRIO	1/00	RESERVOIRIO DE 25m3	209770.38	8999234.02	3630.80
CURVA	12/00	CRP-7 N° 01	204720.31	8997902.19	3316.00
		CRP-7 N° 02	204720.31	8997499.37	3274.00
		CRP-7 N° 03	204720.31	8997277.63	3242.00
		CRP-7 N° 04	204720.31	8997030.69	3210.00
		CRP-7 N° 05	204720.31	8996779.39	3178.00
		CRP-7 N° 06	204720.31	8996510.09	3146.00
		CRP-7 N° 07	204720.31	8996231.21	3114.00
		CRP-7 N° 08	204720.31	8995942.33	3082.00
		CRP-7 N° 09	204720.31	8995643.45	3050.00
		CRP-7 N° 10	204720.31	8995344.57	3018.00
		CRP-7 N° 11	204720.31	8995045.69	2986.00
		CRP-7 N° 12	204720.31	8994746.81	2954.00
VALVULA DE CONTROL	6/00	VVA Control N° 1	204867.03	8997227.03	3081.34
		VVA Control N° 2	204870.63	8997344.48	3085.17
		VVA Control N° 3	204872.34	8997376.49	3087.71
		VVA Control N° 4	204874.04	8997408.50	3090.25
		VVA Control N° 5	204875.74	8997440.51	3092.79
		VVA Control N° 6	204877.44	8997472.52	3095.33
		VVA Control N° 7	204879.14	8997504.53	3097.87
		VVA Control N° 8	204880.84	8997536.54	3100.41
		VVA Control N° 9	204882.54	8997568.55	3102.95
		VVA Control N° 10	204884.24	8997600.56	3105.49
		VVA Control N° 11	204885.94	8997632.57	3108.03
		VVA Control N° 12	204887.64	8997664.58	3110.57
VALVULA DE PURGA	14/00	VVA Purga N° 01	204867.03	8997227.03	3081.34
		VVA Purga N° 02	204870.63	8997344.48	3085.17
		VVA Purga N° 03	204872.34	8997376.49	3087.71
		VVA Purga N° 04	204874.04	8997408.50	3090.25
		VVA Purga N° 05	204875.74	8997440.51	3092.79
		VVA Purga N° 06	204877.44	8997472.52	3095.33
		VVA Purga N° 07	204879.14	8997504.53	3097.87
		VVA Purga N° 08	204880.84	8997536.54	3100.41
		VVA Purga N° 09	204882.54	8997568.55	3102.95
		VVA Purga N° 10	204884.24	8997600.56	3105.49
		VVA Purga N° 11	204885.94	8997632.57	3108.03
		VVA Purga N° 12	204887.64	8997664.58	3110.57

LEGENDA
CURVA MAYORES
CURVA MENORES
CONEXION
CAPTACION
LINEA DE CONDUCCION
VALV. CONTROL
VALV. PURGA
RESERVOIRIO
TRAMO - 100' PVC
TRAMO - 200' PVC
TRAMO - 300' PVC
TRAMO - 400' PVC
TRAMO - 500' PVC
TRAMO - 600' PVC
TRAMO - 700' PVC
TRAMO - 800' PVC
TRAMO - 900' PVC
TRAMO - 1000' PVC
TRAMO - 1100' PVC
TRAMO - 1200' PVC
TRAMO - 1300' PVC
TRAMO - 1400' PVC
TRAMO - 1500' PVC
TRAMO - 1600' PVC
TRAMO - 1700' PVC
TRAMO - 1800' PVC
TRAMO - 1900' PVC
TRAMO - 2000' PVC
TRAMO - 2100' PVC
TRAMO - 2200' PVC
TRAMO - 2300' PVC
TRAMO - 2400' PVC
TRAMO - 2500' PVC
TRAMO - 2600' PVC
TRAMO - 2700' PVC
TRAMO - 2800' PVC
TRAMO - 2900' PVC
TRAMO - 3000' PVC
TRAMO - 3100' PVC
TRAMO - 3200' PVC
TRAMO - 3300' PVC
TRAMO - 3400' PVC
TRAMO - 3500' PVC
TRAMO - 3600' PVC
TRAMO - 3700' PVC
TRAMO - 3800' PVC
TRAMO - 3900' PVC
TRAMO - 4000' PVC
TRAMO - 4100' PVC
TRAMO - 4200' PVC
TRAMO - 4300' PVC
TRAMO - 4400' PVC
TRAMO - 4500' PVC
TRAMO - 4600' PVC
TRAMO - 4700' PVC
TRAMO - 4800' PVC
TRAMO - 4900' PVC
TRAMO - 5000' PVC
TRAMO - 5100' PVC
TRAMO - 5200' PVC
TRAMO - 5300' PVC
TRAMO - 5400' PVC
TRAMO - 5500' PVC
TRAMO - 5600' PVC
TRAMO - 5700' PVC
TRAMO - 5800' PVC
TRAMO - 5900' PVC
TRAMO - 6000' PVC
TRAMO - 6100' PVC
TRAMO - 6200' PVC
TRAMO - 6300' PVC
TRAMO - 6400' PVC
TRAMO - 6500' PVC
TRAMO - 6600' PVC
TRAMO - 6700' PVC
TRAMO - 6800' PVC
TRAMO - 6900' PVC
TRAMO - 7000' PVC
TRAMO - 7100' PVC
TRAMO - 7200' PVC
TRAMO - 7300' PVC
TRAMO - 7400' PVC
TRAMO - 7500' PVC
TRAMO - 7600' PVC
TRAMO - 7700' PVC
TRAMO - 7800' PVC
TRAMO - 7900' PVC
TRAMO - 8000' PVC
TRAMO - 8100' PVC
TRAMO - 8200' PVC
TRAMO - 8300' PVC
TRAMO - 8400' PVC
TRAMO - 8500' PVC
TRAMO - 8600' PVC
TRAMO - 8700' PVC
TRAMO - 8800' PVC
TRAMO - 8900' PVC
TRAMO - 9000' PVC
TRAMO - 9100' PVC
TRAMO - 9200' PVC
TRAMO - 9300' PVC
TRAMO - 9400' PVC
TRAMO - 9500' PVC
TRAMO - 9600' PVC
TRAMO - 9700' PVC
TRAMO - 9800' PVC
TRAMO - 9900' PVC
TRAMO - 10000' PVC

RESUMEN DE TUBERIAS LINEA DE CONDUCCION			
DESCRIPCION	CLASE	DIAMETRO	MATERIAL
TRAMO LINEAL	C-10	10"	PVC
L.G. SINGAPORE	C-10	10"	PVC

RESUMEN DE TUBERIAS DE RED DE DISTRIBUCION				
DESCRIPCION	CLASE	DIAMETRO	MATERIAL	CANTIDAD
TUBERIA PVC - DISTRIBUCION	C-10	10"	PVC	100.26m
TUBERIA PVC - DISTRIBUCION	C-10	8"	PVC	134.29m
TUBERIA PVC - DISTRIBUCION	C-10	6"	PVC	74.29m
TUBERIA PVC - DISTRIBUCION	C-10	4"	PVC	329.27m
TUBERIA PVC - DISTRIBUCION	C-10	3"	PVC	413.51m

RESUMEN DE TUBERIAS DE CONEXIONES DOMICILIARIAS			
DESCRIPCION	CLASE	DIAMETRO	MATERIAL
TUBERIA PVC - CONEXIONES	C-10	1 1/2"	PVC



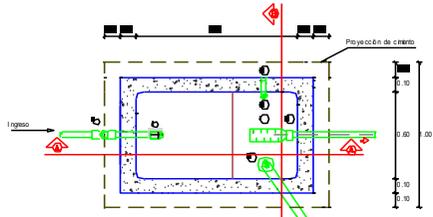
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO:
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ENCAYO, DISTRITO DE RANRAHIRCA - YUNGAY - 2021

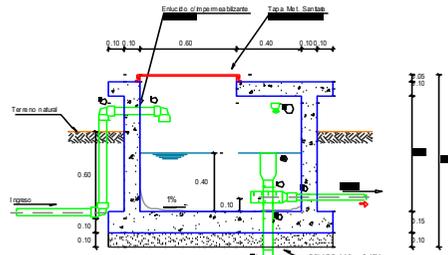
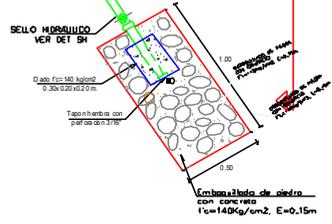
PLANO:
LINEA DE DISTRIBUCION TRAMO - 2

DEPARTAMENTO: ANCASH	ALBERGUE: CASERIO RELANQUEO ANIMAL	PLANO N°:
PROVINCIA: YUNGAY	CASERIO: PUEBLO EL OLIVERADO	A-05-2
DISTRITO: RANRAHIRCA	ASESOR: RAMIREZ RONDAN RAUL MEL	
ESCALA:	FECHA: JULIO - 2021	

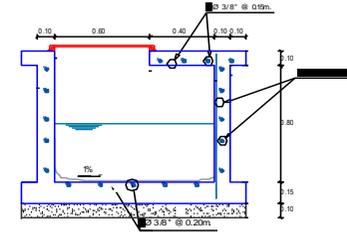
CAMARA DE ROMPE PRESION-T6



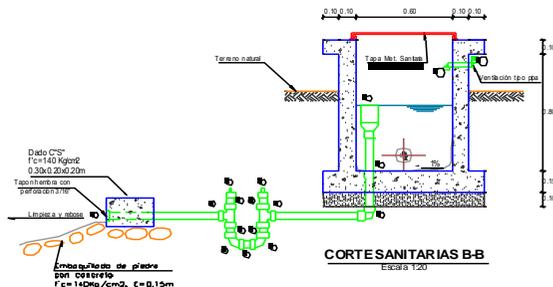
PLANTA
Escala a 1/20



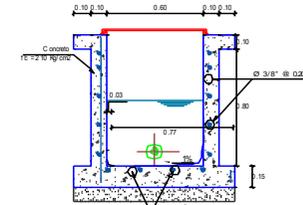
CORTE SANITARIAS A-A
Escala a 1/20



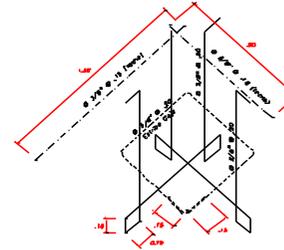
ESTRUCTURA CORTE A-A
Escala a 1/20



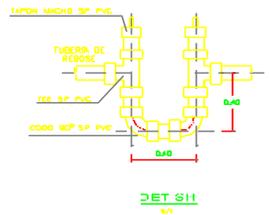
CORTE SANITARIAS B-B
Escala a 1/20



ESTRUCTURA CORTE B-B
Escala a 1/20



DETALLE DE ARMADURA
s/c



CUADRO DE ACCESORIOS

N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
INGRESO			
1	Codo HDPE P-E-80 SDR-7.4x90°	2	2 1/2"
SPICER			
5	Canal 3 l.a PVC 100mm x 50mm	2	2 1/2"
8	Union Simple HDPE	2	2 1/2"
LIMPIA Y REBOSE			
■	Cono de rebose PVC SAP #3	2	2 1/2"
■	Union Simple PVC SAP	2	2 1/2"
■	Codo PVC SAP x90°	2	2 1/2"
■	Tapon/hembra Perf. PVC SAP	2	2 1/2"
■	Tee PVC SAP	2	2 1/2"
■	Tapon macho PVC SAP	2	2 1/2"
■	Nivel simple PVC SAP	2	2 1/2"
VENTILACION			
■	Codo PVC SAP x90°	2	2 1/2"
■	Tapon PVC SAP Perforado	2	2 1/2"

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO	
- Se utiliza cemento TIPO I	
- Concreto Armado	f'c=210 kg/cm ²
- Dado Movel	f'c=140 kg/cm ²
MAMPUESTERA DE PIEDRA	
- Mampuestas	Piedra 0'6" asentada de mortero 1:8
ACERO	
- Acero estructural	f _y = 4200 kg/cm ²
RECLUBRIMIENTOS	
- Losa de fondo	4.00 cm
- Losa de techo	2.00 cm
- Muro	2.00 cm
REVESTIMIENTOS	
- Interior	Mortero 1:4; e=1.50 cm; cil impermeabilizante
- Exterior	Mortero 1:5; e=1.50 cm
TUBERIAS Y ACCESORIOS	
- Las tuberías y accesorios de entrada serán de PVC S rompimiento	
- Las tuberías y accesorios que se encuentren expuestas serán de PG	
TAPA METALICA	
- Dimensiones	0.60 x 0.60 m
- Espesor	1/8"

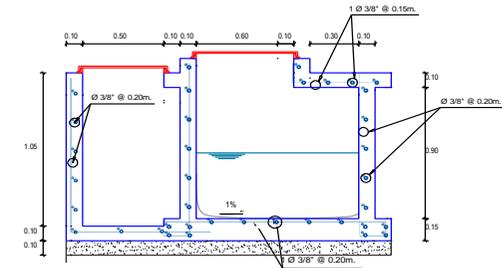
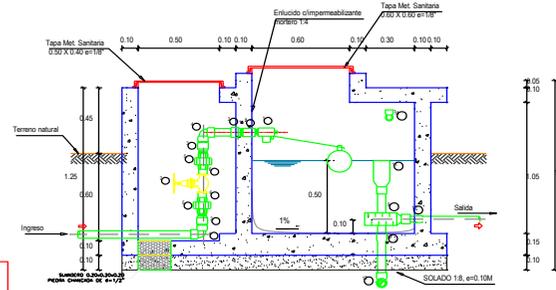
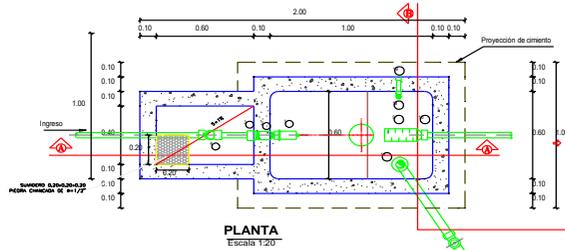
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO:
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ENCAYO, DISTRITO DE RANRAHIRCA - YUNGAY - ANCASH

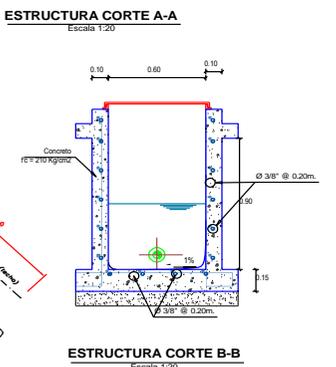
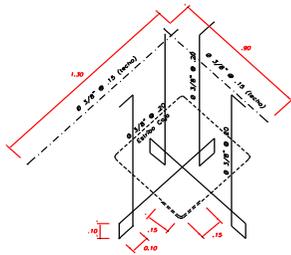
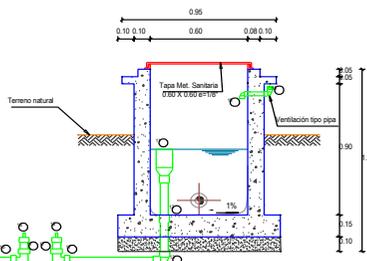
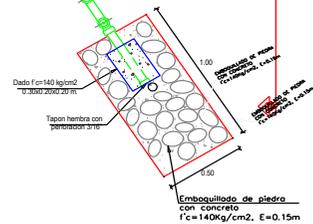
PLANO: CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6

DEPARTAMENTO: ANCASH	ALUMNOS: CASERES HUAYUCO ANBAL GARCIA ROBLES GILDER GUIDO	PLANON
PROVINCIA: YUNGAY	ASESOR: RAMIREZ RONDAN RAUL NEL	A-06
DISTRITO: RANRAHIRCA	FECHA: JULIO-2021	

CAMARA DE ROMPE PRESION T-7

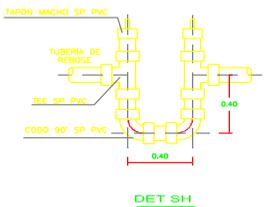


ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO	
- Se utilizara cemento TIPO I	
- Concreto Armado	f'c=210 kg/cm ²
- Dado Masivo C15*	f'c=140 kg/cm ²
MAMPOSTERIA DE PIEDRA	
- Mamposteria	Piedra Ø 6" asentada c/ mortero 1:8
ACERO	
- Acero estructural	f _y = 4200 kg/cm ²
RECUBRIMIENTOS	
- Losa de fondo	: 4.00 cm
- Losa de techo	: 2.00 cm
- Muro	: 2.00 cm
REVESTIMIENTOS	
- Interior	: Mortero 1 : 4 ; e=1.50 cm ; climpemeabilizante
- Exterior	: Mortero 1 : 5 ; e=1.50 cm
TUBERIAS Y ACCESORIOS	
- Las tuberias y accesorios enterrados seran de PVC Simple Presion	
- Las tuberias y accesorios que se encuentren expuestas seran de F'G"	
TAPA METALICA	
- Dimensiones	: 0.60 x 0.60 m
- Espesor	: 1/8"



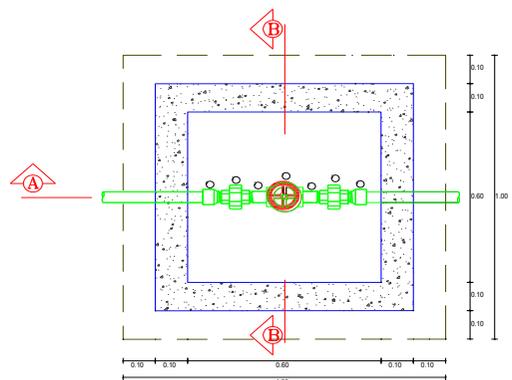
CUADRO DE ACCESORIOS

N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
INGRESO			
1	Valvula Rotador	01	
2	Union con rosca de bronce	01	
3	Adaptador LUPR PVC SAP	03	
4	Codo PVC SAP x 90°	02	
5	Union Universal PVC	02	
6	Niple PVC SAP L=1.5'	02	
7	Valvula compuerta Bronce	01	
SALIDA			
9	Canastilla PVC SAP	01	
10	Union Simple PVC SAP	01	
LIMPIA Y REBUSE			
11	Codo de rebuse PVC SAP 2" 2'	01	
12	Union Simple PVC SAP	01	2"
13	Codo PVC SAP x 90°	03	2"
14	Tapon hembra Plet. PVC SAP	01	2"
15	Tee PVC SAP	02	2"
16	Tapon macho PVC SAP	02	2"
17	Niple simple PVC SAP	05	2"
VENTILACION			
18	Codo PVC SAP x 90°	01	1"
19	Tapon PVC SAP Perforado	01	1"

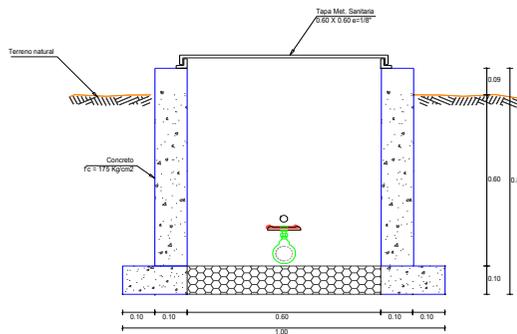


	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
	PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ENCAYOC, DISTRITO DE RANRAHIRCA - YUNGAY - ANCASH	
PLANO: CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7		
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA : YUNGAY DISTRITO : RANRAHIRCA ESCALA:	ALUMNOS: CASERES HUANDICO ANIBAL GARCIA ROBLES GILDER GUIDO ASESOR: RAMIREZ RONDAN RAUL NEIL FECHA: JULIO - 2021	A-07

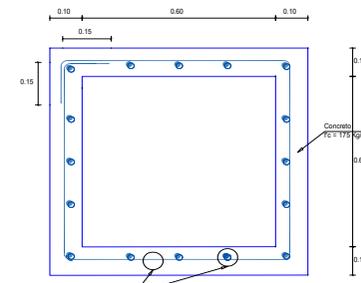
VÁLVULA DE CONTROL Ø VAR



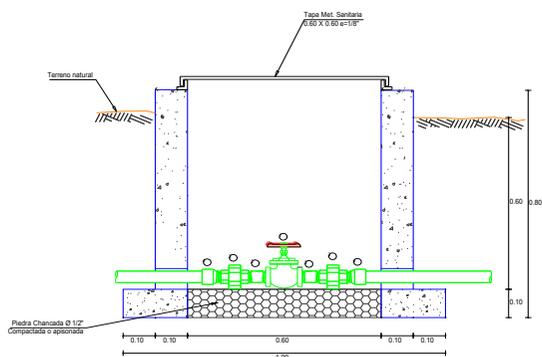
PLANTA
Escala 1:10



CORTE SANITARIAS B-B
Escala 1:10



PLANTA ESTRUCTURAS
Escala 1:10

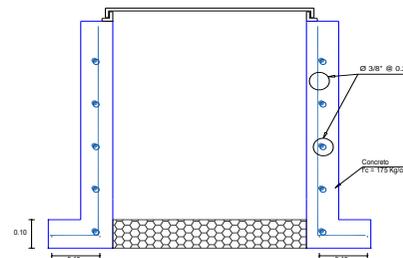


CORTE SANITARIAS A-A
Escala 1:10

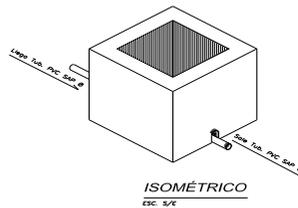
CUADRO DE ACCESORIOS

N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
INGRESO			
1	Valvula compuerta Bronce	01	VAR.
2	Niple PVC L=1"	02	VAR.
3	Union universal PVC	02	VAR.
4	Adaptador UPR PVC	02	VAR.

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO	- Se utilizara cemento TIPO I - Concreto Armado : f'c=175 kg/cm ²
SUMIDERO	- Sumidero : Piedra chancada Ø 1/2" , e=0.10 m
ACERO	- Acero estructural : fy=4200 kg/cm ²
RECURRIMIENTOS	- Losa de fondo : 4.00 cm - Losa de techo : 2.00 cm - Muros : 2.00 cm
REVESTIMIENTOS	- Interior : Mortero 1 : 5 , e=1.50 cm - Exterior : Mortero 1 : 5 , e=1.50 cm
TUBERIAS Y ACCESORIOS	- Las tuberias y accesorios enterradas seran de PVC Simple Presion - Las tuberias y accesorios que se encuentren expuestas seran de PVC"
TAPA METALICA	- Dimensiones : 0.60 x 0.60 m - Espesor : 1/8" - Pintura epoxica previa colocacion de base



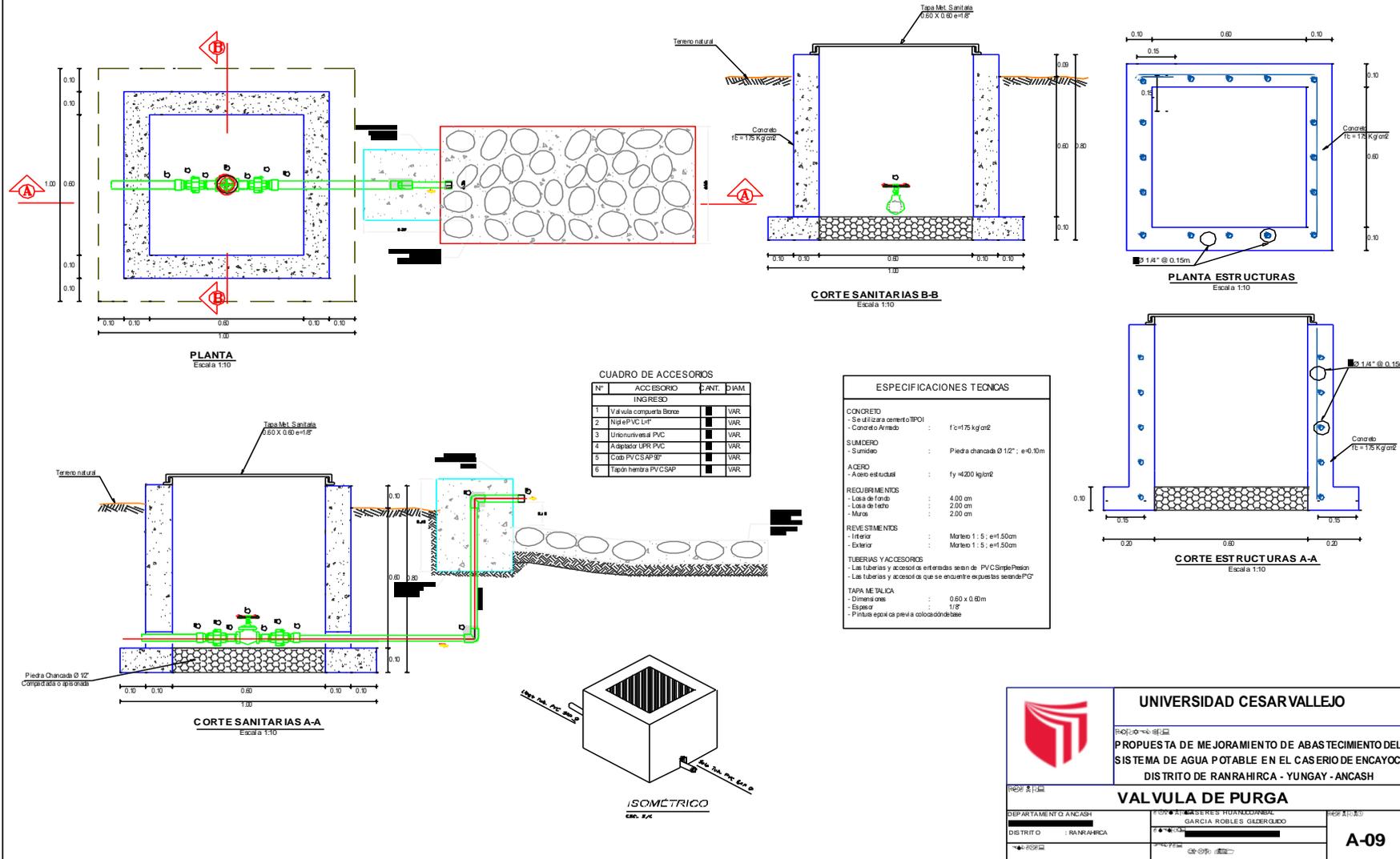
CORTE ESTRUCTURAS A-A
Escala 1:10



ISOMÉTRICO
Esc. 1/4"

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
	PROYECTO: 00740-881-000 PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ENCAYOC, DISTRITO DE RANRAHIRCA - YUNGAY - ANCASH	
VALVULA DE CONTROL		
DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : YUNGAY DISTRITO : RANRAHIRCA	INGENIERO TECNICO AMBIENTAL GARCIA ROBLES GILDER GUIDO RAMIREZ RONDAN RAUL NEIL	A-08

VÁLVULA DE CONTROL ØVAR



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ENCAYO, DISTRITO DE RANRAHIRCA - YUNGAY - ANCASH

VALVULA DE PURGA

DEPARTAMENTO : ANCASH DISTRITO : RANRAHIRCA	AUTOR : GARCIA ROBLES GILDERUJO	A-09
--	---------------------------------	------

ANEXO 5.0 : MEMORIA DE CÁLCULO

ANEXO 5.1: Cálculo de población Beneficiaria

Tabla 15. Población beneficiaria

LOCALIDADES	N° VIVIENDAS	N° DE HABITANTES	POBLACIÓN RURAL
ENCAYOC	143	5	715
TOTAL	143	5	715

Fuente: Elaboración Propia

Población Actual	$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$	715	Hab.
Población Futura		715	Hab.

TASA DE CRECIMIENTO.

De acuerdo al INEI 2017, el distrito de Ranrahirca tiene una tasa de crecimiento negativa, de -0.08%, por lo que se usará 0% en la demanda de las localidades de Arhuay y Encayoc en la elaboración del expediente técnico.

ANEXO 5.2: Aforo y Cálculo de Demanda Hídrica.

Tabla 16. Aforo en campo – Tsaqueruri

N° de Medición	Volumen [(lt)	Tiempo (s)	Caudal (l/s)
M-1	4	1.55	2.58
M-2	4	1.59	2.52
M-3	4	1.57	2.55
M-4	4	1.56	2.56
M-5	4	1.58	2.53
Tiempo Prom (s):			1.57
Caudal Prom. (l/s):			2.55

Fuente: Elaboración Propia

Dividiendo el volumen de agua recogido en el recipiente por el tiempo (promedio) que demoró en llenarse, se obtiene el caudal en litros por segundo.

$$\text{Caudal (Q)} = \frac{\text{volumen}}{\text{tiempo}}$$

Caudal disponible: El caudal promedio disponible en la fuente de agua es de 2.55 Lt/s (aforo realizado en junio 2021).

Tabla 17. Oferta Hídrica para el manantial -Tsaqueruri

Fuente de Agua		Und.	DISPONIBILIDAD DE AGUA MENSUALIZADA												Vol. Anual
Tipo	Nombre		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	m3/año
Días del mes		día	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Manantial	Tsaqueruri	l/s	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	
		m3	6823.95	6383.69	6823.95	6603.82	6823.95	6603.82	6823.949	6823.949	6603.82	6823.949	6603.82	6823.949	80566.624

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18. Demanda Hídrica para el manantial Tsaqueruri – Encayoc

Descripción	Und.	DEMANDA MENSUALIZADA MANANTIAL: Tsaqueruri												Vol. Anual
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	m3/año
Días del mes	día	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Nº habitantes proyectado a 20 años	hab	715	715	715	715	715	715	715	715	715	715	715	715	
Dotación asumida	l/día/hab	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	
Caudal Medio	m ³ /dia	1773.2	1658.8	1773.2	1716	1773.2	1716	1773.2	1773.2	1716	1773.2	1716	1773.2	20935.20

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 5.3: Diseño Hidráulico de Captación de Ladera

DISEÑO ESTANDARIZADO TIPO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO PARA LOS PROYECTOS EN EL ÁMBITO RURAL

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA (Q diseño=1.50lps)

Gasto Máximo de la Fuente:	Qmax=	2.25 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	Qmin=	1.95 l/s
Gasto Máximo Diario:	Qmd1=	1.50 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que:

$$Q_{\max} = v_2 \times C_d \times A$$

Despejando:

$$A = \frac{Q_{\max}}{v_2 \times C_d}$$

Donde: Gasto máximo de la fuente:

$$Q_{\max} = 2.25 \text{ l/s}$$

Coefficiente de descarga:

$$C_d = 0.80 \quad (\text{valores entre 0.6 a 0.8})$$

Aceleración de la gravedad:

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

Carga sobre el centro del orificio:

$$H = 0.40 \text{ m} \quad (\text{Valor entre 0.40m a 0.50m})$$

Velocidad de paso teórica:

$$v_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

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

Velocidad de paso asumida:

$v_2 = 0.60 \text{ m/s}$

(el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Área requerida para descarga:

$A = 0.00 \text{ m}^2$

Además, sabemos que:

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

Diámetro Tub. Ingreso (orificios):

$D_c = 0.08 \text{ m}$

$D_c = 3.04 \text{ pulg}$

Asumimos un Diámetro comercial:

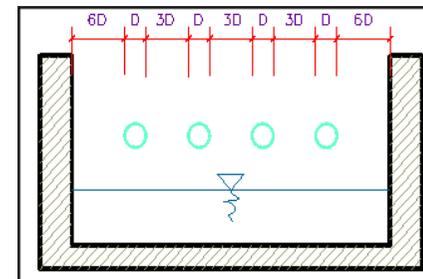
$D_a = 2.00 \text{ pulg}$ (se recomiendan diámetros $< \phi = 2''$)

0.05 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

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

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



Número de orificios:

Norif = 4 orificios

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

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

Ancho de la pantalla: **b= 1.30 m** (Pero con 1.50 también es trabajable)

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

$$H_f = H - h_o$$

Sabemos que:

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

$$h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$$

Además:

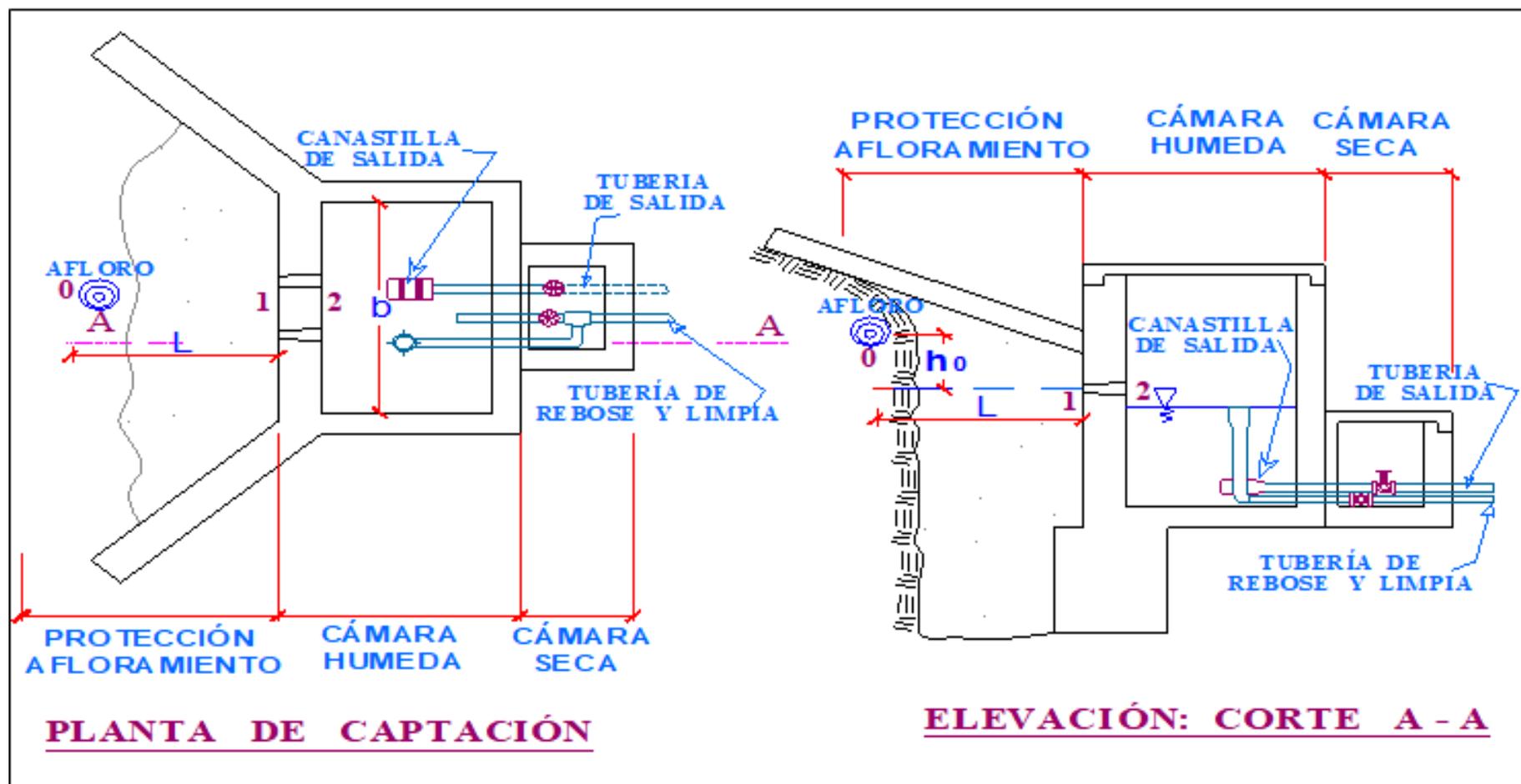
Pérdida de carga en el orificio: $h_o = 0.03 \text{ m}$

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación: **$H_f = 0.37 \text{ m}$**

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

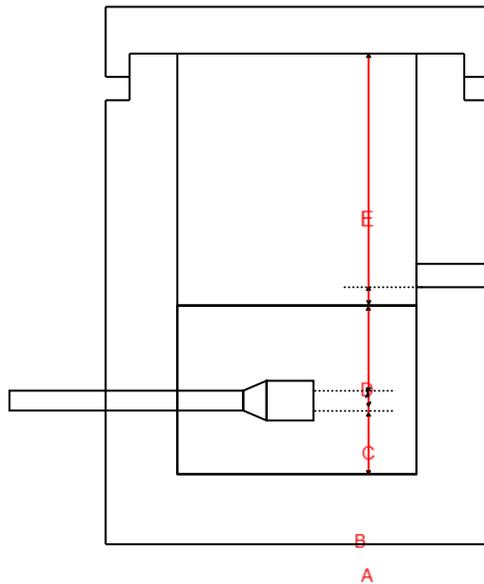
$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Distancia afloramiento - Captación: **$L = 1.24 \text{ m}$** **1.25 m** **Se asume**



3) Altura de la cámara húmeda:

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



Donde:

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

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

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

$$B= 0.064 \text{ cm} \quad \langle \rangle \quad 2.5 \text{ plg}$$

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

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

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

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

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

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

Q m³/s
A m²
g m/s²

Donde: Caudal máximo diario: Qmd= 0.0015 m³/s
Área de la Tubería de salida: A= 0.002 m²

Altura calculada:

Por tanto: C= 0.04 m

Resumen de Datos:

A= 10.00 cm

B= 6.35 cm

C= 30.00 cm

D= 10.00 cm

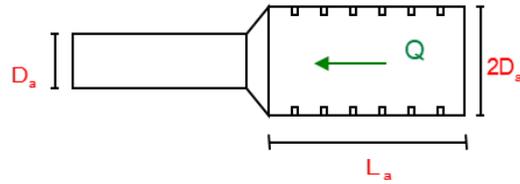
E= 40.00 cm

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

Ht= 0.96 m

Altura Asumida: **Ht= 1.00 m**

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

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

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

Canastilla= 5 pulg

Longitud de la Canastilla

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

$$L = 3 \times 2.5 = 7.5 \text{ pulg} = 19.1 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 2.5 = 15 \text{ pulg} = 38.1 \text{ cm}$$

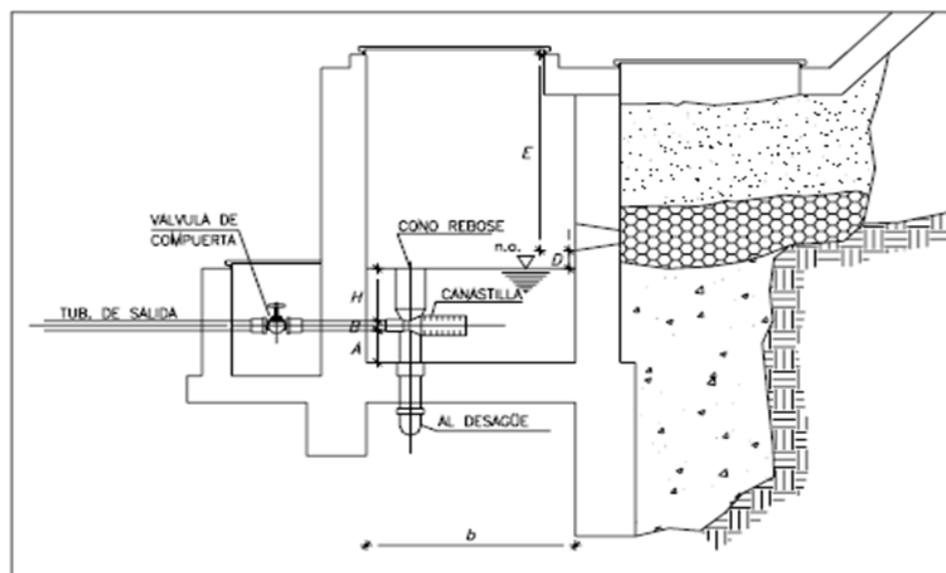
$$\mathbf{L \text{ canastilla} = 25.0 \text{ cm} \quad \mathbf{jOK!}}$$

En base a los elementos identificados de la figura 1.4, la altura total de la cámara húmeda se calcula mediante la siguiente ecuación:

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

Donde:

- A = Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena.
- B = Se considera el diámetro de salida.
- H = Altura de agua sobre la canastilla.
- D = Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua del afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 5 cm.).
- E = Borde libre (mínimo 30 cm).



Siendo las medidas de las ranuras:

ancho de la ranura= 5 mm (medida recomendada)

largo de la ranura= 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura:

$$A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$$

=

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

$$A_{TOTAL} = 2A_r$$

$$A_r =$$

Siendo: Área sección Tubería de salida:

$$0.0020268 \text{ m}^2$$

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

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

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

Donde: Diámetro de la granada:

$$D_g = 5 \text{ pulg} = 12.7 \text{ cm}$$

$$L = 25.0 \text{ cm}$$

$$A_g = 0.0498728 \text{ m}^2$$

Por consiguiente:

$$A_{TOTAL}$$

Ag

OK!

Determinar el número de ranuras:

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

Número de ranuras: 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

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

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

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

Tubería de Rebose

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Q _{max} =	2.25 l/s
	Perdida de carga unitaria en m/m:	h _f =	0.015 m/m (valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de rebose:	D _R =	2.33 pulg
	Asumimos un diámetro comercial:	D_R=	2.5 pulg

Tubería de Limpieza

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Q _{max} =	2.25 l/s
	Perdida de carga unitaria en m/m:	h _f =	0.015 m/m (valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de limpia:	D _L =	2.33 pulg
	Asumimos un diámetro comercial:	D_L=	2.5 Pulg ,

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente:	2.25 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	1.95 l/s
Gasto Máximo Diario:	1.50 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	2.0 pulg
Número de orificios:	4 orificios
Ancho de la pantalla:	1.30 m

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

L= 1.24 m

3) Altura de la cámara húmeda:

Ht= 1.00 m

Tubería de salida= 2.50 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla	5 pulg
Longitud de la Canastilla	25.0 cm
Número de ranuras:	115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose	2.5 pulg
Tubería de Limpieza	2.5 pulg

ANEXO 5.4: Diseño de Capacidad de reservorio

CÁLCULO DE CAPACIDAD DE RESERVORIO

PROYECTO: "PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ENCAYOC, DISTRITO DE RANRAHIRCA - YUNGAY 2021"

FECHA: Junio-2021

Periodo de Diseño (t)	20	años
Coeficiente de Crecimiento Anual (r)	-	%
N° de Familias	143	Fam.
N° Personas/familia	5	Per.
Porcentaje de pérdidas	0%	

Tabla 1: Dotación de agua según opción de saneamiento

REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRAULICO	CON ARRASTRE HIDRAULICO
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d
Sierra	50 l/h/d	80 l/h/d
Selva	70 l/h/d	100 l/h/d

Fuente: RM.192-2018-Vivienda; Pgs. 30; 31- 32

Población Actual	$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$	715	Hab.
Población Futura		715	Hab.

N° de conexiones/Piletas Proyectadas	143	piletas
Dotación de agua doméstico lt/per/día	80	l/per/día
Coeficiente de Variación Diaria (K1)	1.3	
Coeficiente de Variación Horaria (K2)	2.0	

Caudal medio (Qm)	0.66	l/seg.
$Q_p [l/s] = \frac{\text{Dotación} [\frac{l}{\text{hab día}}] \times \text{Población diseño} [\text{hab}]}{86400}$ $Q_{md} [l/s] = 1,3 \times Q_p [l/s]$ <p style="text-align: right;">Fuente: RM.192-2018-Vivienda; Pgs. 30; 31- 32</p>		
Caudal Producción (Qm/(1-% pérdidas))	0.66	l/seg.
otras contribuciones	0.03	l/seg.
Caudal promedio de diseño	0.69	l/seg.
Caudal Máximo Diario	0.86	l/seg.
Caudal Máximo Diario (RM-187-2017-VIVIENDA) Caudales >0.50 =1	1.5	l/seg.
$Q_{mh} [l/s] = 2,0 \times Q_p [l/s]$ <p style="text-align: right;">Fuente: RM.192-2018-Vivienda; Pgs. 30; 31- 32</p>		
Caudal Máx. Horario	1.32	l/seg.

DISEÑO HIDRÁULICO DE RESERVORIO

Volumen del Reservorio (M³)		
V= 0.25xQmdx86400/1000	14.98	m ³
Para la construcción	15	m ³

Cálculos de los gastos por tramos:

OTRAS CONTRIBUCIONES	m2/cant	dot(L t/dia/ m²)	l/dia	Qm	Qmd	Qmh
I.E. ESCUELA N° 86641 INICIAL	20.00	20.00	400.00	0.005	0.006	0.00930
I.E. ESCUELA N° 86641 PRIMARIA	50.00	20.00	1000.00	0.012	0.015	0.02310
IGLESIA CATÓLICA	100.00	3.00	300.00	0.003	0.005	0.00690
CEMENTERIO	1024.20	1.00	1024.20	0.012	0.015	0.02370
				0.032		0.062

Total más contribuciones

1.385 Lts/seg

ANEXO 5.5: Diseño de Línea de conducción.

DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

PARA TUBERÍAS DE DIÁMETRO IGUAL O
INFERIOR A 50 mm,

Fuente: RM.192-2018-Vivienda; Pgs. 30; 31- 32

FAIR-WHIPPLE

$$H_f = 676,745 * [Q^{1,751} / (D^{4,753})] * L$$

Siendo:

- Hf, pérdida de carga continua, en m.
- Q, Caudal en l/min
- D, diámetro interior en mm

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{4 * \frac{Q}{1000}}{\pi * (0.025 * D)^2}$$

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRES.DIN. m.c.a.	PRES.EST. m.c.a.	VELOCIDAD m/s	Hf principal m.	NIVEL PIEZ. m.s.n.m.	PUNTO
Captación	3633.60			1.5							Captación
CRP -1	3590.00	995.33	995.33	1.5	2	29.72	43.60	0.76	13.88	3619.72	CRP -1
CRP -2	3546.00	110.20	1105.53	1.5	2	42.46	44.00	0.76	1.54	3588.46	CRP -2
CRP -3	3502.00	175.36	1280.89	1.5	2	41.56	44.00	0.76	2.44	3543.56	CRP -3
CRP -4	3458.00	123.94	1404.83	1.5	2	42.27	44.00	0.76	1.73	3500.27	CRP -4
CRP -5	3412.00	379.91	1784.74	1.5	2	40.70	46.00	0.76	5.30	3452.70	CRP -5
RESERVORIO	3373.91	412.88	2197.62	1.5	2	32.33	38.09	0.76	5.76	3406.24	RESERVORIO

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 5.6: Diseño de Línea de Distribución.

LINEA PRINCIPAL DE DISTRIBUCION

PUNTO	COTA m.s.n.m.	LONGITUD m.	LONGITUD ACUM (m)	Q UNIT. l/seg.	N° PILETAS POR SERVIR	CAUDAL l/seg.	DIAMET. Pulg.	PRS DIN. m.c.a.	PRS ESTAT. m.c.a.	VELOCID. m/s	Hf m.	NIV PIEZ m.s.n.m.	PUNTO
Reservorio	3363.87												Reservorio
CRP-1	3316.00	251.62	251.62	0.009	143.00	1.346	2.00	45.27	47.87	0.69	2.60	3361.27	CRP-1
CRP-2	3274.00	726.58	978.20	0.009	143.00	1.346	2.00	34.49	42.00	0.69	7.51	3308.49	CRP-2
J-01	3270.14	26.16	1004.36	0.009	143.00	1.346	2.00	3.59	3.86	0.69	0.27	3273.73	J-01
J-02	3268.39	394.31	1398.67	0.009	15.00	0.139	1.00	3.56	5.61	0.28	1.78	3271.95	J-02
J-04	3263.45	283.99	1682.66	0.009	9.00	0.083	1.00	8.00	10.55	0.17	0.50	3271.45	J-04
J-06	3248.51	185.97	1868.63	0.009	4.00	0.037	0.75	22.64	25.49	0.13	0.30	3271.15	J-06
J-02	3268.39											3271.95	J-02
CRP-3	3242.00	74.30	74.30	0.009	4.00	0.037	0.75	29.83	32.00	0.13	0.12	3271.83	CRP-3
J-03	3211.51	111.13	185.43	0.009	4.00	0.037	0.75	30.31	30.49	0.13	0.18	3241.82	J-03
J-04	3263.45											3271.45	J-04
CRP-4	3242.00	58.52	58.52	0.009	3.00	0.028	0.75	29.39	32.00	0.10	0.05	3271.39	CRP-4
J-05	3212.09	228.92	287.44	0.009	2.00	0.019	0.75	29.81	29.91	0.07	0.10	3241.90	J-05
J-01	3270.14											3273.73	J-01
J-07	3263.65	46.57	46.57	0.009	128.00	1.207	2.00	9.69	10.35	0.61	0.39	3273.34	J-07
J-08	3241.54	332.63	379.20	0.009	4.00	0.037	0.75	31.27	32.46	0.13	0.53	3272.81	J-08
J-07	3263.65											3273.34	J-07
J-09	3262.96	88.29	88.29	0.009	124.00	1.170	2.00	9.67	11.04	0.60	0.70	3272.63	J-09
J-10	3261.15	189.15	277.44	0.009	84.00	0.801	1.50	8.45	12.85	0.73	3.04	3269.60	J-10
CRP-5	3248.00	130.14	407.58	0.009	6.00	0.056	0.75	21.16	26.00	0.20	0.44	3269.16	CRP-5
J-11	3222.04	145.29	552.87	0.009	3.00	0.028	0.75	25.82	25.96	0.10	0.14	3247.86	J-11

J-10	3261.15											3269.60	J-10
J-12	3243.21	524.10	524.10	0.009	14.00	0.130	1.00	24.30	30.79	0.26	2.09	3267.51	J-12
CRP-6	3243.06	10.00	534.10	0.009	12.00	0.111	1.00	24.42	30.94	0.23	0.03	3267.48	CRP-6
J-14	3201.32	489.41	1023.51	0.009	7.00	0.065	0.75	39.55	41.74	0.23	2.19	3240.87	J-14

J-12	3243.21											3267.51	J-12
J-13	3234.20	328.27	328.27	0.009	2.00	0.019	0.75	33.16	39.80	0.07	0.14	3267.36	J-13

CRP-6	3243.06											3267.48	CRP-6
J-15	3201.32	137.61	137.61	0.009	5.00	0.046	0.75	41.41	41.74	0.17	0.33	3242.73	J-15

J-10	3261.15											3269.60	J-10
J-16	3244.73	260.55	260.55	0.009	63.00	0.606	1.50	22.37	29.27	0.55	2.50	3267.10	J-16
CRP-7	3232.00	177.06	437.61	0.009	53.00	0.514	1.50	33.84	42.00	0.47	1.25	3265.84	CRP-7
J-18	3223.63	115.03	552.64	0.009	49.00	0.477	1.50	7.66	8.37	0.43	0.71	3231.29	J-18
CRP-8	3200.00	389.79	942.43	0.009	10.00	0.093	1.00	30.46	32.00	0.19	0.83	3230.46	CRP-8
J-19	3182.57	219.75	1162.18	0.009	6.00	0.056	0.75	16.69	17.43	0.20	0.74	3199.26	J-19
J-21	3177.00	139.94	1302.12	0.009	2.00	0.019	0.75	22.20	23.00	0.07	0.06	3199.20	J-21

J-16	3244.73											3267.10	J-16
CRP-9	3240.00	31.26	31.26	0.009	6.00	0.056	0.75	26.99	34.00	0.20	0.11	3266.99	CRP-9
J-17	3220.04	137.05	168.31	0.009	6.00	0.056	0.75	19.50	19.96	0.20	0.46	3239.54	J-17

J-19	3182.57											3199.26	J-19
J-20	3175.54	47.54	47.54	0.009	2.00	0.019	0.75	23.70	24.46	0.07	0.02	3199.24	J-20

J-18	3223.63											3231.29	J-18
J-22	3214.15	264.88	264.88	0.009	34.00	0.338	1.00	10.94	17.85	0.69	6.21	3225.09	J-22
CRP-10	3200.00	138.79	403.67	0.009	10.00	0.093	0.75	23.88	32.00	0.34	1.20	3223.88	CRP-10
J-23	3174.94	207.65	611.32	0.009	7.00	0.065	0.75	24.13	25.06	0.23	0.93	3199.07	J-23
J-25	3164.66	93.49	704.81	0.009	3.00	0.028	0.75	34.32	35.34	0.10	0.09	3198.98	J-25

J-23	3174.94											3199.07	J-23
J-24	3173.26	79.27	79.27	0.009	1.00	0.009	0.75	25.80	26.74	0.03	0.01	3199.06	J-24
J-22	3214.15											3225.09	J-22
CRP-11	3202.00	187.80	187.80	0.009	18.00	0.167	1.00	21.90	30.00	0.34	1.19	3223.90	CRP-11
J-26	3171.55	428.43	616.23	0.009	9.00	0.083	1.00	29.70	30.45	0.17	0.75	3201.25	J-26
J-09	3262.96											3272.63	J-09
CRP-12	3244.00	324.55	324.55	0.009	39.00	0.370	1.00	19.62	30.00	0.75	9.01	3263.62	CRP-12
J-27	3238.11	53.89	378.44	0.009	33.00	0.315	1.00	4.78	5.89	0.64	1.11	3242.89	J-27
J-29	3229.40	248.62	627.06	0.009	23.00	0.213	1.00	11.01	14.60	0.43	2.48	3240.41	J-29
J-31	3223.49	167.91	794.97	0.009	13.00	0.120	1.00	16.34	20.51	0.25	0.58	3239.83	J-31
J-33	3203.99	230.10	1025.07	0.009	6.00	0.056	0.75	35.06	40.01	0.20	0.78	3239.05	J-33
J-27	3238.11											3242.89	J-27
J-28	3217.14	151.47	151.47	0.009	7.00	0.074	0.75	24.88	26.86	0.27	0.87	3242.02	J-28
J-29	3229.40											3240.41	J-29
J-30	3209.81	331.49	331.49	0.009	4.00	0.037	0.75	30.07	34.19	0.13	0.53	3239.88	J-30
J-31	3223.49											3239.83	J-31
J-32	3201.78	288.52	288.52	0.009	5.00	0.046	0.75	37.36	42.22	0.17	0.69	3239.14	J-32

ANEXO 5.7: Diseño de Cámara Rompe Presión Tipo 6

DISEÑO CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

PROYECTO:

“PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ENCAYOOC, DISTRITO DE RANRAHIRCA – YUNGAY 2021”

1. Cámara Rompe Presión:

Se conoce: $Q_{md} = 1.000$ l/s (Caudal máximo diario)

$D = 2.0$ pulg

Del gráfico:

A: Altura mínima = 10.0 cm 0.10 m

H: Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir

BL : Borde libre = 40.0 cm 0.40 m

Ht : Altura total de la Cámara Rompe Presión

$H_t = A + H + BL$

Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario la carga requerida (H)

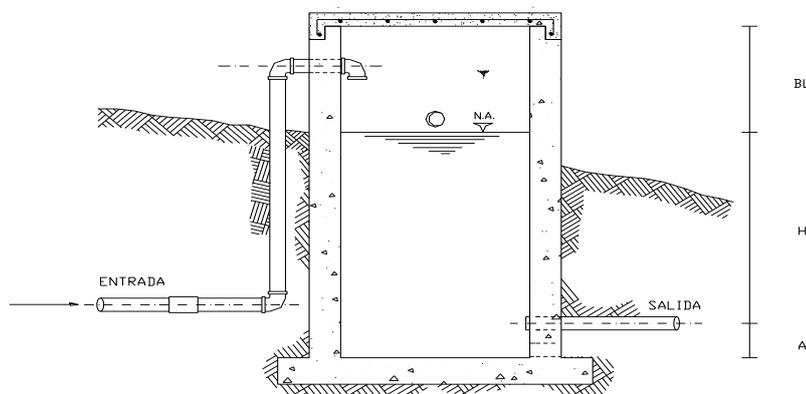
Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

Se sabe :

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

y

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



$$V = 0.49 \text{ m/s}$$

Reemplazando en:

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g} \text{ m} \quad 2 \text{ cm}$$

Por procesos constructivos tomamos H = 0.4 m

Luego :

$$H_t = A + H + BL$$

$$H_t = 0.1 + 0.4 + 0.4$$

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

Con menor caudal se necesitarán menores dimensiones, por lo tanto, la sección de la base de la cámara rompe presión para la facilidad del proceso constructivo y por la instalación de accesorios, consideraremos una sección interna de 0.60 * 0.60 m

2. Cálculo de la Canastilla:

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

$$D_c = 2 \times D$$

$$D_c = 4 \quad \text{pulg}$$

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

$$L = (3 \times D) \times 2.54 = 15.24 \quad \text{cm}$$

$$L = (6 \times D) \times 2.54 = 30.48 \quad \text{cm}$$

$$L \text{ asumido} = 20 \quad \text{cm}$$

Área de ranuras:

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

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

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

$$A_s = \frac{\pi D_s^2}{4}$$

$$A_s = 20.27 \quad \text{cm}^2$$

$$A_t = 40.54 \quad \text{cm}^2$$

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

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

$$A_g = 101.60 \quad \text{cm}^2$$

El número de ranuras resulta:

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

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = 116$$

3. Rebose:

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de

Hazen y Williams (para $C=150$)

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

Donde:

$D =$ Diámetro (pulg)

$Q_{md} =$ Caudal máximo diario (l/s)

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

$$D = 1.81 \quad \text{pulg}$$

Considerando una tubería de rebose de 1.5 pulg.

RESUMEN

	Rango	Diámetro mínimo
Qmd	0.0 - 0.5lps	1.0 pulg
Qmd	0.5 - 1.0lps	1.0 pulg
Qmd	1.0 - 1.5lps	1.5 pulg

ANEXO 5.8: Diseño Estructural de Reservorio

ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN RESERVORIO APOYADO DE CONCRETO ARMADO PARA UNA CAPACIDAD DE 15.00 m³

DISEÑO DE RESERVORIO

(VOL. = 15.0 m³)

CRITERIOS DE DISEÑO

- * El tipo de reservorio a diseñar será superficialmente apoyado.
- * Las paredes del reservorio estarán sometidas al esfuerzo originado por la presión del agua.
- * El techo será una losa de concreto armado, su forma será de bóveda, la misma que se apoyará sobre una viga perimetral, esta viga trabajará como zuncho y estará apoyada directamente sobre las paredes del reservorio.
- * Losa de fondo, se apoyará sobre una capa de relleno de concreto simple, en los planos se indica.
- * Se diseñará una zapata corrida que soportará el peso de los muros e indirectamente el peso del techo y la viga perimetral.
- * A su lado de este reservorio, se construirá una caja de control, en su interior se ubicarán los accesorios de control de entrada, salida y limpieza del reservorio.
- * Se usará los siguientes datos para el diseño:

$$\begin{aligned}
 f'c &= 210 \text{ Kg/cm}^2 \\
 f'y &= 4200 \text{ Kg/cm}^2 \\
 q_{adm} &= 1.08 \text{ Kg/cm}^2 = 10.80 \text{ Ton/m}^2
 \end{aligned}$$

PREDIMENSIONAMIENTO

	Volumen del		
V :	reservorio	15.0	m ³
d _i :	Diámetro interior del Reservorio	et :	Espesor de la losa del techo.
d _e :	Diámetro exterior del Reservorio	H :	Altura del muro.
	Espesor de la		
ep :	Pared	h :	Altura del agua.
	Flecha de la Tapa (forma de		
f :	bóveda)	a :	Brecha de Aire.

	Asumiremos		Altura de salida de agua
	: h = 1.80 m.		hs = 0.00 m.
(Al			
tura			
Libre)	a = 0.40 m.		H = h + a + hs = 2.20 m.
			HT = H + E losa = 2.45

Cálculo de d_i: ok

Reemplazando los valores:

$$V = \frac{\pi \cdot d_i^2 \cdot h}{4}$$

optamos por:

$$d_i = 3.76 \text{ m.}$$

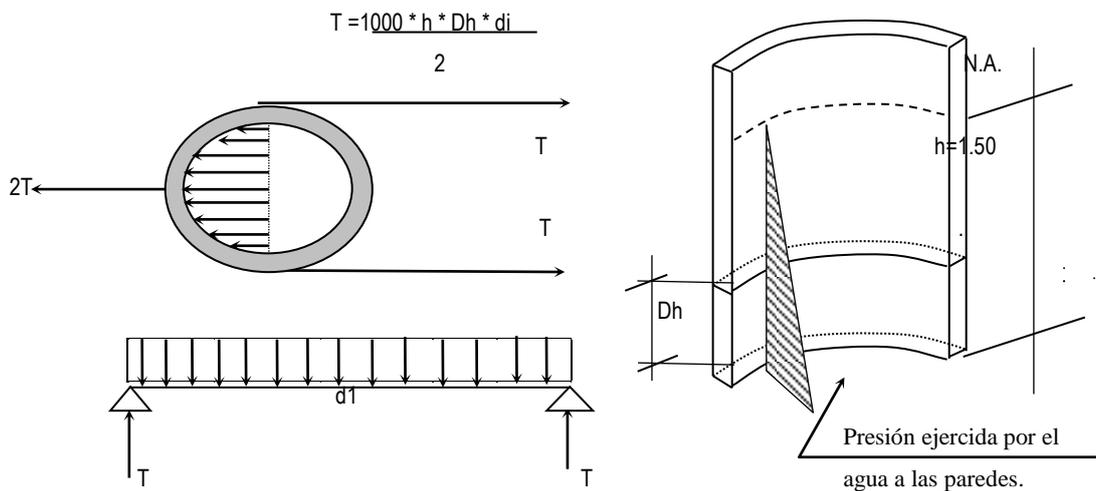
$$d_i = 3.80 \text{ m.}$$

Cálculo de f: Se considera $f = 1/6 \cdot d_i = 0.63 \text{ m.}$

Cálculo de e_p :

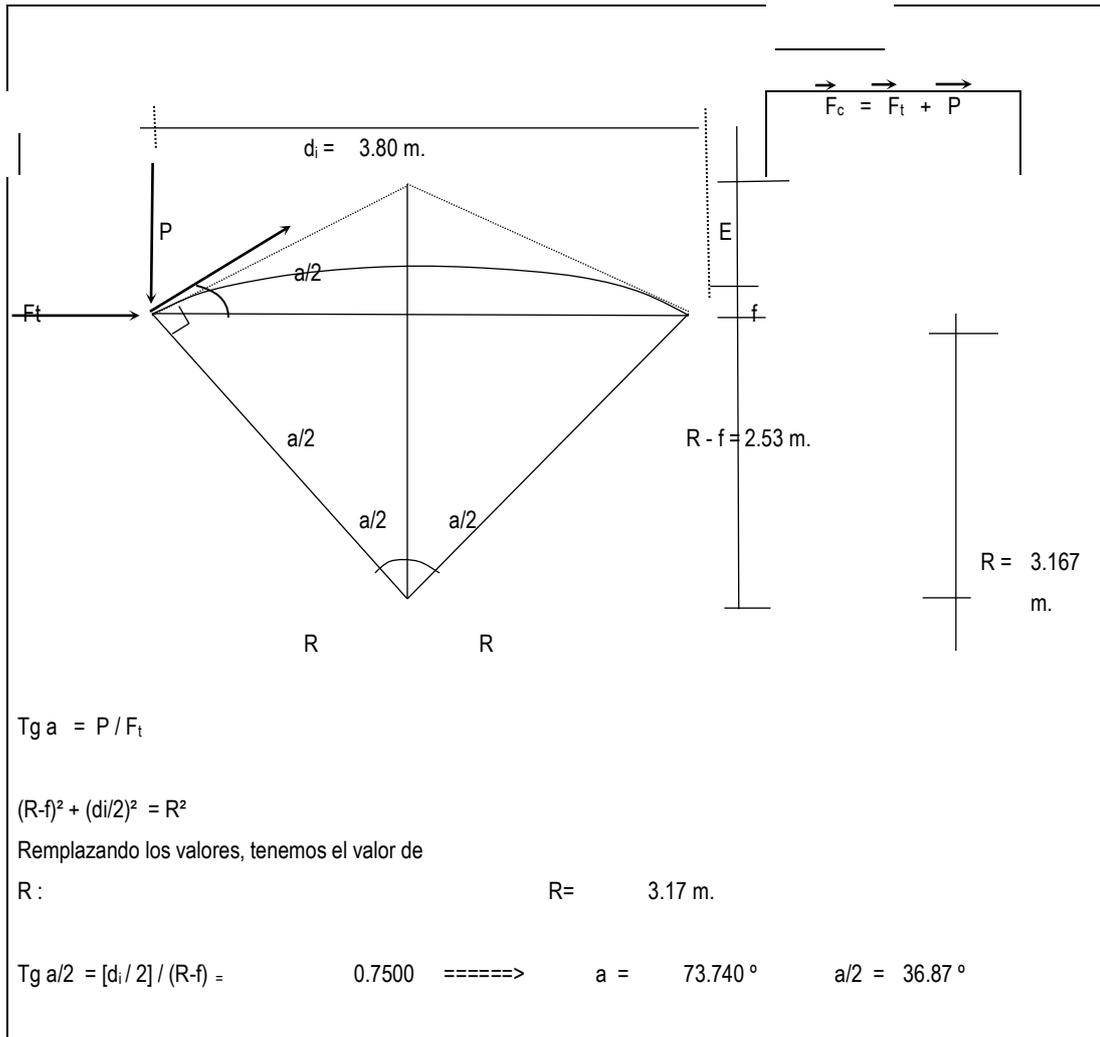
Se calcula considerando Los Sigüientes criterios

- 1.- Según company: $e_p \geq (7 + 2h/100)$ cm.
 $h =$ altura de agua en metros = 1.80 m.
 Reemplazando, se tiene:
 $e_p \geq 10.60 \text{ cm.}$
- 2.- Según Normatividad: $e_p \geq h / 12$
 Reemplazando, se tiene:
 $e_p \geq 18.33 \text{ cm.}$
- 3.- Considerando una junta libre de movimiento entre la pared y el fondo, se tiene que sólo en la pared se producen esfuerzos de tracción. La presión sobre un elemento de pared situado a "h" metros por debajo del nivel de agua es de $g_{\text{agua}} \cdot h$ (Kg/cm²), y el esfuerzo de tracción de las paredes de un anillo de altura elemental "h" a la profundidad "h" tal como se muestra en el gráfico es:



Analizando para un $Dh = 1.00 \text{ m}$

Reemplazando en la formula, tenemos: $T = 3420 \text{ Kg.}$



Del Grafico:

$F_c = P / \text{Seno } a$

Metrado de Cargas:

Peso propio	=	360	Kg/m ²
Sobre carga	=	100	Kg/m ²
Acabados	=	100	Kg/m ²
Otros	=	50	Kg/m ²
TOTAL	=	610	Kg/m ²

Area de la cúpula = $2 * \pi * r * f = 7.56 \text{ m}^2$ (casquete esférico)
 Peso = P = $610 \text{ Kg/m}^2 * 7.56 \text{ m}^2 \rightarrow P = 4,612.07 \text{ Kg.}$

Reemplazando en las fórmulas, tenemos :

$F_t =$	978.71 Kg.
$F_c =$	7,686.78 Kg.

Desarrollo de la Línea de Arranque (Longitud de la circunferencia descrita) = Lc:

$$Lc = \pi * d_i = 3.80 * \pi = 11.94 \text{ m.}$$

Presión por metro lineal de circunferencia de arranque es - P / ml:

$$P / ml = F_c / Lc = 7686.78 / 11.94 = 643.89 \text{ Kg/ml}$$

Esfuerzo a la compresión del concreto Pc :

Por seguridad :

$$Pc = 0.45 * f_c * b * e_t \quad \text{para un ancho de } b = 100.00 \text{ cm}$$

e_t = espesor de la losa del techo

Igualamos esta ecuación al valor de la Presión por metro lineal : P / ml

$$0.45 * 210.00 * e_t = 643.89$$

$$\text{Primer espesor :} \quad e_t = 0.07 \text{ cm}$$

Este espesor es totalmente insuficiente para su construcción más aún para soportar las cargas antes mencionadas.

Esfuerzo cortante por metro lineal en el zuncho (viga perimetral) - V / ml:

$$V / ml = P / Lc = 4,612.07 / 11.94 = 386.33 \text{ Kg/ml}$$

Esfuerzo permisible al corte por el concreto - Vu :

$$Vu = 0.5 * (f'_c)^{1/2} * b * e_t \quad \text{para un ancho de } b = 100.00 \text{ cm}$$

Igualamos esta ecuación al valor del cortante por metro lineal : V / ml

$$0.5 * 210^{1/2} * e_t = 386.33$$

$$\text{Segundo espesor :} \quad e_t = 0.53 \text{ cm}$$

De igual manera este espesor es totalmente insuficiente. De acuerdo al R.N.C., especifica un espesor mínimo de 5 cm. para losas, por lo que adoptamos un espesor de losa de techo:

$e_t = 15.00 \text{ cm}$

ANEXO 5.9: Diseño de Cámara Rompe Presión Tipo 7.

DISEÑO HIDRÁULICO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7

PROYECTO:

“PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ENCAYOC, DISTRITO DE RANRAHIRCA - YUNGAY 2021”

1. Cálculo de la Altura de la Cámara Rompe Presión (Ht) – CRP

la altura Total de la cámara Rompe Presión se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H_t = A + H + B.L$$

$$H = (1.56 * Q_{mh}^2) / (2 * g * A^2)$$

Datos:

g =	9.81	m/s ²
A =	10	cm
B.L =	40	cm
Dc =	1.50	pulg
Q _{mh} =	1.55	lt/s

g : Aceleración de la gravedad

A : Altura hasta la canastilla. Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena

B.L : Borde libre mínimo

Dc : Diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución.

Q_{mh} : Caudal máximo Horario en el tramo más crítico

Resultados:

A =	0.0011	m ²
H =	15.00	cm
H =	40.00	cm
Ht =	90.00	
Htdiseño =	0.90	m

A : Área de la tubería de salida a la Red de Distribución $A = \pi * D_c^2 / 4$

H = es la carga necesaria para que el gasto de salida de la CRP pueda fluir por la tubería

altura mínima de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la Red de Distribución

$$H_t = A + B.L + H$$

Altura total de diseño

2. Dimensionamiento de la Sección de la base de la Cámara Rompe Presión (a) - CRP

**Para el dimensionamiento de la base de la Cámara Rompe Presión se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

**El Tiempo de descarga por el orificio; el orificio viene a ser el diámetro calculado de la Red de Distribución que descarga una altura de agua desde el nivel de la tubería de rebose hasta el nivel de la altura del orificio

**El Volumen de almacenamiento máximo de la Cámara Rompe Presión es calculado multiplicando el valor del área de la base por la altura Total de agua, expresado en m³

2.1. Cálculo del tiempo de descarga de la altura de agua H

Datos:

A =	10.00	cm
H =	40.00	cm
HT =	50.00	cm
Dc =	1.50	pulg
Ao =	0.0011	m ²
Cd =	0.80	adimensional
g =	9.81	m/s ²
a =	0.60	m
b =	1.00	m

Altura de agua hasta la canastilla.
H: altura de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la línea de conducción
HT: Altura total de agua almacenado en la cámara Rompe Presión hasta el nivel de la tubería de rebose HT = A+H
Dc: Diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución
Ao = Área del orificio de salida. (área de la tubería de la línea de conducción)
Cd: Coeficiente de distribución o de descarga: orificios circulares Cd = 0.8
g: Aceleración de la gravedad
a: Lado de la sección interna de la base (asumido)
b: Lado de la sección interna de la base (asumido)

Resultados:

A _b =	0.60	m ²
t =	187.86	seg
t =	3.13	min
V _{máx} =	0.30	m ³

A_b: Área de la sección interna de la base; Ab = a^b (Área interna del recipiente)
t: tiempo de descarga a la Red de Distribución; es el tiempo que se demora en descargar la altura H de agua
 $t = ((2 \cdot A_b) \cdot (H^{0.5})) / (Cd \cdot A_o \cdot (2g)^{0.5})$
V_{máx} = volumen de almacenamiento máximo dado para HT. V_{máx} = A_b*HT

luego las medidas interiores de la Cámara Rompe Presión será

L.A.H 0.6 x 1 x 0.9 m

3. Dimensionamiento de la Canastilla.

Para el dimensionamiento se considera que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución (Dc); y que el área total de las ranuras (At), sea el doble del área de la tubería de la línea de conducción; y que la longitud de la Canastilla sea mayor a 3Dc y menor a 6Dc.

Datos:

Dc =	1.5	pulg
AR =	5	mm
LR =	7	mm

Dc: Diámetro de la tubería de salida a la línea de Distribución
AR: Ancho de la ranura
LR: largo de la ranura

Resultados:

D _{Canastilla} =	3	pulg
L1 =	11.43	cm
L2 =	22.86	cm
L diseño =	20	cm
Ar =	35	mm ²
Ac =	0.0011	m ²
At =	0.002	m ²

Canastilla: Diámetro de la canastilla; Canastilla = 2*Dc
L1 = 3*Dc
L2 = 6*Dc 3*Dc < L < 6*Dc
Longitud de diseño de la canastilla
Ar: Área de la Ranura; Ar = AR*LR
Ac: Área de la tubería de salida a la línea de distribución A = pi*D²/4
At: Area total de ranuras; At = 2*Ac

ANEXO 6.0: **Panel Fotográfico.**

FOTOGRAFÍA DE EVIDENCIAS QUE REQUIEREN CAMBIOS



Manantial ubicado en la quebrada Tsaqueruri. Vista frontal.



Cámara húmeda de captación de agua en la quebrada Tsaqueruri. Vista de frente - Parte externa



Cámara húmeda de captación de agua en la quebrada Tsaqueruri. Vista de lado (Frontal) - Parte interna



Levantamiento topográfico de la línea de conducción desde Tsaqueruri hasta el reservorio de almacenamiento de Encayoc.



Inspección de las CRP-6 por la JAAS Encayoc



Cámara rompe presión tipo VI



Reservorio
para
almacenamiento de agua
potable de
Encayoc.



Terreno actual
por donde
circula la red de
aducción del
sistema de agua
potable de
Encayoc.



Estado actual
de caja de
rompe presión
tipo 7, del
sistema de agua
potable de
Encayoc.