



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE COLLANA,
CENTRO POBLADO DE CHONTAYOC, DISTRITO DE
INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ,
DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2021**

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

AUTORA

**LEIVA MINAYA, DEISY MIRIAM
ORCID: 0000-0003-1455-1260**

ASESORA

**Mgtr. ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE
ORCID: 0000-0001-9495-0100**

**CHIMBOTE– PERÚ
2023**

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, 2021

2. Equipo de trabajo

AUTORA

LEIVA MINAYA, DEISY MIRIAM

ORCID: 0000-0003-1455-1260

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

ASESORA

MGTR. ZÁRATE ALEGRE GIOVANA ALEGRE

ORCID: 0000-0001-9495-0100

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

JURADO

MGTR. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN

ORCID: 0000-0001-9298-4059

MGTR. BADA ALAYO DELVA FLOR

ORCID: 0000-0002-8238-679X

MGTR. LÁZARO DÍAZ SAÚL HEYSEN

ORCID: 0000-0002-7569-9106

3. Hoja de firma del jurado y asesor

MGTR. Sotelo Urbano Johanna del Carmen
ORCID: 0000-0001-9298-4059
Presidente

MGTR. Bada Alayo Delva Flor
ORCID: 0000-0002-8238-679X
Miembro

MGTR. Lázaro Díaz Saúl Heysen
ORCID: 0000-0002-7569-9106
Miembro

MGTR. ZÁRATE ALEGRE GIOVANA ALEGRE
ORCID: 0000-0001-9495-0100
Asesor

4. Hoja de agradecimiento

A Dios, el único ser supremo que todo lo ve y lo sabe, y que permitió culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres, Natalia Minaya Macedo y Eduardo Leiva Acero por su sacrificio, acompañamiento, dedicación y apoyo incondicional.

A mi tutora, Mgtr. Giovanna Zarate Alegre por su asesoramiento en el curso de taller de investigación, por la enseñanza y formar parte de este logro académico y personal.

5. Resumen y abstract

Resumen

El presente trabajo de investigación denominado “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del Caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash”, cuyo enunciado es: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico mejorará la condición sanitaria del Caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, ¿Departamento de Áncash?

El objetivo general, “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash”

Justificación, El presente trabajo de investigación parte de la necesidad de evaluar y mejorar el estado actual del sistema de saneamiento básico, en el caserío de Collana, distrito de Independencia, Provincia de Huaraz; de manera que la población del Caserío de Collana, cuente con un sistema de saneamiento eficiente y funcional capaz de mejorar la calidad de vida de la población.

Metodología, La investigación fue de tipo descriptiva, cualitativa, observacional, prospectiva y transversal; encontrándose la misma en un nivel exploratorio con diseño no experimental, usando como principal técnica de recolección de datos la observación y como instrumentos las fichas técnicas, reportes de salud y cuestionarios.

Palabras clave: Aforo, evaluación y condición.

Abstract

The present research work called "Evaluation and improvement of the basic sanitation system of the Caserío de Collana, Chontayoc town center, Independencia district, Huaraz province, Ancash department", whose statement is: Will basic sanitation improve the sanitary condition of the Caserío de Collana, Chontayoc town center, Independencia district, Huaraz Province, Áncash Department?

The general objective, "To develop the evaluation and improvement of the basic sanitation system to improve the sanitary condition of the population of the Collana village, Chontayoc town center, Independencia district, Huaraz province, Áncash department".

Justification, This research work is based on the need to evaluate and improve the current state of the basic sanitation system, in the hamlet of Collana, district of Independencia, Province of Huaraz; so that the population of the Caserío de Collana has an efficient and functional sanitation system capable of improving the quality of life of the population.

Methodology, The research was descriptive, qualitative, observational, prospective and transversal; finding it at an exploratory level with a non-experimental design, using observation as the main data collection technique and technical sheets, health reports and questionnaires as instruments.

Keywords: Capacity, evaluation and condition.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento	v
5. Resumen y abstract	vi
6. Contenido.....	viii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xi
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura.....	4
2.1. Antecedentes	4
2.2. Bases teóricas de la investigación	10
2.2.1. Saneamiento básico.....	10
2.2.2. Servicio de saneamiento básico.....	10
2.2.3. Sistema de saneamiento básico	11
2.2.4. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable	11
2.2.5. Fuente de Agua.....	12
2.2.6. Captación de agua	12
2.2.7. Línea de conducción.....	13
2.2.8. Caudal de diseño	13
2.2.9. Carga estática y dinámica.....	13
2.2.10. Diámetros	14
2.2.11. Dimensionamiento	14
2.2.12. Línea de gradiente hidráulica	14
2.2.13. Pérdida de carga unitaria (hf)	14
2.2.14. Presión.....	15
2.2.15. Cámara de válvula de aire	16
2.2.16. Cámara de válvula de purga	16
2.2.17. Cámara rompe presión	16
2.2.18. Línea de aducción.....	16
2.2.19. Caudal de diseño	17
2.2.20. Carga estática y dinámica.....	17
2.2.21. Diámetros	18
2.2.22. Reservorio	18

2.2.23. Redes de distribución	19
2.2.24. Redes cerradas	22
2.2.25. Cámaras distribuidoras de caudales	23
2.2.26. Conexiones Domiciliarias	23
2.2.27. Cajas de paso	23
2.2.28. Sistema de alcantarillado	24
2.2.29. Alcantarillado sanitario	24
2.2.30. Sistemas con recolección de tuberías	25
2.2.31. Alcantarillado convencional	25
2.2.32. Sistema sin red de tuberías de recolección	25
2.2.33. Biodigestor clarificador	25
2.2.34. Letrinas de hoyo seco ventilado	26
2.2.35. Planta de tratamiento de aguas residuales PTAR	27
1. Evaluación estructural	28
2.2.36. Patologías Mecánicas	29
2.2.37. Patologías Químicas	29
2.2.38. 2. Evaluación Hidráulica	31
2.2.39. Evaluación Hidráulica de las PTAR	32
2.2.40. Educación sanitaria	35
2.2.41. Indicadores de calidad de agua	36
III. Hipótesis.....	39
IV. Metodología.....	40
4.1. El tipo de investigación	40
4.2. Nivel de investigación de la tesis	40
4.3. Diseño de investigación	40
4.4. El universo y muestra	42
4.5. Definición y operacionalización de variables	43
4.6. Técnicas de recolección de datos	45
4.7. Plan de análisis	46
4.8. Matriz de Consistencia	49
4.9. Principios éticos	51
V. Resultados	53
5.1. Resultados	53
5.2. Análisis de Resultados	64
VI. Conclusiones y Recomendaciones	67
6.1. Conclusiones	67
6.2. Recomendaciones	69

Referencias bibliográficas	70
Anexos	77
Anexo 1. Instrumentos de recolección de Datos	77
Anexo 2. Protocolos de consentimiento y autorización	82
Anexo 3. Panel fotográfico.....	88
Anexo 4. Memoria de Cálculos.....	92
Anexo 5. Reglamentos aplicados_	100
Anexo 6. Planos	102

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos

Figura 1. Croquis de un Sistema de agua potable	11
Figura 2: Componentes de un Sistema de Agua Potable.....	12
Figura 3: Línea gradiente hidráulica de una conducción.....	14
Figura 4. Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.	17
Figura 5. Clases de Reservorio.....	19
Figura 6. Red de distribución de agua potable.	20
Figura 7. Red de distribución abierta.	21
Figura 8. Red de tubería cerrada.	22
Figura 9. Pozo séptico.	25
Figura 10. Biodigestor clarificador.	26
Figura 11. Letrinas de hoyo seco.	27
Figura 12. Esquema de una depuradora de agua residuales.	27

Índice de Tablas

Tabla 1. Nivel de severidad de las patologías del concreto.....	30
Tabla 2. Cuestionario de valoración de la condición sanitaria para la población de Collana.	34
Tabla 3. Cantidad de Hipoclorito de Calcio al 30% Requerido para la Desinfección de Instalaciones de Agua.....	35

Índice de Cuadros

<i>Cuadro 1:</i> Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos.....	37
<i>Cuadro 2:</i> Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica.	38
<i>Cuadro 3:</i> Operacionalización de variables.....	44
<i>Cuadro 4:</i> Matriz de consistencia.....	49
<i>Cuadro 5:</i> Evaluación de la Captación	53
<i>Cuadro 6:</i> Evaluación de la Línea de Conducción	54
<i>Cuadro 7:</i> Evaluación de la cámara rompe presión	54
<i>Cuadro 8:</i> Evaluación del Reservorio.....	55
<i>Cuadro 9:</i> Evaluación de la Línea de aducción.	55
<i>Cuadro 10:</i> Evaluación de la Red de distribución	55
<i>Cuadro 11:</i> Evaluación de la red Colectora.....	56
<i>Cuadro 12:</i> Evaluación de la planta de tratamiento de aguas residuales.....	56
<i>Cuadro 13:</i> Elaboración del mejoramiento del Sistema de abastecimiento de agua potable ...	57
<i>Cuadro 14:</i> Mejoramiento de Sistema de alcantarillado sanitario.....	59
<i>Cuadro 15:</i> Acceso al servicio de sistema de agua potable.....	59
<i>Cuadro 16:</i> Cobertura en cuanto al acceso del servicio de agua potable	60
<i>Cuadro 17:</i> Continuidad en cuanto al acceso del servicio de agua potable.....	61
<i>Cuadro 18:</i> Calidad en cuanto al consumo del agua potable.....	61
<i>Cuadro 19:</i> Calidad en cuanto al consumo de agua potable.....	62
<i>Cuadro 20:</i> Apreciación de la condición sanitaria de la población del caserío de Collana.	63

I. Introducción

La crisis del suministro de agua está creciendo en algunas partes del mundo, principalmente debido a la creciente demanda de agua para la agricultura, la industria y lo que es más importante, el uso doméstico, además de los altos niveles de escasez de agua para operar y mantener los componentes básicos de saneamiento del sistema, consecuentemente afectando a la sostenibilidad de un proyecto de esta índole.

Es necesario abordar la omisión y carencia de un sistema de saneamiento básico, entre los grupos desarmados registrados en el distrito es la localidad de Collana donde se da visibilidad del problema, en este sentido este estudio cubre el grupo poblacional del Caserío de Collana cuya ubicación geográfica se encuentra a una altitud de 3049 m.s.n.m, que dispone de un sistema de agua potable viejo y dañado instalado por FONCODES e intervenido por la Municipalidad Distrital de Independencia ya hace muchos años; siendo un factor imprescindible para el desarrollo social y económico de la sociedad. “se plantea sí, después de identificar el problema, se podrá resolver el **enunciado** siguiente ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico mejorará la condición sanitaria del Caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, Distrito Independencia, Provincia de Huaraz, ¿departamento de Ancash”?, cuyo **objetivo general**: “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, 2021” y definido los siguientes **objetivos específicos**: a) “Evaluar el estado del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc,

distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, 2021”. b) “Elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, 2021”.

La realización de la intervención e informe situacional es principalmente para recabar toda información de los componentes del sistema en mención y favorecer a toda la población del caserío de Collana ya sea; en el ámbito económico, social, académico y ambiental a través y una vez concluida la investigación, planteada los resultados y recomendaciones correspondientes.

El presente proyecto de tesis se **justifica**, pues la brecha que se debe cubrir a través de un sistema de saneamiento de agua y desagüe es primario para una población pues al acceder a los servicios básicos es sinónimo de cuidar su salud integral y de por sí la vida misma, por lo mismo este sistema deberá ser operativo, eficiente y continuo para los residentes de Collana, desde un punto de vista económico, la falta de evaluación y atención oportuna a las deficiencias que presenta un componente del sistema de saneamiento básico, agrava la salud y condición del grupo más vulnerables como niños o ancianos con enfermedades del tracto gastrointestinal, estas enfermedades deben ser atendidas oportunamente, como resultado, las familias de bajos ingresos sufren económicamente al tratar de contrarrestar dicha situación, en protección del medio ambiente, se podrá evaluar el funcionamiento óptimo del sistema de agua y alcantarillado sanitario, asimismo definir la población que requiere de los servicios de manera que se puedan evitar que las aguas residuales sigan afectando el suelo y el entorno ambiental; además el recurso hídrico natural recibirá una administración sostenible, desde el punto de vista

académico, este estudio podrá ser objeto de investigación y guía para futuros proyectos a desarrollarse sobre este tema. Asimismo, los datos e información obtenidos evitarán reincidir en los mismos puntos que afectan la calidad de vida de una población rural.

En cuanto a la **metodología** seguida, la investigación fue de **nivel** cualitativa y cuantitativa, descriptiva, no experimental y de corte transversal en **el diseño**. El nivel de estudio es descriptivo con un diseño no experimental. En planta, la **muestra** representa al 100% el universo a evaluar; los resultados serán obtenidos una vez evaluada y procesada la información obtenida a través de los **instrumentos** dados por las fichas técnicas de evaluación y tabla de cuestionarios investigación. El plan de análisis contiene el procedimiento para concluir con la evaluación y alcanzar los objetivos planteados en la investigación, plasmado en cuadros y/o gráficos respectivamente. Los **resultados** obtenidos indican la operatividad del sistema de saneamiento en conjunto, con algunos componentes que requieren mejoras o estructuras de complemento a causa de carencia de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, por ello se **concluyó** que los componentes del sistema de saneamiento se encuentran en funcionamiento, en cuanto a la captación se requiere la renovación de la estructura e implementación de cerco perimétrico, y en general es necesaria la realización de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, el sistema de alcantarillado sanitario aun no cumple con el periodo de diseño y se encuentra operativa, también es necesaria la intervención de trabajos de mantenimiento.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad

Terry (4) en el año 2013 en su trabajo de tesis argumentó el objetivo general, “evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, para establecer su incidencia en la salud de la comunidad, con el fin de proponer medidas para su mejoramiento.”(4) con el fin de alcanzar dicho objetivo “analizó la calidad de agua de consumo, recolectando 10 muestras de agua, de las cuales a 5 se les realizó análisis físico-químico y bacteriológico y a las 5 muestras restantes, caracterizadas por tener algún tipo de tratamiento previo al consumo, se les realizó únicamente análisis bacteriológico, para determinar la eficiencia de este tratamiento.”, por lo que se obtuvieron muestras en botellas de plástico, además de realizar el recorrido observacional a lo largo de la Línea de conducción y distribución a fin de identificar las principales “actividades socioeconómicas que potencialmente podrían generar contaminación”(4) también analizó las facilidades para el “el acceso al agua potable, evacuación de aguas servidas y manejo de 13 residuos sólidos domiciliarios” (4). A partir del análisis, como resultados se determinó “el agua no cumple con los criterios de calidad para consumo humano propuestos en la Resolución 2115 del 2007 de la Norma Colombiana”(4), esto en consecuencia de; “primero, no existe un

sistema adecuado de disposición de excretas en el corregimiento y segundo se realizan actividades mineras ilegales aguas arriba del río Boque”(4) las concentraciones de sustancias químicas y orgánicas dañinas para la salud, de acuerdo al color, olor y sabor característico que estas presentan. El estudio concluyo “que la situación general es bastante negativa y que el sistema de abastecimiento de agua requiere la implementación de métodos caseros de tratamiento para agua de consume y la adecuación y optimización de las estructuras del acueducto”; además recomienda: trabajar y gestionar nuevas alternativas de manejo eficiente de los sistemas de saneamiento; ya que, “el estado y las Corporaciones Autónomas Regionales competentes, incurren en el incumplimiento tanto de las normas del sector de agua potable y saneamiento básico, como las normas ambientales que protegen la cuenca del recurso hídrico” (4)

Evaluación, diagnóstico y rediseño del sistema de agua segura para el barrio Santa Rosa de Pichul, parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi

Tandalla (5) en su proyecto de tesis desarrollado el año 2012 señala como objetivo general, “realizar la evaluación, diagnóstico y rediseño del sistema de agua segura para el barrio Santa Rosa de Pichul, parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi”. el objetivo específico planteado fue “evaluar, diagnosticar y rediseñar el sistema de agua segura para el barrio Santa Rosa de Pichul, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, conforme a las normas de la Subsecretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico”. La metodología que siguió fue de tipo de investigación exploratorio de nivel cualitativo. La investigación concluyó que “la

materialización de la construcción y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua segura para el barrio santa Rosa de Pichul, tiene como fin generar una mejor calidad de vida para todos los habitantes, ya que esto se constituye en un derecho civil consagrado en la Constitución Política del Estado” (5).

“Los criterios utilizados en el presente trabajo se rigen a las especificaciones adoptadas por Subsecretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico (SAPYSB), para sistemas de agua potable, normas que presentan juicios a tomarse en cuenta para analizar y adoptar el período de diseño, análisis poblacional, áreas de servicio, dotaciones y caudales de diseño” (5).

Antecedentes Nacionales

Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

Huaranca (6). En el año 2019 desarrollo su proyecto de tesis donde planteó el objetivo general, “desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población”(6), de acuerdo a la metodología utilizada el estudio es de tipo exploratorio, con el nivel de investigación cualitativa, el método empleado se enfatizó en la recopilación de antecedentes, análisis en el proceso constructivo y post construcción, uso de encuestas y actividades de diseño a fin de implementar herramientas de mejora en la condición de saneamiento básico de la localidad. La conclusión del estudio resalto las deficiencias en los

componentes del sistema de saneamiento básico y alcantarillado de la localidad de Pichiurara, además determino “que los arreglos propuestos a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico en la localidad” (6), mejoran al 100% la dotación de agua para la población y en cuanto a la condición sanitaria se concluye como optima por cumplir satisfactoriamente con las necesidades básicas de agua y saneamiento.

Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas en la ciudad de Vilcashuaman, distrito de Vilcashuaman, provincia de Vilcashuaman, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

Chaupin (7) desarrollo en el año 2019 su trabajo de tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil donde menciona el objetivo general, “desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas en la ciudad de Vilcashuaman, distrito de Vilcashuaman, provincia de Vilcashuaman - Ayacucho, para la mejora de la condición sanitaria de la población”(7), apoyado en un par de objetivos específicos: el primero que consistía en “evaluar los sistemas de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas” y el segundo caracterizado por la elaboración del mejoramiento de los componentes del Sistema. Por la metodología utilizada la investigación es de tipo exploratorio “el nivel de la investigación es de carácter cualitativo y el diseño de la investigación va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos de mejora en el Sistema de saneamiento básico” (7). El estudio concluyo que la “ciudad de Vilcashuaman, distrito de Vilcashuaman, provincial de Vilcashuaman, departamento de Ayacucho cuenta con serias

deficiencias en los sistemas de saneamiento básico como vienen a ser los componentes; captación de agua, la línea de conducción hacia el reservorio, la poca capacidad del reservorio, la falta de mantenimiento en las tuberías que van y salen del reservorio y la carencia de una planta de tratamiento de una planta de tratamiento de aguas servidas”(7), además afirmó que las mejoras planteadas dotaran de agua al 100% a la población beneficiaria. Por otro lado se determinó óptima la condición sanitaria de la población.

Antecedentes Locales

Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Quenuayoc, distrito Independencia, provincia Huaraz, región Ancash

Miranda (8) elaboró su proyecto de tesis el año 2019 argumentando el objetivo general, “determinar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el centro poblado de Quenuayoc, distrito de Independencia, provincia de Huaraz departamento de Ancash” (8), apoyado de los siguientes objetivos específicos “Evaluar el Sistema de agua potable y a cuantos años más será eficiente la dotación de agua del Sistema actual, elaborar el mejoramiento del sistema de agua, plantear ejecución de un adecuado sistema de alcantarillado sanitario y finalmente evaluar la condición sanitaria de la población” (8), de acuerdo a la metodología utilizada el estudio es de tipo exploratorio, con el nivel de investigación cualitativa, el método empleado se enfatizó en la evaluación y mejora del Sistema de saneamiento a través de la “búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de todos los datos existentes y de toda información necesaria” (8) y de esta manera cumplir con los objetivos del estudio, el estudio concluye que “el sistema de agua potable de la localidad se encuentra en un

estado adecuado de funcionamiento y servicio por la buena gestión del JASS en realizar los trabajos de limpieza y cuidado del Sistema, también solo se cuenta con cinco años para mejorar o cambiar el sistema de agua, porque se estaría llegando al límite de diseño por población calculada” (8), se determinó la necesidad de las capacitaciones donde se brinde información sobre el uso correcto del agua para evitar las enfermedades gastrointestinales, por otro lado, la falta de mantenimiento y limpieza de las letrinas afectan directamente en el cuidado del medio ambiente y en la “proliferación de los insectos portadores de enfermedades así aumentando el riesgo de la condición sanitaria de la localidad” (8), por lo que se afirma la necesidad de diseñar un nuevo sistema de desagüe, capaz de suplir las deficiencias encontradas.

Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash

Lázaro (9) en el año 2019 en su proyecto de tesis señaló el objetivo general de, “desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Curhuaz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash” (9) apoyado en un par objetivos específicos que buscan “evaluar y mejorar los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario” (9). De acuerdo a la metodología utilizada la investigación es de tipo descriptiva, con el nivel de investigación cualitativa y exploratoria, donde se diagnosticó, evaluó y analizo las variables en intervención; el método empleado se enfatizó en la observación y recolección de datos a través del uso de fichas en las encuestas y actividades basadas entrevistas. La investigación concluye “que el sistema de

abastecimiento de agua potable existente, no se encuentra en óptimas condiciones, debido a que el agua captada de los 06 manantiales tienen una suma total de 0.945 lts/seg., la cual no es suficiente para abastecer a la población del caserío, según los cálculos realizados la población actual necesitaría un caudal 1.164 lts/seg., para abastecer a la población durante 24 horas” (9) aunque las estructuras no presentan deterioros, pues se encuentran operativas por las actividades de conservación realizadas a cargo de la población, “según el cálculo realizado sobre la población actual del caserío, solo se necesitaría un reservorio de 25 m³ a comparación de los dos reservorios ya existentes cuyo volumen es de 20 y 15 metros cúbicos de agua”(9), por otro lado se afirma que el caudal de diseño captado actualmente, no abastece la demanda del uso por parte de la población beneficiaria actual.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Saneamiento básico

2.2.2. Servicio de saneamiento básico

Por ser el saneamiento básico un grupo de acciones aplicables al ambiente capaz de proporcionar mejores niveles de salud, prevenir la contaminación y reducir los riesgos sanitarios, por lo que su disposición “permite reducir las enfermedades de origen hídrico y elevan las condiciones vida de la población” (11). De tal modo es fundamental la práctica y manejo de información técnica “para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de agua potable y saneamiento” (12)

Además, es de conocimiento que el “impacto de la falta de servicios de agua potable y saneamiento recae principalmente en los sectores de mayor pobreza y hace un vínculo entre la falta de dichos servicios y las

dimensiones de la pobreza, salud, educación, género e inclusión social y el ingreso y el consume” (11).

2.2.3. Sistema de saneamiento básico

Gonzales (10) asevera que el “Saneamiento básico es el conjunto de técnicas que tienen por objeto alcanzar niveles crecientes de salubridad ambiental; indica, además que comprende el manejo sanitario del agua potable, las aguas residuales y excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos para la salud y reviene la contaminación” (09); consecuentemente “la disposición de excretas y los residuos sólidos son componentes que si no se administran adecuadamente interfieren con el abastecimiento de agua potable para las comunidades” (12).

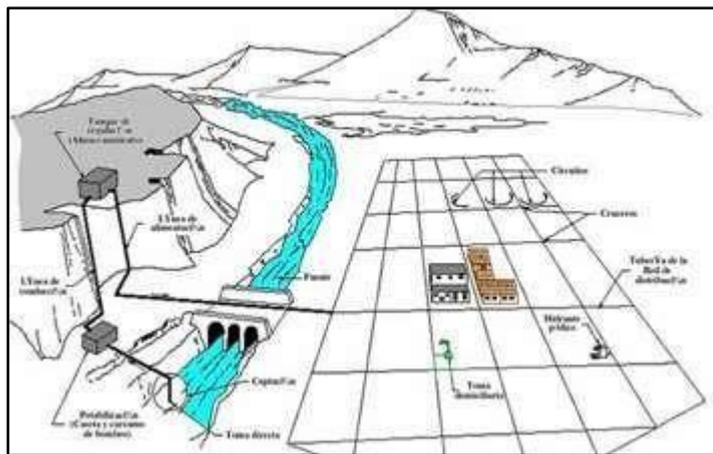


Figura 1. Croquis de un Sistema de agua potable
Fuente: Guía para la operación y el mantenimiento del sistema de agua potable

2.2.4. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable

En su mayoría “el sistema de abastecimiento de agua potable está constituido por una fuente de abastecimiento, captación, línea de conducción, planta de tratamiento, reservorio, línea de aducción y red de distribución” (14).

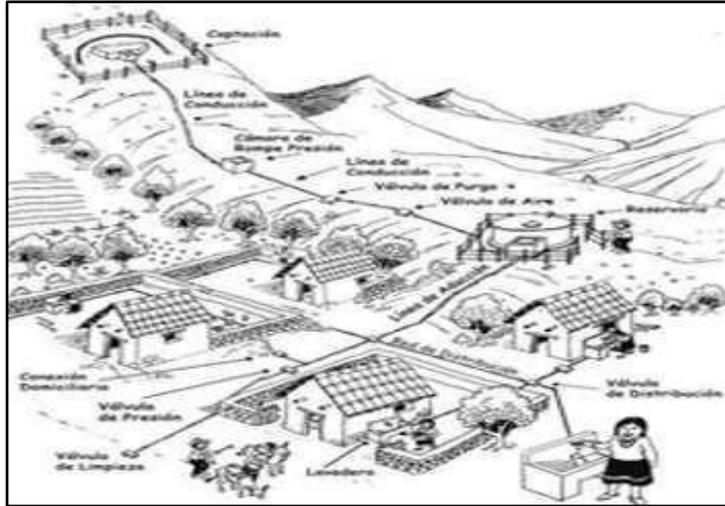


Figura 2: Componentes de un Sistema de Agua Potable.
 Fuente: Guía para la operación y el mantenimiento del sistema de agua potable.

2.2.5. Fuente de Agua

Referida a la fuente hídrica natural captada y acumulada, con el fin de dotar servicio de agua potable a una población definida, se encuentran diferentes tipos de fuente como: “aguas superficiales o subterráneas, las aguas pluviales también pueden ser una fuente de agua” (15).

Fuentes Subterráneas

En este tipo de fuente el agua se encuentra almacenada por debajo de la superficie terrestre, constituyen el nivel freático, ya sea en forma de pozo o a modo de un acuífero.

Fuentes Superficiales

La ubicación de este tipo de fuente es sobre la superficie de la tierra, tales como los océanos, los mares, arroyos, ríos o lagos.

2.2.6. Captación de agua

Es el primer componente con el que se da inicio al sistema de abastecimiento de agua, “es una estructura colocada directamente en la fuente, a fin de captar el volumen de agua deseado y conducirlo a la línea de aducción”. (17).

“Es la parte inicial del sistema hidráulico y consiste en las obras donde se capta el agua para poder abastecer a la población. Pueden ser una o varias, el requisito es que en conjunto se obtenga la cantidad de agua que la comunidad requiere” (15).

2.2.7. Línea de conducción

Se llama línea de conducción al tramo que recorre el agua por gravedad entre la captación y el reservorio, generalmente la profundidad de zanja para ubicación de la tubería en zonas rurales se recomienda a una altura entre 60 a 80 cm según la dureza del suelo (16).

“La línea de conducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario, Q_{md} . Si el suministro fuera discontinuo, se diseñarán para el caudal máximo horario.” (16).

2.2.8. Caudal de diseño

El caudal máximo diario (Q_{md}), será lo mínimo que debe conducir la línea de conducción. “Si el suministro fuera discontinuo, se diseñarán para el caudal máximo horario” (16).

2.2.9. Carga estática y dinámica

“La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la Carga Dinámica mínima será de 1 m. y la tubería no podrá alcanzar la línea de gradiente hidráulico (LGH) en ningún punto de su trazado” (16)

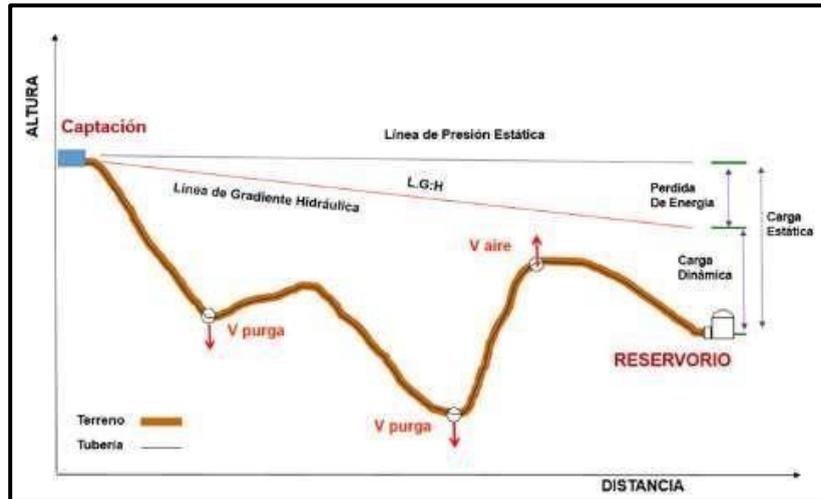


Figura 3: Línea gradiente hidráulica de una conducción.
Fuente: Norma Técnica de diseño.

2.2.10. Diámetros

La elección del diámetro de tubería responde al “diseño de velocidades mínimas de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. por otro lado, “el diámetro mínimo de la línea de conducción es de 25 mm (1”) para el caso de sistemas rurales” (16).

2.2.11. Dimensionamiento

2.2.12. Línea de gradiente hidráulica

La línea de gradiente hidráulica “estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se podrá cambiar el diámetro para mejorar la pendiente” (16).

2.2.13. Pérdida de carga unitaria (hf)

Para el cálculo de diámetro de tubería se utilizarán las siguientes formulas:

Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Ecuación de Hazen-Williams (16):

$H_f = 10$ Figura 17. Clases de Reservorio.

Dónde:

H_f , pérdida de carga continua, en m.

Q, Caudal en m³/s

D, diámetro interior en m (ID)

C, Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

L, Longitud del tramo, en m

2.2.14. Presión

La presión en la línea de conducción “representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua” (16).

La línea de gradiente hidráulica (LGH), se determinará con la Ecuación de Bernoulli (16):

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + H_f \dots \dots \dots (2)$$

Donde:

Z: cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m

P/γ : altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido

V: velocidad del fluido en m/s

H_f : pérdida de carga de 1 a 2, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Dentro de la línea de conducción también se encuentran “estructuras, accesorios, dispositivos y válvulas integradas, que se definirán como estructuras complementarias y son las siguientes” (16):

2.2.15. Cámara de válvula de aire

La colocación de una cámara de válvula de aire depende de la topografía del terreno por donde pasa la tubería ya que su propósito es el de “eliminar el aire existente en las tuberías; se ubica en los puntos altos de la línea, debido a que el aire acumulado en estos puntos provoca la reducción del área del flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto”. (18). Con el fin de evitar acciones desfavorables “es necesario instalar válvulas de aire automáticas (ventosas) o manuales” (19).

2.2.16. Cámara de válvula de purga

La cámara de válvula de purga permite el mantenimiento de las tuberías ya que “elimina la acumulación de sedimentos, se ubica en los puntos más bajos de la red de conducción, los sedimentos provocan la reducción del área de flujo del agua” (13).

2.2.17. Cámara rompe presión

Esta estructura responde o se construye “al existir fuerte desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar la tubería. En este caso se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m. de desnivel” (13).

2.2.18. Línea de aducción

Tramo de tubería que transporta el agua desde el reservorio, hacia las viviendas para que pueda ser consumida; para ello es necesario tener criterios de diseño, “la línea no debe tener mayor al 30% de pendiente, todo esto para no tener altas velocidades y además sea el óptimo (16), así mismo,

este componente cumple el trabajo de conducir agua desde el reservorio hasta las redes de distribución”

“Es el tramo de tubería que sale del sitio de reserva hacia las viviendas y que conduce la cantidad de agua que se consume en ese momento, La línea de aducción o también llamada impulsión es el tramo de tubería destinado a conducir los caudales desde la obra de captación hasta el depósito regulador o la planta de tratamiento” (18).

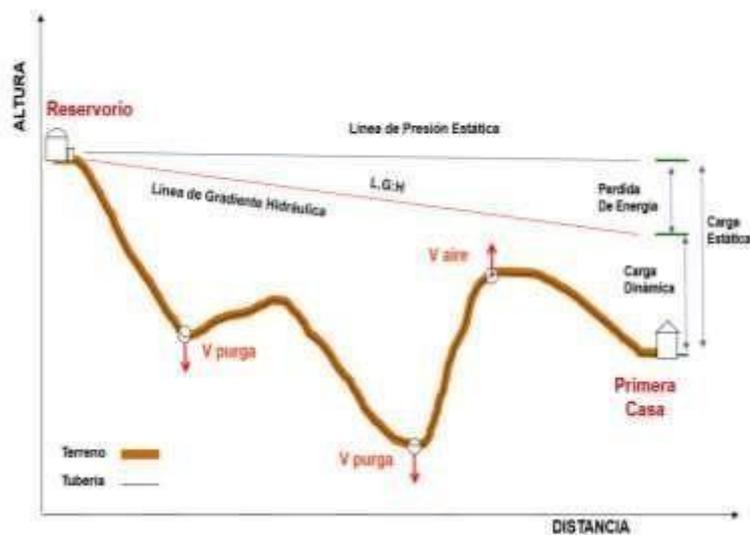


Figura 4. Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.
Fuente: Norma Técnica de Diseño.4

2.2.19. Caudal de diseño

La Línea de Aducción “tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Q_{mh})” (16).

2.2.20. Carga estática y dinámica

La carga estática “máxima aceptable será de 50 m y la Carga Dinámica mínima será de 1 m” (16).

2.2.21. Diámetros

La elección del diámetro responderá al “diseño para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de aducción es de 25 mm (1”) para el caso de sistemas rurales” (16).

2.2.22. Reservorio

Estructura hidráulica “destinada al almacenamiento de agua para mantener el normal abastecimiento durante el día” (20). En tanto dicha estructura puede ser elevado por su forma, apoyado y/o enterrado según topografía.

“Un sistema de abastecimiento de agua potable requerirá de un reservorio cuando el rendimiento admisible de la fuente sea menor que el gasto máximo horario (Q_{mh})” (21)

Los reservorios tienen la caseta de válvulas donde se visualizan “las tuberías tanto de entrada y salida, y también válvulas especiales” (13).

El diseño estructural de un reservorio demanda muchos estudios a priori, tales como:

- Estudio de mecánica de suelos, para “identificar del tipo de suelo en el análisis sísmico y diseño de la cimentación” (16).
- Características de los materiales en cuanto a concreto armado y acero de refuerzo.
- Cargas, de acuerdo a las normativas del código del ACI 350-06. (16) y las cargas de gravedad.
- Combinaciones de cargas de diseño

Reservorios elevados: “pueden ser de forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo; está construido sobre torres, columnas, pilotes” (22).

Reservorios apoyados: “principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo” (22).

Reservorios enterrados: “son de forma rectangular y circular, son construidos por debajo del suelo” (22).

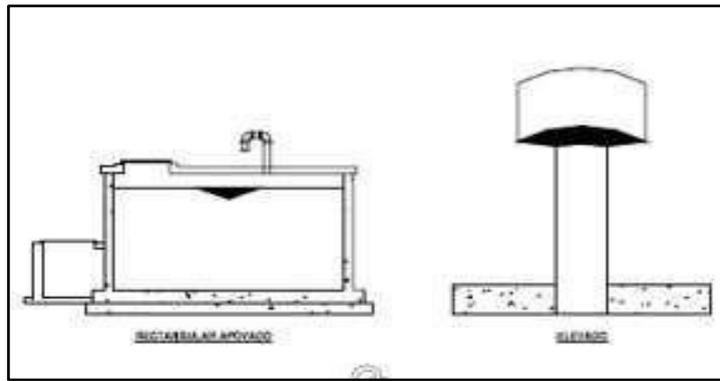


Figura 5. Clases de Reservorio.

Fuente: Guía para la operación y el mantenimiento del sistema de agua potable.

2.2.23. Redes de distribución

El agua que transporta la red de distribución, ya ha sido almacenada y tratada, y es apta para el consumo (13); el diseño de una red de distribución responde al caudal máximo horario (Q_{mh}). y una “presión máxima de 50 mca para la clase 10 con el fin de asegurar el funcionamiento del sistema” (16).

“Es el conjunto de tuberías trabajando a presión, que se instalan en las vías de comunicación de los Urbanismos y a partir de las cuales serán abastecidas diferentes parcelas o edificaciones de un desarrollo” (20).

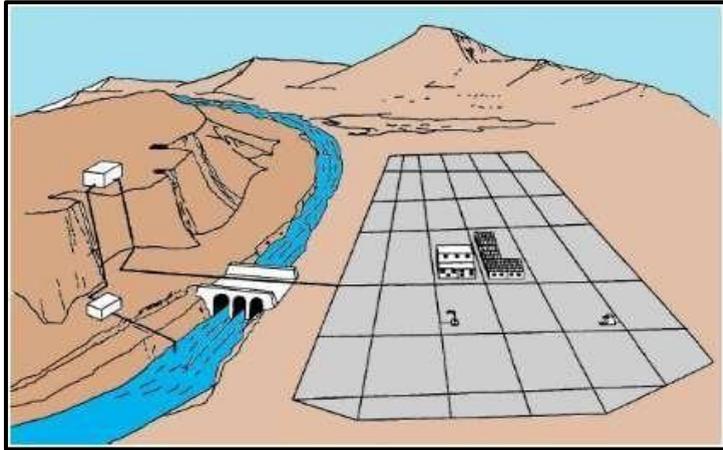


Figura 6. Red de distribución de Agua Potable.
Fuente: Guía para la operación y el mantenimiento del sistema de agua potable.

- **Velocidades admisibles**

La norma técnica de diseño advierte que “la velocidad mínima en la tubería debe de ser de 0.60 m/s y tampoco puede ser menor a 0.30 m/s; se recomienda la velocidad que se debería de considerar deber ser de 3 m/s” (16).

- **Presiones**

“La presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no será menor de 5 - 8 m.c.a. y la presión estática no será mayor de 30 - 40 m.c.a” (16).

- **Diámetros**

Los diámetros mínimos de las “tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1”), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm (¾”) para ramales” (16).

“Las conexiones domiciliarias se realizarán en diámetros de 15 o 20 mm (½” o ¾”) y las conexiones de las piletas públicas en 20 mm como mínimo” (16).

- **Materiales**

El material utilizado influye en la durabilidad del servicio por ello es recomendable de tubería PVC, capaz de soportar la presión. (16)

- **Tipos de redes de distribución**

Redes abiertas

Caracterizada por:

- El caudal es distribuido de manera uniforme a lo largo de cada ramal. (23)
- Para determinar el caudal del ramal, el cálculo se hace independientemente por cada ramal, “basado en el método de la probabilidad, el cual considera los puntos de suministro y los coeficientes simultáneos” (16)

$$Q_{ramal} = K * \sum Q_{puntos} \dots \dots \dots (H)$$

Dónde: Q_{ramal} , caudal de ramal

K , coeficiente de simultaneidad (0,2 y 1).

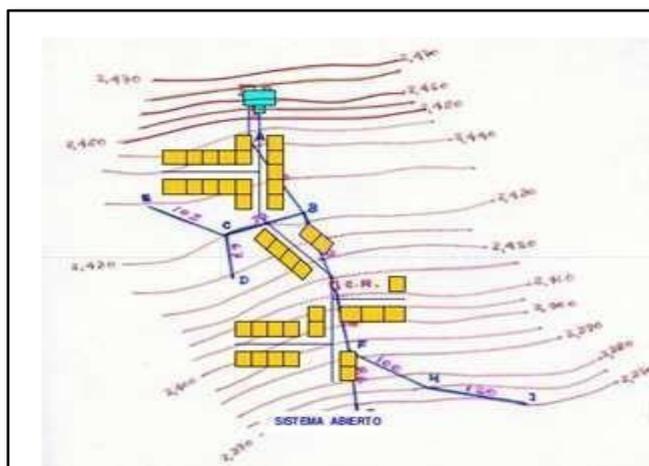


Figura 7. Red de distribución abierta.
Fuente: Guía para la operación y el mantenimiento del sistema de agua potable.

2.2.24. Redes cerradas

“Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. Cada tubería que unos dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. Para ello se dispondrán a la salida de los dos nudos válvulas de corte”

$$Q_i = Q_p * Q \dots \dots \dots (4)$$

Donde: Q_i , caudal en el nodo i

Q_p , caudal unitario poblacional.

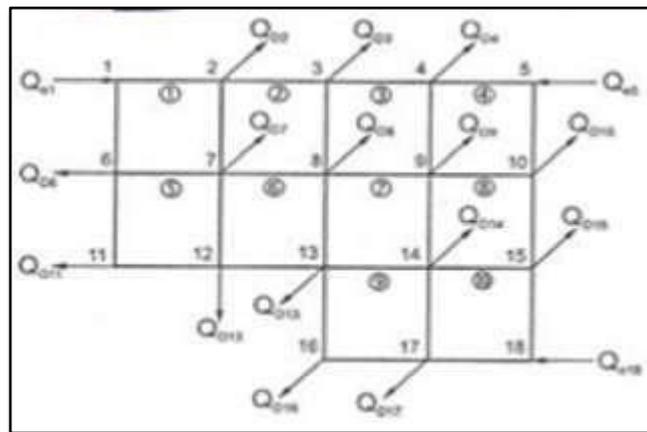


Figura 8. Red de tubería cerrada.
Fuente: Guía para la operación y el mantenimiento del sistema de agua potable.

Válvula de purga

Llamamos “Cajas de válvulas de purga en los puntos bajos de la línea conducción con el fin de eliminar los sedimentos que se acumulen en los diferentes tramos” (20).

Válvulas reductoras de presión

“es una válvula de control hidráulico cuya consigna es reducir una elevada presión aguas arriba de la válvula a un valor menor constante aguas abajo

de la misma, independientemente de las variaciones de presión aguas arriba y de las variaciones del flujo o de la demanda en la línea.”(20).

Anclajes

“Los anclajes tiene la finalidad de proteger y dar seguridad a las tuberías, cuando estas están expuestas a la intemperie, cuando estén en pendientes mayores a 60° respecto a la horizontal” (25).

2.2.25. Cámaras distribuidoras de caudales

“Es una caja divisora de flujo por gravedad, destinada a diferentes usos, tiene como ventaja dar uso racional y equitativo del agua, disminución de costos de aducción y menor número de cámaras rompe presión” (25).

2.2.26. Conexiones Domiciliarias

La conexión domiciliaria depende de la cantidad de familias, numero de instituciones de educación o salud como postas que requieran del servicio.

“No se permite instalar conexiones domiciliarias en línea de impulsión, conducción, salvo casos excepcionales con aprobación previa de la Entidad.

Su instalación se hace perpendicularmente a la matriz de agua con trazo alineado, según nivel de pendiente. Solo se instala conexiones domiciliarias en redes secundarias hasta el diámetro de 250 mm (6”)” (26).

2.2.27. Cajas de paso

La caja de conexión será “prefabricadas de dimensiones 0.50x0.30x0.35m, contará con una tapa termoplástica de 0.20x0.30m. Su ubicación será en un terreno plano y sobre elevado de tal forma que no sea afectado por el flujo de las aguas pluviales, el nivel de la tapa se ubicará 5 cm por encima del terreno” (16).

2.2.28. Sistema de alcantarillado

Se denomina alcantarillado al conjunto de redes compuestas por tuberías y estructuras de complemento cuya función es “recibir, dirigir y evacuar las aguas residuales y los escurrimientos superficiales producidos por las lluvias” (17).

Por el tipo de agua que conducen los sistemas de alcantarillado se clasifican de la siguiente manera:

- ✓ Alcantarillado Sanitario
- ✓ Alcantarillado Pluvial
- ✓ Alcantarillado Combinado
- ✓ Alcantarillado semi-combinado

2.2.29. Alcantarillado sanitario

El desarrollo y progreso urbano de una población es sujeta al conjunto de necesidades básicas que son atendidas a través de la intervención con proyectos y/o construcciones hidráulicas necesarias.

Por ser una necesidad principal, su construcción es fundamental e “integrado por todos ó algunos de los siguientes elementos: atarjeas, subcolectores, colectores, interceptores, emisores, plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, descarga final y obras accesorias. El destino final de las aguas residuales podrá ser desde un cuerpo receptor hasta el reusó dependiendo del tratamiento que se realice y de las condiciones particulares de la zona de estudio” (27).

Existen dos tipos de alcantarillado sanitario: “sistemas con recolección de tuberías y sistemas sin red de tuberías de recolección” (27).

2.2.30. Sistemas con recolección de tuberías

2.2.31. Alcantarillado convencional

“Es un sistema que funciona por arrastre hidráulico, donde el agua tiene que ser suficiente para su funcionamiento, haciendo que las aguas servidas sean conducidas a un sistema de tratamiento antes de la disposición final en el ambiente y así evitar la contaminación” (21).

2.2.32. Sistema sin red de tuberías de recolección

Tanques sépticos

“Adecuado para viviendas con conexiones domiciliarias de agua y cuando el suelo es permeable” (28).



Figura 9. Pozo Séptico

Fuente: Salinas Acosta

2.2.33. Biodigestor clarificador

“Un biodigestor clarificador es un sistema de tratamiento de aguas servidas fabricado de resinas plásticas de alta resistencia que es utilizado en domicilios, escuelas y área rural” (28). Este tipo de sistema es practico y funcional para aquellas viviendas que no acceden al servicio de

alcantarillado sanitario, ya que su trabajo es el tratamiento primario de las aguas servidas.

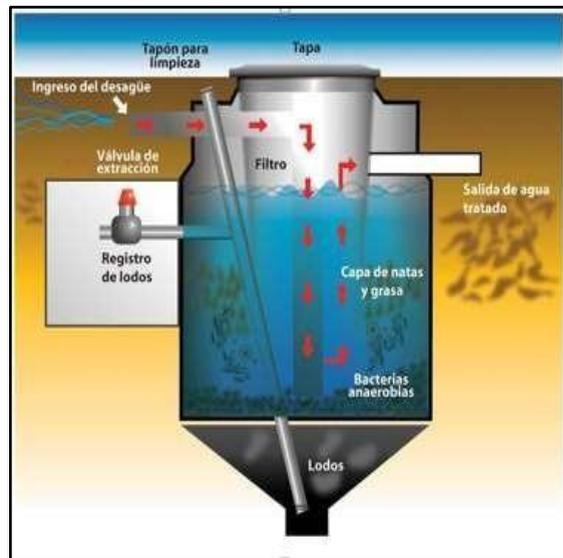


Figura 10. Biodigestor clarificador.
Fuente: Componentes de saneamiento urbano.

2.2.34. Letrinas de hoyo seco ventilado

“Es la estructura que se construye para disponer las excretas o material fecal, con una cavidad en la tierra cuya finalidad será el almacenamiento y depósito de las heces humanas” (24).

Este tipo de letrina se implementa en su mayoría en las zonas rurales donde no existe otro tipo de disposición de excretas. Deben ser ubicadas en las zonas mas bajas que la fuente natural de agua para consumo a fin de que esta se contamine, también es necesario evitar su construcción en zonas pantanosas o vulnerables a sufrir inundación.

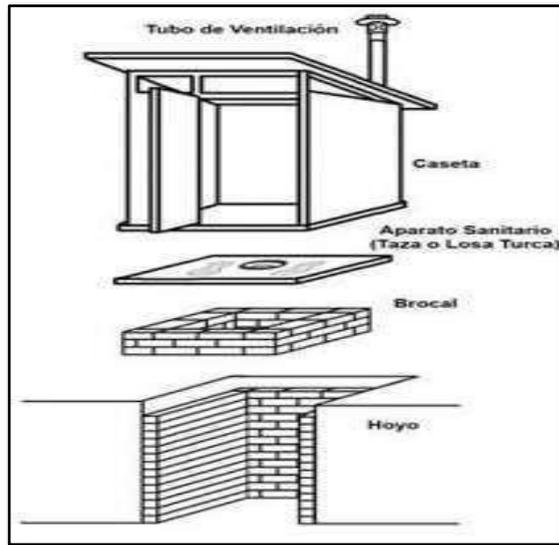


Figura 11. Letrinas de hoyo seco
 Fuente: Componentes de saneamiento urbano

2.2.35. Planta de tratamiento de aguas residuales PTAR

Reconocido como un conjunto de elementos donde se procesan “una serie de procesos físicos, químicos y biológicos con el fin de reducir la materia orgánica y los contaminantes que estos producen” (30), compuesto generalmente por un tanque séptico, pozo de lodo, y decantador.



Figura 12. Esquema de una Depuradora de Aguas Residuales.
 Fuente: Componentes de saneamiento urbano.

a) Evaluación del sistema de saneamiento básico

Referida a la “determinación de cada factor que afecta la operatividad, funcionalidad y tiempo de vida útil de los componentes estructurales del sistema de saneamiento básico, de modo que se pueda presentar propuestas de mejora” (32).

1. Evaluación estructural

Entendida como el “estudio de la condición patológica del concreto presente en cada elemento estructural que comprometan su resistencia, estabilidad y durabilidad en el tiempo, la evaluación patológica es una tarea compleja que requiere destrezas y conocimientos sobre los materiales y el comportamiento estructural” (34).

Patologías del concreto

Definida como “el estudio ordenado de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y remedios” (35).

Clasificación de patologías del concreto

Se diferencia “cuatro familias grandes de acuerdo con el "carácter" del proceso patológico: a saber, biológico, físico, mecánico y químico. Este será un punto de partida importante y una base para el diagnóstico del proceso patológico” (35).

Patologías Biológicas

“La actividad biológica juega un papel preponderante debido a sus interacciones con el material. La aparición de organismos y microorganismos de origen 41 vegetal o animal en las estructuras de hormigón, no solo puede afectar el confort ambiental y la estética de las

construcciones, sino que también puede producir una gran variedad de daños y defectos de características físicas, mecánicas, químicas o biológicas” (35)

Patologías Físicas

“Consecuencia de lesiones físicas o eventos físicos como partículas heladas, y condensación Normalmente, la causa raíz del proceso también será física, y su evolución dependerá de los procesos físicos, sin tener que ver la mutación química de los materiales afectados y sus moléculas. Sin embargo, puede haber un cambio en la forma y el color, o en el estado de humedad” (35).

2.2.36. Patologías Mecánicas

En las patologías mecánicas encontramos: impacto, grieta y fisura “cada uno de ellos contiene múltiples variantes en función de las condiciones particulares de cada caso, relativas al material, a la unidad constructiva, al uso” (36)

2.2.37. Patologías Químicas

“Tercera familia de lesiones constructivas que incluye a todas aquellas con un proceso patológico de carácter químico donde el principio es usualmente en presencia de sales ácidas o álcalis que reaccionan químicamente para terminar produciendo algún tipo de descomposición del material lesionado que causa en el largo plazo su pérdida de integridad. Afectando por lo tanto su durabilidad.” (36)

Tabla 1. Nivel de severidad de las patologías del concreto

Clasificación de patología	Patología	Nivel de severidad	Indicadores de nivel de severidad.
Física	Erosión	Leve	
		Moderado	
		Severo	
Mecánica	Hundimiento	Leve	“Presencia de desplazamiento vertical en los
		Moderado	“Presencia de desplazamiento vertical en los elementos en un porcentaje mayor al 30% y menor a 50% del desarrollo del elemento”
		Severo	“Presencia de desplazamiento vertical en los
	Grietas	Leve	
		Severo	“con una apertura de 4mm a 8mm y
	Fisuras	Leve	“con una apertura menor a 1mm y longitudes menores o iguales que su
		Moderado	“con una apertura mayor de 1mm a 2mm y
		Severo	con una apertura mayor a 2mm y longitudes
Químico	Eflorescencia	Leve	“Presencia leve de humedad, y pequeñas
		Severo	“Gran cantidad de sales cristalizadas

Fuente: Espinoza Mogollón (2018)

2.2.38. 2. Evaluación Hidráulica

a. Evaluación hidráulica de sistema de agua potable

“La evaluación hidráulica se determina por cada componente, realizando la verificación de caudales, diámetro y clase de tuberías, tipo de accesorios y volumen que se encuentra en cada estructura; de manera que se pueda hacer un contraste con la normativa vigente establecido por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento” (33).

Evaluación por cada componente:

Captación

Corresponde a la verificación de “caudales (Ingreso, salida, rebose), volúmenes (Almacenamiento, útil, excedente), diámetros de las tuberías (entrada, salida, rebose) y accesorios (válvulas de entrada, salida y limpieza, canastilla, cono de rebose)” de modo que se pueda verificar el si la estructura es operativa.

Línea de conducción

“Corresponde a la verificación del material, diámetro, tipo, clase encargado de conducir el agua; de manera que se pueda constatar el diseño de acuerdo a lo establecido por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Además, se verificará los desniveles de las estructuras, recorrido y continuidad del caudal” (34).

Reservorio

Corresponde a la “verificación de caudal de ingreso, salida, rebose y volumen de almacenamiento; de manera que se pueda realizar el contraste con la demanda hídrica existente y los datos de recalcu- lo;

para poder determinar la operatividad y eficiencia de la estructura”
(34).

Red de distribución

“Corresponde a la medición de la presión de cada grifo que compone las viviendas de la población beneficiaria” (34).

b. Evaluación hidráulica del sistema de alcantarillado

Buzones

Se efectuará la evaluación respecto a la altura, diámetro y media caña para la verificación respectiva según reglamento Nacional de Edificación.

Red colectora

La evaluación se desarrollará a través de la verificación del distanciamiento y pendiente de buzón a buzón.

2.2.39. Evaluación Hidráulica de las PTAR

Corresponde a la evaluación de cada componente y sobre todo del pozo percolador que usa la población, en ello se observara el proceso de infiltración, a través de un test de percolación.

3. Evaluación de la Gestión de los servicios de saneamiento Básico

Acciones donde se “efectuará mediante la aplicación del cuestionario acerca de actividades de operación y mantenimiento de cada componente, la cual será dirigida a los miembros que componen la Junta administradora de servicios de saneamiento. Asimismo, se tendrá en cuenta la percepción de por parte de la población sobre el servicio de sistema de saneamiento básico y por último los temas de educación sanitaria” (35).

Condición Sanitaria

Generalmente representada por factores socioambientales y físicos que definen la calidad de vida, a través del acceso a los servicios básicos que toda población. En ese sentido se afirma que el acceso “al agua, desagüé y la higiene juegan un papel importante sobre la salud y la enfermedad.” (36).

La condición sanitaria depende de otros factores como; educación sanitaria, calidad de agua de consumo y servicio óptimo en sistema de agua potable y alcantarillado sanitario. De manera que es primordial el conocimiento y aplicación de educación sanitaria, mantenimiento y desinfección de las instalaciones de agua y sistema en general.

Tabla 2. Cuestionario de valoración de la condición sanitaria para la población de Collana.

2. CONDICION SANITARIA																	
2.1 ¿Cloran el agua que consume?	SI	NO															
2.2 ¿Usted se lava las manos antes de consumir los alimentos?	SI	NO															
2.3 ¿Cuántas veces al día acostumbra lavarse las manos durante el día?	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">a. 3 a 6 veces</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">b. 4 a 8 veces</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">c. Continuarmente</td> <td></td> </tr> </table>		a. 3 a 6 veces		b. 4 a 8 veces		c. Continuarmente										
a. 3 a 6 veces																	
b. 4 a 8 veces																	
c. Continuarmente																	
2.4 ¿Acostumbra lavarse las manos después de ir al baño?	SI	NO															
2.6 ¿Usted lava las frutas y verduras antes de ingerirlos?	SI	NO															
2.7 ¿Usted hierve el agua, antes de consumirla?	SI	NO															
2.8 ¿Algún miembro de la familia sufre con enfermedades diarreicas con frecuencia?	SI	NO															
2.9 ¿Algún miembro de la familia a sido diagnosticado en el Centro de Salud por alguna de estas enfermedades?																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">A. Diarreas</td> <td style="text-align: center; padding: 2px 5px;">SI</td> <td style="text-align: center; padding: 2px 5px;">NO</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">B. Hepatitis</td> <td style="text-align: center; padding: 2px 5px;">SI</td> <td style="text-align: center; padding: 2px 5px;">NO</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">C. Salmonelosis</td> <td style="text-align: center; padding: 2px 5px;">SI</td> <td style="text-align: center; padding: 2px 5px;">NO</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">D. Fiebre Tifoidea</td> <td style="text-align: center; padding: 2px 5px;">SI</td> <td style="text-align: center; padding: 2px 5px;">NO</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">E. Otros (Especificar)</td> <td colspan="2" style="padding: 2px 5px;"></td> </tr> </table>	A. Diarreas	SI	NO	B. Hepatitis	SI	NO	C. Salmonelosis	SI	NO	D. Fiebre Tifoidea	SI	NO	E. Otros (Especificar)				
A. Diarreas	SI	NO															
B. Hepatitis	SI	NO															
C. Salmonelosis	SI	NO															
D. Fiebre Tifoidea	SI	NO															
E. Otros (Especificar)																	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 10. Cantidad de Hipoclorito de Calcio al 30% Requerido para la Desinfección de Instalaciones de Agua

Descripción	Concentración (ppm)	Tiempo de retención (hora)	Peso de hipoclorito de calcio (kg)	Cantidad de agua para la solución (litro)	Cantidad de hipoclorito (Nº de cucharas soperas) (*)
RESERVORIOS					
Hasta 5 m ³	50	4	0.83	65.10	83.33
10 m ³	50	4	1.87	130.21	166.67
15 m ³	50	4	2.50	195.31	250.00
20 m ³	50	4	3.33	260.42	333.33
25 m ³	50	4	4.17	325.52	416.67
30 m ³	50	4	5.00	390.63	500.00
40 m ³	50	4	6.67	520.83	666.67
50 m ³	50	4	8.33	651.04	833.33
Más de 50 m ³	50	4	**		
Tuberías	50	4	**		

Fuente: Programa nacional de saneamiento rural.

2.2.40. Educación sanitaria

“Es un proceso dirigido a promover estilos de vida saludables a partir de las necesidades específicas del individuo, familia o comunidad. Desde este punto de vista, la educación sanitaria comprende un conjunto de actividades educativas desarrolladas en procesos formales e informales, que ejecutan permanentemente” (36).

Uno de los fines de la educación sanitaria es “garantizar el adecuado uso y mantenimiento a los sistemas de agua potable e instalaciones para la disposición de excretas y basuras”. También busca “promover la organización comunal, de manera que la población asuma un papel más activo en el cuidado de su salud y en la gestión de su desarrollo”, para ello la “comunidad debe participar en todos los momentos de la educación sanitaria, desde la identificación hasta la evaluación” (33).

4. Evaluación social

Calidad del agua

La disposición de una cantidad de “agua para bebida y/o uso doméstico; no implica que la fuente disponible de agua sea conveniente, de capacidad suficiente, ni tampoco que el agua sea segura, de buena calidad y peor aún si el uso es óptimo y sostenible”. Además, “el agua es un recurso renovable, pero la explotación incontrolada, el aumento de las necesidades vinculadas al crecimiento de la población y la contaminación hacen que sea cuantitativa y cualitativamente cada vez más escasa.” (25). “El agua debe cumplir con una serie de parámetros microbiológicos y químicos, los parámetros y valores paramétricos de la directiva nacional, se basan en el conocimiento científico disponible, teniendo en cuenta el principio de precaución, con el fin de garantizar que las aguas se puedan utilizar y consumir de forma segura durante todo el período de vida” (31). **Cloro residual**

Este producto químico “se consume a medida que los organismos se destruyen. Si se añade suficiente cloro, quedará un poco en el agua luego de que se eliminen todos los organismos; se le llama cloro libre” (31)

2.2.41. Indicadores de calidad de agua

En el Perú, “la calidad del agua potable se regula mediante el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, promulgado por el Ministerio de Salud y aprobado mediante Decreto Supremo N° 031-2010-SA, este reglamento establece, en caso se aplique la desinfección por cloración, que el agua potable no deberán contener menos de 0.5 mg/L de cloro residual libre en el noventa por ciento (90%) del total de muestras tomadas durante un mes. Del diez por ciento (10%) restante, ninguna debe contener menos de 0.3 mg/L y la turbiedad deberá ser

menor de 5 unidad nefelometría de turbiedad. La evaluación de la calidad del agua se realiza comparando sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas con los valores de los parámetros establecidos en las normas aplicables” (31).

Según DS N° 031-2010-SA (Reglamento de la calidad del agua para consumo Humano) los límites máximos permisibles para la determinación del agua para consumo humano se muestran a continuación. (34)

Cuadro 1: Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos.

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	N° org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	N° org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

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

Fuente: Reglamento de la Calidad del Agua para consumo Humano (2011).

Cuadro 2: Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica.

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

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

Fuente: Reglamento de la Calidad del Agua para consumo Humano (2011).

III. Hipótesis

Este no se aplica para el tipo de investigación que se está usando.

IV. Metodología

4.1.El tipo de investigación

De acuerdo a la visión adoptada, la investigación será descriptiva, cualitativa, no experimental, ya que los datos recolectados serán la descripción de los componentes que conforman el Sistema de saneamiento básico del caserío de Collana.

Por la omisión de intervención del investigador que solo se dedicará a la recolección de datos que determinen las variables en análisis, la investigación será observacional.

La investigación será transversal según la cantidad de veces en que la variable en estudio sea medida, ya que estas serán relacionadas y analizadas en un mismo tiempo.

La investigación será descriptiva, por el número de muestras en estudio, ya que a partir de ello se realizará el análisis correspondiente, permitiendo detallar sus características, parámetros y situaciones.

“Este tipo de investigación no incluye el uso de hipótesis o pronósticos, sino la búsqueda de las características del fenómeno estudiado que interesan al investigador” (33).

4.2. Nivel de investigación de la tesis

La investigación se encuentra en el nivel descriptivo por el grado de profundidad con el que se abordara el tema; con el fin de comprender en su totalidad la población estudiada.

4.3. Diseño de investigación

De acuerdo a los objetivos y metodología a usar la presente investigación es no experimental de carácter descriptivo (33), por la forma de recolectar datos

generales y medir las características del sistema de saneamiento básico del caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Áncash – 2021.

El diseño de investigación comprenderá la observación de cada uno de los componentes de los sistemas de agua y alcantarillado, asimismo el análisis y evaluación estructural e hidráulica correspondiente a las estructuras que conforman el sistema, además de la evaluación social y de gestión reflejados en la cobertura y calidad del servicio de agua potable y percepción del sistema de saneamiento por parte de los beneficiarios.

Durante el proceso de esta investigación también se indagará los antecedentes y el desarrollo del marco teórico conceptual, de manera que se pueda evaluar correctamente los componentes que conforman el sistema de saneamiento básico del caserío de Collana.

El diseño y método de investigación, se ejecutará de la siguiente manera:

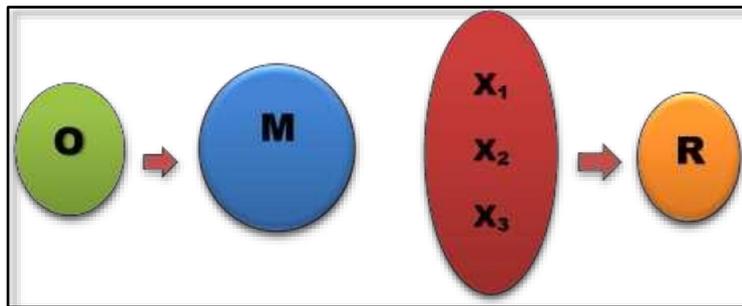


Figura 13. Esquema de diseño de la investigación

Fuente: Elaboración propia

Donde:

O: Observación, para poder tener la observación de mi muestra tendré que tener las bases teóricas para poder observar bien el sistema de saneamiento.

M: Muestra, después de a ver observado tomo una muestra aleatoria para poder realizar el diagnostico.

Análisis de evaluación (X1, X2, X3, Xn): Diferentes componentes de un Sistema y las anomalías que presentan. Para ello se hará uso de instrumentos y técnicas de recolección de datos.

R: Resultado, es la interpretación de los instrumentos para aplicarlos y caracterizarlos.

4.4. El universo y muestra

Universo: El sistema de saneamiento básico del caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, distrito de independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash.

Muestra: El sistema de saneamiento básico del caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, distrito de independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash.

En esta investigación la muestra será igual al universo, debido a que las estructuras que comprenden el sistema de saneamiento básico funcionan en conjunto y no se puede fraccionar para tener una muestra representativa del universo, ya que se necesita realizar la descripción de todas las estructuras que compren el sistema de saneamiento básico, con el fin de obtener datos representativos y así generar buenas conclusiones, el muestreo será no probabilístico.

4.5. Definición y operacionalización de variables

4.5.1. Definición de variables

a. Variables

“Es la expresión representativa de un elemento no especificado comprendido en un conjunto, ya que esa variación es observable por el tipo de investigación que se realizará” (32).

b. Definición conceptual

“Debe enunciar el proceso y características de la investigación diferenciándose por un conjunto de características presentes en la investigación” (32).

c. Definición operacional

“Es la adaptación a partir de las características que se obtienen al observar las deficiencias del todo el sistema; indicando los elementos concretos, empíricos o indicadores del hecho que se investigará” (32).

d. Dimensiones

“Puede tratarse de una característica, una circunstancia o una fase de un asunto. Las dimensiones vendrían a ser sub variables con un nivel más cercano al indicador” (32).

e. Indicadores

“Es una medida de resumen, de preferencia estadística, referida a la cantidad o magnitud de un conjunto de parámetros o atributos de la investigación” (32).

f. Unidad de medida

“Es una referencia convencional que se usa para medir una magnitud física o fenómeno” (32).

4.5.2. Operacionalización de variables

Cuadro 3: Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida
Sistema de saneamiento básico	“El saneamiento básico es un conjunto de acciones y medidas orientados hacia el mejoramiento de las condiciones sanitarias de abastecimiento de agua potable, gestión adecuada de excretas, y eliminación de desechos sólidos y que son orientados a atender las necesidades básicas de una	La evaluación del sistema de saneamiento básico se realiza mediante las técnicas de observación utilizando los instrumentos de evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable del caserío	Sistema de abastecimiento de agua potable	Evaluación estructural Evaluación hidráulica Evaluación de gestión	Descriptivo Descriptivo Descriptivo
			Sistema de alcantarillado sanitario	Evaluación estructural Evaluación hidráulica	Descriptivo Descriptivo
			Collana, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de		
Condición sanitaria	La condición sanitaria se refiere a la cobertura y calidad en el servicio de saneamiento básico y también depende de sus varios factores como la satisfacción y su bienestar de salud, a través del consumo de agua de calidad o tratada.”	Realizar la aplicación de las técnicas de observación, de encuesta, evaluando condiciones sanitarias favorables y desfavorables.	población y disminución de enfermedades de origen hídrico.	calidad de agua.	Descriptivo

Fuente: Elaboración propia.

4.6.Técnicas de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Para realizar el diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Collana se utilizarán técnicas de recolección de datos como:

a) Observación no experimental

Observación, mediante el cual se podrá examinar directamente las variables de acuerdo a los indicadores, teniendo el propósito de recopilar datos necesarios de cada componente del sistema de saneamiento básico.

b) Encuestas

Encuestas, mediante el cual se buscará reunir datos acerca de la opinión, percepción y testimonio de la población beneficiaria sobre la calidad de los servicios del sistema de saneamiento básico y las condiciones sanitarias de la población del caserío de Collana, realizando una serie de preguntas relacionadas con las variables.

c) Análisis documental

Corresponde a la recolección de información documental referente a casos de enfermedades gastrointestinales y la presencia o ausencia del cloro residual en la red de distribución.

Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizarán los siguientes instrumentos:

Ficha técnica de Evaluación: Estará elaborada para describir, detallar y evaluar el funcionamiento y otras características del sistema de saneamiento básico de acuerdo a parámetros técnicos recomendados por el ministerio de vivienda y saneamiento del Perú y tendrá que ser validada para poder usarla.

Cuestionarios: será el conjunto de preguntas empleadas en la encuesta, que estarán destinadas a recoger, procesar y analizar información sobre las variables en estudio.

Reportes de salud: será el documento que se utilizará para describir las condiciones sanitarias de la población de Collana, en estos reportes se encontrará la información acerca de las enfermedades hídricas que presenta la población.

4.7. Plan de análisis

El presente proyecto de investigación inicio con el deseo de estudiar el problema en los sistemas de saneamiento básico y su incidencia en la salud de la población rural, escogiendo al sistema de saneamiento básico del caserío de Collana, teniendo como objetivo realizar el diagnóstico del sistema mencionado. En ese sentido siguiente la línea de investigación de la ULADECH Católica, se proyecta ejecutar la investigación utilizando técnicas de recolección de datos como la observación visual y encuestas, que estarán basadas en normas técnicas, temas de saneamiento y condiciones sanitarias; se usara como instrumentos de recolección fichas para el diagnóstico del sistema de saneamiento básico, cuestionarios, reportes de salud, cámara fotográfica. De modo que se pueda caracterizar las variables en cuestión.

La ejecución de la investigación tendrá como base la revisión literaria para ello se procederá de la siguiente manera:

- a. Descripción de la situación y estado actual de cada componente del sistema de saneamiento básico del caserío de Collana. De manera que se pueda plantear y caracterizar correctamente la problemática que enfrenta la población.
- b. La recolección de datos por ser una de las fuentes de información más importante se realizará por medio de las fichas de recolección de datos, encuestas y la observación visual.

La evaluación hidráulica y estructural se determinará a partir de los datos obtenidos en las fichas; con el inventario e identificación de cada elemento que conforma el sistema de saneamiento en su totalidad; a partir de ello se procederá con la medición de los cuerpos de las estructuras hidráulicas, identificación de los materiales, diámetro de las tuberías y operatividad de los mismos. Para que dichos datos puedan ser contrastados con las normas establecidas por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, a fin de proponer las alternativas de mejora del sistema de saneamiento en estudio.

La evaluación de gestión y la evaluación social se realizarán a través de las encuestas y fichas sobre operación y mantenimiento, cobertura, continuidad y calidad del agua, además de los cuestionarios sobre hábitos de higiene y educación sanitaria en general. Dichos formatos se establecerán a partir de los parámetros y/o contenido plasmado en la revisión literaria,

- c. Para el procesamiento de la información obtenida, estos datos se plasmarán de forma ordenada y detallada en cuadros excel y/o documentos word. De modo que se logre crear cuadros y/o gráficos a fin de visualizar e interpretar los resultados.
- d. El análisis y la evaluación de cada indicador responderá al cotejo de los datos obtenidos en los instrumentos de recolección de datos con las normas vigentes normas de Calidad de agua y normas del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.
- e. Los resultados de la investigación se presentarán en cuadros y tablas estadísticas con la finalidad de visualizar detalladamente los

resultados. Por lo tanto, el diagnóstico obtenido responderá a la problemática planteada, arrojando el estado actual del Sistema de saneamiento básico del caserío de Collana y su incidencia en la población del mismo.

4.8. Matriz de Consistencia

Cuadro 4: Matriz de consistencia

Indicadores	Unidad de medida
Planteamiento del problema	<p>Planteamiento del problema: La escasez y la mala calidad del agua, junto con los sistemas de saneamiento inadecuados, tienen un impacto negativo en la seguridad alimentaria, las opciones de medios de sustentamiento y sobre las oportunidades de educación para las familias pobres de todo el mundo.</p> <p>a). Caracterización del problema El caserío de Collana cuenta con un Sistema de Saneamiento antiguo e ineficiente; c que necesita ser evaluado para obtener</p>
Objetivos	<p>Objetivo general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2021.</p> <p>Objetivo específico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar el estado del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, 2021. 2. Elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, 2021.

Marco teórico conceptual

Antecedentes:

La información tanto internacional, nacional, y regional será extraída de los repositorios de universidades públicas y privadas tanto del extranjero y de nuestro país.

Bases teóricas:

Aspectos generales. * Sistema de Agua potable * Protocolos de evaluación * Alcantarillado sanitario
Condición sanitaria * Enfermedades hídricas

Metodología

Tipo de investigación: Para esta investigación será de tipo cualitativo, descriptivo, no experimental de corte transversal.

Nivel de investigación: Es descriptivo.

Diseño de la investigación: De corte transversal no experimental.

O: observación, **M:** muestra, **A:** análisis de evaluación, **R:** resultados

Población y muestra

Sistema de saneamiento básico del caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, distrito de Independencia, provincia de Huaraz y departamento de Ancash 2021.

Variables: Sistema de saneamiento básico * Condición sanitaria

Bibliografía

Sanchez CC. ENFERMEDADES INFECCIOSAS RELACIONADAS CON EL AGUA EN EL PERU. 2018;35(2):309–16. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200020.

11. Gonzales T. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de monterrey, municipio de simití, departamento de bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud d. [Internet]. 2013;1–67. Available from:

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezScancelliTerry2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

15. Jimenez J. Manual para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. Available from:

<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>

Fuente: Elaboración propia

4.9. Principios éticos

Protección a las personas: en la investigación se tendrá en cuenta que la persona es el fin y no el medio, respetando la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad de las mismas, además se respetara la libre participación y derecho a estar informado, buscando el apoyo voluntario de los pobladores. De modo que respetar la dignidad de las personas significa tratarlas siempre como fines en sí mismas y nunca simplemente como medios para otros fines, es decir, nos obliga a no explotar y utilizar a las personas para fines que les son ajenos. En la investigación para proteger a las personas usaré el formato de asentimiento informado que se encuentra en los anexos.

Cuidado del medio ambiente: se evitará hacer daño al medio ambiente, respetando y cuidando la flora, fauna, la dignidad de los animales, ya que el cuidado del medio ambiente está por encima de los fines científicos, para esto se planificará acciones para para disminuir los efectos adversos y maximizar los beneficios.

Libre participación y derecho a estar informado: en la investigación se contará con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigados consiente el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto. Ya que es necesaria como derecho la libre participación y acceso a información; para lo cual a los que desean participar se les otorgará la ficha de consentimiento informado, se les presentará también los oficios dirigidos a los representantes de la comunidad de parte de la universidad.

Integridad científica: En la investigación se mantendrá rectitud en las actividades científicas, tanto en la enseñanza como en el ejercicio profesional,

teniendo en cuenta las normas deontológicas de la profesión, se evaluarán y se declararán daños, riesgos y beneficios que puedan afectar a los participantes de la investigación. Por lo que supone no solo la integridad de la investigación, sino también de la integridad del investigador, en cuando según las normas deontológicas se deben evitar daños, riesgos todo aquello que pueda perjudicar a los participantes de la investigación. Se tiene que ser transparentes sobre todo si hay conflictos de interés. Para poder evidenciar la integridad científica se utilizará el Reglamento anti plagio de la universidad que nos ayuda a verificar la similitud con otros trabajos para comprobar la integridad de la investigación.

Justicia: en la investigación se tratará equitativamente a quienes participen en los procesos, procedimientos y servicios; teniendo un juicio razonable y tomando las precauciones necesarias para asegurar practicas justas. Es importante la equidad ante todos los participantes; por lo que los beneficiarios tienen también el derecho a acceder a los resultados de la investigación mediante el informe final que otorgaré a la JASS de la población.

V. Resultados

5.1. Resultados

Resultado N°01. En respuesta al primero Objetivo específico: “Evaluar el estado del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, 2021”.

A. SISTEMA DE AGUA POTABLE

Cuadro 5. Evaluación de la Captación

COMPONENTE	INDICADOR	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCION
CAPTACION	TIPO DE CAPTACION	Manantial de ladera	Es una caja de concreto con dimension de 1.00 m *1.00*1.00m.
	MATERIAL DE CONTRUCCION	Concreto f'c 210 kg/cm2	Dato Brindado por el Representante de la Comunidad de collana.
	CAUDAL DE LA FUENTE	0.8 LT/S	El caudal obtenido aplicando el método volumétrico
	ANTIGUEDAD	18 años	La Resolución Ministerial N° 192 indica que el periodo de 20 años.
	TAPA SANITARIA	Mal estado de Conservacion	La Tapa sanitaria presenta corrosion visible.
	CLASE DE TUBERIA	10.00	La tuberia es de PVC tiene la clase 10
	DIAMETRO DE TUBERIA	1.0 pulg	Segun medición en campo
	CERCO PERIMETRICO	No tiene	La Captación no tiene cerco perimetrico
	CAMARA SECA	No Cuenta con camara Seca	Deterioro de la estructura

	CAMARA HUMEDA	Mal Estado de conservacion (Deteriorado)	Carencia de mantenimiento y afloramiento del Agua superficial
	ACCESORIOS	Estado Regular	Los accesorios se encuentran desgastados pero en funcionamiento.

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 6. Evaluación de la Línea de Conducción

COMPONENTE	INDICADOR	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCION
LINEA DE CONDUCCION	MATERIAL	PVC SAP	La tubería es de PVC
	CLASE DE TUBERIA	10	La tubería es de PVC tiene la clase 10 presenta filtraciones
	TIPO	Gravedad	Debido a la diferencia de altura entre la captación y Reservoirio.
	DIAMETRO DE TUBERIA TIPO DE CAMARA DE ROMPE PRESION	¾ PULG	La tubería de 1.00 pulgada
		Tipo VI	Se encuentra operativa
	LONGITUD	920 ml	Se encuentra tubería expuesta a la intemperie en la progresiva 0+550 a 0+580
	TAPAS METALICAS	Regular Estado de Conservacion	Se encuentra en regular estado de conservación
		VALVULA DE PURGA	Buen estado

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 7. Evaluación de la cámara rompe presión

COMPONENTE	INDICADOR	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCION
CAMARA ROMPE PRESION	TIPO DE CAMARA	VI	Se encuentra en funcionamiento y buen
	MATERIAL DE CONSTRUCCION	Concreto	Se recomienda una Resistencia de f'c 210 kg/cm ²
	ANTIGUEDAD	18 años	Aun no cumple su vida util del proyecto.
	ACCESORIOS	En mal estado de Conservacion	Requiere Cambio de Accesorios

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 8. Evaluación del Reservorio

COMPONENTE	INDICADOR	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCION
RESERVORIO	MATERIAL DE CONTRUCCION	Concreto f'c 280 kg/cm2	Segun testimonio de un poblador.
	ANTIGUEDAD	18 años	Aun no cumple con el periodo útil de diseño
	TIPO	Reservorio Apoyado de forma Rectangular	Construido sobre la Superfiie de la Tierra
	VOLUMEN	8 m3	2.00x2.00x2.20 m
	TAPAS METALICAS	Regular Estado de Conservacion	Se encuentran en Regular estado de Conservacion
	CLASE DE TUBERIA	10.00	La tubería es de PVC tiene la clase 10
	DIAMETRO DE TUBERIA	¾ pulg	La tubería de ingreso y de Salida
	ACCESORIOS Y VALCULAS	Regular Estado de conservacion	Requiere mantenimiento.

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 9. Evaluación de la Línea de aducción.

		RECOLECTADOS	
LINEA DE ADUCCION	TIPO DE TUBERIA	PVC SAP	La tubería es de PVC
	CLASE DE TUBERIA	10	La tubería es de PVC tiene la clase 10 presenta filtraciones
	DIAMETRO DE TUBERIA	¾ PULG	La tubería de 3/4 pulgada
	ANTIGUEDAD	18 años	Aun no cumple la vida util del proyecto

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 10. Evaluación de la Red de distribución

COMPONENTE	INDICADOR	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCION
	TIPO DE TUBERIA	Pvc-SAP	La tubería es de PVC
	CLASE DE TUBERIA	10	La tubería es de PVC tiene la clase 10 presenta filtraciones

RED DE DISTRIBUCION	DIAMETRO DE TUBERIA	3/4 PULG	La tubería de 3/4 pulgada
------------------------	------------------------	----------	---------------------------

	VALVULAS DE CONTROL	OPERATIVAS	En buen estado y en funcionamiento. Sin camara de proteccion
	TIPO	RAMIFICADA	Debido a la distribucion de las viviendas
	ANTIGUEDAD	18 años	Aun no cumple el periodo de diseño

Fuente. Elaboración propia

B. ALCANTARILLADO SANITARIO

Cuadro 11. Evaluación de la red Colectora

COMPONENTE	INDICADOR	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCION
RED COLECTORA DE DISTRIBUCION	BUZONES	De concreto	Se encuentra en buen estado de conservacion, Se recomienda f'c 210 kg/cm ²
	ANTIGUEDAD	12 años	Aun no cumple el Periodo de Diseño
	TUBERIA	PVC de 200 mm	Se encuentra operativa

Cuadro 12. Evaluación de la planta de tratamiento de aguas residuales

COMPONENTE	INDICADOR	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCION
PTAR	CAMARA DE REJAS	Platina de 1 1/2"x 1/4" con Separacion de 1"	Se encuentra en funcionamiento, y presenta oxidación. Falta de mantenimiento en regular estado de conservacion
	TANQUE SEPTICO	Concreto	Se encuentra en funcionamiento
	POZA DE PERCOLACION	Concreto f'c 210 kg/cm ² y Anillos de ladrillo	Se encuentra operativa y en funcionamiento
	ANTIGUEDAD	12 años	Aun se encuentra dentro del periodo de diseño

Fuente. Elaboración propia

Resultado N°02. En respuesta al segundo objetivo específico: “Elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, 2021”.

Cuadro 13. Elaboración del mejoramiento del Sistema de abastecimiento de agua potable

ESTRUCTURA	ESTADO	INDICADOR	ASIGNACIÓN
CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA	Deteriorado	Mejoramiento	Renovación de captación para $Q_{md} = 0.57$ lt/s, $Q_{max} = 1.50$ lt/s, Tubería de rebose de y limpieza D 2.00 Pulg. Altura de la cámara húmeda de 1.00 m. según RM 192-2018. Implementación de cerco de protección
LINEA DE CONDUCCIÓN	Buen estado	Mejoramiento	Renovación de 30.00 ml de tubería PVC c-10 de $\frac{3}{4}$ pulg. en tramos afectados por erosión y/o derrumbes en la 0+550 a 0+580. Implementación de la estructura de protección de válvula de purga $f'c=210$ kg/cm ² de 0.60m x 0.60m x 0.70m.
CAMARA ROMPE PRESION TIPO VI	Buen estado	Mejoramiento	Reparación de estructura: Limpieza y desbroce de terreno. Picado de muros exteriores. Tarrajeo de muros exteriores. Pintado de muros exteriores.

			Mantenimiento de tapas metalicas.
RESERVORIO	Buen estado	Mejoramiento	Se encuentra operativa, sin embargo se plantea lo siguiente: Pintura en muros exteriores, instalación de Sistema de cloracion por goteo, reparación de caseta de valvulas, reparaciòn de cerco perimetrico de malla metalica y postes de tubo galvanizado.
LINEA DE ADUCCIÓN	Buen estado	Mejoramiento	Instalación de 10 ml tubería PVC de ¾ Pulgadas en tramos afectados por la exposición. Mantenimiento de valvula de puega y valvula de aire.
RED DE DISTRIBUCIÓN	Buen estado	Mejoramiento	En funcionamiento, en cuanto a dos valvulas de control requiere estructura de protección

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 14. Mejoramiento de Sistema de alcantarillado sanitario

ESTRUCTURA	ESTADO	INDICADOR	ALTERNATIVAS
RED COLECTORA	Buen estado	Mejoramiento	Sustitución de una tapa de buzón. Actividades de mantenimiento.
PTAR	Buen estado	Mejoramiento	Se encuentra en funcionamiento, requiere actividades de mantenimiento, limpieza, tarrajeo y pintado de muros en tanque septico.

Fuente. Elaboración propia.

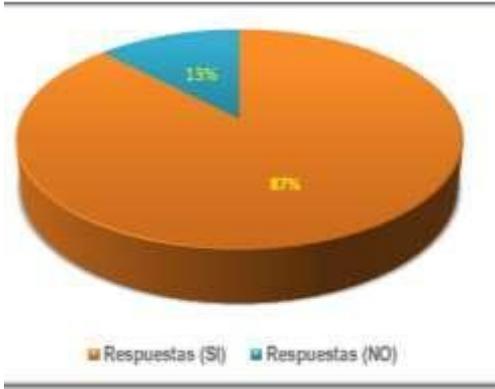
Resultado N°03. En respuesta al tercer objetivo específico: “Obtener la condición sanitaria de la población del caserío de Collana, centro poblado de Chontayoc, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, 2021”.

SISTEMA DE AGUA POTABLE

- Cantidad de servicio de agua Potable

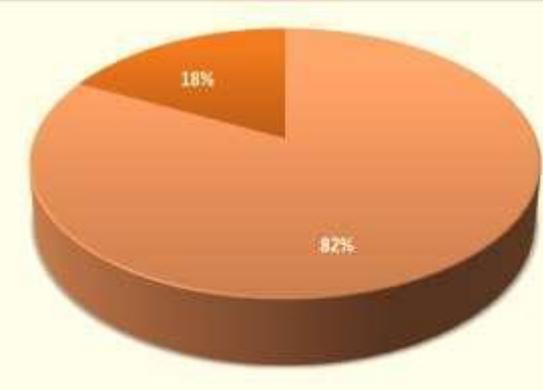
Cuadro15. Acceso al servicio de sistema de agua potable

Interrogativa	Cantidad	Grafico

¿Acceden al servicio de saneamiento básico?	SI = 35 NO=5	
Total	40	
Apreciación:		Una vez realizada la encuesta solo 5 de las familias no accede al servicio de saneamiento básico, por tratarse de construcciones recientes.

- Cobertura del servicio de agua potable

Cuadro 16. Cobertura en cuanto al acceso del servicio de agua potable

Interrogativa	Porcentaje (%)	Grafico
¿La cantidad de agua del que dispone es suficiente para realizar las actividades en el día?	SI = 35 NO=5	
Total	40	
Apreciación:		Una vez realizada la encuesta la mayoría, 35 familias afirma que el agua alcanza para cubrir las necesidades del día, mientras que el 5 indica que carecen de agua para culminar con algunas actividades.

Fuente. Elaboración propia

- Continuidad del servicio de agua potable

Cuadro 17. Continuidad en cuanto al acceso del servicio de agua potable

Interrogativa	Detalle	Gráfico
¿Usted dispone durante las 24 horas del servicio de agua potable?	Todo el día = 35 En las tardes = 2 En las mañanas = 3	<p>Este gráfico de sectores muestra la distribución de la disponibilidad del servicio de agua potable. El 87% de las familias (rojo) dispone de agua potable las 24 horas. El 5% (púrpura) dispone de agua potable solo en las tardes, y el 8% (naranja) dispone de agua potable solo en las mañanas.</p>
Total	40	
Apreciación:	Una vez realizada la encuesta a 40 familias, el 87% es abastecido por agua potable las 24 horas, el 5% en las tardes cuando se reduce la cantidad de uso del agua y el 8% a tempranas horas del día.	

Fuente. Elaboración propia

- Calidad del servicio de agua potable

Cuadro 18. Calidad en cuanto al consumo del agua potable

Interrogativa	Detalle	Gráfico
¿Es clorado el agua que usted consume?	Si = 13 No = 13 Desconoce = 14	<p>Este gráfico de sectores muestra la percepción de la calidad del agua potable. El 32% de las familias (azul) consume agua clorada, el 33% (verde) consume agua no clorada, y el 35% (naranja) no sabe.</p>

Total	40	
Apreciación:	Una vez realizada la encuesta, 13 familias señala que el agua consumida es clorada, 13 familias señala que no, y el restante ignorada el tipo de agua que consume.	

Fuente. Elaboración propia

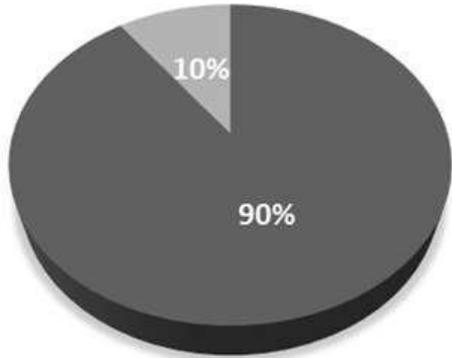
Cuadro 19. Calidad en cuanto al consumo de agua potable

Interrogativa	Detalle	Gráfico
¿Cual es su percepción del agua que usted consume?	Color=3 Mal sabor = 3 Mal olor = 2 Saludable = 23 No, dstingue = 9	<p>■ Color ■ Mal sabor ■ Mal olor ■ Saludable ■ No, dstingue</p>
Total	40	
Apreciación:	Una vez realizada la encuesta el 87% la minoria representado por el 3% comenta que el agua que consume tiene mal olor, color y sabor, por otro lado en su mayoría la califica como salufable.	

Fuente. Elaboración propia

CONDICION SANITARIA

Cuadro 20. Apreciación de la condición sanitaria de la población del caserío de Collana.

Interrogativa	Detalle	Gráfico
¿Usted consume los alimentos con las manos limpias y/o lavadas?	SI = 36 NO = 4	 <p>■ SI, se lavan ■ NO, se lavan</p>
Total	40	
Apreciación:	Una vez realizada la encuesta se concluye que el 90% de la población lava las manos para consumir los alimentos.	

Fuente. Elaboración propia

5.2. Análisis de Resultados

- Se identifico los Aspectos Técnicos en la Evaluación del sistema de Agua potable y Alcantarillado de los componentes y así mismo se evaluó las condiciones sanitarias de los moradores de la localidad de Collana. El componente de La captación Shapu se encuentra en funcionamiento per con la estructura deteriorada, solo cuenta con la cámara húmeda, caudal 0.8 lt/s y accesorios en operatividad, por lo que se propone la renovación de la captación Shapu con caudal máximo diario de 0.57 lt/s, altura de cámara húmeda de 1.00 mt. Tuberia de rebose y limpieza de 2.00 pulg, además de la implementación de cerco perimétrico de protección de malla metálica y postes de tubo de fierro. La línea de conducción de 920.00 ml de tuberia PVC C-10 de $\frac{3}{4}$ de pulg, se encuentra en funcionamiento, requiere reposición de 30 ml en las progresiva 0+550 a 0+580. El componente de reservorio apoyado de forma rectangular de 8 m³ de capacidad de concreto de 2.00x2.00x2.20 m es funcional hidráulicamente, no dispone de caseta de cloración, caseta de válvulas operativas requiere reparación de cerco perimétrico de malla metálica y postes de tubo de fierro y acciones de mantenimiento. La línea de aducción de tuberia protegida PVC SAP C-10 de $\frac{3}{4}$ de pulg. En funcionamiento, pero con necesidad de reposición de 10ml por daños por exposición además acciones de mantenimiento. Red de distribución en operatividad sin embargo es necesaria la implementación de estructuras de protección de dos válvulas de control a fin de evitar la manipulación y rotura innecesaria. Alcantarillado sanitario operativa hidráulicamente con necesidad de reposición en tapa de buzón, PTAR operativa hidráulicamente, compuesto por cámara de rejas, tanque séptico y pozo de percolación con carencia de acciones de mantenimiento. Condición sanitaria afectada por desinterés de una cultura de educación sanitaria, parecido a Miranda R. (1) quien trabajó en la tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, titulado “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Quenuayoc, distrito independencia, provincia Huaraz, región Ancash, mayo – 2019”, donde en su conclusión señala que “el sistema de agua potable de la localidad se encuentra en estado operativo y de funcionamiento pero con carencia de

trabajos de limpieza y cuidado del Sistema,” también recomendó las implementaciones de acciones de educación sanitaria y uso adecuado de los servicios a fin de evitar la “proliferación de los insectos portadores de enfermedades así aumentando el riesgo de la condición sanitaria de la localidad”.

- En atención al segundo objetivo y por ser el sistema de saneamiento antiguo construido ya hace 18 años, las estructuras ya superaron el periodo de vida útil correspondiente a 20 años según el Ministerio de construcción y saneamiento por lo que se plantea las alternativas de mejora, la captación Shapu requiere renovación estructural para Qmd de 0.57 l/s además de incorporación de cerco perimétrico, la línea de conducción funciona hidráulicamente sin embargo requiere nuevo trazo en algunos terrenos vulnerables a erosión o derrumbe y reposición de 30 ml de tubería dañada; la válvula de purga requiere protección, respecto al reservorio funciona estructural e hidráulicamente, pero requiere de mantenimiento además de adicionar la caseta de cloración y reparación de cerco perimétrico; en cuanto a la línea de aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias se encuentran en funcionamiento con necesidad de trabajos de mantenimiento y cajas de protección en las válvulas de purga y control. Red de alcantarillado operativas y PTAR en funcionamiento con necesidad de trabajos de limpieza y mantenimiento, la condición sanitaria requiere hábitos de higiene y limpieza en el uso de los servicios; al igual que Serafin (2) en su estudio, titulado “Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019”, el estudio concluye “Los 3 sistemas de captación tienen cámara húmeda y seca, tapa sanitaria metálica, tubería de limpieza y rebose, accesorios de PVC y válvula de compuerta de bronce, pero carecen de cerco perimétrico de protección”; la conducción de agua entre la captación y reservorio “con tubería de PVC de 2 con una longitud aproximada de 1600 m en donde existe un cruce aéreo de tubería de HDP de 2” de una longitud de 42 m sostenida por cables”, la estructura destinada a romper la presión debido a la diferencia de presiones de Tipo VI construido por “concreto armado cuenta con tapa sanitaria y accesorios de PVC, el tubo

de salida es de PVC C-5 de 2”, estructura hidráulica de almacenamiento: “cámara húmeda y seca, válvulas de compuerta y control, cono de rebose, canastilla de salida, cerco perimétrico de protección, pero no cuenta con Sistema de cloración” (2). Los componentes se encuentran en funcionamiento gracias a las intervenciones de mantenimiento dado por la población del centro poblado de Paria Willcahuain.

- En respuesta al tercer objetivo, de acuerdo a los lineamientos de evaluación dados por cobertura, calidad, continuidad y cantidad del servicio de agua potable y a través de lo obtenido con las encuestas la mayoría aduce que la mejora del servicio de abastecimiento de agua potable conducirá a la mejora de la condición sanitaria así como, “el acceso a servicios de saneamiento de calidad y sostenibles impacta directamente en la salud y la calidad de vida de la población, contribuye a la mejora de la autoestima de las personas y a su inclusión en la sociedad. Además, tiene efecto positivo en la educación, en la economía y en el ambiente, entre otros aspectos relacionados con el bienestar de la población, sus actividades y el entorno” (32).

VI. Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

- Una vez culminada la evaluación del sistema de saneamiento básico, se concluyó debido a su antigüedad (18 años de haber sido construido) es necesario el mejoramiento, adecuada operación y actividades de mantenimiento en cada componente ya que estos funcionan hidráulicamente y estructuralmente. En cuanto a la captación, se visualizó el deterioro estructural, por lo que se propone la renovación de la captación de Shapu con un caudal máximo diario de Qmd 0.57 l/s además de la implementación de cerco de protección, línea de conducción de 920.00 ml de tubería PVC C-10 de $\frac{3}{4}$ de pulg, se encuentra operativa y con necesidad de reposición de 30 ml en las progresiva 0+550 a 0+580 en el reservorio, leve fisura en techo de la estructura, oxidación en tapas metálicas, reparación de cerco perimétrico e incorporación de sistema de cloración, línea de aducción operativa, con necesidad de cambio y/o nuevos trazos en 10 ml debido a la exposición de la tubería, red de distribución operativa con deficiencia en cuanto a mantenimiento, red de desagüe operativa con necesidad de mantenimiento, cambio de algunas tapas de buzones y PTAR operativa, con algunos componentes dañados debido a la omisión de trabajos de mantenimiento.
- Se determinó el estado situacional de los componentes estableciéndose que la captación Shapu requiere renovación estructural e instalación de cerco perimétrico, línea de conducción operativa pero se establece que su mejoramiento requiere mantenimiento adecuado por parte de la JASS, reservorio operativo, con necesidad de tarrajeo, pintura y mantenimiento, redes de distribución operativo con necesidad de implementación de estructura de protección en válvulas de control, sistema de alcantarillado sanitario funcional hidráulicamente y necesidad de intervención de acciones de mantenimiento.
- La evaluación correspondiente a la condición sanitaria de la población establece que una vez mejorada los componentes del sistema de saneamiento básico a través de una gestión y organización de JASS eficiente la población contara con una calidad y buena condición sanitaria, además de una

incentivación de cultura de educación sanitaria para el adecuado uso del servicio de agua y desagüe.

6.2.Recomendaciones

- Se recomienda el uso de fichas técnicas elaboradas según reglamentos vigentes para realizar las evaluaciones estructurales según corresponda.
- Se recomienda el manejo de información seleccionada como: parámetros, formulas y reglamentos de manera que se pueda implementar las mejoras necesarias según resultado de las evaluaciones.
- Se recomienda concientizar e informar a la población sobre el uso responsable de los servicios e implementación y ejecución de un plan sobre operación y mantenimiento del conjunto en general del sistema de saneamiento básico, además de la educación sanitaria para toda la población del caserío de Collana.
- Sensibilizar a la población para determinar una tarifa prudente sobre el uso del servicio, monto que pueda cubrir gastos de mantenimiento o algunas deficiencias que se puedan presentar.

Referencias bibliográficas

1. OMS. Programa Conjunto de Monitoreo: Datos Esenciales. 2015;4. Available from: https://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/JMP-2015-keyfacts-es-rev.pdf?ua=1
2. Sanchez CC. ENFERMEDADES INFECCIOSAS RELACIONADAS CON EL AGUA EN EL PERU. 2018;35(2):309–16. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200020
3. MVCS. DATTAS: Modelo para la toma de Decisiones. J Chem Inf Model [Internet]. 2017;8(9):1–58. Available from: <https://cooperacionsuiza.pe/wp-content/uploads/2018/11/DATASS-Modelo-para-la-toma-de-decisiones-web.pdf>
4. GONZÁLEZ SCANCELLA T. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE MONTERREY, MUNICIPIO DE SIMITÍ, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR, PROPONIENDO SOLUCIONES INTEGRALES AL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS Y LA SALUD D. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA; 2013.
5. Tantalla B.A. Evaluación, diagnóstico y rediseño del sistema de agua segura para el barrio Santa Rosa de Pichul, parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. [Tesis para optar el grado para optar al título de Ingeniero Civil]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador; 2012.
6. Edwin H. Evaluacion Y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento Basico En La Localidad De Pichiurara, Distrito De Luricocha, Provincia De Huanta,

Departamento De Ayacucho Y Su Incidencia En La Condicion Sanitaria De La Poblacion. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 2019; Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10622>

7. Chaupin C. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS EN ALCANTARILLADO Y PLANTA DE LA CIUDAD DE VILCASHUAMÁN, DISTRITO DE VILCASHUAMÁN, PROVINCIA DE VILCASHUAMÁN, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN. 2019; Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10549>
8. Miranda Dextre RF. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Quenuayoc, distrito independencia, provincia Huaraz, región Ancash, mayo – 2019 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2019. 0–2 p. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15326>
9. LÁZARO S. Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento Básico Del Caserío De Curhuaz, Distrito De Independencia, Provincia De Huaraz, Departamento De Ancash [Internet]. 2019. 170 p. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15059>
10. Cervantes Alvarado MM. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash - 2019 [Internet]. Vol. I, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2019. 1–165 p. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13778>

11. Gonzales T. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE MONTERREY, MUNICIPIO DE SIMITÍ, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR, PROPONIENDO SOLUCIONES INTEGRALES AL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS Y LA SALUD D. خاك آب و [Internet]. 2013;1–67. Available from: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezScancelliTerry2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Castro R, Perez R. Saneamiento rural y salud. Guía para acciones a nivel local. Guatemala [Internet]. 2009;224p. Available from: <http://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Sanemiento-Con-Pro-Intro.pdf>
13. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. Reglamento Nacional De Edificaciones. In: Reglamento Nacional De Edificaciones [Internet]. Primera ed. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento; 2006. p. 437. Available from: <http://www3.vivienda.gob.pe/pnc/docs/normatividad/varios/Reglamento Nacional de Edificaciones.pdf>
14. Elperuano. Aprueban el Texto Unico Ordenado del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, Ley N°26338 [Internet]. Vol. 1, El Peruano. 2005. p. 16. Available from: http://www.sunass.gob.pe/normas/ds023_2005vi.pdf
15. Jimenez J. Manual para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. Available from: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
16. 12. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. Norma Técnica de

Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural – 2018 [Internet]. Vol. 1, Ministerio De Vivienda Construcción Y Saneamiento. 2018. p.

189. Available from: www.vivienda.gob.pe

17. COSUDE. Especificaciones Tecnicas para el diseño de Captaciones por Gravedad de Aguas Superficiales [Internet]. Available from: <https://docplayer.es/20737370-Especificaciones-tecnicas-para-el-diseno-de-captaciones-por-gravedad-de-aguas-superficiales.html>

18. ComisionNacionaldelAgua. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Datos Básicos Para Proyectos de. Available from: <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-Libro4.pdf>

19. Ministerio de Economía y Finanzas. Parametros De Diseño De Infraestructura De Agua Y Saneamiento Para Centros Poblados Rurales. 2004;30. Available from: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf

20. Organización Panamericana de la salud ; Centro de panamericano de Ingenieria Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Guías para el diseño de reservorios elevados de agua potable. 2005;1–25. Available from: <http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/160esp-disenoreservorioselevados.pdf>

21. OLIVARI FEIJOO OP, CASTRO SARAVIA R. Diseño del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado del Centro Poblado Cruz de Médano - Lambayeque. Univ Ricardo Palma [Internet]. 2008;267 pág. Available from:

http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/111/1/olivari_op-castro_r.pdf

22. Salinas Acosta A. Manual de especificaciones técnicas básicas para la elaboración de estructuras de captación de agua de lluvia (scall) en el sector agropecuario de costa rica y recomendaciones para su utilización [Internet]. 2010. 98 p. Available from: http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual/bibliotecavirtual/a00273.pdf
23. ASTORGA A. Y RIVERO P. Redes de Distribucion de Agua para Consumo Humano. Os050 Redes Distrib Agua Para Consum Hum Os050 [Internet]. 2009;(Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.):Módulo III-Sección II. Available from: <file:///C:/Users/Deisy-PC/Downloads/OS.050RDistAgua.pdf>
24. Escuela de Organización Industrial (EOI). Modulo: Abastecimiento y Saneamiento Urbanos. 1987;21. Available from: http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45477/componente45475.pdf
25. Pradana Pérez JÁ GAJ. Criterios de calidad y gestión del agua potable [Internet]. UNED. UNED, editor. Madrid: UNED; 2018. 467 p. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=5810839&query=agua%25252Bpotable>
26. EPS. Especificaciones Tecnicas de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado. J Chem Inf Model [Internet]. 2013;53(9):1689–99. Available from: https://www.epstacna.com.pe/eps-pw/getf.v2.php?t=pdf&f=admin/dbfiles/public.det_contenido/1443478248.pdf

27. SIAPA. Criterios y Lineamientos Técnicos para Factibilidades, Alcantarillado Sanitario. Actual los criterios y lineamientos técnicos para factibilidades en la ZMG [Internet]. 2014;38:1–38. Available from: https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3._alcantarillado_sanitario.pdf
28. Rosales Escalante E. Tanques sépticos. Conceptos teóricos base y aplicaciones. Tecnol en Marcha [Internet]. 2005;18(2):26–33. Available from: [file:///C:/Users/Deisy-PC/Downloads/Dialnet-TanquesSepticosConceptosTeoricosBaseYAplicaciones-4835597 \(1\).pdf](file:///C:/Users/Deisy-PC/Downloads/Dialnet-TanquesSepticosConceptosTeoricosBaseYAplicaciones-4835597%20(1).pdf)
29. Rotoplas. Biodigestor. 2018; Available from: <http://www.proconsrl.com/pdfs/3.pdf>
30. Alvarez L. Plantas de Tratamientos para Aguas Residuales. III. Available from: http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/11685211_09.PDF
31. Programa de Salud sin Limites Peru. Diagnostico Situacional del abastecimiento de agua y Saneamiento rural en las microcuencas Sicra y Atuna. Available from: <https://pueblobonito.files.wordpress.com/2014/12/04-diagnostico-situacional-agua-y-saneamiento-componentec.pdf>
32. Domínguez J. Manual de Metodología de la Investigación Científica (MIMI). Chimbote – Perú: Editorial ULADECH, 2019. [Consultado 03 de Mayo 2021] Disponible en: <https://investigacion.uladech.edu.pe>.
33. Dominguez Granda JB. Manual de metodología de la investigación científica (MIMI) [Internet]. Trujillo: ULADECH; 2019. p. 113. Available from: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Manual de metodología \(MIMI\) \(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Manual%20de%20metodolog%C3%ADa%20(MIMI)%20(1).pdf).
34. Ministerio de salud. Reglamento de la calidad del agua para consumo humano [Internet]. Bibliography and Index of Paleozoic Crinoids and Coronate

Echinoderms 1981—1985 2011 p. 46. Available from:
http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento_calidad_agua.pdf.

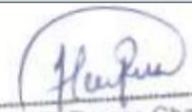
35. Fase P, Bin O, Pierina BM. Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Jangas, provincia d. 2018; Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/5357>.
36. Cortes Henao BPMK. IDENTIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES INDISPENSABLES DEL MUNICIPIO DE SANTA ROSA DE CABAL (SECTOR EDUCATIVO). [Internet]. 2017. Available from: [https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/16981/IDENTIFICACION DE PATOLOGIAS](https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/16981/IDENTIFICACION_DE_PATOLOGIAS).
37. APRISABAC. Manual de Educación Sanitaria. Man Educ Sanit [Internet]. 1997;59. Available from: http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/755_MINSA181.pdf.

Anexos

Anexo 1. Instrumentos de recolección de Datos

Fichas técnicas de recolección de datos

1.- AREA DE INFLUENCIA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE			
1.1. Ubicación :			
Localidad	COLLANA	Provincia	HUARAZ
Distrito	INDEPENDENCIA	Departamento	ANCASH
		Altura msnm:	
1.2. Clima :			
Temperatura ambiental (°C):	Maxima	Minima	Promedio
Periodo de lluvias:	Del	Al	
Intensidad de lluvias (Si/No):	Intensa	Moderada	Debil
1.3. Vías de comunicación:			
Lugares	Distancia (Km)	Tiempo (hrs)	Tipo de vía
Huaraz – Santa Casa			Asfaltado
Santa Casa - Collana			Trocha carrozable
1.4. Densidad poblacional (actual):			
Zonas actualmente servida		Zonas de expansión (sin servicio)	
1.5. Viviendas Actuales (Indicar la fuente):			
			Viviendas
2.- DATOS GENERALES DE LOS SERVICIOS			
2.1. N° viviendas servidas por el sistema de agua potable			
Por conexiones domiciliaria		Por sistemas independientes (1)	
Por piletas públicas		Número de viviendas factibles (2)	
Por otros medios (cisternas, otros)		Número viviendas potenciales (3)	
Comentarios			
(1): Sistemas que no están administrados por el Municipio, pero que están dentro de su área de influencia			
(2): Viviendas que tienen en su calle red de agua pero no están conectadas / (3): viviendas en calles que no tienen redes de agua potable			
2.2. Continuidad del servicio de agua			
Tiempo promedio de servicio al día		Continuidad min.	
Porcentaje de la población con servicio discontinuo		Periodos de servicio (De / A)	
Comentarios			
2.3. N° de viviendas servidas por sistema de alcantarillado			
Por conexiones domiciliarias		Número de viviendas potenciales (2)	
Número de viviendas factibles (1)		N° viviendas servida con fosas sépticas/ letrinas	
Comentarios			
(1): Viviendas que tienen en su calle red de agua pero no están conectadas / (2): viviendas en calles que no tienen redes de agua potable			
2.4. Extensión de la Red de Agua Potable			
	Datos	Año	Fuente
	Datos	Año	Fuente


 Hans E. Ramos Chamorro
 Ingeniero Civil
 C.I.P. 193632

COLEGIO DE INGENIEROS
 CONSEJO REGULADOR PROFESIONAL

 SALE MICHAEL EDG.
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 193632

4.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y ESTADO OPERATIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

4.1. Producción de Captaciones (en litros /seg)

♦ Fuente Superficial m³ / mes (lt/seg) ♦ Fuente Subterránea m³ / mes (lt/seg)
 ♦ Otros m³ / mes (lt/seg) ♦ Total m³ / mes (lt/seg)

Comentarios

NOTA: Indicar la producción en las unidades de uso común para el servicio

4.2. Tipo de Captaciones

a) Aguas Subterráneas

Tipo	Cantidad	Prod total (lps)	Antigüedad	Estado Físico	Estado operativo	Observaciones
Pozo(s) Profundo(s)						
Manantial(es)						

Comentarios

NOTA: Indicar en hojas adicionales si hay mayor número de fuentes
Para estado Físico / Operativo indicar: B/R/M (Bueno/regular/Malo)

4.3. Línea de Conducción

Tramo (De / A)	Díámetro	Longitud (m)	Capacidad Actual	Estado Físico	Tipo de material	Estado Operativo

4.4. Características del tratamiento del agua para consumo humano

a) Dosificadores de Productos Químicos Existentes

Tipo	Capacidad	Marca	Estado operativo	Estado físico	Observaciones
Cloro (Gas o Líquido)					
Cal					
Coagulante					

NOTA: Indicar todos los dosificadores de químicos existentes.

b) Productos de Desinfección Utilizados

Producto utilizado	Forma de dosificación	Consumo Prom. (kg-mes)

Comentarios

NOTA: Indicar si se dosifica en como Cloro gas o como Hipoclorito)

4.5. Unidades de Almacenamiento / Reservorios

Denominación de Unidad	Tipo	Dimensiones (m)	Volumen (m ³)	Material	Antigüedad	Estado Físico
Reservorio						

NOTA: Indicar en "Tipo", si es Apoyado / Elevado. Indicar estado de Valvulas y tuberías de ingreso / salida

Comentarios


 Hans E. Ramos Chamorro
 Ingeniero Civil
 C.I.P. 193632


 COLEGIO DE INGENIEROS DE CHILE
 Consejo Regulador de la Profesión
 SALES CAROL MICHAEL EDG
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 193632

Cuestionario de Valoración social

CUESTIONARIO N° 2 PERCEPCION DE LA POBUCION S06R.E B. SEIMCIO DE SAHEAIHIENTO BASICO

L. SEKVIOD DIES.U.IAMIENTO &ASICO

SISTISIA DE S.I.'i:All:EHTO 5~0	SI	hO
..Si:~ ~Ag.,3 Pe~bl~		
5. Si,wr,e de - lon'.led&uil...		

EN CASO DE CCHITARCON EL SISTEIII DE AGUA POTAIIf

A. COB[ImllIA Dn !l.SnMA DE AGUA POI ABU

A.1... Yoéal Fob..rionc~nt.l mnel Si:tema de ASJI!

_____ SI NO _____

A.1...Humcro-de vivien!f~ kf'Yicá: por el Se.Me~ ce A5uaPol lb:k

• Po, c,r.eune.)dom W'W

•f>2 :isitJra-'ndep~l"Jérri:tl)~

• F'ct,:ilelo,,...t,le,

'Mmle,ooevi,,ic,-áo,i,cfl,le,j2~ _____

* Numero de viviendas potenciales (3)

(!J ~ s.,e: na d.ffd'zNI!po, lID~

m ~ : ~ !lffiel,- '***rtdde IO,!! p:taft ;~!Oa!::'alia t!~ ias

Cil'oMffl"- '41<ftO ~ Clll''''''''o*IOll-

Numero de habitantes en su vivienda

•• COHIDIUIDAD on SHVICIO DE AGUA NITASLE

B.1. ;oizc;>M'en ce ag;1 i?Ota :;le durante lll; 14 hora.:!

_____ r.rdt,] _____

* Tiempo promedio de servicio al día

'Conlroi,1. _ _ _ _ _

C. CALIDAD Y CANTIDAD Dn SHVICIO OE AGUA NITABLE

C.1 CANTIDAD

* ¿La cantidad de agua que dispone es suficiente para realizar las actividades

SI NO

* ¿La cantidad de agua que dispone solo es de uso domestico?

SI NO

C.2 CAUDAO

* ¿El agua que usted consume pasa por el proceso de Cloracion?

SI NO

* El agua que usted consume, tiene

l. Cole<

SI ()

NO ()

1)!AIS.t,or

SI ()

NO ()

l !lo! Olar

SI ()

~0<)

- ;(i •SU• f.It umnd con~me tiene color!

Plomo (

llojm ()

Amm, llo, :m(

01111 (



MM. E Ramos C. >a.-10
Ingen. e.o. C.
CIP 19363~

Cuestionario de Valoración de Gestión

CUESTIONARIO N°03 : INFORMACION SOBRE LA GESTION Y ADMINISTRACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO

I. ORGANIZACIÓN ENCARGADA DE LA ADMINISTRACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO

ORGANIZACIÓN ENCARGADA DE LA ADMINISTRACION	
* Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS)	()
* Asociacion de usuarios	()
* Junta Administradora de Agua Potable (JAAP)	()
* Comité de agua	()
* Otros	()

II. AUTORIDADES QUE CONFORMAN LA ORGANIZACIÓN ENCARGADA DE LA ADMINISTRACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO

Nombres y apellidos	DNI	CARGO	TELEFONO

III. DOCUMENTACION ADMINISTRATIVA

N°	DOCUMENTACION	TIENE	
		SI	NO
1	Padron de usuarios	()	()
2	Estatuto interno	()	()
3	Lista de control de asistencia	()	()
4	Libro de actas de asamblea	()	()
5	Cuaderno de inventario de herramientas	()	()
6	Libro de ingreso y egreso	()	()

IV. ANTIGÜEDAD DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EXISTENTE

Año de construccion	
Entidad Ejecutora	

V. COBERTURA DEL SERVICIO EXISTENTE

N°	CUESTIONARIO	CANTIDAD
1	¿Cuántas viviendas tienen conexiones de agua potable	
2	¿Cuántas viviendas tienen conexiones de desagüe	
3	¿Cuántas viviendas NO tienen conexiones de agua potable	
4	¿Cuántas viviendas NO tienen conexiones de desagüe	
5	¿Cuántas viviendas tienen UBS?	


 Hans E. Ramos Chamorro
 Ingeniero Civil
 C.I.P. 193632



Anexo 2. Protocolos de consentimiento y autorización

Consentimiento informado



PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO (Ingeniería y Tecnología)

Mi nombre es LEIVA MINAYA, Deisy Miriam y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 5 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

¿Quiero participar en la investigación de _____?	Sí	No
--	----	----

Fecha: Collana, 2021



PROTOCOLO DE AUTORIZACION
(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su autorización, para la ejecución del proyecto de investigación. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE COLLANA, CENTRO POBLADO DE CHONTAYOC, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021 y es dirigido por Leiva Minaya Deisy Miriam, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Mejorar la calidad de vida de la población.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través del número telefónico 926191791. Si desea, también podrá escribir al correo deisyleiva457@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Antonio Rincón Palma

Fecha: Collana, 2021

Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma]



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS
(Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Leiva Minaya, Deisy Miriam que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE COLLANA, CENTRO POBLADO DE CHONTAYOC, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021.

La entrevista durará aproximadamente 5 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.

- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: deisyleiva457@gmail.com o al número telefónico 926191791.

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Antonio Rincón Palma
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	Collana, 2021



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE COLLANA, CENTRO POBLADO DE CHONTAYOC, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021 y es dirigido por Leiva Minaya, Deisy Miriam, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Mejorar la calidad de vida de la población.

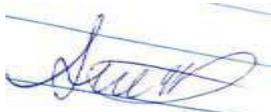
Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de número telefónico 926191791. Si desea, también podrá escribir al correo deisy457@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Antonio Rincón Palma

Fecha: Collana, 2021

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 

Anexo 5: Solicitud de autorización para el desarrollo de la investigación



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Huaraz, 15 de Abril del 2021

Sr.

Presidente (a) de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento - COLLANA

SOLICITUD: Autorización para el desarrollo del Proyecto:
"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE COLLANA, CENTRO POBLADO DE CHONTAYOC, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2021".

Por intermedio de la presente me dirijo a usted para saludarlo cordialmente y a la vez solicitarle tenga a bien autorizar a la Srta. Leiva Minaya, Deisy Miriam, identificada con DNI N° 76336570 y código de matrícula N°1201191026, alumna del curso de TESIS I, de la Universidad Católica los Angeles de Chimbote; para la ejecución del proyecto de investigación: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE COLLANA, CENTRO POBLADO DE CHONTAYOC, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2021.

Agradeciendo la atención al presente, hago de conocimiento mi consideración y estima personal.



[Signature]
LEONOR ESPINOZA
DNI N° 8387138

[Signature]
LEIVA MINAYA DEISY

Anexo 3. Panel Fotográfico



Fotografía N° 9. Visita a la zona de ubicación de la captación.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía N° 1. Vista de la captación inoperativa, por antigüedad de construcción.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía N° 3. Vista de la cámara rompe presión

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía N° 4. Evaluación de la estructura hidráulica.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía N° 5. Vista del reservorio.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía N° 6. Vista de la visita realizada al caserío de Collana.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4. Memoria de Cálculos

MEMORIA DE CALCULO PARA POBLACION Y CAUDALES

	Distrito	AÑO DE POBLACION	
DATOS :	INDEPENDENCIA	2017	76088 Poblacion de Indep. Distr.

- $P_{uc} := 76088$ hab Población del Ultimo Censo
- $P_{ci} := 62853$ hab Población del Censo Inicial
- $T_{uc} := 2017$ Año del último Censo
- $T_{ci} := 2007$ Año del Censo Inicial
- $P_{act} := 113$ hab Población beneficiaria (Progreso)
Según padron de beneficiarios
- $T_d := 20$ años Periodo de Diseño del Proyecto

1. METODO INTERESSIMPLE:

$$r_i := \frac{P_{uc} - P_{ci}}{P_{ci} \cdot (T_{uc} - T_{ci})} \quad \text{Tasa de Crecimiento Aritmetico}$$

$r_i = 0.02106$ hab
año

$$P_f := P_{act} + P_{act} \cdot r_i \cdot T_d$$

$P_f = 161$ hab

2. METODO ARITMETICO:

$$r_a := \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} \quad \text{Tasa de Crecimiento Lineal}$$

$r_a = 1323.500$ hab
año

$$P_f := P_{act} + r_a \cdot T_d$$

$P_f = 26583$ hab

3. METODO GEOMETRICO:

$$r_g := \left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}} \right)^{\frac{1}{T_{uc} - T_{ci}}} - 1 \quad \text{Tasa de Crecimiento Geometrico}$$

$r_g = 1.0193$ hab
año

$$P_f := P_{act} \cdot r_g^{T_d}$$

$P_f = 166$ hab

CONCLUSION: Para nuestro caso tomaremos una tasa de decrecimiento

$r := r_i \quad r = 0.02106$

1.2.-CALCULO DE CAUDALES

DATOS

$r = 0.02106$	razon de crecimiento promedio
$t_d := 20$	tiempo de diseño en años
$N_v := 36$	número de viviendas
$H_v := 3.14$	número de habitantes por vivienda

1. Cálculo de la Población Actual: $D_{hab} := 150 \frac{\text{lt}}{\text{dia}} \text{ hab}$

$$P_a := N_v \cdot H_v \quad P_a = 113.040 \quad \text{hab}$$

Calculo de la población futura:

por el método de interes simple: $P_f := P_a \cdot (1 + r \cdot t_d)$

$$P_f = 161 \quad \text{hab}$$

$$Q_{p1} := P_f \cdot D_{hab} \quad Q_{p1} = 0.279 \cdot \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

2. Nº de Centros Educativos : O1 C.E. + C.E.I $D_{alum} := 50 \cdot \frac{\text{lt}}{\text{dia}} \text{ alum}$

$A_{alu} := 30$	alum	Nº de alumnos en C.E. de Primaria
$S_{alu} := 30$	alum	Nº de Alumnos en C.E. Secundaria
$I_{alu} := 25$	alum	Nº de Alumnos en C.E.Inicial
$C_{alu} := 00$	alum	Nº de Alumnos en CETPRO
$N_{doc} := 5$	alum	Nº de Docentes (Secundaria+Primaria+CETPRO+Inicial)

Numero de Alumnos en Total: $N_{talu} := A_{alu} + S_{alu} + I_{alu} + C_{alu} + N_{doc}$
 $N_{talu} = 90.00 \quad \text{alum}$

Para el futuro:

$$N_{taluf} := N_{talu} \cdot (1 + r \cdot t_d) \quad N_{taluf} = 127.90 \quad \text{alum}$$

$$Q_{p2} := N_{taluf} \cdot D_{alum} \quad Q_{p2} = 0.074 \cdot \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

3. Estadio y Losa: 1 Losa $Dest := 1 \frac{\text{lt}}{\text{dia}} \text{ hab}$

$Esp := 90 \quad \text{hab}$ Nº de Espectadores y asistentes al estadio y losa

Para el futuro:

$$Esp_f := Esp \cdot (1 + r \cdot t_d) \quad Esp_f = 127.90 \quad \text{hab}$$

$$Q_{p3} := Esp_f \cdot Dest \quad Q_{p3} = 0.001 \cdot \frac{\text{lt}}{\text{s}}$$

4. Restaurantes y Recreos: 1 Restuarantes $Dres := 50 \cdot \frac{lt}{dia \cdot m^2}$

Areas := $60 \cdot m^2$ Area de los dos restaurantes

Para el futuro:

$$Aresf := Areas \cdot (1 + r \cdot t_d) \quad Aresf = 85.27 m^{2.00}$$

$$Qp4 := Aresf \cdot Dres \quad Qp4 = 0.049 \cdot \frac{lt}{s}$$

5. Oficinas: 1 Oficinas en el Municipio + 1 En otras Instituciones $Dofi := 6 \cdot \frac{lt}{dia \cdot m^2}$

Nofi := 2 area := $12 \cdot m^2$ Aofi := Nofi · area

Aofi = $24.00 m^{2.00}$ Area de todas las oficinas

Para el futuro:

$$Aofif := Aofi \cdot (1 + r \cdot t_d) \quad Aofif = 34 m^2$$

$$Qp5 := Aofif \cdot Dofi \quad Qp5 = 0.002 \cdot \frac{lt}{s}$$

6. Puestos de Salud: 01 Puesto de Salud $Dcsul := 500 \cdot \frac{lt}{dia} csul$

Ncsul := 1 csul Nº consultorios del P.S.

Para el futuro:

$$Ncsulf := Ncsul \cdot (1 + r \cdot t_d) \quad Ncsulf = 1.42 csul$$

$$Qp6 := Ncsulf \cdot Dcsul \quad Qp6 = 0.008 \cdot \frac{lt}{s}$$

7. Area Verde: Area Verde de la localidad $DAver := 2 \cdot \frac{lt}{dia \cdot m^2}$

Aver := $200 \cdot m^2$ Area Verde Total

Para el futuro:

$$Averf := Aver \quad Averf = 200.00 m^{2.00}$$

$$Qp7 := Averf \cdot DAver \quad Qp7 = 0.005 \cdot \frac{l}{s}$$

8. Grifos: Surtidores en Progreso $Dsurt := 300 \cdot \frac{lt}{dia} Surt$

Nsurt := 1 Surt Numero de surtidores

Para el futuro:

$$Nsurt = 1.00 Surt$$

$$Q_{p8} := N_{surt} \cdot D_{surt}$$

$$Q_{p8} = 0.003 \cdot \frac{l}{s}$$

9. Bares, Casinos y Discotecas

Considerando, 0 Discoteca + 01 Bares

$$D_{disc} := 30 \cdot \frac{lt}{dia \cdot m^2}$$

$$A_{disc} := 40 \cdot m^2 \quad \text{Area Total de Discotecas y bares}$$

Para el futuro:

$$A_{discf} := A_{disc} \cdot (1 + r \cdot t_d) \quad A_{discf} = 56.85 m^{2.00}$$

$$Q_{p9} := A_{discf} \cdot D_{disc}$$

$$Q_{p9} = 0.020 \cdot \frac{lt}{s}$$

10. Consumo Industrial:

Considerando, 0 Industria (Proyectado)

$$D_{trab} := 80 \cdot \frac{lt}{dia} \quad \text{trab}$$

$$N_{trab} := 0 \quad \text{trab} \quad \text{Numero de Trabajadores en la Industria}$$

Para el futuro:

$$N_{trabf} := N_{trab} \cdot (1 + r \cdot t_d) \quad N_{trabf} = 0.00 \quad \text{trab}$$

$$Q_{p10} := N_{trabf} \cdot D_{trab}$$

$$Q_{p10} = 0.000 \cdot \frac{l}{s}$$

1.3.-CALCULO DE CAUDAL PROMEDIO Q_p :

El caudal Promedio será la suma de los caudales de todas las consideraciones tomadas:

$$Q_p := Q_{p1} + Q_{p2} + Q_{p3} + Q_{p4} + Q_{p5} + Q_{p6} + Q_{p7} + Q_{p8} + Q_{p9} + Q_{p10}$$

$$Q_p = 0.442 \cdot \frac{lt}{s}$$

1.4.-CALCULO DEL CAUDAL MAXIMO DIARIO (Q_{md}):

Tenemos que:

$$K_1 := 1.3 \quad \text{coeficiente de variacion diaria}$$

$$Q_{md} := K_1 \cdot Q_p$$

$$Q_{md} = 0.57 \cdot \frac{l}{s}$$

1.5.-CALCULO DE CAUDAL MAXIMO HORARIO (Q_{mh}):

tenemos que:

$$K_2 := 2 \quad \text{coeficiente de variacion horaria}$$

$$Q_{mh} := K_2 \cdot Q_p$$

$$Q_{mh} = 0.88 \cdot \frac{l}{s}$$

1.6 CALCULO DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO:

Para el diseño del Reservoirio primero calcularemos el volumen de almacenamiento:

$$Q_p = 0.44 \cdot \frac{l}{s} \qquad Q_p = 0.44 \cdot \frac{l}{s}$$

Cálculo del Volumen de Regulación:

El volumen de regulación se concidera como el 20% del Q_p :

$$V_{REG} := Q_p \cdot 0.20$$

$$V_{REG} = 7.641 \cdot m^3$$

Cálculo del Volumen de Reserva:

$$V_{RES} := 0.33 \cdot V_{REG} \quad V_{RES} = 2.52 \text{ m}^{3.00}$$

Cálculo del Volumen de Almacenamiento:

$$V_{ALM} := V_{REG} + V_{RES}$$

$V_{ALM} = 10.16 \text{ m}^{3.00}$

Anexo 5. Reglamentos aplicados



Resolución Ministerial

N° 192-2018-VIVIENDA



PERÚ Ministerio de
Vivienda, Construcción
y Saneamiento

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

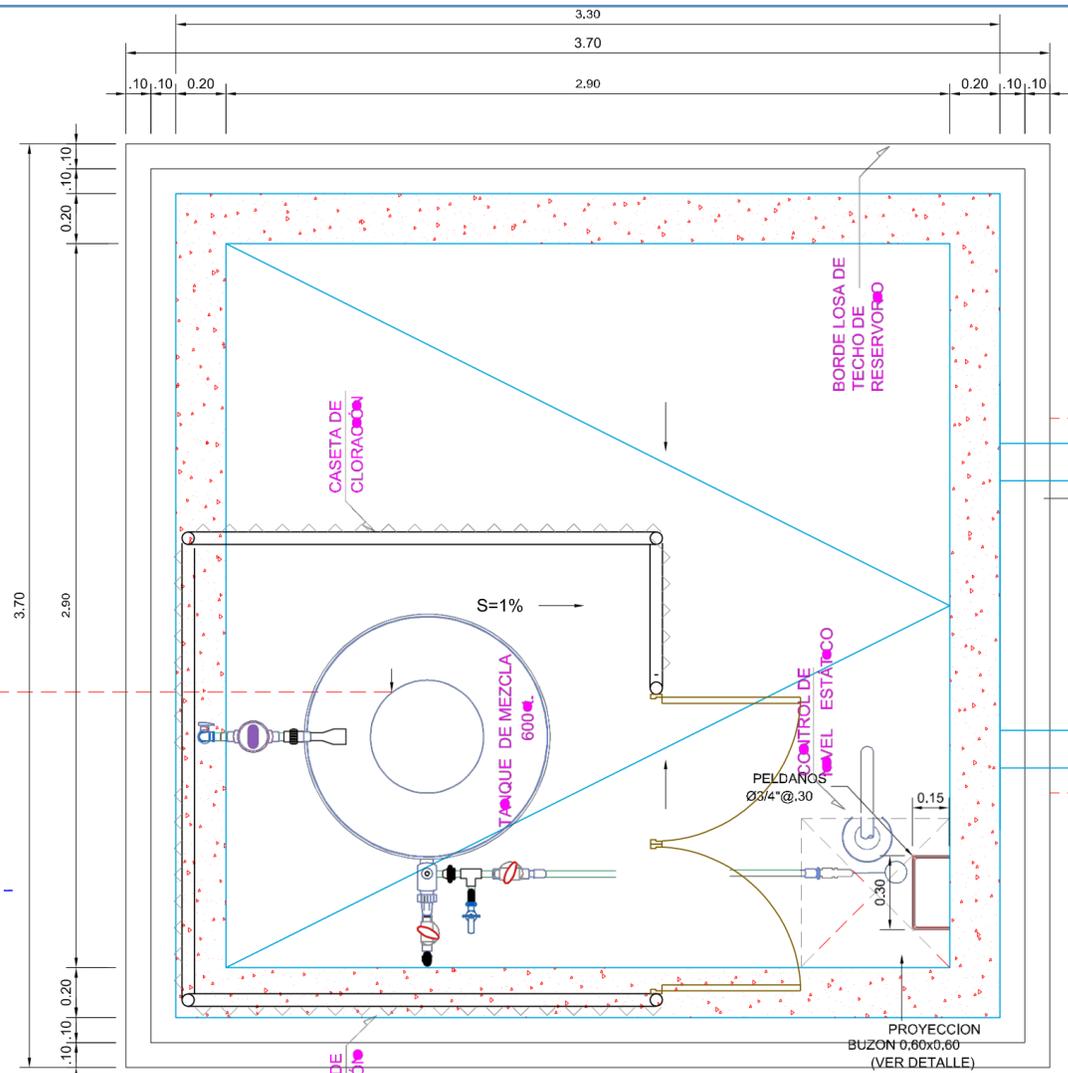
**DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

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

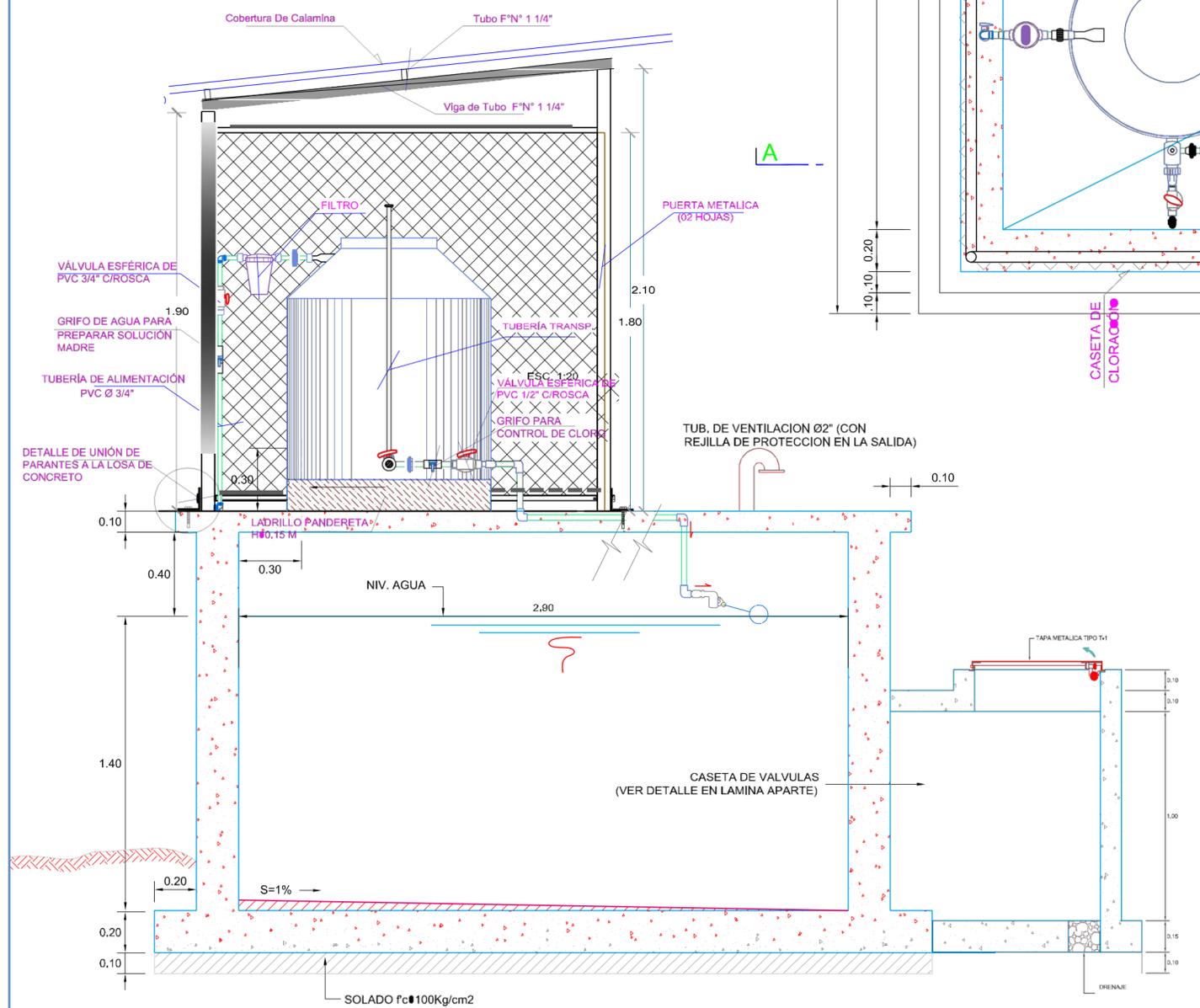
Anexo 6. Planos

METRADO ARMADURA RESERVOIRIO

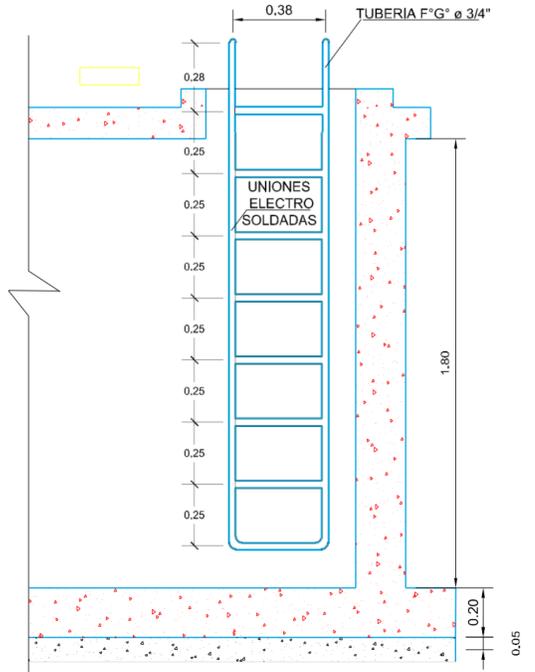
	FORMA	Ø	LONG. PIEZA	N° DE PIEZA	LONG. TOTAL	KG.	
LOSA FONDO		3/8"	3.65	48	175.20	98.11	
		1/4"	3.65	16	98.40	14.60	
MURO		3/8"	2.05	48	98.40	55.10	
		3/8"	2.375	40	95.00	53.20	
		3/8"	3.65	40	146.00	81.76	
		3/8"	3.45	20	38.64	38.64	
		3/8"	2.70	4	10.80	3.65	
LOSA DE TECHO		3/8"	3.85	20	77.00	43.12	
		3/8"	3.00	4	12.00	6.72	
		3/8"	1.35	4	5.40	3.02	
		3/8"	0.40	5	3.65	1.12	
	TOTAL					401.44	



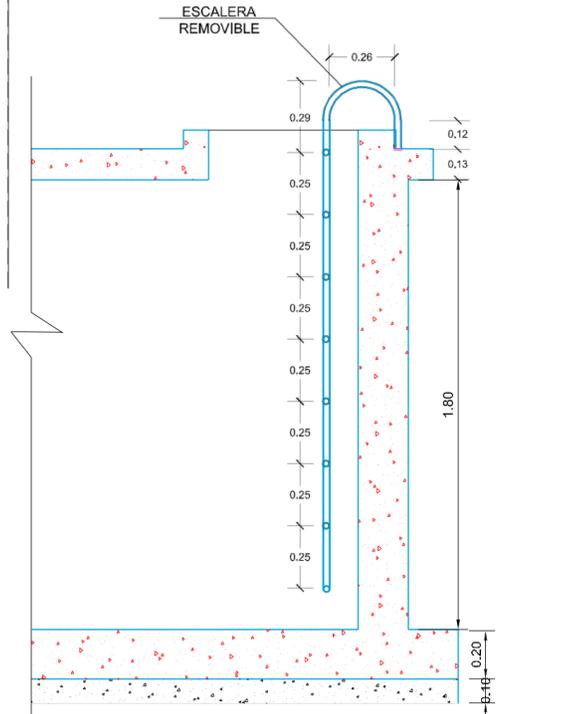
PLANTA
ESC. 1:20



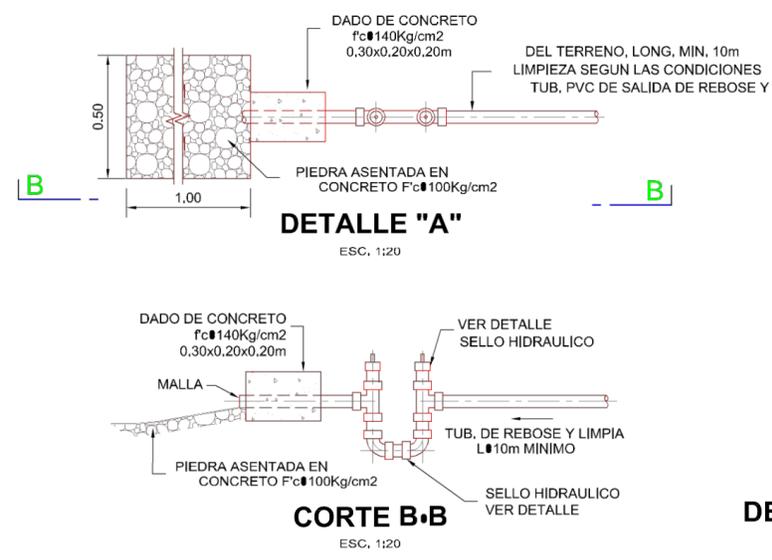
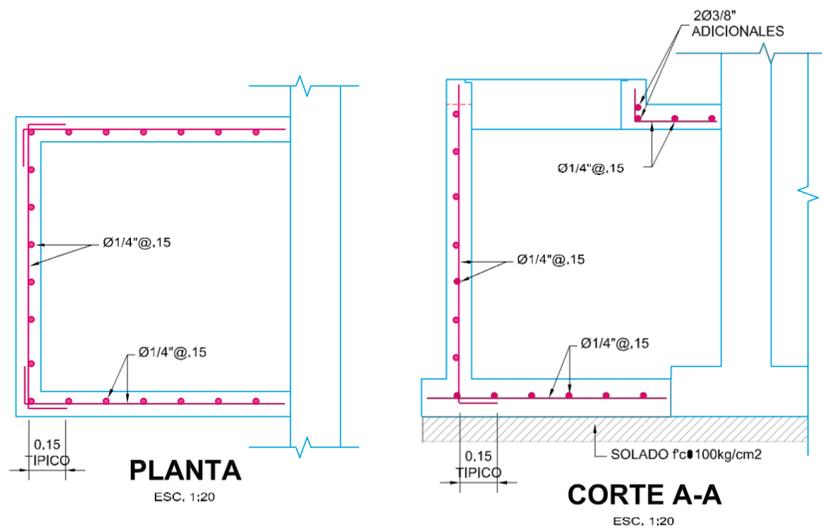
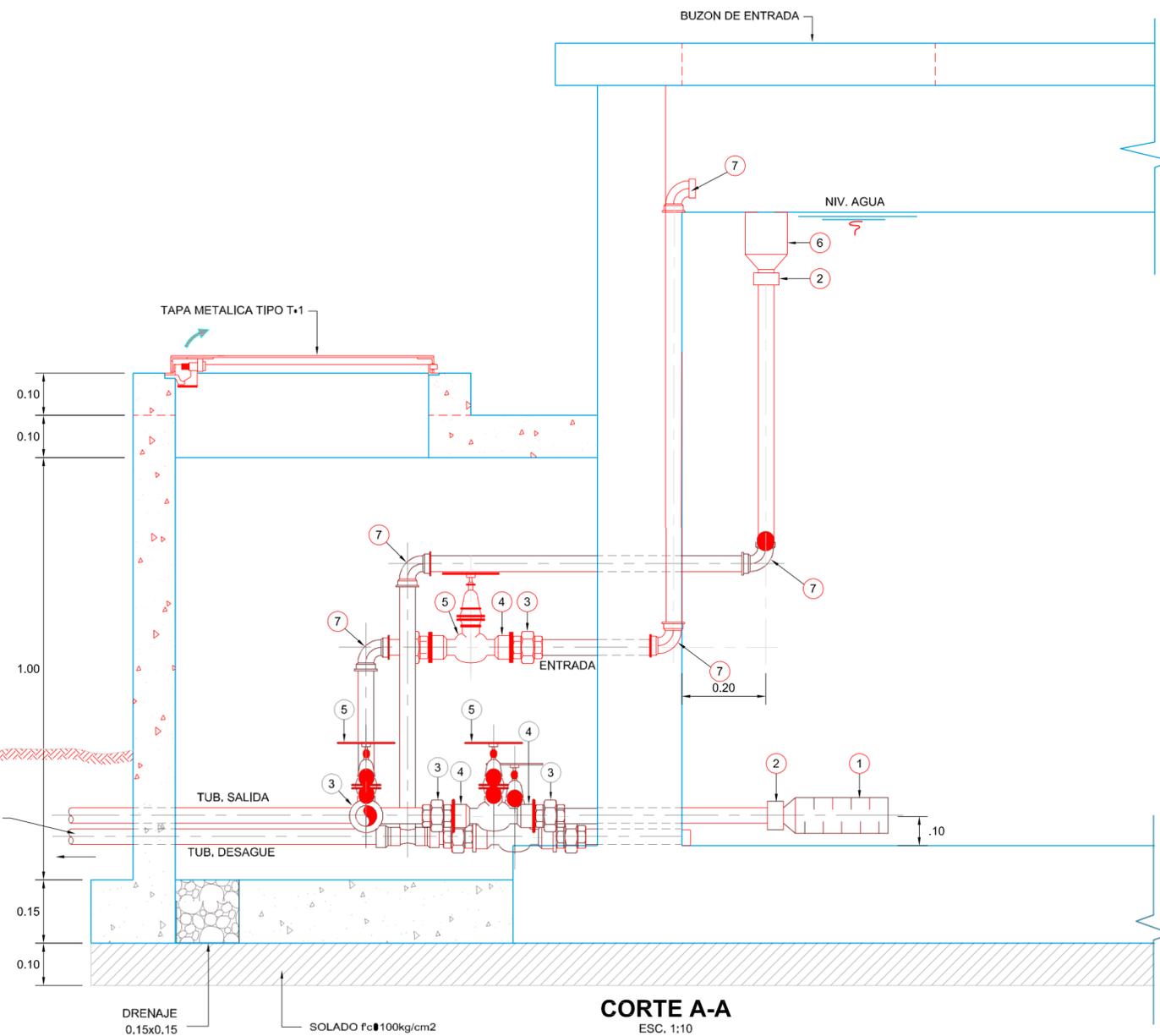
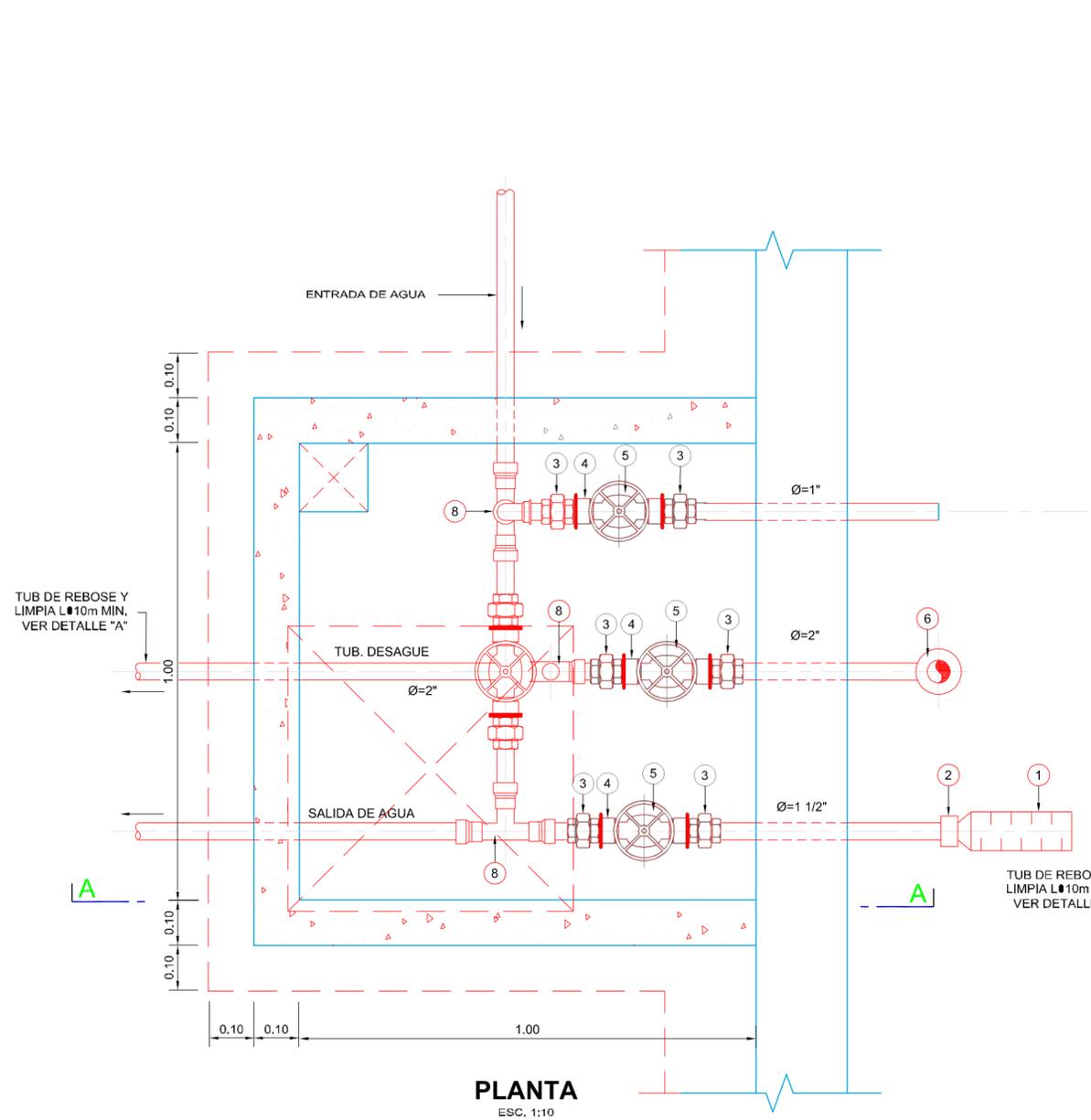
CORTE A-A
ESC. 1:20



DETALLE ESCALERA REMOVIBLE
ESC. 1 / 25



	PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE COLLANA. CENTRO POBLADO DE CHONTAYOC. DISTRITO DE INDEPENDENCIA. PROVINCIA DE HUARAZ. DEPARTAMENTO DE ANCASH. 2021"			
	SUB PROYECTO: AGUA POTABLE - COLLANA			
UNIVERSIDAD CATORICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	PLANO: RESERVOIRIO 12M3 - ARQUITECTURA			LAMINA: RV-01
	UBICACION:	Departamento: ANCASH	Provincia: HUARAZ	Districto: INDEPENDENCIA
				Localidad: COLLANA - PROGRESO
	DISEÑO:	APROBADO:	TOPOGRAFIA:	N.S.L.
RESPONSABLE:	REVISADO:	DIBUJO:	N.S.L.	
			ESCALA: INDICADA	
			FECHA: 2021	



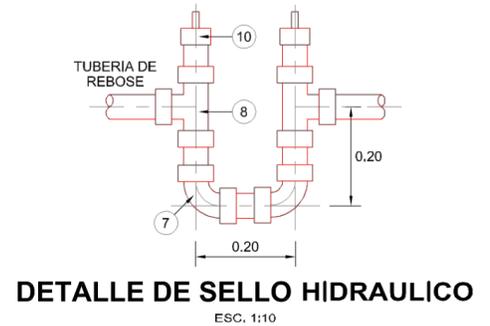
ACCESORIOS

DESCRIPCION	
CANAS ILLA PVC	
UNION SP PVC	
UNION UNIVERSAL PVC	
ADAPTADOR PR PVC	
VALVULA DE OMPUERTA	
CONO DE REBOSE	
CODO 90° SP PVC	
TEE-SP PVC	
TAPON MACHO SP PVC	

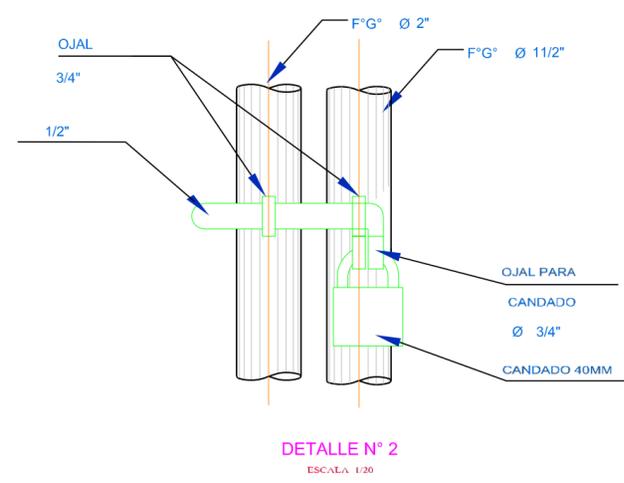
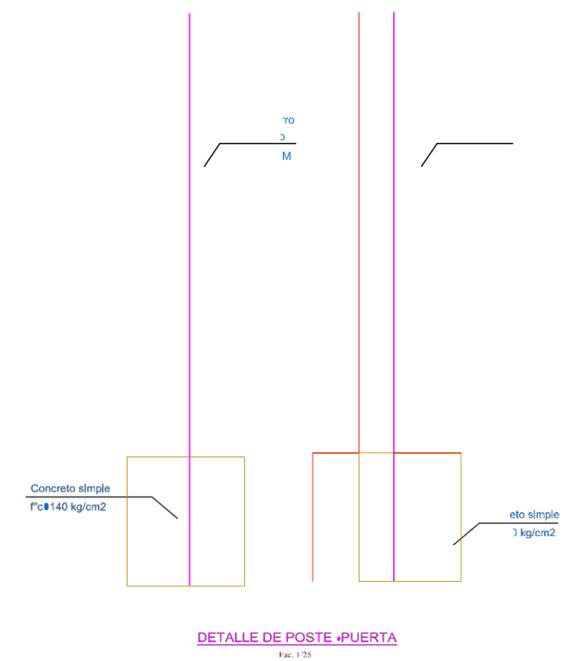
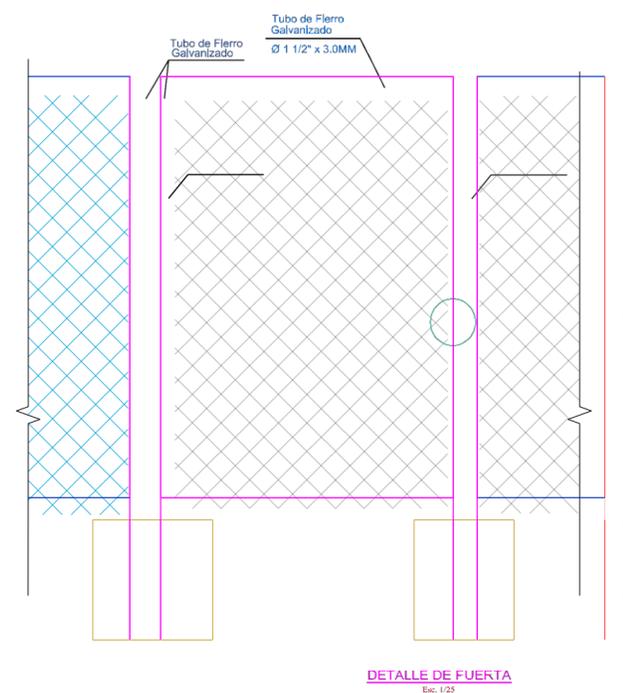
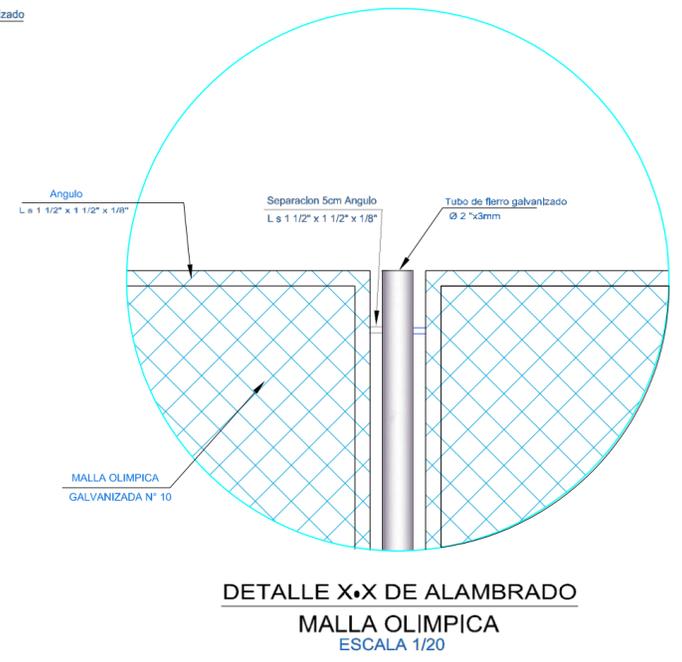
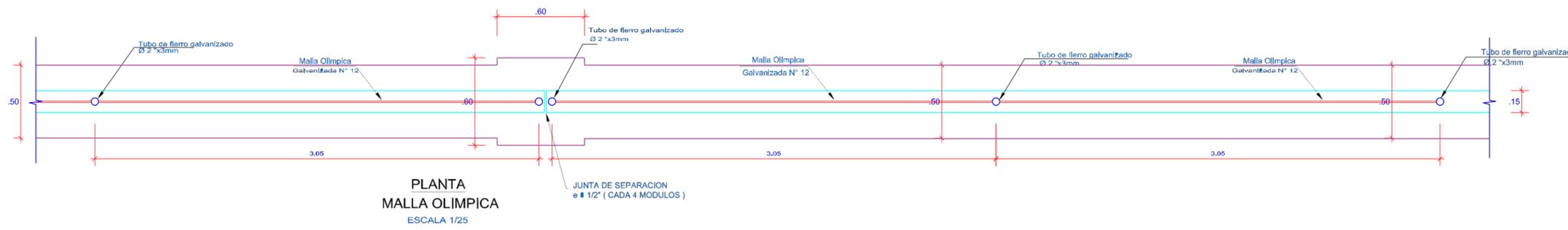
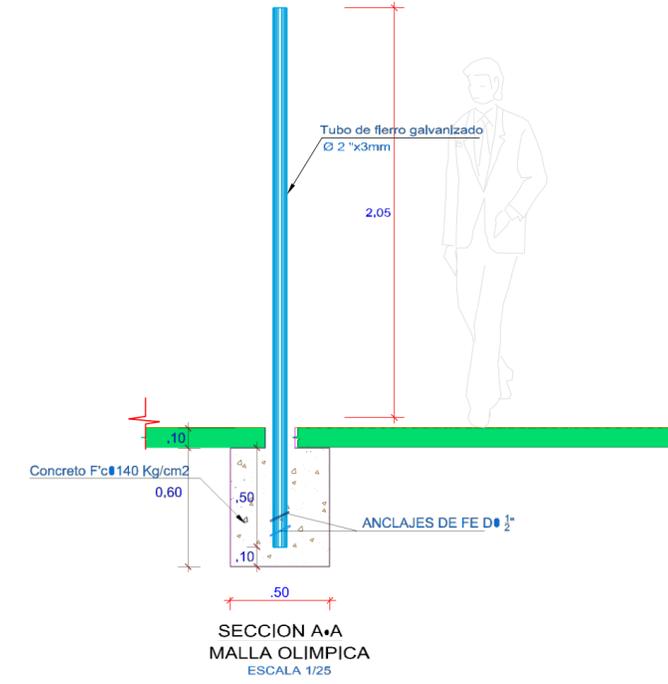
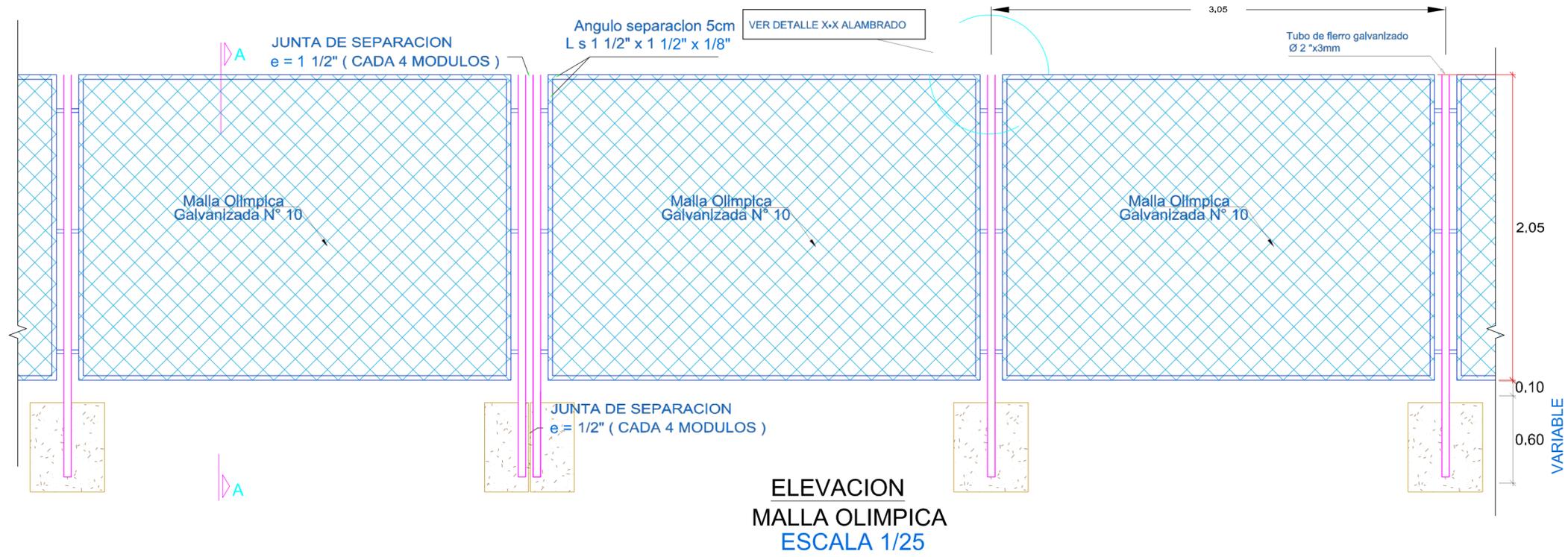
ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO:	f'c=210 Kg/cm ² EN GENERAL (MAXIMA RELACION a/c=0.50)
CONCRETO SIMPLE:	f'c=140Kg/cm ²
HI-VOQUI-S:	INTERIOR Y EXTERIOR: TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A @1.5cm
CEMENTO:	PORTLAND TIPO I
ACERO:	f'y=4200Kg/cm ²

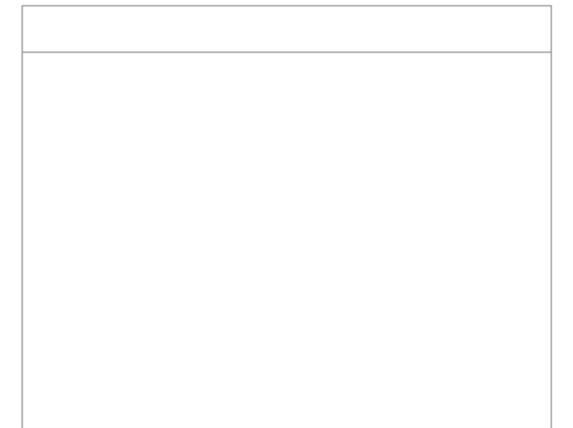
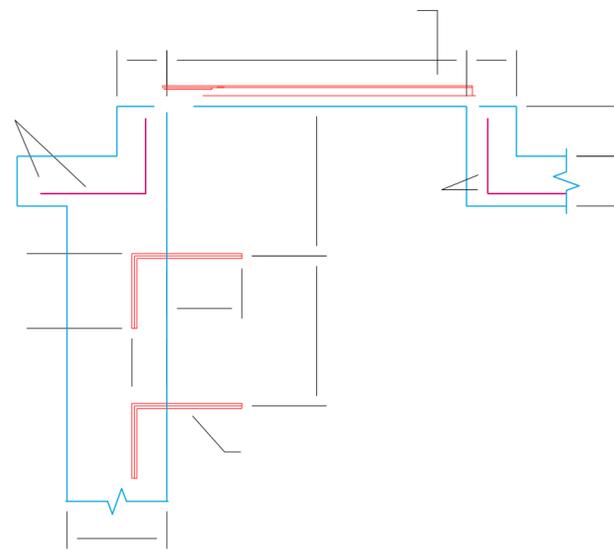
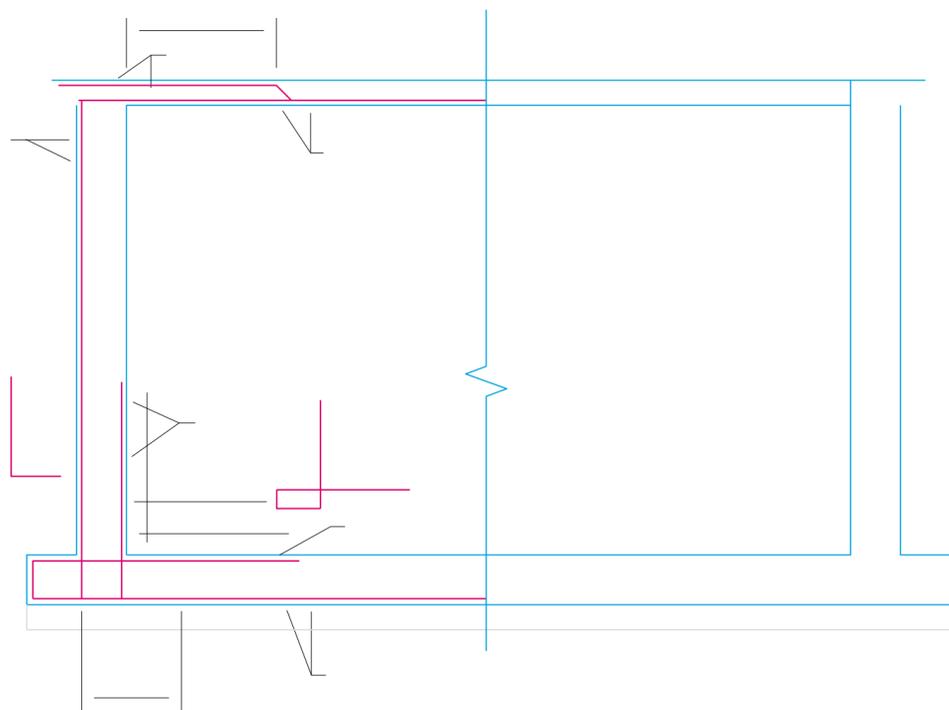
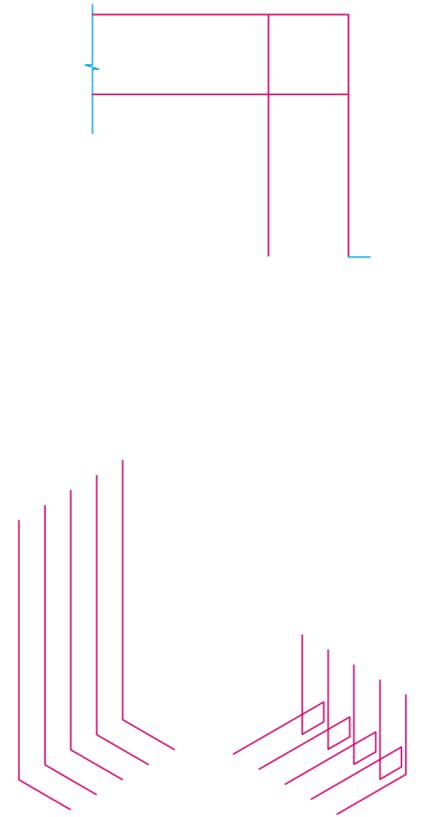
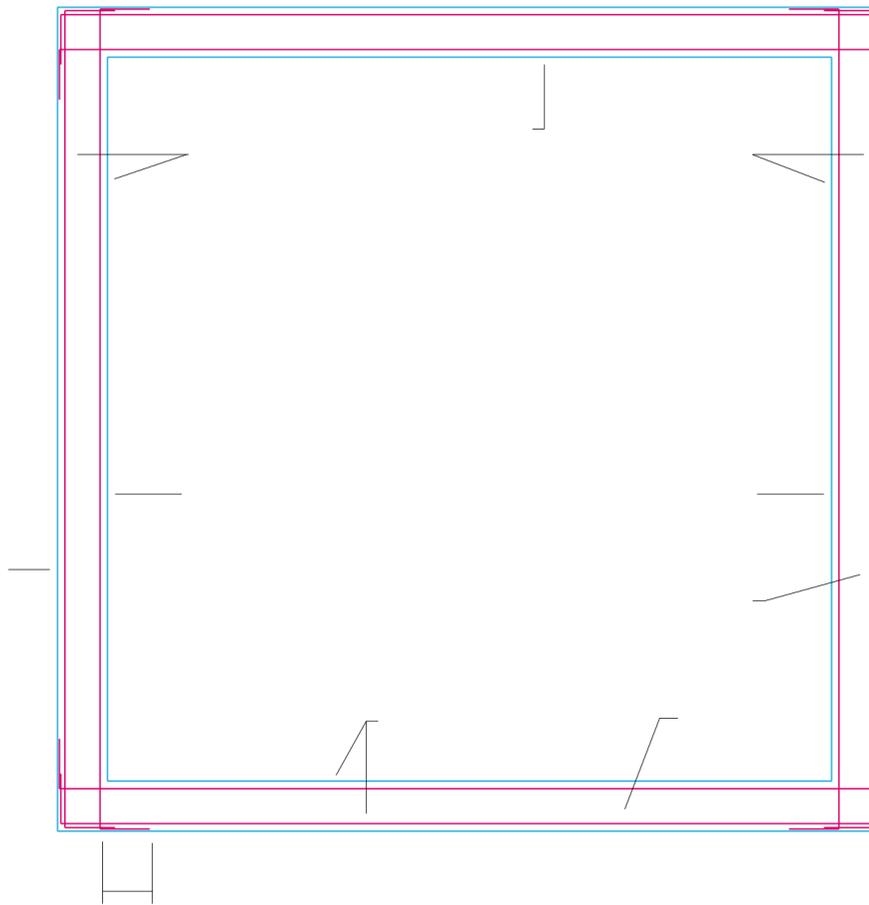
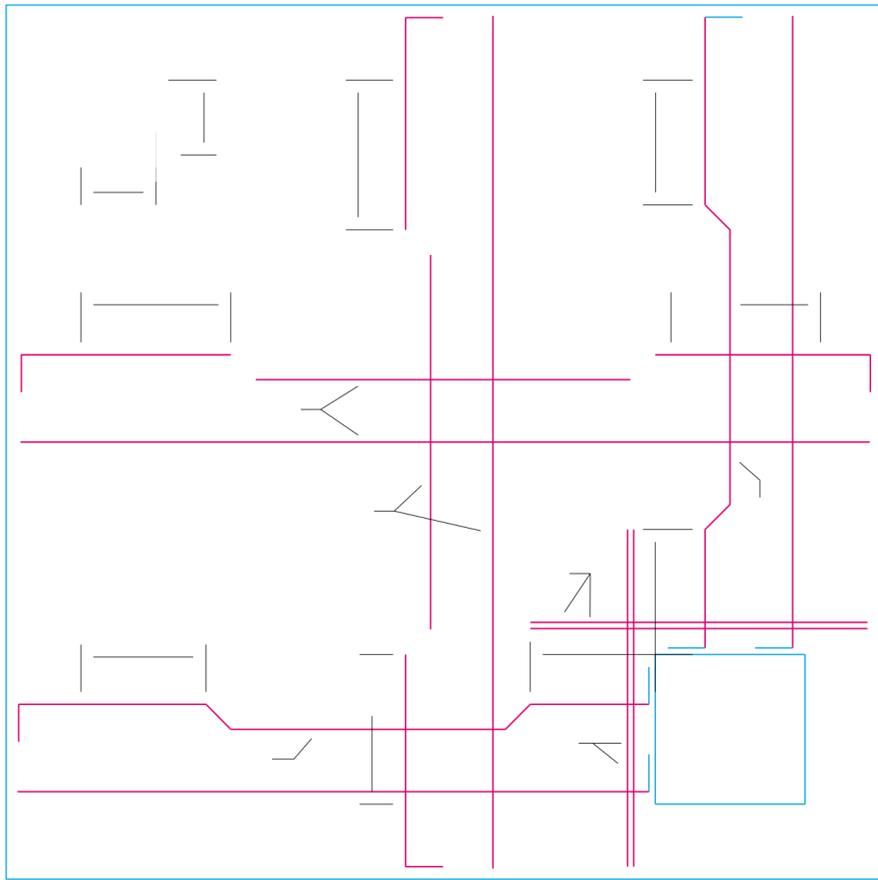
EL BY PASS TIENE LA FUNCION DE ABASTECER AGUA A LA POBLACION CUANDO EL RESERVOIRIO ESTE EN MANTENIMIENTO O LIMPIEZA



	PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE COLLANA, CENTRO POBLADO DE CHONTAYOC, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2021"	LAMINA: RV-03	
	SUB PROYECTO: AGUA POTABLE - COLLANA		
UNIVERSIDAD CATORICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	PLANO: RESERVOIRIO 12M3 - CASETA VALVULAS	ESCALA: INDICADA FECHA: 2021	
	UBICACION: Departamento: ANCASH Provincia: HUARAZ Distrito: INDEPENDENCIA Localidad: COLLANA		
	DISEÑO: RESPONSABLE:		TOPOGRAFIA: N.S.L. DIBUJO: N.S.L.
	APROBADO: REVISADO:		



	PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE COLLANA, CENTRO POBLADO DE CHONTAYOC, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2021"			
	SUB PROYECTO: AGUA POTABLE - COLLANA			
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	PLANO: RESERVORIO 12M3 - CERCO PERIMETRICO			LAMINA: RV-04
	UBICACION: Departamento: ANCASH	Provincia: HUARAZ	Distrito: INDEPENDENCIA	Localidad: COLLANA
	DISCIPULO:	APROBADO:	TOPOGRAFIA: N.S.L.	ESCALA: INDICADA
	RESPONSABLE:	APROBADO:	DEBIDO: N.S.L.	FECHA: 2021



			FV 02

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.uladech.edu.pe

Fuente de Internet

14%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo