

“MODELO DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y
SANEAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE
CHIMUCH, DISTRITO DE CORTEGANA,
PROVINCIA DE CELENDÍN, CAJAMARCA”

Tesis para optar al título profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Autores:

Gabi Margot Pastor Huaman
Jhon Emerson Rojas Atalaya

Asesor:

M.Sc. Gladys Sandi Licapa Redolfo

<https://orcid.org/0000-0002-9077-5218>

Cajamarca - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Juan Carlos Flores Cerna	18898536
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Marieta Eliana Cervantes Peralta	29425048
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Sara Ester García Alva	26615951
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME SIMILITUD

tur2

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado salud, sabiduría y guiarme para ir logrando mis objetivos. A mis padres por su incondicional apoyo y ser el pilar fundamental en todo lo que soy; A mis hermanos por apoyarme en todo momento, por la motivación que me ha permitido ser una persona de bien, por inculcarme siempre que el estudio es la mejor carta para materializar los sueños de una manera más fácil. A mis tíos por su apoyo sus consejos y sus valores.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

(Rojas Atalaya, Jhon Emerson)

A Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes siempre han creído en mí, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo; a mi madre porque fue ella quien fomentó en mí, el deseo de superación y de triunfo en la vida. A mi hermano que a pesar de la distancia que nos separa nunca dejo de estar pendiente de mí. Espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

(Pastor Huamán, Gabi Margot)

AGRADECIMIENTO

Le agradecemos a Dios sobre todas las cosas por brindarnos la salud, tranquilidad, bienestar y bendiciones cada día; por fortalecer nuestro espíritu en cada momento de debilidad; por la oportunidad de vivir y poder realizar uno de nuestros más anhelados sueños. A la ilustre Universidad Privada Del Norte a sus docentes y todo el plantel técnico por darnos la oportunidad de formar parte de ella y estar formándonos como profesionales. Nuestro más sincero agradecimiento a nuestros amigos y todas aquellas personas que son y fueron parte de nuestros crecimientos profesionales y que colaboraron en la realización de este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE ECUACIONES	10
RESUMEN	11
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática	12
1.2. Antecedentes	15
1.3. Bases teóricas	19
1.4. Formulación del problema	24
1.5. Objetivos	24
1.6. Hipótesis	25
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	26
2.1. Tipo de investigación	26
2.2. Población y Muestra	27
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	28

2.4. Aspectos Éticos	31
CAPÍTULO III: RESULTADOS	32
3.1. Evaluación del estado actual del sistema de agua potable	32
3.2. Diseño de un modelo de servicios de agua potable	42
3.2.1. Obras provisionales	42
3.2.2. Captación	42
3.2.3. Línea de conducción	47
3.2.4. Estación de bombeo	47
3.3. Diseño del sistema de saneamiento	55
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	65
4.1. Discusiones	65
4.2. Conclusiones	69
REFERENCIAS	71
ANEXOS	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Información de las viviendas (hogares)</i>	32
Tabla 2 <i>Acceso a servicios básicos</i>	33
Tabla 3 <i>Miembros de familia en una vivienda</i>	33
Tabla 4 <i>Distribución del gasto de la familia</i>	34
Tabla 5 <i>Principales fuentes de abastecimiento de agua</i>	35
Tabla 6 <i>Distancia de las viviendas a la fuente de agua</i>	36
Tabla 7 <i>Tiempo de acarreo</i>	36
Tabla 8 <i>Personas que realizan el acarreo de agua diario</i>	37
Tabla 9 <i>Tratamiento del agua antes de su consumo</i>	37
Tabla 10 <i>Almacenamiento y pago por servicio de agua</i>	38
Tabla 11 <i>Pago por un buen servicio de agua</i>	38
Tabla 12 <i>Usos del agua en el hogar</i>	39
Tabla 13 <i>Información sobre saneamiento</i>	39
Tabla 14 <i>Estado de las letrinas</i>	40
Tabla 15 <i>Causas de morbilidad general en los pobladores</i>	40
Tabla 16 <i>Ejecución de proyecto</i>	41
Tabla 17 <i>Organizaciones sociales</i>	41
Tabla 18 <i>Tolerancia de curvas de prestación para sistema de bombeo</i>	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Secuencia para llevar a cabo la investigación</i>	30
Figura 2 <i>Elevación lateral Izquierda de cerco perimétrico</i>	44
Figura 3 <i>Elevación lateral derecha de cerco perimétrico</i>	45
Figura 4 <i>Elevación posterior de cerco perimétrico</i>	46
Figura 5 <i>Elevación frontal de cerco perimétrico y puerta</i>	46
Figura 6 <i>Características constructivas de electrobomba de 15 HP</i>	50
Figura 7 <i>Diseño propuesto de instalación de Bombas sumergibles parte interna de la Cisterna-Elevación frontal</i>	51
Figura 8 <i>Diseño propuesto de instalación de Bombas sumergibles parte interna de la Cisterna-Elevación lateral</i>	52
Figura 9 <i>Diseño propuesto de instalación de accesorios en cuarto de bombas o caseta de bombeo</i>	53
Figura 10 <i>Distribución de la Unidades Básicas de Saneamiento</i>	57
Figura 11 <i>Diseño de Fachada</i>	58
Figura 12 <i>Diseño de elevación lateral izquierdo</i>	58
Figura 13 <i>Diseño de elevación lateral derecho</i>	59
Figura 14 <i>Diseño interior – UBS</i>	61
Figura 15 <i>Arrastre hidráulico del modelo propuesto - planta</i>	63
Figura 16 <i>Diseño de Saneamiento Básico- Perfil</i>	64

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 <i>Ecuación de cálculo de muestra</i>	27
--	----

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal desarrollar una propuesta de modelo de servicio de agua potable y saneamiento en la localidad de Chimuch, distrito de Cortegana, Celendín, Cajamarca. Se realizó un enfoque cualitativo de diseño no experimental, transversal y descriptivo. Los resultados indican que los pobladores no cuentan con un sistema de saneamiento básico, además solo el 83,3% de viviendas poseen letrinas y en mal estado, provocando diversas enfermedades en la población. Por otro lado los resultados fueron; diseñar un modelo de servicios de agua potable y saneamiento el cual abarca 1 línea de conducción de 15 m hasta la estación de bombeo, 1 línea de impulsión de 750 m, 1 reservorio circular de 15 m³, línea de distribución a cada vivienda, Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) construida de ladrillo 18 huecos con sus respectivos accesorios sanitarios con la conexión del lavamanos redirigida hasta la taza del inodoro con el fin de aprovechar el agua residual, a esto se le agregará un Biodigestor de 600 litros, caja de lodos y zanja de percolación. En conclusión, la propuesta abarcó el total de la población considerando los parámetros y reglamentos de diseño que beneficiará a 190 habitantes y 63 viviendas.

PALABRAS CLAVES: Línea de conducción, línea de impulsión, estación de bombeo, servicio de agua potable, UBS, biodigestor.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En el mundo, los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), constituidos por los líderes mundiales en la reunión del Cumbre del Milenio de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) llevada a cabo el año dos mil, buscan disminuir a la mitad la cantidad de individuos que tienen problemas de disposición al agua de consumo y saneamiento antes del año 2015, al respecto según la Organización mundial de la salud (OMS) (2017) en los 90, la cobertura en cuanto al agua potable se situó en 76 por ciento y el saneamiento en 54 %, con el ODM en el 2015 los mismos se situaron en 88 % y 77% respectivamente. Los retos eran difíciles, por los reportes inadecuados entre países, en cuanto a la pobreza, la inseguridad, el incremento acelerado de la población. En ese aspecto los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), con la formulación del objetivo N°6 apunta al 2030 busca asegurar el recurso de agua y la disposición sanitaria en toda la población que abarca además la gestión eficiente de los recursos del agua, además de la higiene y las preocupaciones medioambientales (Naciones Unidas, 2018).

En el ámbito de América Latina, la tasa de garantía de agua para el uso del hombre y saneamiento en América Latina supera el 80%, pero existen grandes diferencias entre países y entre ciudades y zonas rurales, en ese sentido, Chile, Colombia, Uruguay y Costa Rica tienen la cobertura más alta, mientras que Perú, al igual que Argentina, Ecuador y Bolivia, tiene una cobertura entre 71% y 80%. Esto significa que 34 millones de personas en la región tienen que usar fuentes no mejoradas de agua consumible (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF], 2016).

Como señala Celestino et al. (2018) los sistemas de agua potable y saneamiento del Perú son esenciales para el desarrollo de poblaciones y todas las acciones productivas. El territorio tiene muchas fuentes de agua y abundantes recursos hídricos, que tienen una

ventaja comparativa. Sin embargo, el problema es que este recurso no se usa correctamente llegando a 250 L de uso per cápita siendo el recomendado de 100 L. El Índice de Progreso Social 2017 destaca las diferencias regionales en la disposición a agua bebible y saneamiento; mientras que alguna cobertura es casi alta, como Lima, algunas áreas dentro del país todavía tienen acceso. La proporción de personas que se benefician de estos servicios básicos no supera el 15% (Celestino et al., 2018).

En el Perú los sistemas de agua potable y saneamiento son esenciales para el desarrollo de poblaciones y todas las acciones productivas; Sin embargo, el problema es que este recurso no se usa correctamente generando que la proporción de personas que se benefician de estos servicios básicos no supera el 15%.

Uno de los grandes desafíos que enfrenta el Perú como señala Oblitas (2010) es asegurar la accesibilidad al agua bebible y al saneamiento para todos, dada la importancia que le otorga a la protección de la salud poblacional, la reducción de la pobreza, el aumento de desarrollo económico y social. Amigable con la naturaleza. Para afrontar este reto, Perú, al igual que otros países latinoamericanos, ha revisado la forma en que se brinda este servicio. La reforma fue diseñada en el contexto de la crisis económica, político y social del país, exacerbado por la ocurrencia de epidemias debido a las malas calidad de los servicios, especialmente en las zonas alejadas y suburbanas. Además de afectar en gran medida a la industria exportadora, la epidemia ha causado pérdida de vidas y aumento de la morbilidad (Oblitas, 2010).

Por otro lado, Ávila y Roncal (2014), en su investigación señalan que el acceso al saneamiento básico es un derecho básico el presente siglo, ya que a una de cada tres individuos en el mundo se le sigue negando el derecho, según el Plan Nacional de Saneamiento Rural (2013-2016). Incluyendo gente del campo peruano, donde la población está marginada, hay un problema de diferencias e inclusión social. Según el plan, el agua

potable no alcanza ni el 1% de la población rural que vive en miles de municipios dispersos por las áreas naturales del país; por lo tanto, se necesitan esfuerzos integrales y dedicados para abordar los problemas de agua y salud en los lugares rurales. Además, el plan establece que solo 16 de 100 viviendas cuentan con saneamiento, lo que señala que la escasez de acceso a este servicio es uno de los mayores problemas de desigualdad y exclusión social con mayor grado de inaccesibilidad. El servicio se distribuye principalmente en áreas pobres en áreas montañosas y boscosas.

Por lo tanto, las cifras medias no reflejan la gran brecha existente entre los lugares rurales y así como las urbanas, sino la falta de infraestructura requerida para brindar de manera óptima los servicios de saneamiento en el país (Plan de gobierno digital del programa nacional de saneamiento rural [PNSR], 2022)

Según la ONU, en el Perú tenemos las octavas reservas de agua dulce más grandes del mundo (2 por ciento del mundo), pero son deficientes en cuanto a la calidad del agua saludable y el servicio de saneamiento, especialmente en el hogar; de cinco peruanos uno no tiene acceso a agua bebible en localidades de Huancavelica, en la selva como en Ucayali, Loreto, solo entre el 51% y el 60% de los hogares tienen acceso a agua potable; solo el 2% de la población rural tiene servicios y 6 millones de peruanos no tienen atención médica. Según la Autoridad Nacional del Agua (ANA), superior a 1 millón de peruanos en Lima no tienen acceso a agua saludable, y la capital sufre una severa escasez de agua a causa del aumento de las personas, la variación en el clima y el uso ineficiente, con un 30% del agua no siendo producido por fuentes ocultas causadas por fugas en la red (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2021).

En el ámbito de estudio, como es la localidad de Chimuch no cuenta con un sistema de agua potable existente, las personas de la localidad trasladan agua a través de baldes de los bebederos más cercanos, por lo cual están propensos a sufrir enfermedades diarreicas, el

servicio que se brinda no es continuo. En lo que respecta a sistema de excretas cuentan con pozos ciegos construidos sin ningún control sanitario, puesto que su sistema de saneamiento en la comunidad es nulo, debido a que no cuenta con un sistema de alcantarillado, los comuneros cuentan con pozos ciegos, las cuales se encuentran llenas de excretas, dichas casetas han sido construidas rústicamente por ellos mismos encontrándose en mal estado originando así la proliferación de malos olores e ingreso de insectos transportadores de enfermedades. Además de ello, dicha localidad cuenta con un manantial de agua en una zona de difícil captación haciendo imposible un sistema de agua potable por gravedad.

1.2. Antecedentes

Referente a las investigaciones previas se tiene a Delgado y Falcón (2019) quienes plantearon el objetivo de utilizar el enfoque del Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS) 2010 para evaluar los sistemas de gestión de agua saludable para satisfacer los requerimientos de las personas. En su metodología de enfoques mixto de tipo aplicada, con una muestra de 376 personas a encuestar, su instrumento fue encuestas, entrevistas y observación en campo. Se evaluó la utilidad de agua bebible en la localidad de Chongoyape, resultando en sostenibilidad global de índice 2,98. En conclusión, la apreciación reconoce que el sistema es altamente sostenible durante el tiempo, e incluye una serie de problemas sobre continuidad, naturaleza, estado de la infraestructura, gestión y mantenimiento operativo.

Asimismo, Mamani y Torres (2018) planteó su objetivo de evaluar el grado de sustentabilidad del servicio de agua de consumo y salubridad básico en la ciudad, como población tuvo a 64 habitantes y 31 usuarios. Como resultado, la situación del sistema tuvo 3,79 puntos, la gestión del servicio de 3,65 puntos, la operación y mantenimiento de 3,63 puntos y los indicadores de sostenibilidad identificados de 3,66 puntos. Concluyendo que el

sistema del municipio de Laccaicca es sustentable, pero no del todo, lo que lleva a cambios en la adherencia parcial al saneamiento básico, para 20 años de tiempo.

Por otra parte, Moreno (2018) con el objetivo de diseñar la mejora e incrementar la implementación de agua consumible rural y saneamiento básico de Pampa Hermosa Alta; utilizando un método de diseño descriptivo no empírico simple. Por lo tanto, este diseño beneficia a la población actual de 415 personas, que incluye 83 casas y 2 instalaciones. Está diseñado para una población futura de 508 personas con 102 casas. De igual manera, la ladera contará con un tanque de agua, tuberías, rompedores de presión, un tanque de agua de 15 m³ y tuberías de agua. Diseñado de acuerdo con la normatividad vigente y el Código Nacional de Edificación de 2015, asimismo la UBS para todas las viviendas, incluyendo baños completos, tanques de biodegradación para descomposición de materiales y zanjas de infiltración para tratamiento de aguas residuales. También cuenta con instalaciones.

De la misma forma Barboza y Rivera (2019) tuvo el objetivo principal fue el diseño de sistemas de agua potable a través del programa Watercad y simulaciones hidráulicas de saneamiento básico, y su método es de enfoque cuantitativo y muestra es el diseño del sistema de agua saludable. Por tanto, el diseño del sistema incluye: Dos cámaras de captación. Se obtiene un flujo constante de la fuente de agua seleccionada, suficiente para satisfacer las necesidades de los dos pueblos de Alto San José y Alto Milagro (incluso en la estación seca). Se identificó una tubería de abastecimiento de agua mediante redes de ductos, almacenada en tanques de hormigón armado y se planificaron planta de tratamiento de agua potable (PTAP) según análisis de bacterias del agua que presenta un elevado porcentaje y no se puede tratar solo con cloro, sino que se debe tratar con un filtro lento para que el sistema pueda proporcionar agua potable para todos los hogares.

Además, Pejerrey (2018) donde su objetivo fue mejorar el abastecimiento de servicios de agua y saneamiento en el lugar de Cullco Belén. Distrito de Potoni, en el Departamento

de Puno, para reducir la incidencia de malestares gastrointestinales, diarreicas y parasitarias en la población. La finalidad de este estudio es perfeccionar la calidad de vida de los individuos del pequeño pueblo de San Agustín, proporcionando beneficios económicos y sociales. Se utilizó como herramienta la obtención de la data y como método el análisis de la literatura. El proyecto beneficiará a 41 hogares con 205 personas con una densidad de población promedio de 5 personas por vivienda y una tasa de incremento media anual de 0,55 por ciento. Concluyendo que el caudal medio de $0,228 \text{ L s}^{-1}$, un caudal superior al día de $0,296 \text{ L s}^{-1}$ y un caudal máximo a la hora de $0,456 \text{ L s}^{-1}$.

La investigación de Rodríguez (2018) tuvo el objetivo general de su trabajo diseñar el acondicionamiento del sistema de alcantarillado básico en los distritos de La Libertad, Caserío de Huayabas, en La Libertad. Tuvo a 205 aldeanos en la muestra. Sus métodos fueron no experimental y descriptiva. Las técnicas utilizadas fueron entrevistas, observación directa e investigación documental de proyectos similares. Como resultado, se han construido 41 instalaciones básicas de aguas residuales y biodegradación con un plazo de diseño durante 10 años; el módulo tiene una superficie de $3,30 \text{ m}^2$ y un suministro de agua de 80 litros/habitante/día y se instalarán 41 biodigestores con 600 L y su infiltración tendrá dos zanjas de $0,60 \times 0,80 \times 5,50$ metros con tiempo de instalación de 120 días. Como conclusión se diseñó una unidad básica de alcantarillado con biodigestor, se evaluó que la localidad actualmente no cuenta con alcantarillado y que la red de alcantarillado tendrá dos líneas: una tubería de PVC de 4 pulgadas al inodoro conectando el biodigestor, y otro PVC de aguas grises de 2 pulgadas acoplada al biodigestor. Se someterá a un tratamiento anaerobio biológico (sin oxígeno) con eliminación de DBO en 94 por ciento llegando a 15 y 80 mg L^{-1} , DQO del 88 por ciento llegando a 80 y 190 mg L^{-1} , sólidos asentables 98% llegando a $0,05\text{-}0,3 \text{ ml L}^{-1}$ y pH estable en rango de 7,5 - 8,5. El impacto social de la fase de tratamiento mejorará la calidad del agua potable y, en el corto plazo, eliminará las fuentes

de contaminación, reducirá los costos de los servicios médicos y los riesgos de enfermedades, y tendrá un impacto positivo en la salud pública.

Entre tanto Cadme et al. (2021) donde su trabajo tuvo como objetivo identificar los problemas básicos de agua potable, saneamiento y salud que enfrentan los hogares en Quevedo como resultado del consumo de agua. Este trabajo es un enfoque mixto, dirigido a encontrar resultados creíbles y útiles producidos por la propia comunidad en beneficio del contexto comunitario. La técnica fue encuesta y se realizó un ensayo piloto para realizar los ajustes necesarios y determinar los límites. Los investigadores ejecutaron la información recopilada para construir su propia base de datos utilizando Excel. Como resultado, el 59,4% de los hogares usaba agua limpia, el 36,5% de los hogares y el 16,7% de los hogares usaba agua con sabor desagradable. Además, se encontró que el 55,9% de los hogares presentaban diarrea provocada por el agua consumida 9,1; 15,8 y 8,8% presentando vómitos y dolor abdominal.

A su vez Cunha et al. (2021) plantearon el objetivo de evaluar la relación entre la inversión en APyS y las enfermedades transmitidas por el agua (ED), nuestros resultados sugieren que una inversión relativamente pequeña (eficiente) en esos dos tipos de infraestructura tiene un impacto masivo en las hospitalizaciones. Este impacto sería más significativo que la inversión en cobertura de WSS. Por lo tanto, si se gestiona de forma segura, el APyS cubriría a todos los ciudadanos y Brasil se acercaría a los países desarrollados. y mitigar los ingresos hospitalarios por enfermedades transmitidas por el agua. Los estados brasileños podrían aumentar el número de personas que no requieren hospitalización por enfermedades transmitidas por el agua en 157 mil por R\$ 100 millones invertidos en saneamiento y 26 mil por R\$ 100 millones invertidos en agua potable. Nuestros resultados sugieren que una inversión relativamente pequeña (eficiente) en esos dos tipos de infraestructura tiene un impacto masivo en las hospitalizaciones. En conclusión, si se

gestiona de forma segura, el APyS cubriría a todos los ciudadanos y Brasil se acercaría a los países desarrollados.

Por último, Anderson et al. (2022) realizaron una revisión de alcance para identificar pasos clave de adaptación e identificar herramientas para apoyar la adaptación sistemática. Desarrollaron un modelo preliminar basado en los pasos comúnmente identificados en los modelos en la literatura de adaptación, y luego adaptamos el modelo al contexto del agua segura, el saneamiento y la higiene usando estudios arrojados por la búsqueda sistemática. Recopilaron una lista de herramientas para respaldar la recopilación sistemática de datos y la toma de decisiones a lo largo de la adaptación de todos los estudios incluidos. Como resultado el modelo presenta pasos de adaptación en cinco fases: selección de intervención, evaluación, preparación, implementación y mantenimiento. Las fases para la evaluación hasta el sostenimiento se describen como iterativas, lo que refleja que una vez que se selecciona una intervención, la adaptación es un proceso continuo. La conclusión, el modelo refleja el contexto específico del agua segura, el saneamiento y la higiene al incluir pasos para involucrar a implementadores no sanitarios y no profesionales y generar consenso entre diversas partes interesadas con prioridades potencialmente contrapuestas.

1.3. Bases teóricas

Agua potable

Los recursos hídricos ocupan más del 70% del espacio terrestre. Se encuentran en océanos, lagos y ríos. Así como en tierra y en el aire. Es la fuente y la fuerza de la vida, regula el clima de la Tierra y en su gran fuerza da forma. Presenta características únicas que son esenciales. Es un material versátil además de ser un solvente por naturaleza y un reactivo útil en muchos procesos de implicancia metabólica. Presenta gran capacidad calorífica y al congelarse se expande. Su movimiento puede dar forma al paisaje e influenciar en el clima. Considera que el agua para consumo humano es agua sin restricciones. Este término se utiliza para el agua

que cumple el reglamento de calidad proporcionadas por las autoridades de la localidad e internacionales. Naturalmente el agua está muy extendida en el ambiente en estado sólido de nieve, hielo y granizo. En estado líquido se encuentra en los mares, los ríos, riachuelos y los lagos. atmosférica (Fernández, 2012).

Sistema de abastecimiento de agua potable

Aprovisionamiento del agua consumible: Comprende las acciones, infraestructuras y equipos necesarios para el suministro público de agua saludable, desde el origen hasta las conexiones en los hogares (Perêa, 2018).

Derecho al agua y al saneamiento

En julio del año 2010, en la Asamblea General de la ONU se adoptó una resolución memorable que señala “el derecho al acceso del agua de consumo y sin riesgos sanitarios como un derecho de la humanidad sustancial para el pleno goce de la vida y los derechos brindados” (Naciones Unidas [ONU], 2010). Asimismo, desde 2015, la Asamblea del Consejo de Derechos Humanos recalcaron el reconocimiento al derecho al agua bebible como al saneamiento como derechos del hombre relacionados estrechamente.

El derecho a nivel mundial exige que los países proporcionen agua y saneamiento a todos sus ciudadanos sin discriminación alguna, teniendo prioridad a los que más necesitan estos servicios. Con la finalidad de guiar la implementación nacional, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales en su observación general N°15 y en su trabajo sobre el derecho humano al agua bebible ha detallado los principales elementos del derecho al agua y al saneamiento (ONU, 2010).

Disponibilidad: El provisionamiento de agua debe ser suficiente y brindada continuamente para todos a fin de satisfacer las necesidades individuales y del hogar para beber, lavar, cocinar y la higiene personal y del hogar. Todos los hogares, todas las

instituciones educativas y de salud, los lugares de labor y los públicos deben tener instalaciones sanitarias adecuadas en ellos o cerca de ellos para garantizar que se sacien todas las necesidades.

Accesibilidad: El agua y el saneamiento tienen que ser accesibles y seguros para todos, teniendo en cuenta los requerimientos de grupos específicos, incluidas las necesidades de la población con discapacidad, así como niños, mujeres y la población adulta.

Asequibilidad: El acceso al agua y saneamiento deben ser asequibles y seguros específicos, incluidas las necesidades del individuo con cuidado especiales.

Calidad y seguridad: Implica que el agua debe ser segura tanto para consumo individual o en el hogar, brindando seguridad en la salud de la población; asimismo los lugares de saneamiento tienen que tener seguras e higiénicas evitando el contacto con extraños.

Aceptabilidad: Las construcciones y conducciones del agua y las instalaciones sanitarias deben ser aceptables y apropiadas culturalmente, y perceptible a los requisitos de género, la vida e intimidad.

Servicio de saneamiento

Es una forma de brindar e identificar las necesidades a las que se quiere llegar en un lugar donde la sociedad está muy masificada. Es el embellecimiento de un lugar o una instalación sanitaria, con el uso de los recursos de arte deseados y necesarios y los equipos y técnicas que ayuden a mantener los hábitos de manera saludable en un saneamiento adecuado, en beneficio de la comunidad. Utilizado por grupos sociales generalmente. El saneamiento a nivel mundial abarca desde el saneamiento hasta la provisión de un buen flujo de aguas servidas y la eliminación y el control de desechos sólidos, como desperdicios de la agricultura, industriales, comerciales, domésticos y hospitalarios, utilizando métodos que incluyen vertederos controlados fuera de las ciudades. En las incineradoras, incluyendo la

quemada por encima de los 90% de los residuos hospitalarios y otros tipos de residuos, utilizando en algunos casos el calor producido como fuente alternativa de energía, los residuos orgánicos se utilizan para preparar compost o abono para su uso posterior; la ventaja es que el metal, papel, plástico, cartón, vidrio, etc. (Villena, 2018).

Sistema de bombeo

Una bomba es un dispositivo que convierte la energía eléctrica que la impulsa en energía líquida durante todo el proceso. La bomba presenta el propulsor que impulsa el fluido dentro de la carcasa, aumentando la presión en la salida, que luego succiona el agua que empieza a ingresar a la carcasa (Ramos, 2020). Entonces las bombas de agua son turbinas en cuanto a su principio de funcionamiento y generadores en cuanto al concepto de transferencia de energía, ya que su función es transferir energía. En resumen, las bombas de agua pura son generalmente centrífugas, de un solo cilindro, eje horizontal, impulsor cerrado, carcasa simple y se utilizarán en el diseño de bombas en la investigación trabajo (Sánchez, 2020).

En lo concerniente a las unidades básicas de saneamiento. El Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR) (2022), menciona que son una alternativa para el tratamiento de aguas servidas domésticas en áreas rurales o urbanas donde no existe una red de recolección de aguas residuales o es demasiado remota para instalar una. De acuerdo con el PNSR una UBS incluye un baño implementado (inodoro, lavabo y ducha) incluido su propio tratamiento y tratamiento final de aguas servidas. El baño es parte integral de nuestra unidad sanitaria básica, definida por el PNSR como un área que asegura la privacidad del usuario durante su uso y/o protege al usuario de elementos externos. El espacio interior debe ser adecuado para instalar ducha, lavabo e inodoro. Desde aquí, las aguas residuales son generadas y conducidas por tiro hidráulico hasta llegar a las cajas de madera y luego al biodigestor o fosa séptica, donde se somete a un tratamiento primario. Finalmente, la PTAR

primaria ahora incluye dos métodos de tratamiento: tratamiento primario de vías fluviales y tratamiento secundario.

En cuanto a los biodigestores; están diseñados para optimizar la generación de biogás partiendo, por ejemplo, de residuos agrícolas, estiércol o residuos industriales, permitiendo así la producción de energía limpia y barata a partir de recursos renovables. La aplicación de esta tecnología no es reciente, pero ha recibido mucha atención al pasar los años debido a la actual crisis energética provocada por la escasez de los combustibles fósiles. Además, el uso de biogás contribuye a la disminución de generación de gases que provocan el calentamiento mundial como el metano (CH₄), que tiene 23 veces el potencial de calentamiento global mundial en comparación del dióxido de carbono (Rivas et al., 2016).

La elección de la ubicación de un biodigestor anaeróbico es importante porque la biomasa se encuentra geográfica y espacialmente dispersa, y cuando la ubicación es mal elegida puede interferir con la viabilidad operativa del proyecto de biodigestores (Jeong y Ramírez-Gómez, 2017). El proceso de localización del biodigestor involucra factores complejos que se insertan en los aspectos ambientales, sociales y económicos. El aspecto ambiental es importante porque cuando el biodigestor está mal ubicado puede causar daños al medio ambiente como la generación de efluentes que podrían contaminar las aguas subterráneas y contaminar el suelo. El aspecto social también debe ser considerado en el proceso de decisión de ubicación. Cuando el biodigestor está cerca de áreas urbanas, se deben considerar aspectos tales como riesgos desagradables para la salud, la seguridad, el ruido y la disminución del valor de la propiedad (Gomes et al., 2021).

En cuanto a las Zanjas de Percolación; conocida además Zanjas de infiltración se pueden usar para agua de lluvia, aguas residuales, etc. Esta es una mejor práctica de gestión para los flujos de agua de origen. El objetivo es prevenir la erosión del suelo y mejorar la calidad del agua (Foster et al., 2020).

Finalmente, el proceso, también conocido como reciclaje de agua, reciclaje de agua o agua recuperada, es el proceso de convertir una corriente residual en agua que es producto del trabajo doméstico para otros usos. Ya sea que el objetivo sea aumentar el suministro de agua o administrar los nutrientes en las aguas residuales tratadas (que también facilita la reutilización del agua), la capacidad de reutilizar el agua brinda beneficios positivos y es un impulsor clave de los programas de reciclaje. Estas utilidades incluyen una mejor producción de la agricultura; reducir el uso de energía relacionada a la generación, tratamiento y reparto de agua. Asimismo, incluye beneficios al medio ambiental, como la eliminación del contenido de nutrientes en el agua entrante debido al reúso de las aguas servidas tratadas (Voulvoulis, 2018).

Por lo expuesto anteriormente la presente investigación se justifica teóricamente puesto que tomará aspectos teóricos desarrollados por el Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR) y la Autoridad Nacional del Agua (ANA), con la finalidad de abastecer los servicios básicos de agua y saneamiento. Además, esta investigación da la iniciativa para la realización del sistema de agua potable con la necesidad de aumentar la cobertura, sostenibilidad y la calidad de los servicios de saneamiento básico en la localidad de Chimuch.

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el modelo de servicio de agua potable y saneamiento en la localidad de Chimuch, distrito de Cortegana, provincia de Celendín, Cajamarca?

1.5. Objetivos

Objetivo general

Realizar el modelo de servicio de agua potable y saneamiento en la localidad de Chimuch, distrito de Cortegana, provincia de Celendín, Cajamarca.

Objetivos específicos

- Evaluar el estado actual del sistema de agua potable y saneamiento en la localidad de Chimuch, distrito de Cortegana, provincia de Celendín, Cajamarca.
- Diseñar un modelo de servicios de agua potable en la localidad de Chimuch, distrito de Cortegana, provincia de Celendín, Cajamarca.
- Diseñar un sistema de saneamiento básico en la localidad de Chimuch, distrito de Cortegana, provincia de Celendín, Cajamarca.

1.6. Hipótesis

El modelo de servicio de agua potable y saneamiento en la localidad de Chimuch, distrito de Cortegana, provincia de Celendín, Cajamarca, permitirá elaborar el diseño y lograr un eficiente abastecimiento del servicio de agua potable y saneamiento básico rural satisfaciendo la demanda poblacional del consumo de agua de calidad, cantidad y oportunidad.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

En la presente pesquisa, el enfoque considerado es el mixto (cuantitativo y cualitativo), el cuantitativo caracterizada por aplicar métodos y técnicas cuantitativas, con un conjunto de acciones organizado de forma secuencial para corroborar ciertas presunciones e implica el muestreo, requiriendo de la recolección y el tratamiento estadístico de datos. La investigación cualitativa, a veces llamada investigación natural, investigación fenomenológica, investigación interpretativa, investigación etnográfica, etc., incluye varios conceptos, visiones, métodos e investigación no cuantitativa, como muestras, colecciones y análisis. Estas son etapas que ocurren casi simultáneamente y se influyen entre sí. Las rutas cualitativas nos ayudan a comprender los fenómenos desde la perspectiva de la persona que los experimenta, y buscar patrones y diferencias entre estas experiencias y sus significados (Hernández y Mendoza, 2018).

Por lo tanto, este estudio adoptó este enfoque para explorar o refinar las preguntas de investigación en la interpretación de modelos de servicios de agua potable y saneamiento para que las personas de la localidad de Chimuch, Distrito Cortegana, Provincia Celendín – Cajamarca accedan y cuenten con un sistema de calidad.

La investigación es de tipo básica, Hernández y Mendoza (2018) señalan que la investigación es fundamental porque sirve de base para la investigación aplicada o la tecnología, como problemas de salud, problemas ambientales, capacitación crítica, escasez, etc. Física médica y forense, legal y reglamentaria, ocupacional, manufacturera, regional o nacional, orientada a la solución de problemas sociales.

Este estudio se enmarca dentro del nivel descriptivo puesto que según Ñaupas et al. (2018), la investigación descriptiva, es la investigación que implica describir, registrar, analizar y explicar la naturaleza real, la composición o el proceso de los fenómenos. Su

finalidad principal es recopilar datos e información sobre propiedades, rasgos, aspectos o dimensiones, clasificaciones de objetos, personas, actores y organizaciones, o procesos naturales o sociales. En este sentido, el estudio abarcó la descripción de agua potable, servicios de saneamiento, sistemas de bombeo, UBS, biodigestores y zanjas de percolación.

El diseño de la investigación es no experimental, puesto que, según Hernández y Mendoza (2018) señala que la pesquisa no experimental resulta improbable la manipulación de variables, en consecuencia, en esta investigación únicamente se propuso un modelo de servicio de agua bebible y saneamiento utilizando un sistema que implica el bombeo y UBS con biodigestores y zanjas de percolación. Asimismo, presenta un corte transversal ya que la obtención de la data y la descripción de la misma se llevó a cabo en un solo momento determinado.

2.2. Población y Muestra

Según López-Roldán y Fachelli (2015) una población es un número limitado o ilimitado de objetos, personas o instituciones que son objeto de investigación y tienen características comunes. Está determinada por las preguntas y objetivos de la investigación.

La investigación consideró una población finita, debido a que se conoce el número fijo de participantes que establecen el estudio, que según el INEI al año 2017 cuenta con 190 habitantes y 63 viviendas. Para determinar la muestra los datos oficiales obtenidos permiten el cálculo según la fórmula estadística.

De acuerdo a esto para estimar el número de muestra en poblaciones finitas se utilizó la Ecuación (1) con una confiabilidad de 95% (Ríos, 2017, p. 92).

Ecuación 1

Ecuación de cálculo de muestra

$$n = \frac{Z^2 pqN}{(N - 1)e^2 + Z^2 pq} \quad (1)$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

$N=63$ (total de viviendas)

$Z = 1.96$ (distribución normal al 95% de confianza = 0.05)

$p= 0.5$ (probabilidad a favor)

$q=0.5$ (probabilidad en contra)

$e=0.05$ (error de estimación (5%))

Al reemplazar los datos en la ecuación y efectuando la operación algebraica correspondiente se obtiene $n=54$ por lo tanto nuestra muestra constará de 54 viviendas.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Técnicas

En primer lugar, tenemos la observación el cual es una técnica fiable y por ser adecuada a la presente investigación debido a que permitirá recolectar la información y data para su posterior análisis con la finalidad de elaborar un modelo de servicios de agua bebible y saneamiento utilizando sistema de bombeo y UBS con biodigestores y zanjas de percolación para que la población de la localidad de Chimuch, Distrito Cortegana, Provincia Celendín – Cajamarca accedan y cuenten con un sistema calidad.

En segundo lugar, la encuesta debido a que según Hernández y Mendoza (2018) es una técnica que aplica un conjunto de secuencias de investigación estándar en los que se obtiene y analiza la distribución de datos de una muestra que es representativa de la sociedad. El objetivo es descubrir, describir, predecir y/o explicar un conjunto de propiedades. Al ser una técnica fiable, es el método más adecuado para obtener datos de número de viviendas, de familias, de personas por vivienda, población global y demanda de población. Finalmente, el análisis del documento

examina información de proyectos y libros similares sobre el desarrollo de modelos para servicios de agua potable y saneamiento y sobre temas relacionados con plantas de biodegradación, aguas residuales y plantas de tratamiento básico de aguas residuales, para obtener datos fiables.

Instrumentos

Con respecto a los instrumentos se consideraron los siguientes. Primero, la guía de observación la cual nos permitió observar y situarse de forma sistemática en aquello que en realidad es objeto de la investigación; asimismo, nos permitió conducir la recolección y obtención de datos e información de la situación actual de la localidad de Chimuch.

Segundo, cuestionario socioeconómico obtenido de Ministerio Economía y Finanzas (2015), donde se recopiló la mayor cantidad de información posible que fue relevante para nuestro estudio, como la cantidad de población, número de casas, disponibilidad de suministro de agua potable, existencia de sistema de alcantarillado, eliminación de desechos, etc. Esta información ayudó a comprender la situación en el lugar de trabajo, las personas y sus necesidades.

Procedimiento

Para la recolección de datos como se muestra en la figura 1, primero, se realizó una visita a la localidad de Chimuch, distrito de Cortegana, provincia de Celendín-Cajamarca, posteriormente observaremos la zona en estudio, luego pasamos a seleccionar las viviendas correspondientes de dicho lugar, donde se explicó a cada jefe de hogar y miembro de la familia, el motivo de nuestra visita y método de muestreo que utilizaremos; posteriormente se aplicó el cuestionario socioeconómico, para recopilar información del número de habitantes en cada vivienda, tipo de material de construcción de cada vivienda, si cuentan o no con

servicios básicos, de agua potable, energía eléctrica, saneamiento básico, actividad económica, nivel de educación, salud, entre otros datos, luego pasamos al análisis e interpretación de la encuesta aplicada a la población, además se sintetizó la información y se procedió a la interpretación de la información obtenida. Finalmente, se planteó una propuesta de solución que es diseñar un modelo de servicios de agua potable y saneamiento con la finalidad que las personas de la localidad de Chimuch, Distrito de Cortegana, Provincia De Celendín, Cajamarca, accedan y cuenten con un sistema de calidad teniendo en cuenta que dicha localidad no cuenta con tal servicio.

Figura 1

Secuencia para llevar a cabo la investigación



Nota. Secuencia lógica de intervención para la realización del modelo de servicio de agua potable y saneamiento en la localidad de Chimuch, Distrito de Cortegana, Provincia de Celendín, Cajamarca.

Análisis de datos

En cuanto al análisis de datos se realizó mediante la estadística descriptiva, tablas de distribución y figuras, se organizó la información en Excel y versión IBM 25 SPSS, lo que permitió elaborar tablas, redactar informes describiendo los resultados finales del estudio. Por último, se utilizó el paquete Office 2019.

2.4. Aspectos Éticos

Este estudio consideró: Consentimiento informado para garantizar que las partes entiendan completamente sus derechos y responsabilidades durante la fase de investigación y acepten proporcionar la información adecuada. Además, la confidencialidad asegura que la identidad de la persona que es la fuente de la información de la investigación esté protegida, y la identidad personal de esa persona esté estrictamente protegida al ocultar la información relevante.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Evaluación del estado actual del sistema de agua potable

Respecto a la evaluación del estado actual del sistema de agua potable en la localidad de Chimuch, distrito de Cortegana, Celendín, Cajamarca. Se realizó el procesamiento de datos.

A. Respecto a la información sobre la vivienda

Los hogares ubicados en la localidad de Chimuch, en la construcción, el 100% de las viviendas es de tapial, de los cuales 88,9% de los hogares tienen casa propia, ninguna alquilada y otros el 11,1%; por otro lado, el tiempo que viven en la casa de 20 a 30 años 24,1%, de 15 a 20 años es el 22,2%, de 10 a 15 años 20,4%, de 5 a 10 años el 13,0%, más de 30 años el 11,1% y de 0 a 5 años el 9,3%. En la tabla 1 se muestra lo mencionado.

Tabla 1

Información de las viviendas (hogares)

Material de vivienda			Tipo de vivienda			Tiempo que viven en casa		
Categoría	f	%	Categoría	f	%	Categoría	f	%
Adobe	0	0,0%	Propia	48	88,9%	0-5 años	5	9,3%
Madera	0	0,0%	Alquilada	0	0%	5-10 años	7	13,0%
Material noble	0	0,0%	Otros	6	11,1%	10-15 años	11	20,4%
Quincha	0	0,0%				15-20 años	12	22,2%
Estera	0	0,0%				20-30 años	13	24,1%
Tapial	54	100,0%				Mas de 30 años	6	11,1%
Total	54	100,0%	Total	54	100,0%	Total	54	100,0%

Nota. f = Frecuencia absoluta.

Las viviendas ubicadas en la localidad de Chimuch, respecto al acceso a energía eléctrica el 94,4% de los participantes si cuentan, mientras el 5,6% no posee; respecto al acceso a una red de agua el 66,7% no tiene acceso, mientras el 33,3% si posee; respecto al

acceso a una red de desagüe el 100% no cuenta con acceso; respecto al acceso a un Pozo séptico/Letrina/Otro el 72,2% si posee, mientras el 27,8% no los tiene. Por último, el 100% señalaron que no cuentan con teléfono en su vivienda. En la tabla 2 se muestra lo mencionado.

Tabla 2

Acceso a servicios básicos

Categoría	Posee energía eléctrica		Red de agua		Red de desagüe		Pozo séptico/Letrina/Otro		Teléfono	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
	no	3	5,6%	36	66,7%	54	100,0%	15	27,8%	54
si	51	94,4%	18	33,3%	0	0,0%	39	72,2%	0	0,0%
Total	54	100,0%	54	100,0%	54	100,0%	54	100,0%	54	100,0%

Nota. f = Frecuencia absoluta.

B. Respecto a la información sobre la familia

Las viviendas ubicadas en la localidad de Chimuch, alberga en promedio de 3 a 5 miembros de la familia el 51,9%, de 1 a 3 miembros el 24,1% de viviendas y 5 miembros a más el 24,1%. Se muestra en la tabla 3.

Tabla 3

Miembros de familia en una vivienda

Categoría	miembros de familia en una vivienda	
	f	%
1 a 3	13	24,1%
3 a 5	28	51,9%
5 a mas	13	24,1%
Total	54	100,0%

Nota. f = Frecuencia absoluta.

Respecto a la distribución del gasto de la familia presentados en la tabla 4, el 94,4% tiene gastos en energía eléctrica; el 100% no tiene gastos en agua y desagüe, el 100% tiene gastos en alimentos y vestimenta, el 61,1% presenta gastos en transporte, mientras el 38,9% no gasta en transporte; en salud el 64,8% indicaron presentar gastos mientras el 35,2% indicaron que no; en gastos de educación el 83,3% indicaron que sí y 16,7% que no; en gastos de combustible el 61,1 % indicaron que no, mientras el 38,9% sí; por último, en gastos en vivienda indicaron que no el 92,6 mientras el 7,4% sí.

Tabla 4

Distribución del gasto de la familia

Categoría	Energía eléctrica		agua y desagüe		alimentos/ vestimenta		transporte		salud		educación		combustible		vivienda	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
no	3	5,6%	54	100%	0	0,0%	21	38,9%	19	35,2%	9	16,7%	33	61,1%	50	92,6%
si	51	94,4%	0	0,0%	54	100%	33	61,1%	35	64,8%	45	83,3%	21	38,9%	4	7,4%
Total	54	100%	54	100%	54	100%	54	100%	54	100%	54	100%	54	100%	54	100%

Nota. f = Frecuencia absoluta.

C. Respecto a la información sobre el abastecimiento de agua

De acuerdo a la encuesta realizada en la localidad de Chimuch se abastecen de agua de piletas el 35,2%, de piletas públicas 31,5%, de manantiales el 14,8% y del vecino el 18,5%, Tal como se describe en la tabla 5.

Tabla 5
Principales fuentes de abastecimiento de agua

Categoría	abastecimiento de agua	
	f	%
Río/ Lago	0	0,0%
Pileta pública	17	31,5%
Camión Cisterna	0	0,0%
Acequia	0	0,0%
Manantial	8	14,8%
Pozo	0	0,0%
Vecino	10	18,5%
Lluvia	0	0,0%
Otro (pileta propia)	19	35,2%
Total	54	100,0%

Nota. f = Frecuencia absoluta.

Los encuestados respondieron que el espacio de sus viviendas a una fuente de abastecimiento de agua es de 10 a 50 metros el 53,7%, de menos de 10 metros el 38,9% y de 50 a más metros el 7,4%. Por otra parte, el tiempo el retraso de un poblador en obtener agua desde la fuente varía en función de la distancia de su hogar con respecto a la fuente; teniendo, hasta 5 minutos el 22,2%, las viviendas que cuentan con pileta propia, de 5 a 10 minutos el 35,2% de viviendas, de 10 a 20 minutos el 24,1% y más de 20 minutos el 18,5%. Lo descrito se encuentra en la tabla 6 y 7.

Tabla 6

Distancia de las viviendas a la fuente de agua

Categoría	Distancia de fuente de agua	
	f	%
Menor a 10 m	21	38,9%
10 a 50 m	29	53,7%
Más de 50 m	4	7,4%
Total	54	100,0%

Nota. f = Frecuencia absoluta.

Los pobladores que no presentan una pileta propia para aprovisionar de agua lo hacen obteniendo agua en recipientes de manantiales que se encuentra a una distancia aproximado de 20 minutos de la localidad (tabla 7), llevando el tiempo de viaje total en ida y vuelta 40 minutos.

Tabla 7

Tiempo de acarreo

Categoría	Tiempo de acarreo	
	f	%
5 minutos	12	22,2%
5 a 10 minutos	19	35,2%
10 a 20 minutos	13	24,1%
Más de 20 minutos	10	18,5%
Total	54	100,0%

Nota. f = Frecuencia absoluta.

Las acciones de transporte de agua lo llevan a cabo en la familia, el 55,6% por menores de edad, menores de 18 años y los mayores de 18 años solo el 44,4% (tabla 8).

Tabla 8

Personas que realizan el acarreo de agua diario

Categoría	Acarreo de agua	
	f	%
Menor a 18	30	55,6%
Mayor a 18	24	44,4%
Total	54	100,0%

Nota. f = Frecuencia absoluta.

Por otra parte, el 57,4% de los participantes afirmó que no realizaba ninguna purificación del agua antes de su uso, mientras que el 42,6% hervía el agua (Tabla 9), eliminando así el riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el agua.

Tabla 9

Tratamiento del agua antes de su consumo

Categoría	Tratamiento	
	f	%
Ninguno	31	57,4%
Hierve	23	42,6%
Legía	0	0,0%
Otros	0	0,0%
Total	54	100,0%

Nota. f = Frecuencia absoluta.

Como se muestra en la tabla 10 señalaron todos que almacenan el agua para su consumo a diario. Además, una de los motivos para no invertir en diseño de saneamiento es la falta de cultura de pago, pero en el caso de la localidad de Chimuch, de los encuestados en su totalidad manifestaron que estarían dispuesto a abonar por un buen servicio de agua.

Tabla 10
Almacenamiento y pago por servicio de agua

Categoría	Almacenamiento		Pagaría	
	f	%	f	%
no	0	0,0%	0	0,0%
si	54	100,0%	54	100,0%
Total	54	100,0%	54	100,0%

Nota. f = Frecuencia absoluta.

Así mismo, el 55,6% estaría dispuesto a pagar por el servicio entre S/ 9 a S/ 12 soles, el 37,0% de S/ 5 a S/ 8 soles y el 7,4% menor a S/ 4 soles y ninguno señaló que pagaría más de 12 soles (ver tabla 11).

Tabla 11
Pago por un buen servicio de agua

Categoría	Cuanto pagaría	
	f	%
Menos de 4 soles	4	7,4%
De 5 a 8 soles	20	37,0%
De 9 a 12 soles	30	55,6%
Más de 12 soles	0	0,0%
Total	54	100,0%

Nota. f = Frecuencia absoluta.

La tabla 12 muestra los principales usos del agua que los hogares realizan son en las siguientes actividades: i) beber/uso en alimentos, ii) lavado de ropa, iii) higiene personal y iv) limpieza de casa. En regadío no lo utiliza el 88,9 %, mientras el 11,1% si lo utiliza. Se muestra en la tabla 12.

Tabla 12

Usos del agua en el hogar

Categoría	Beber/uso en alimentos		Lavar ropa		Higiene personal		Limpieza de casa		Regadío		Otros	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
	no	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	48	88,9 %	54
si	54	100,0%	54	100,0%	54	100,0%	54	100,0%	6	11,1%	0	0,0%
Total	54	100,0%	54	100,0%	54	100,0%	54	100,0%	54	100,0%	54	100,0%

Nota. f = Frecuencia absoluta.

D. Respecto a la información sobre saneamiento

Como se muestra en la tabla 13 en su totalidad no cuentan con una red de alcantarillado; el 83,3% dispone de letrinas y 16,7% no dispone; en su totalidad están dispuestos a participar en la mejora o instalación y en general, están interesados en tener un inodoro, alcantarillado o sistema de drenaje.

Tabla 13

Información sobre saneamiento

Categoría	Red de alcantarillado		Dispone de letrina		Participación en mejora o instalación		Tendría letrina, desagüe y alcantarillado	
	f	%	f	%	f	%	f	%
	no	54	100,0%	9	16,7%	0	0,0%	0
si	0	0,0%	45	83,3%	29	100,0%	54	100,0%
Total	54	100,0%	54	100,0%	54	100,0%	54	100,0%

Nota. f = Frecuencia absoluta.

Del 83,3% de los hogares con letrina, el 100,0% respondió que los baños estaban en mal estado (tabla 14). Para satisfacer sus necesidades utilizan letrinas no son seguras para los niños, no tienen ventilación, no están limpios, apestan y están infestados de insectos.

Tabla 14
Estado de las letrinas

Categoría	Estado de las letrinas	
	f	%
En mal estado	45	100,0%
En buen estado	0	0,0%
Total	45	100,0%

Nota. f = Frecuencia absoluta.

E. Respecto a la información general y otros servicios de la vivienda

Según la encuesta se ha identificado que el malestar latente que perjudican generalmente a los menores de edad son las diarreas 83,3%, infecciones genéricas (81,5%) y parasitosis intestinales (92,6%), incrementado así el peligro de polución y generando malestar en las viviendas (ver tabla 15).

Tabla 15
Causas de morbilidad general en los pobladores

Categoría	Diarreas		Infecciones		Tuberculosis		Parasitosis		A la piel		a los ojos		otros	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
no	9	16,7%	10	18,5%	54	100%	4	7,4%	54	100%	5	100%	54	100%
si	45	83,3%	44	81,5%	0	0,0%	50	92,6%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Total	54	100,0%	54	100%	54	100%	54	100%	54	100%	5	100%	54	100%

Nota. f = Frecuencia absoluta.

Según los encuestados el 100,0% señalaron que el agua que consumen causa enfermedad y asimismo el 100,0% están de acuerdo con ejecución de servicio de agua y desagüe. Los resultados se muestran en la tabla 16.

Tabla 16
Ejecución de proyecto

Categoría	¿Cree que causa enfermedad el agua que consume?		¿Estás de acuerdo con la ejecución de proyecto de servicio de agua y desagüe?	
	f	%	f	%
no	0	0,0%	0	0,0%
si	54	100,0%	54	100,0%
Total	54	100,0%	54	100,0%

Nota. f = Frecuencia absoluta.

F. Respecto a la información sobre organizaciones de la sociedad civil

Una organización social mantiene una vida institucional mientras sobreviven las razones por las que fue fundada. De acuerdo a la encuesta realizada manifestaron la existencia de juntas vecinales, y comedor popular (tabla 17) que brinda alimento a menor costo. Las organizaciones sociales existentes localmente no tienen personería jurídica y presentan debilidades en su estructura organizativa y vida institucional, las cuales necesitan ser fortalecidas mediante la construcción y/o reestructuración de estatutos y suscripción de repositorios públicos.

Tabla 17
Organizaciones sociales

Organizaciones sociales	Actividad que realizan
Junta vecinal de seguridad ciudadana	Reuniones, acuerdos con respecto a la seguridad de la comunidad
Comedor popular virgen de las mercedes	Brindan alimentación a bajo costo para la población en general

Nota. f = Frecuencia absoluta.

No existe ningunas organizaciones en la localidad que brinde una educación sobre higiene personal, cuidado de la salud o educación medio ambiental

3.2. Diseño de un modelo de servicios de agua potable

Respecto al diseño de un modelo de servicios de agua potable saludable en la comunidad de Chimuch, distrito de Cortegana, Celendín, Cajamarca. Consistió en un sistema de diseño, i) obras provisionales, ii) captación, iii) línea para la conducción, iv) una estación de bombeo y línea de impulsión. La propuesta es el diseño de un modelo de servicios de agua potable utilizando sistema de bombeo ejecutado de la siguiente manera:

3.2.1. Obras provisionales

Se iniciará con las obras provisionales como caseta de almacén, oficina y guardianía, esto incluye el uso de locales y oficinas con espacio mínimo y mobiliario adecuado para este propósito. Al igual que con las viviendas de los empleados, los almacenes deben tener suficiente espacio para proteger los materiales y deben estar debidamente ventilado y libre de cualquier presencia de humedad para evitar daños o corrosión de materiales almacenados en los depósitos.

3.2.2. Captación

Se realizará la captación del agua, echo que constará en la construcción de una captación tipo ladera primera con dimensión de 0,90 m x 0,80 m x 0,70 m de alto y la segunda de 1,55 m x 1,40 x 1,00 m de alto, ambas sobre una base de solado de 0,15 m, la segunda parte será adosado a una estructura que será llenada con canto rodado (piedra de rio) para facilitar la captación del recurso hídrico, para este trabajo primero se debe realizar el trazo y nivelación de la zona, una vez nivelado se realizará el encofrado y desencofrado con triplay fenólico de 18 mm, a ello se le agregará acero de refuerzo con una resistencia de $f_y = 4200$ kg/cm² luego se hará el vaciado de concreto y trabajable formada de agregados pétreos

(piedra chancada de $\frac{1}{2}$ ” y $\frac{3}{4}$ ”), cemento y dosificación del agua según el diseño especificado con una resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, una vez realizado lo anterior se procederá a desencofrar y luego se realizará el tarrajeo de muros tanto interior y exterior de acuerdo a las siguientes especificaciones dadas por el Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR).

Posteriormente y para una mejor vista se agregará pintura acrílica de color azul eléctrico y una tapa sanitaria metálica $0,60 \times 0,60 \times 1/8$. Una vez esté realizado la estructura a esta se le agregará válvulas y accesorios como son: 01 canastilla de bronce de 3”, 03 adaptadores UPR PVC C-10, 02 uniones universales, 01 válvula compuerta de bronce, 02 niples de PVC, 01 cono o tubería de rebose PVC, 01 codo de 90° PVC, 01 tapón PVC perforado y 02 codos de 90° para ventilación. Cada accesorio se opera en posiciones diseñadas para garantizar un funcionamiento libre e impecable de cada parte. La cinta de teflón se utiliza para conexiones de tornillo. Para garantizar la seguridad de la obra de toma de agua en el punto medio, se instalará un cerco perimetral metálico como se muestra en la figura 2, 3, 4 y 5.

Figura 2

Elevación lateral Izquierda de cerco perimétrico

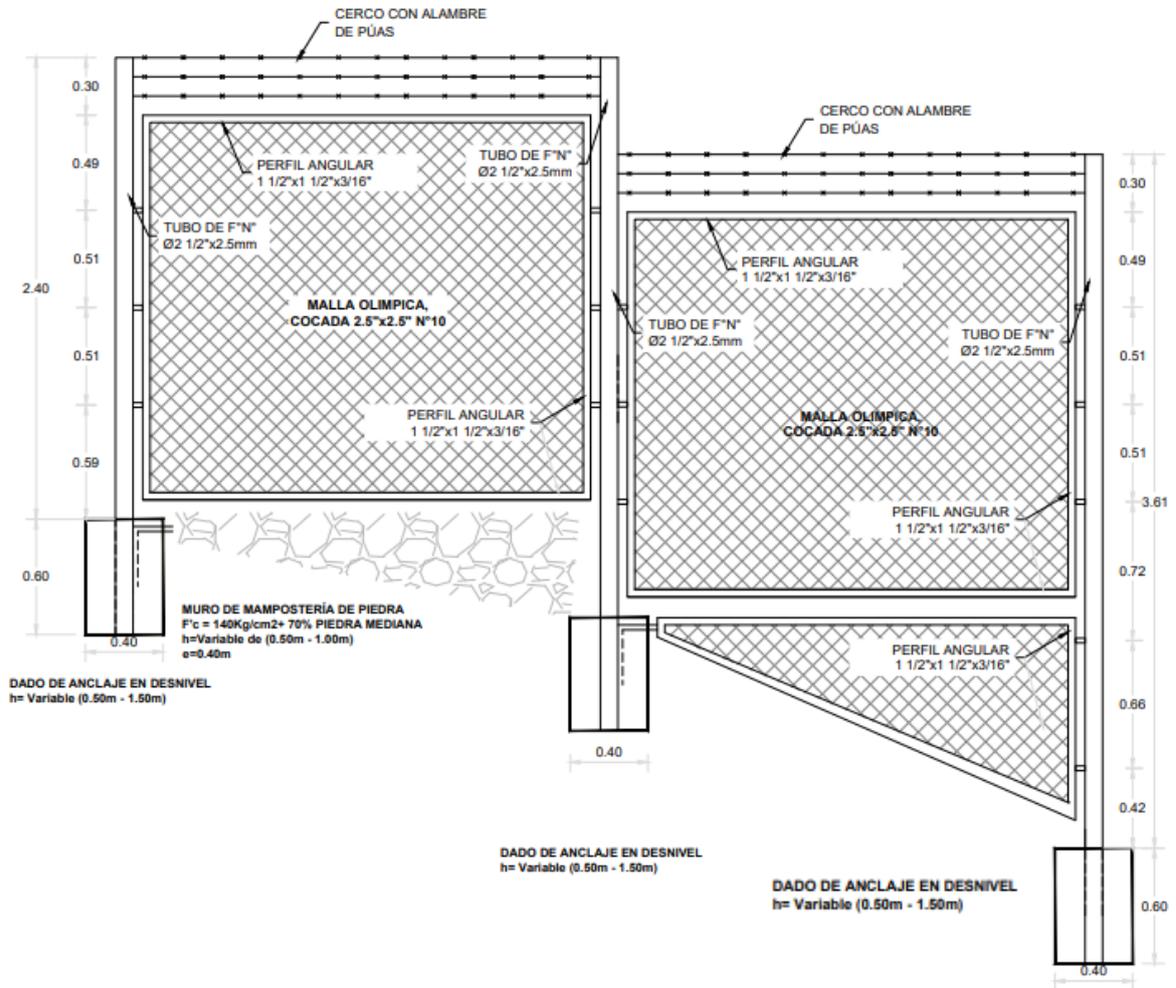


Figura 3

Elevación lateral derecha de cerco perimétrico

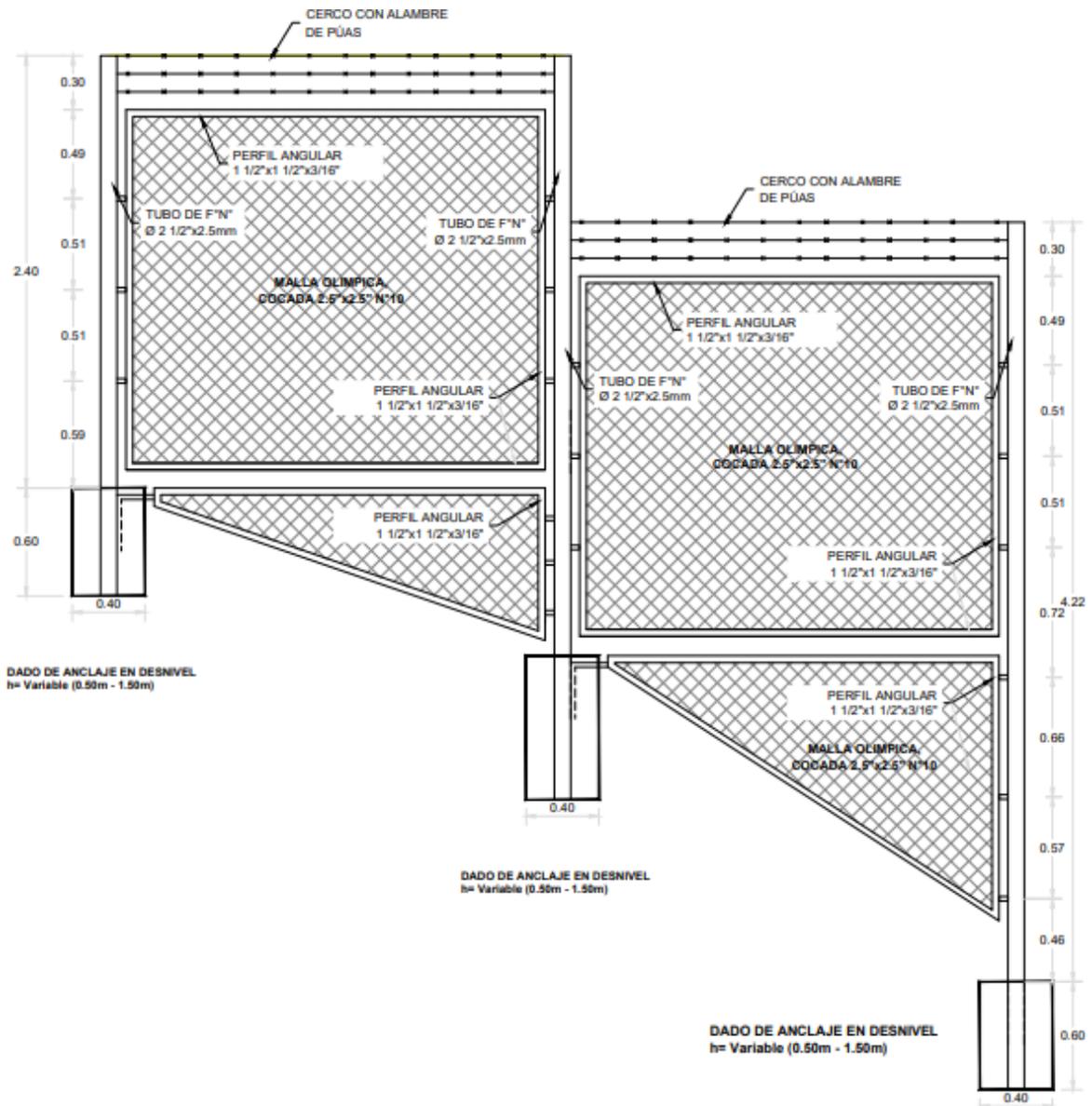


Figura 4

Elevación posterior de cerco perimétrico

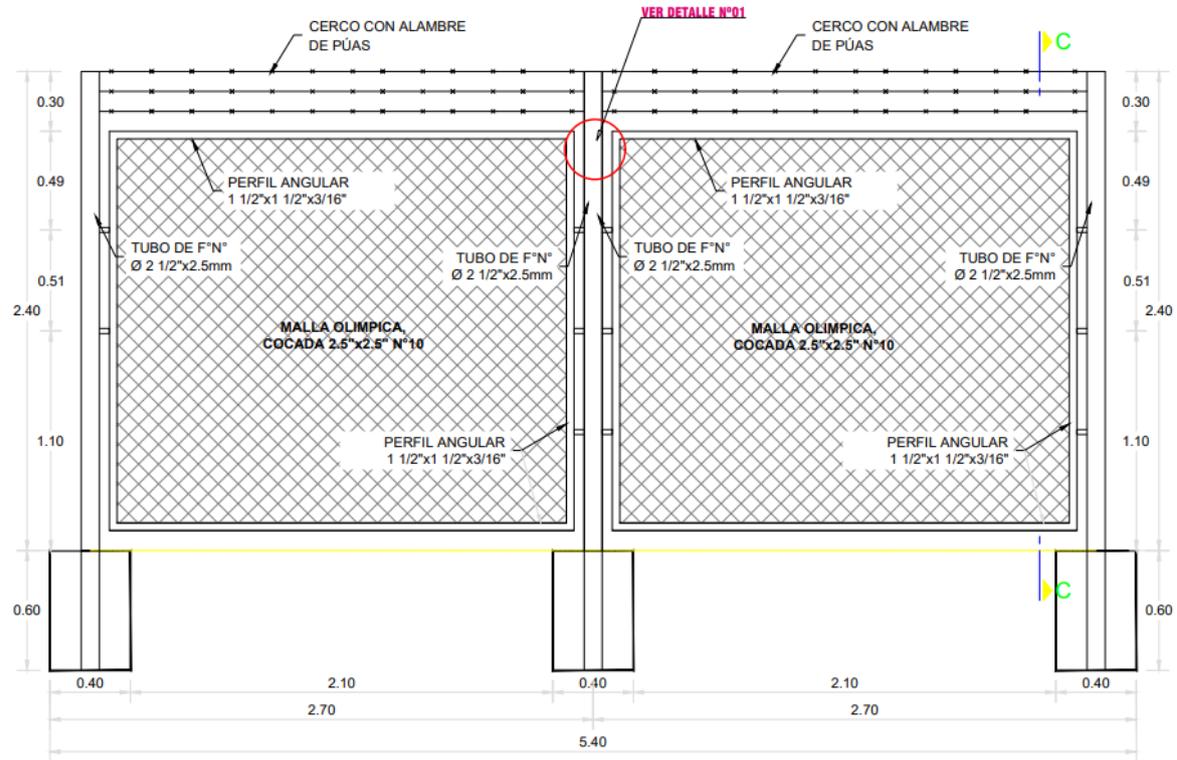
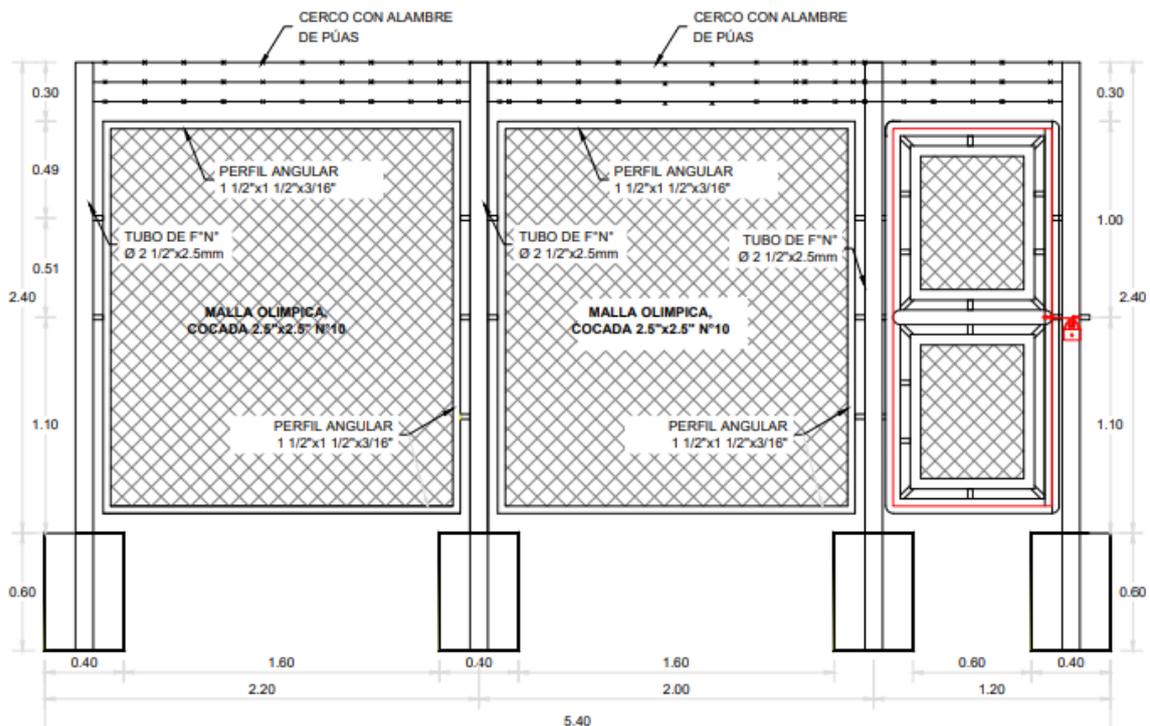


Figura 5

Elevación frontal de cerco perimétrico y puerta



3.2.3. Línea de conducción

Se propone una línea de transporte de 15 m lineales con el fin de trasladar el agua desde la captación hasta una estación de bombeo, para esto primero se procederá excavar una zanja en terreno normal de $H = 0,80$ m, $A = 0,50$ m, luego de ello se debe colocar cama de apoyo, sobre ello se instalará tubería PVC SAP C-10 de 2” la cual será tapada con material derivado de la excavación.

3.2.4. Estación de bombeo

El modelo también comprende la edificación de 01 estación de bombeo de 02 niveles de $H = 2,50$ m y $2,50$ m, $A = 5$ m² respectivamente, apoyado sobre una base de solado de $0,20$ m para ello se hará el trazo y nivelación de la zona, excavación manual de terreno normal para el primer nivel excavación que comprende $2,70$ m de profundidad respecto al terreno nivelado, posteriormente se realizará la nivelación y compactación; para rellenar de concreto el fondo y paredes, el cual implica el perfilamiento de las paredes y del fondo teniendo un cuidado especial de dejar con protuberancias rocosas. Una vez realizado lo anterior se procede al encofrado y desencofrado de sobrecimiento de losa de fondo con triplay fenólico de 18 mm para luego ser vaciado con concreto en sobrecimientos mezcla 1:8 +25% P.M. Luego se realizará el encofrado y desencofrado en cisterna de almacenamiento, encofrado y desencofrado de bigas de acuerdo a la dimensión total de la estación de bombeo, para esto se usará acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm², y con las especificaciones de acuerdo al Programa Nacional de Saneamiento rural.

La localización de las varillas para evitar solapamientos con otras barras y/o desplazamiento de su posición en más de un diámetro, los lugares donde las barras excedan las tolerancias especificadas anteriormente deberán hormigonarse en fosos con $f'c = 280$ kg/cm² en cárcamo o cisterna de almacenamiento, una vez realizado los pasos anteriores se propone realizar vigas para una mejor estabilidad, con acero de refuerzo de $f_y = 4200$ kg/cm²,

y la resistencia de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Las vigas deberán ser complementadas con una losa aligerada de 20 cm de espesor y cumplirá con una firmeza de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, cabe recalcar que la losa aligerada no debe ser cerrada o vaciada al 100% ya que esta debe contar con un espacio de $1,00 \text{ m}^2$ ubicado en cualquiera de las esquinas con el fin de preservar un espacio de ingreso a la cisterna de almacenamiento en donde se propone una caja de hormigón de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con dimensiones de $H=0,80 \text{ m} \times A=0,10 \text{ m}$ a esta se le colocará una tapa sanitaria metálica $0,70 \times 0,70 \times 1/8$ ". En el centro debe tener 02 espacios que también no debe ser llenado con concreto, estos espacios son denominados dados circulares de 20 cm de espesor para la salida de las instalaciones sanitarias que formaran parte de las electrobombas sumergibles. Una vez esté la cisterna de almacenamiento, se procederá a construir el muro del cuarto de instalaciones sanitarias el cual debe contar con un sistema de muro confinado con ladrillo, teniendo en cuenta que se instalará una puerta metálica cuyos marcos estarán conformados por ángulos y serán cubiertas con planchas metálicas, el techo deberá ser vaciado con concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el cielorraso será tarrajado con mezcla C: A (1:5), E= 1,5 cm. Se recomienda hacer una gárgola pluvial con el fin de aliviar el agua de las precipitaciones, toda esta estructura debe tener una vereda de concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ semipulido, bruñado que cubra todo el contorno de la losa aligerada; Por último, se debe realizar pintura de muros con látex dos manos de color azul eléctrico.

Una vez realizado la estación de bombeo se hará las instalaciones electromecánicas interiores para el sistema de bombeo, iniciando con tendido cable CAAI 3-1 x 35/p25 mm^2 , luego el acondicionamiento de acometida en caseta de bombeo. A ello se suma el suministro e instalación de tablero de fuerza de bomba TF-B y suministro e instalación de tablero de fuerza de bomba TC-B. Cableado para control de nivel a través de conductor tipo NLT, de Cu recocido, $4 \times 4,0 \text{ mm}^2$ que son cables aislados con PVC formados por 2 a 4 conductores de cobre electrolítico flexible, cableado en haz, trenzados, relleno de PVC y cubierta exterior

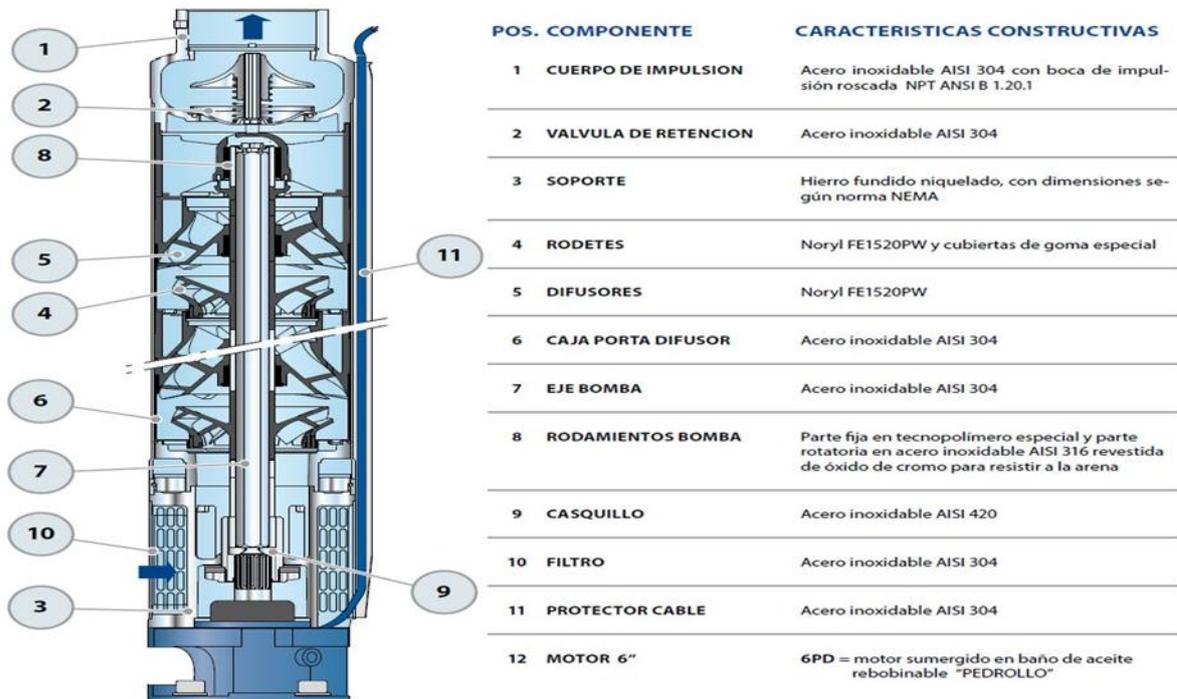
común de PVC; se utilizará 02 electrobombas sumergible de 3”. Se utilizará electrobombas de 15 HP de 3” de tipo sumergible trifásico de 380 V rebobinable modelo: 6SR70G/150, ADT 198 MTS. Esta electrobomba sumergible es compatible con el modelo 6SR70G/150. Esto significa que tiene las siguientes propiedades físicas: 6 pulgadas de diámetro total, válvula de retención construida en acero AISI 304 cerca de la salida de suministro, motor trifásico desenrollable en baño de aceite 15HP (11kW) , 380V, 60Hz, Cable de alimentación de 6", 4 m de largo, profundidad máxima de inmersión 100 m, contenido máximo de arena soluble en agua 100 g/m³, temperatura máxima del agua 35 °C, arranques máximos por hora: 20 Regular, salida de agua de 3 pulgadas de diámetro, unidad hidráulica de 14 etapas, longitud total de motor + hidráulica: 1851 mm, peso total de motor + hidráulica: 77,5 kg; considerando las características hidráulicas de la bomba sumergible trifásica 6SR70G 15HP dadas según ISO 9906 de grado 3B que se muestran a continuación:

Tabla 18
Tolerancia de curvas de prestación para sistema de bombeo

Modelo	Potencia		Q m ³ /h	0	3	6	9	12	15	18	21	24
	(P2)			L/min	0	50	100	150	200	250	300	350
	kW	HP										
6SR70 G/75	5,5	7,5	H	140	135	130	122	110	98	80	60	40
6SR70 G/100	7,5	10	metros	182	174	168	155	140	125	104	80	50
6SR70 G/150	11	15		281	270	260	240	220	198	162	122	78
6SR70 G/200	15	20		381	365	351	325	300	265	220	168	108

Figura 6

Características constructivas de electrobomba de 15 HP



Ya definido el tipo de bomba a usar se realizará las instalaciones sanitarias para la salida del agua desde la caseta de bombeo al exterior y será conectada a una tubería HDPE de 90 mm o 3", para las instalaciones sanitarias se usará los siguientes accesorios: 01 manómetro de 150 psi, 01 válvula check de 3", 01 válvula compuerta, 01 flujómetro medidor mecánico, 01 codo metálico de 3" x 90° y kits de conexiones niples o carretos fabricados con tubería metálica de 90 mm, cada niple deberá estar unido a 02 bridas de acero de 8 huecos, para la unión de los niples con los accesorios se usará empaquetaduras de jebe siendo sujetos con pernos de 3/8".

Figura 7

*Diseño propuesto de instalación de Bombas sumergibles parte interna de la Cisterna-
Elevación frontal*

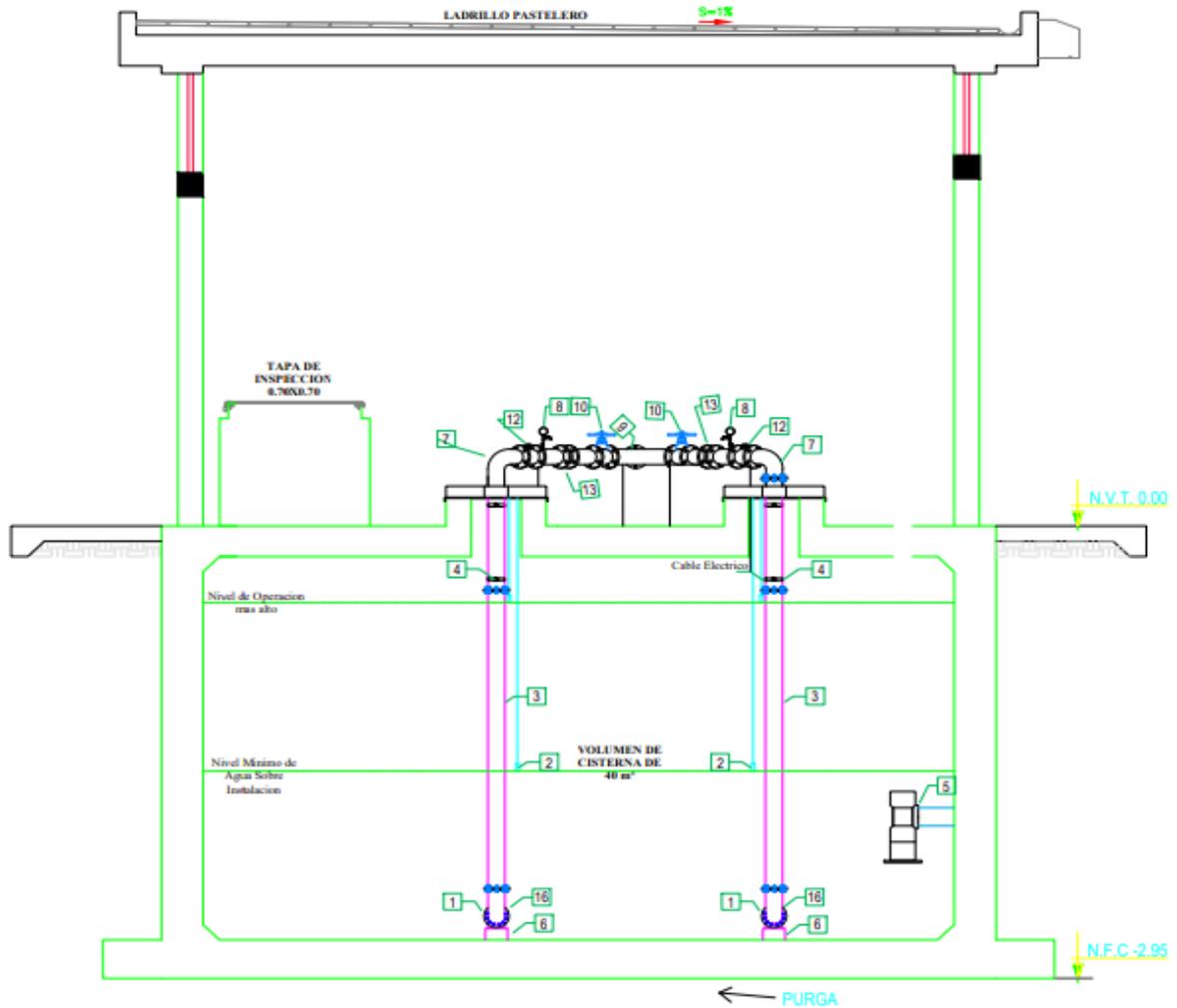


Figura 8

*Diseño propuesto de instalación de Bombas sumergibles parte interna de la Cisterna-
Elevación lateral*

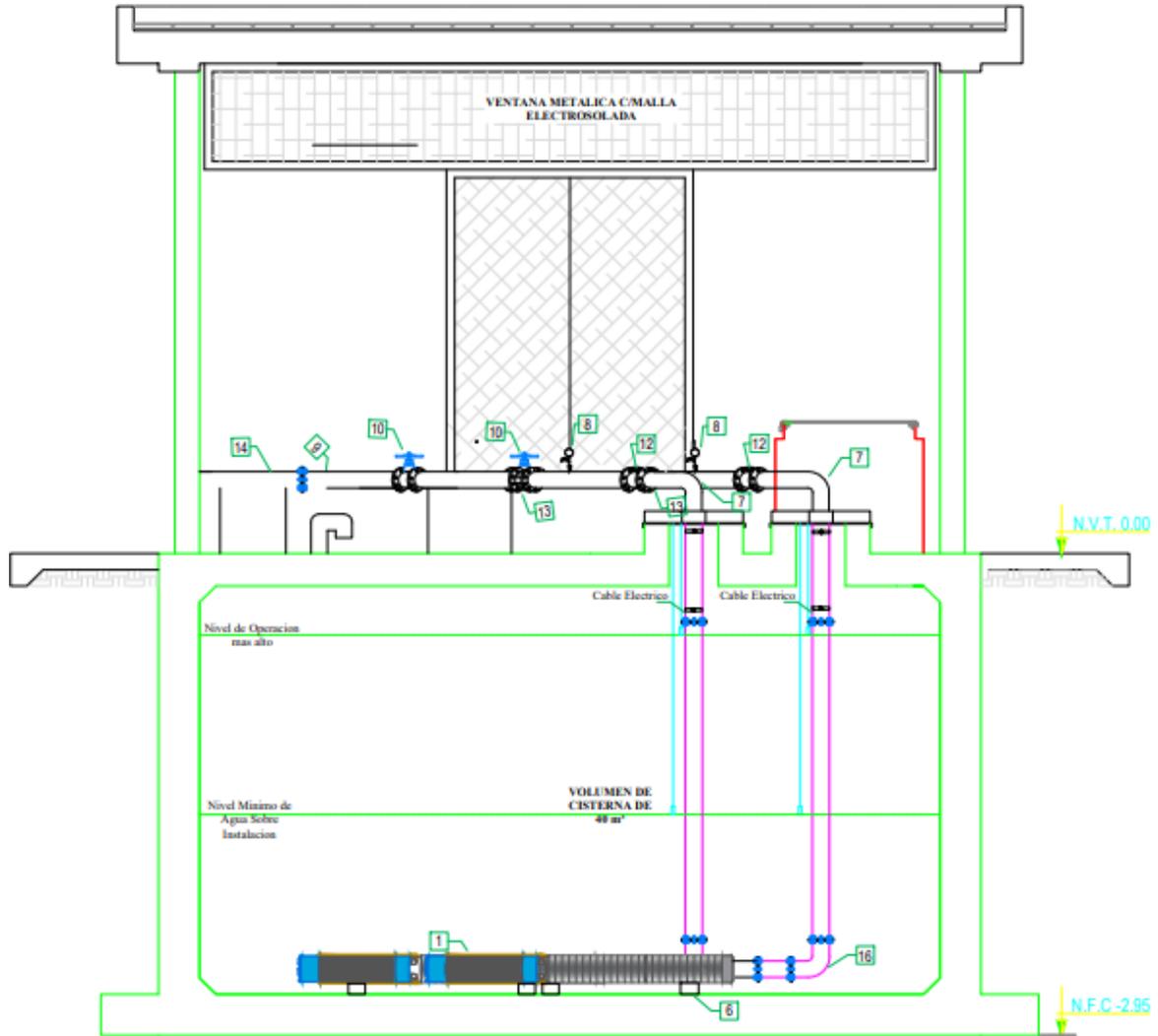
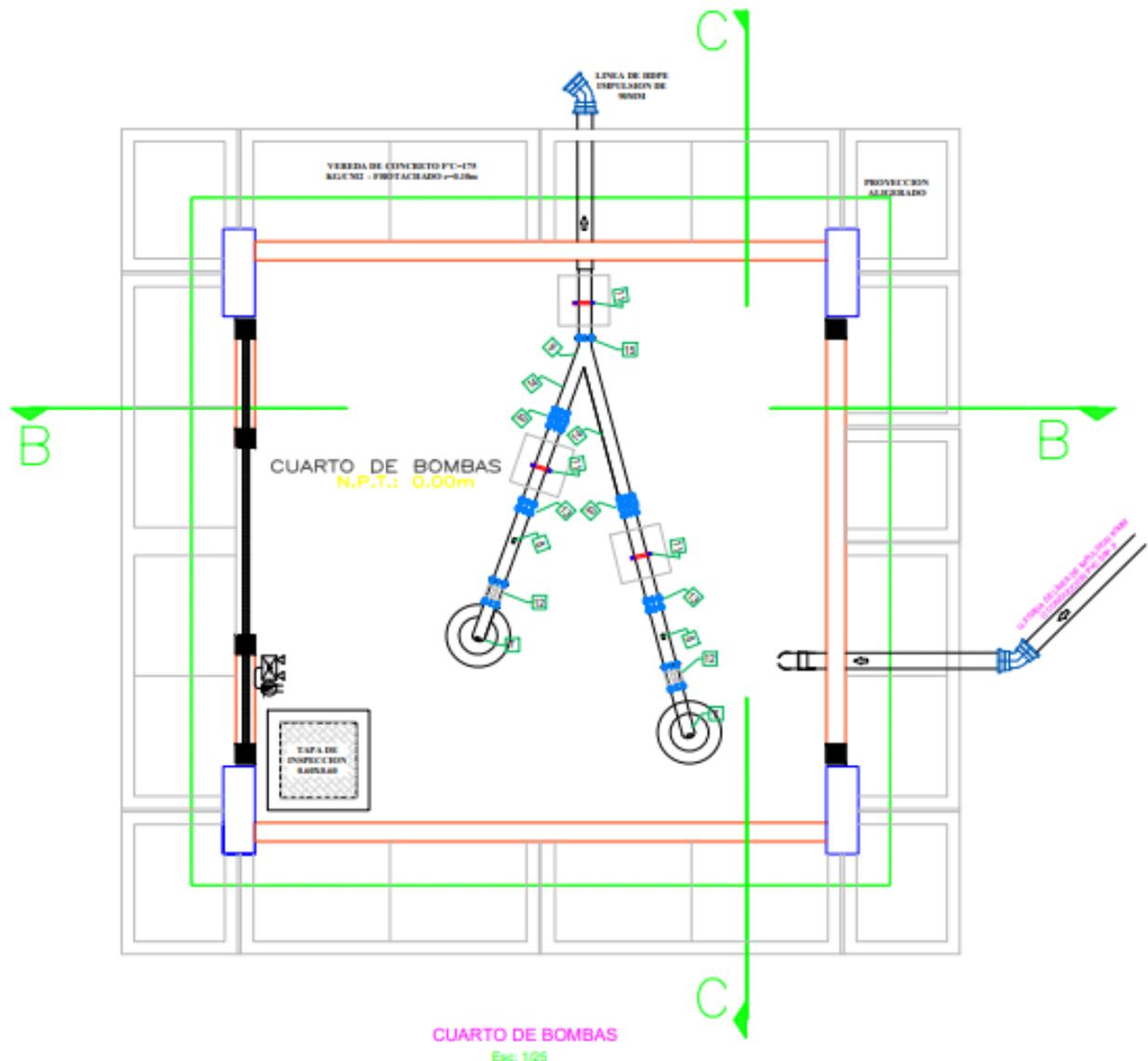


Figura 9

Diseño propuesto de instalación de accesorios en cuarto de bombas o caseta de bombeo



Luego se realizará una línea de impulsión de longitud de 750 m la cual tendrá como función trasladar aguas arriba hasta llegar a un reservorio circular de 15 m³, para esto se excavará una zanja en tierra normal H= 0,80 m, A= 0,50 m. luego de ello se debe colocar cama de sustento con materia propio zarandeado de 30 cm sobre ello se instalará tubería HDPE de 3" clase: PN.20, unida por sistema de Termofusión, la cual será tapada con material proveniente de la excavación.

Se propone también la edificación de 01 reservorio circular de volumen de 15 m³ con el fin de almacenar el agua para su posterior distribución, para este trabajo primero se debe

realizar el trazo y ajuste de la zona, una vez nivelado se realizará vaciado de concreto $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ en solado $e = 8''$, concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ en veredas de reservorio, el acero a utilizar debe cumplir con $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, se usará concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en zapatas que forman parte del reservorio, contará con una losa de cimentación de 210 kg/cm^2 . El encofrado y desencofrado de las paredes o muro del reservorio se deberá realizar con planchas de aluminio flexibles, tendrá además una losa de techo que cumpla con una resistencia de 210 kg/cm^2 , para acceder al techo de reservorio se propone el diseño de una escalera metálica tipo gato el tubo que se utilizará será de acero inoxidable, el cual tiene las siguientes dimensiones; $2'' \times 2 \text{ mm}$. y el otro de $\frac{3}{4}'' \times 2 \text{ mm}$, con un distanciamiento de $0,40 \text{ m}$ para cada paso. Se usará una tapa metálica s/ diseño ($D = 0,80$), una vez concluido la estructura se deberá tarrajear de acuerdo a las especificaciones señaladas anteriormente en la captación de ladera, se usará una pintura anticorrosiva esmalte dos manos color azul eléctrico. A esto se le adosará en el techo una caseta de cloración en donde se colocará un tanque Rotoplas de 250 L . Esta caseta de cloración será protegida con una puerta metálica de $0,90 \times 0,90 \text{ e} = 1/8''$, con el fin de darle una mayor seguridad la estructura será protegida con cerco perimétrico con malla metálica de alambre N° 10 con cocos de $2'' \times 2''$, a tuberías de hierro galvanizado de 2 pulgadas de diámetro revestido de concreto simple, se colocará la puerta fuera de un tubo de hierro galvanizado de 2 pulgadas de diámetro y a la vez se pondrá una malla de alambre olímpico N° 10 con coco de 2 pulgadas, encima se soldará alambre de púas galvanizado de $1 \frac{3}{4}'' \times \frac{3}{4}'' \times \frac{3}{16}''$ para soldar formando hileras cada $0,20 \text{ m}$.

Con el fin de que cada familia tenga acceso al agua potable se realizará una línea de distribución la cual llegará a cada casa o vivienda de los usuarios de la localidad de Chimuch, para esto se excavará una zanja en terreno formal $H = 0,80 \text{ m}$, $A = 0,50 \text{ m}$. luego de ello se debe colocar cama de sustento con materia proveniente del zarandeado, sobre ello se

instalará tubería PVC SAP C-10 (2"), (1"), (3/4") y (1/2") según corresponda, la tubería será tapada con material derivada de la excavación. La línea de distribución contará con cámara de romper presión, válvulas para el control, purga y de aire.

3.3. Diseño del sistema de saneamiento

Respecto a los resultados de diseño de un sistema de saneamiento en la localidad de Chimuch, distrito de Cortegana, provincia de Celendín, Cajamarca. El cual consiste en una caseta de unidad de saneamiento y el diseño de la planta de Arrastre hidráulico del modelo propuesto el cual consiste en una caja de registro de desagüe, trampa de grasa y el biodigestor que posteriormente distribuye dos zanjas de percolación ejecutado de la siguiente manera:

Los UBS serán construidos de ladrillo, para ello primero deberá hacerse una base o cimiento de 2,50 m x 1,50 m, luego un sobre cimiento con una mezcla de C:H 1:8 + 25 % P.G. se agregará columnas con una resistencia de concreto de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, acero 1/4" para confinamiento de muros, las paredes del UBS se realizarán con ladrillo de 18 huecos, Los ladrillos deben estar libres de grietas que afecten la resistencia y durabilidad, y otras imperfecciones que impidan una estabilidad adecuada. Para la colocación de ladrillos, se utiliza mortero de cemento: arena en una proporción de 1:4, espesor de junta de 1,5 cm, el cemento a utilizar será Tipo I, Se deja un bloque de madera de 2" x 3" x 4" en los agujeros necesarios para sostener el marco de la puerta y la ventana. Una vez echo la estructura se realizará el tarrajeo con impermeabilizante de muros interiores, exteriores y losa de fondo C: A 1:3 E= 1,5 cm, se harán veredas frontales en donde irá el lavadero multiusos, las losas de pavimento de hormigón $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ mínimo, acabado en pasta, espesor mínimo 0,10 m. sobre un fondo compacto. El tablero queda totalmente definido por las bruñas, siguiendo las líneas y siguiendo la caseta proyectada. los pisos serán con concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con acabado pulido E= 4", contará con un sardinel de ducha y sobre el sardinel una puerta corrediza en acrílico la cual separará la ducha del cuarto en donde estará las instalaciones

sanitarias como inodoro y lavamanos, para el techo del UBS se propone el uso de vigas de madera de la zona y cobertura de fibra vegetal color rojo. A continuación, se ejemplifica el modelo propuesto.

Figura 10

Distribución de la Unidades Básicas de Saneamiento

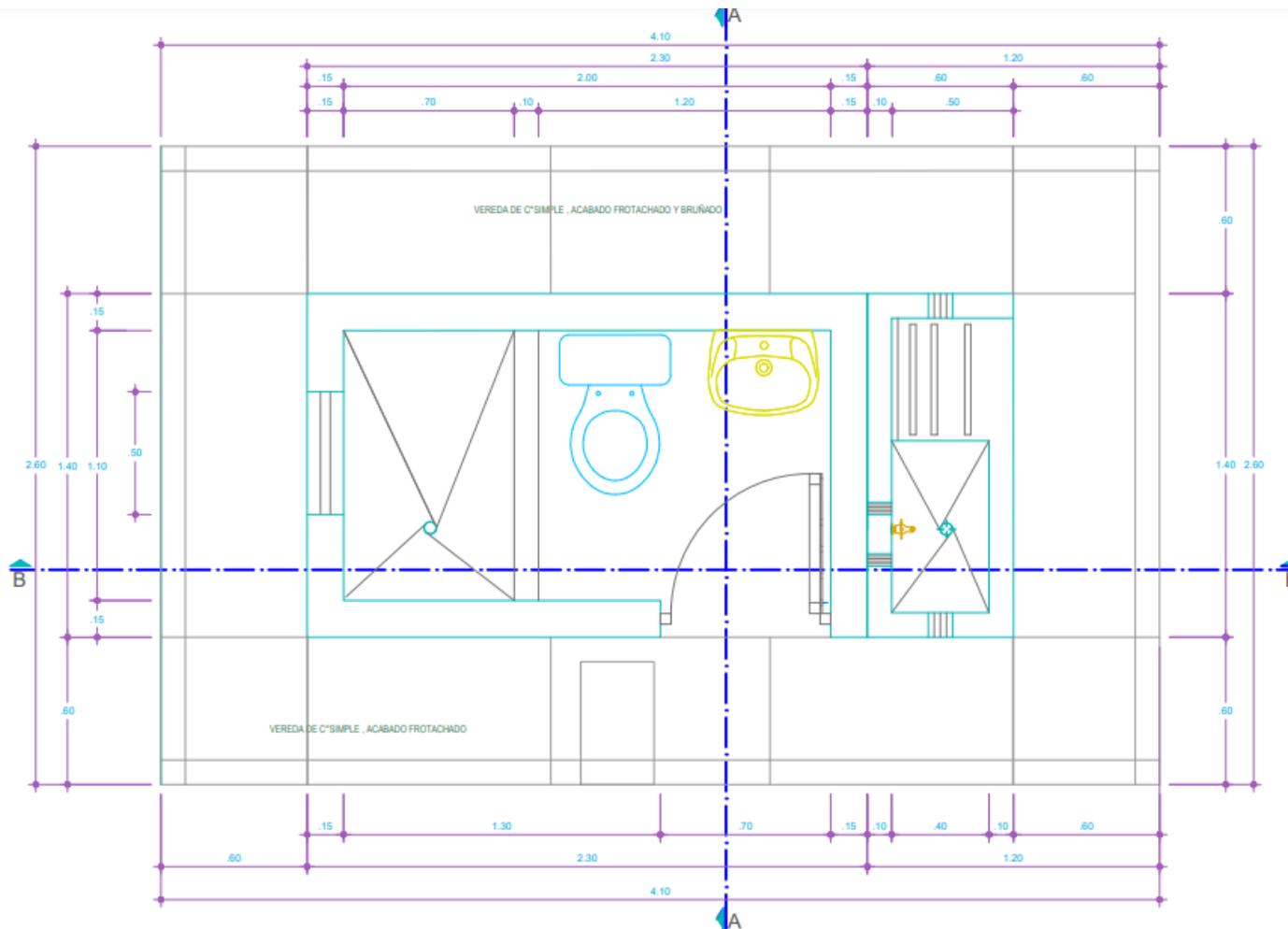


Figura 11

Diseño de Fachada

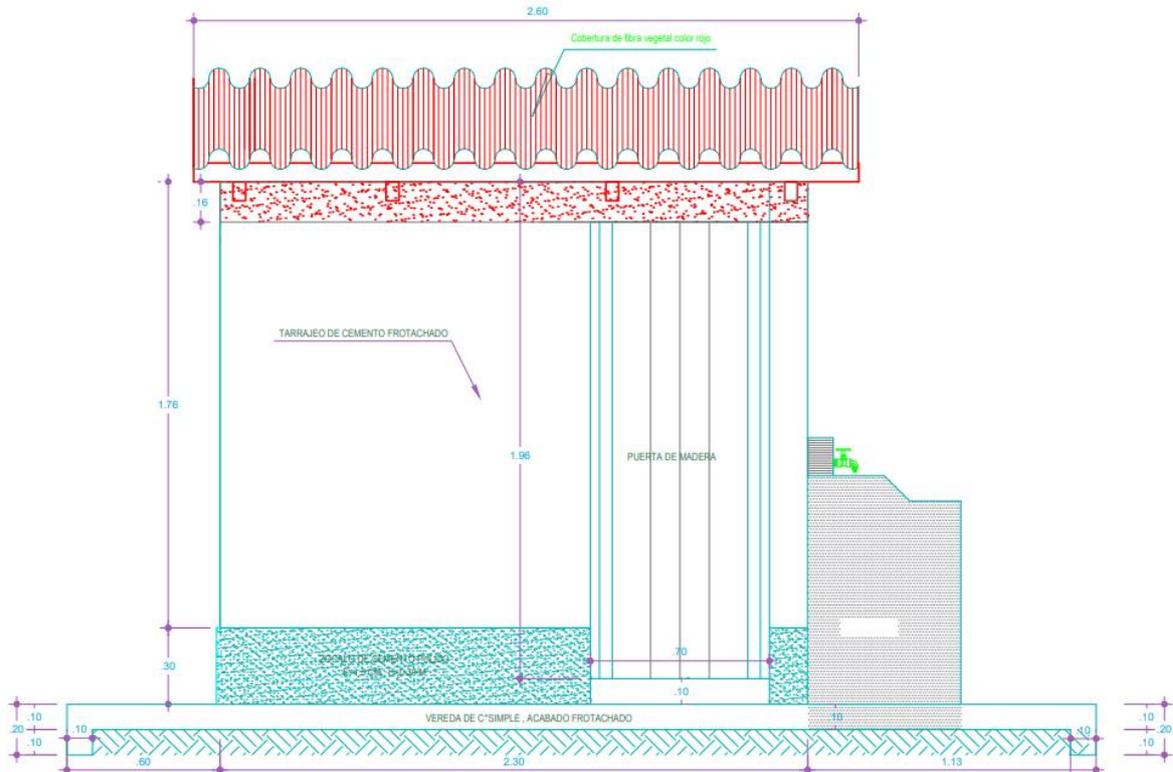


Figura 12

Diseño de elevación lateral izquierdo

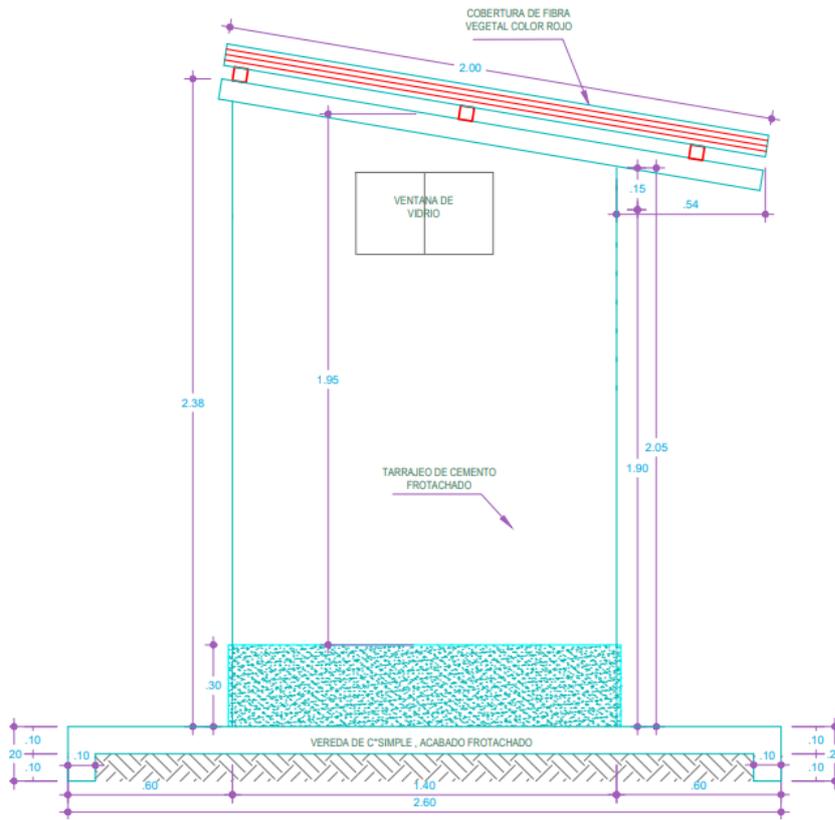


Figura 13

Diseño de elevación lateral derecho

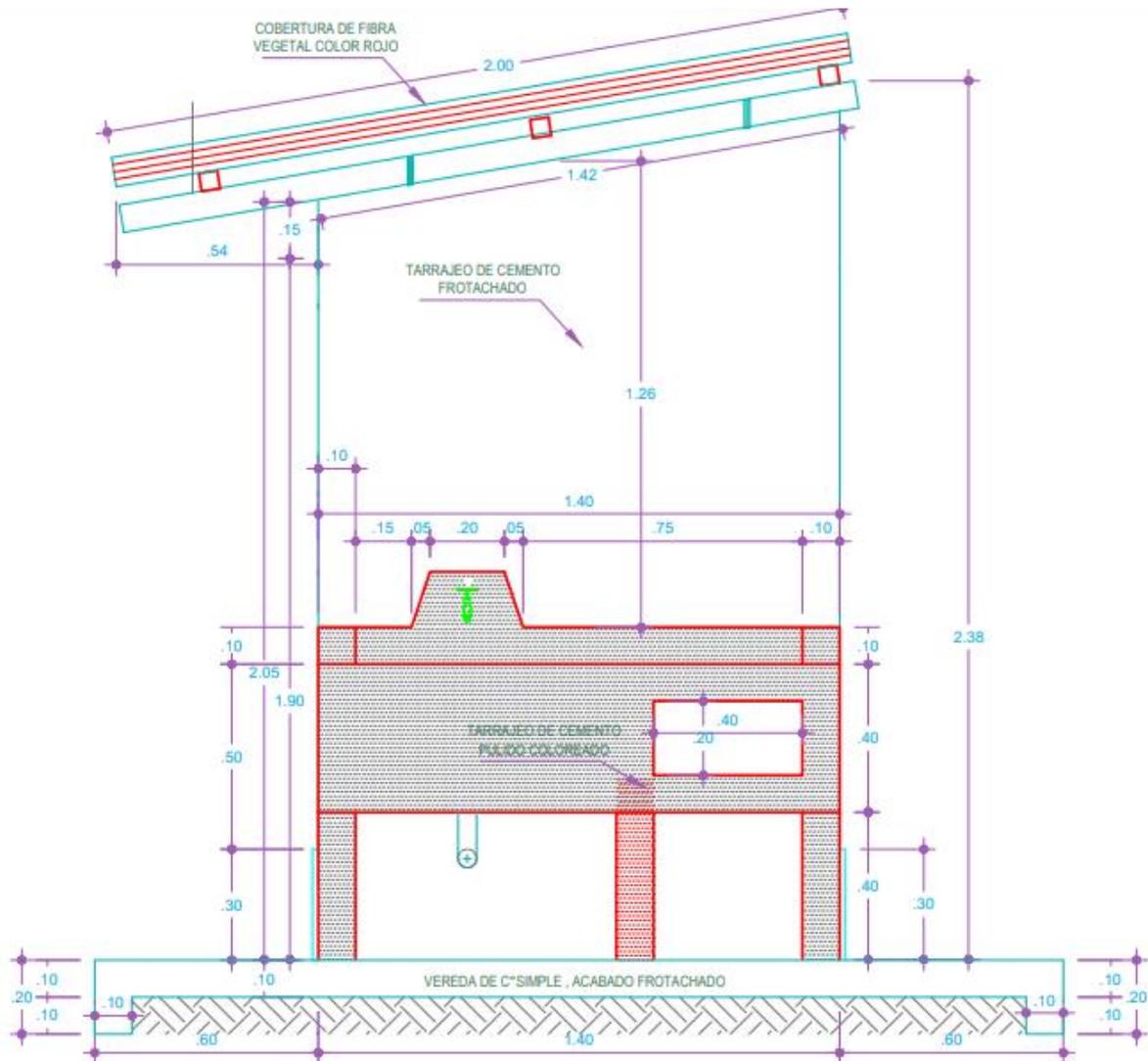
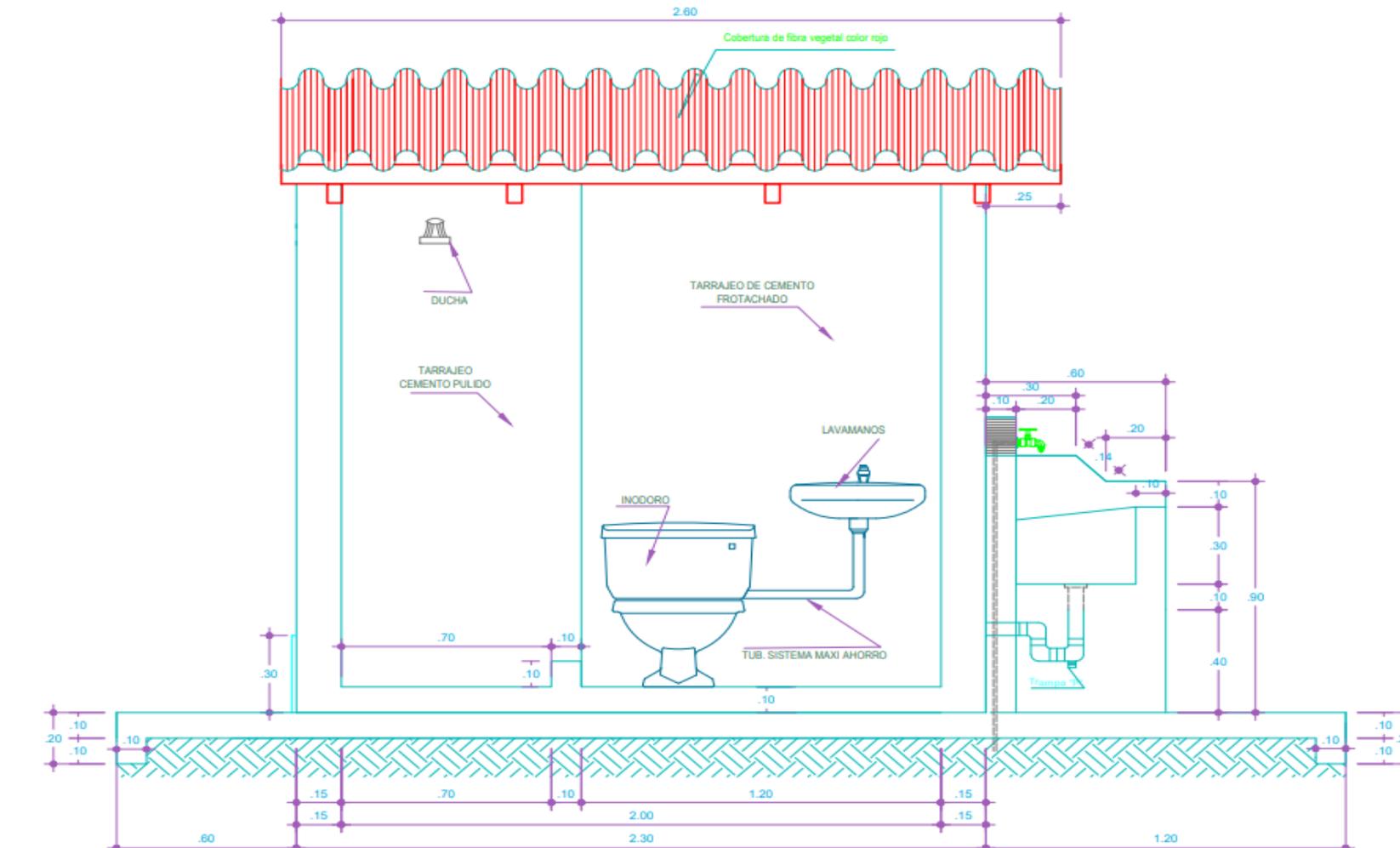


Figura 14

Diseño interior – UBS



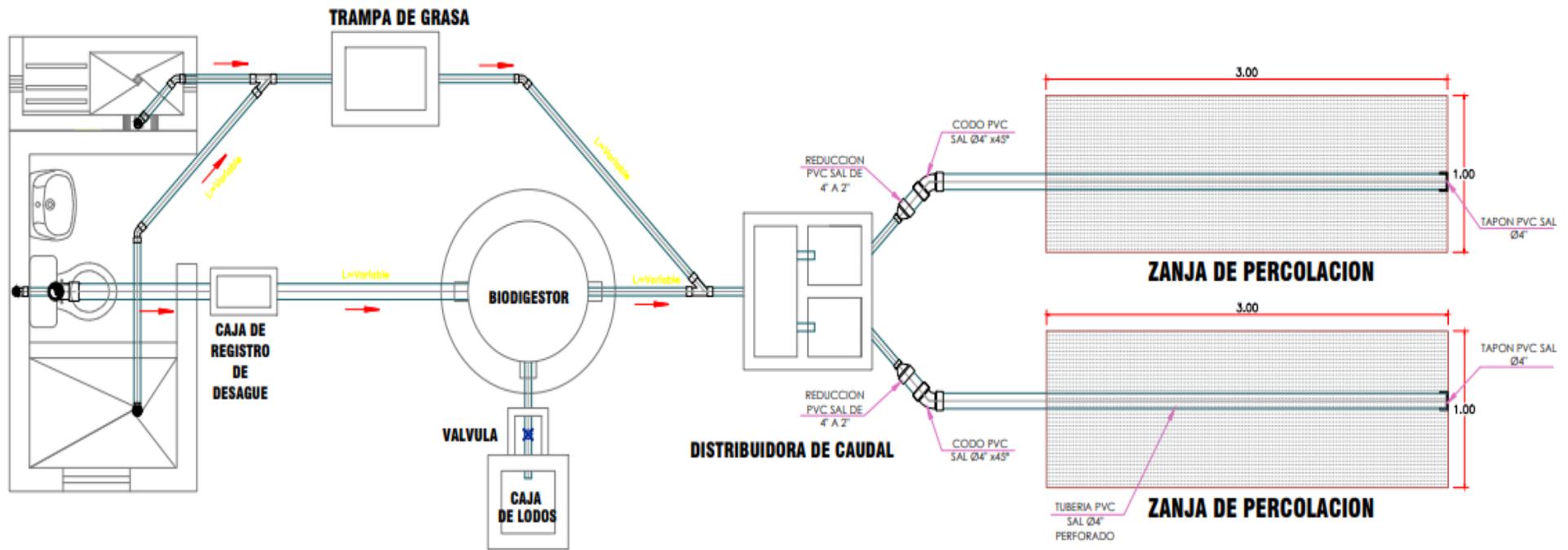
La pintura a usar en las columnas de los UBS y el lado interno serán de color verde, muestras que las paredes serán de color crema látex con aplicación de dos manos, las instalaciones sanitarias constarán en lo siguiente: instalación de 01 ducha cromada, 01 llave de ducha incluido accesorios, 01 inodoro de tanque bajo con accesorios completos, 01 lavamanos incluido accesorios, la conexión del lavamanos estará redirigida mediante una tubería de sistema maxi ahorro conectada a la taza del inodoro con el fin de aprovechar el agua para la descarga del mismo.

Para el saneamiento básico, desagüe o descarga de las aguas servidas se considerará una salida de ventilación, en PVC de 2” conexión con accesorios eficientes y fijación a la salida con mortero y ubicación de tapón eventual para prevenir la entrada de materiales extraños, se instalará una de red de distribución PVC desagüe SAL 2”, 01 sumidero de bronce 2”, 01 registro roscado de bronce 4” la salida será conectada con tubería de 2” y 4” según corresponda, para pasar a una caja de registro de 12” x 24” c /tapa de concreto.

Por otro lado, se incorporará biodigestores de 600 litros, excavando a una profundidad según la dimensión del biodigestor el cual contará con una caja de lodos que será construida con ladrillo pandereta y tarrajeo interior, posteriormente el agua residual que ingresa al Biodigestor pasará a una cámara de distribución de caudales y por último la llegada a la zanja de percolación, la cual contará con las siguientes especificaciones; Excavación: 3 metros de largo, H=1,00 m y A=1,00 m; se le agregará un filtro de grava 1 1/2" a 2". Sobre ello una tubería PVC SAL 4” con orificio C/ 0,10 m con la finalidad de que el agua residual filtre y sea purificada, de esta manera se evitará la contaminación del suelo por inadecuado vertimiento de las aguas residuales, posteriormente una capa de paja o material impermeable de la zona con un espesor de 5 cm. Por último, se realizará el tapado de la zanja de percolación con material propio. De esta forma se logra un modelo que cumple con las características y necesidades de las personas de la localidad de Chimuch (figura 15 y 16).

Figura 15

Arrastre hidráulico del modelo propuesto - planta

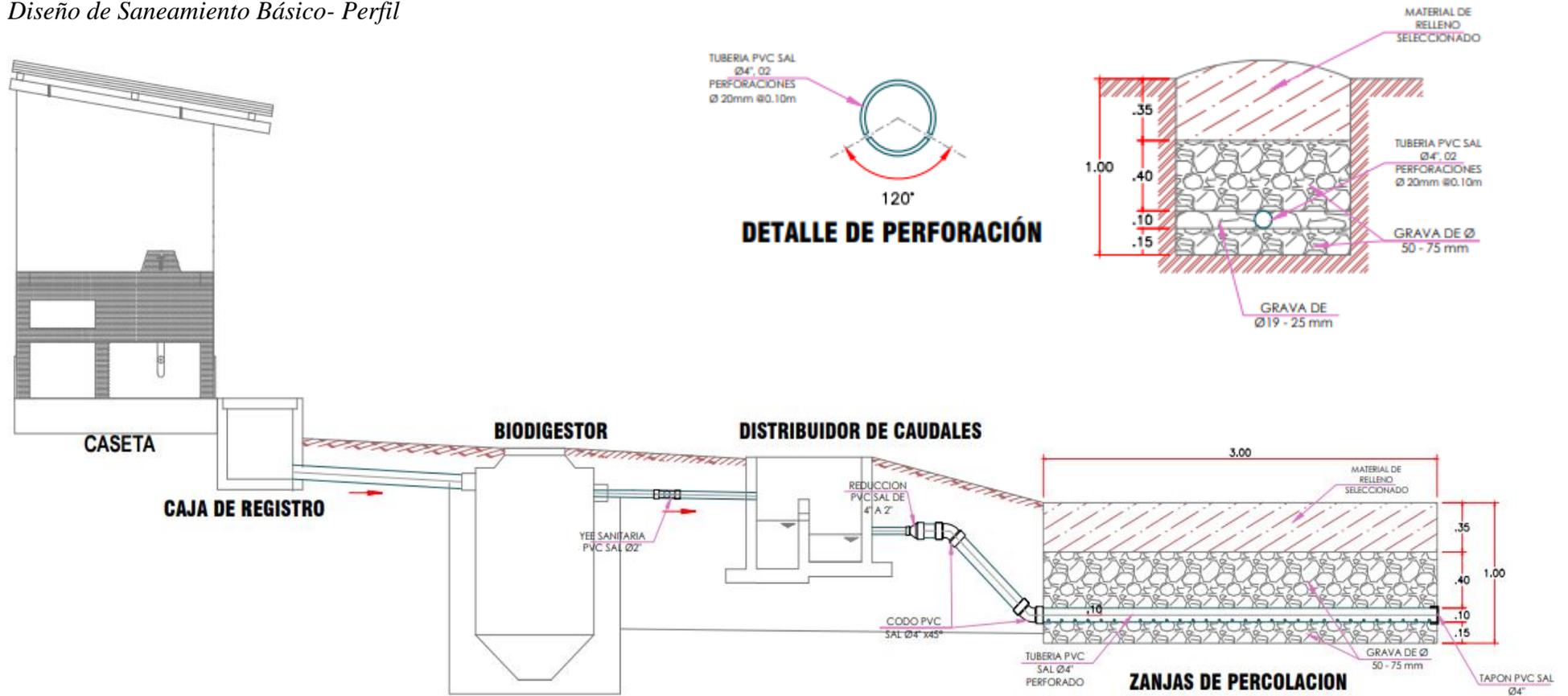


ARRASTRE HIDRAULICO DEL MODELO PROPUESTO - PLANTA

ESCALA 1/50

Figura 16

Diseño de Saneamiento Básico- Perfil



CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusiones

Concerniente al desarrollo de una propuesta modelo de servicio de agua potable y saneamiento en la localidad de Chimuch, distrito de Cortegana, Provincia de Celendín, Cajamarca. En este estudio se propuso el diseño de un modelo para brindar agua saludable y el saneamiento básico que constó de un sistema de bombeo y UBS con biodigestores y zanjas de percolación en la localidad de Chimuch, distrito de Cortegana, Provincia de Celendín, Cajamarca, el cual beneficiará a 63 viviendas de la localidad. Respecto al agua segura, el saneamiento y la higiene Anderson (2022) señala que son importantes para la salud, los medios de subsistencia y el desarrollo económico, pero los programas a menudo no han logrado los beneficios esperados para la salud. Además, presentó un modelo de adaptación en cinco fases: selección de intervención, evaluación, preparación, implementación y mantenimiento.

En la evaluación del estado actual del sistema de agua potable y saneamiento en la localidad de Chimuch, se evidenció que no presentan un sistema de saneamiento básico rural, solo 83,3% de viviendas encuestadas poseen letrinas además señalaron que en su totalidad se encuentran en mal estado y 16,7% señalaron que no tienen letrinas por lo que realizan sus necesidades libre en el medio ambiente generando contaminación; por otro lado en la localidad de Chimuch se abastecen de agua de piletas publicas el 31,5%, de piletas propias el 35,2%, del vecino el 18,5% y de manantiales el 14,8%; por ende trasladándose hasta más de 50 metros para obtener agua que conlleva el acarreo de agua mayormente (55,6%) por menores de 18 años. En ese sentido los encuestados están dispuestos a pagar el 55,6% de 9 a 12 soles y 37,0% de 5 a 8 soles, y menos de 4 soles el 7,4%, además de estar en acuerdo el 100% para participar en la implementación del proyecto mediante apoyo de mano de obra.

En cuanto al tratamiento de agua antes de su consumo solo el 42,6% hierve, el resto no realiza ningún tratamiento, por lo que se evidenció los principales malestares latentes como diarreas en un 83,3%, proseguida por infecciones generalizadas 81,5% y parasitosis con 92,6%, siendo estas las más relevantes afectando principalmente a los niños. Se proyecta un incremento de las enfermedades respiratorias y la dermatología, difundidas por vectores (dengue y malaria) y el cólera (debido al uso de agua contaminada y la falta de saneamiento básico). Estos hallazgos son cercanos a la investigación de Rodríguez (2018) encontró que, según las encuestas realizadas, del estado de salud de las personas, el 45% de las principales enfermedades actuales fue la diarrea, el 16% de los parásitos y el 13% de las enfermedades infecciosas, que fueron las más relevante, demostrando que es una enfermedad de mayor frecuencia, asimismo Pejerrey (2018) propuso mejorar el servicio de agua bebible para reducir la repercusión de enfermedades intestinales, diarreas y las parasitarias en las personas. Por otro lado, Delgado y Falcón (2019) al evaluar un sistema de gestión de agua saludable, evidencia que el sistema es relativamente sostenible a largo plazo y es susceptible a una variedad de problemas relacionados con la continuidad, la calidad, el estado de la infraestructura, la administración y el mantenimiento operativo. La falta de servicios de saneamiento adecuados impacta negativamente en la salud y la calidad de vida de las personas. En ese sentido Pejerrey (2018) propuso mejorar los servicios comunitarios de agua potable y saneamiento para reducir la incidencia de enfermedades transmisibles, infecciones entéricas, diarreas y parásitos en la comunidad.

El diseño de modelo de servicios de agua en la localidad de Chimuch, distrito de Cortegana, Provincia de Celendín, Cajamarca, consistió en diseñar una captación, 1 línea de transporte, un sistema de bombeo: primero, la captación de recurso hídrico consta en la construcción de una captación tipo ladera en 02 partes consecuentes la primera con dimensión de 0,90 m x 0,80 m x 0,70 m de alto y la segunda de 1,55 m x 1,40 x 1,00 m de

alto. Segundo, la línea de conducción consistió de 15 m lineales con el fin de conducir el agua desde la captación a una estación o caseta de bombeo de 02 niveles de $H = 2,50\text{m}$ y $2,50\text{ m}$, $A = 5\text{ m}^2$ respectivamente. tercero, el sistema de bombeo se utilizará electrobombas de 15 HP de 3” de tipo sumergible trifásico de 380 V rebobinable modelo: 6SR70G/150, ADT 198 MTS, las instalaciones sanitarias para la salida del agua desde la caseta de bombeo al exterior será conectada a una tubería HDPE de 90 mm o 3”, para las instalaciones sanitarias se propuso usar los siguientes accesorios: 01 manómetro de 150 PSI, 01 válvula check de 3”, 01 válvula compuerta, 01 flujómetro medidor mecánico, 01 codo metálico de 3” x 90° y kits de conexiones niples o carretos fabricados con tubería metálica de 90 mm.

d) Se diseñó una línea de impulsión de 750 m de longitud con tubería HDPE de 90 mm o 3” para trasladar el agua hasta un reservorio circular de 15 m^3 donde el agua será almacenada y clorada para su posterior distribución. En el mismo sentido Moreno (2018) realizó en su estudio el diseño de adecuación y ampliación de un sistema de agua potable para 415 pobladores, incluyendo 83 viviendas y 2 instalaciones, incluyendo conductos, cámaras de aislamiento de presión, han diseñado un tanque de almacenamiento de 15 m^3 y líneas de distribución, todo diseñado de acuerdo a la normatividad vigente y al Reglamento Nacional de Construcciones 2015. Delgado y Falcón (2019) en su investigación, señaló un problema similar: los sistemas son medianamente duraderos en el tiempo y varían en muchos aspectos en términos de continuidad, calidad, salud de la infraestructura, mantenimiento operativo, servicios de agua potable y saneamiento. Asimismo, Barboza y Rivera (2019) diseñaron una tubería de agua definida mediante un sistema de tuberías, para acopio en reservorios de hormigón construido y para reparto de una red de tuberías y plantas de tratamiento de agua de bacterias; para que el sistema pueda proporcionar agua saludable a todos los hogares listados.

En el diseño de un sistema de saneamiento básico en la localidad de Chimuch, las UBS serán construidos de ladrillo. Las instalaciones sanitarias constarán con 01 ducha cromada, 01 llave de ducha incluido accesorios, 01 inodoro de tanque bajo, 01 lavamanos, la conexión del lavamanos estará redirigida mediante una tubería de sistema maxi ahorro conectada a la taza del inodoro con el fin de aprovechar el agua para la descarga del mismo. Para el saneamiento básico, desagüe se diseñaron para evitar el ingreso al interior materiales extraños. Se diseñaron Biodigestores de 600 litros, el cual contará con una caja de lodos, posteriormente el agua residual que ingresa al Biodigestor pasará a una cámara de distribución de caudales y por último la llegada a la zanja de percolación, posteriormente una capa de paja o material impermeable de la zona con un espesor de 5 cm. Por último, se realizará el tapado de la zanja de percolación con material propio. De esta forma se logra un modelo que cumple con las características y necesidades de las personas de la localidad de Chimuch. Un diseño similar realizó Moreno (2018) en su trabajo para el sistema de saneamiento por UBS abarcando a la totalidad de los hogares, que implica en un baño implementado con biodigestor para eliminación de contaminante orgánica presente y zanjas de colado para el tratamiento de las aguas servidas el cual beneficiara a 415 pobladores del caserío, donde el biodigestor implica el tratamiento primario del agua servida mediante almacenamiento y descomposición por el método anaeróbico orgánico. El agua del tratamiento se infiltra en el terreno circundante a través de zanjas de infiltración, pozos de sorción y/o humedales artificiales, según el tipo de terreno. En el mismo sentido Rodriguez (2018) realizó una proposición de diseño de 41 sistema de saneamiento básico en una localidad de 600 litros con 2 zanjas de percolación.

4.2. Conclusiones

- Se realizó el modelo de servicios de agua potable y saneamiento en la localidad de Chimuch, distrito de Cortegana, Provincia de Celendín, Cajamarca, que constó de un sistema de bombeo, línea de impulsión y unidades básicas de saneamiento con biodigestores y zanja de percolación, considerando las especificaciones y reglamentos de diseño, abarcando las 63 viviendas de la localidad.
- Se evaluó la situación actual del sistema de agua potable determinándose que solo el 35,2% de las viviendas presenta pileta propia, mientras el 31,5% consume de piletas públicas, el 18,5% del vecino y 14,8% de manantiales, llevándose el acarreo de agua mayormente por menores de 18 años. En cuanto al saneamiento la población no presenta un sistema de saneamiento básico rural en las viviendas de la localidad. Solo el 83,3% de viviendas poseen letrinas deplorables y 16,7% no tienen letrinas, donde la población realiza sus necesidades en el campo abierto y crean contaminación; por ende, la falta de servicios de saneamiento impacta negativamente en la salud y la calidad de vida de las personas, generando enfermedades diarreicas en un 83,3%, infecciones generalizadas en 81,5% y parasitosis con 92,6% de la población afectando principalmente a los niños.
- Se diseñó el modelo de servicios de agua potable en la localidad de Chimuch, distrito de Cortegana, provincia de Celendín, Cajamarca, que constó de una captación de recurso hídrico, seguida de diseño de una línea de conducción de 15 m y una estación o caseta de bombeo. Para el sistema de bombeo se utilizará electrobombas de 15 HP de 3” de tipo sumergible trifásico de 380 V rebobinable modelo: 6SR70G/150, ADT 198 MTS. Por último, se diseñó una línea de impulsión de 750 m de longitud para trasladar el agua hasta un reservorio circular de 15 m³ donde el agua será almacenada y clorada para su posterior distribución en la localidad de Chimuch.

- Se diseñó un sistema de saneamiento básico en la localidad de Chimuch, distrito de Cortegana, provincia de Celendín, Cajamarca. Donde, las instalaciones sanitarias constarán de 01 ducha cromada, 01 llave de ducha incluido accesorios, 01 inodoro de tanque bajo, 01 lavamanos incluido accesorios conectada a la taza del inodoro con el fin de aprovechar el agua para la descarga del mismo. Se incorporará Biodigestores de 600 litros y la zanja de percolación. De esta forma se logra un modelo que cumple con las características y necesidades que beneficiará a las personas de la localidad de Chimuch.

REFERENCIAS

- Fernández Cirelli, A. (2012). El agua: un recurso esencial. *Revista QuímicaViva*.
<https://doi.org/https://www.redalyc.org/pdf/863/86325090002.pdf>
- Anderson, D., Birken, S., Bartram, J., & Freeman, M. (2022). Adaptation of Water, Sanitation, and Hygiene Interventions: A Model and Scoping Review of Key Concepts and Tools. *Sec. Implementation Science*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3389/frhs.2022.896234>
- Avila Trejo, C., & Roncal Linares, A. (2014). Modelo de red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado Aynaca-Oyón-Lima.
- Barboza Bardales, J., & Rivera Montalvan, M. J. (2019). Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable y creación del servicio de saneamiento básico de los Caseríos Alto Milagro y Alto San José, distrito de San Ignacio, provincia de San Ignacio – Cajamarca”. – 2017.
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/6163>
- Cadme Arévalo, M., Rojas Uribe, L., Arreaga Cadme, T., Cedeño Moreira, Á., GonzálezOsorio, B., & Saltos Velasquez, L. (2021). Servicios de agua potable, saneamiento básico y problemas de salud asociados al consumo hídrico en el cantón Quevedo, Ecuador. *Ciencia Latina*, 5(5).
<https://doi.org/https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1071/1467>
- Celestino Serna, S., Kagawa Pretell, Y., & Poma Miranda, M. (2018). Planeamiento Estratégico del Sistema de Agua y Saneamiento en el Perú.
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12638/CELESTINO_KAGAWA_PLANEAMIENTO_SANEAMIENTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Cunha Ferreira, D., Grazielle, I., Cunha Marques, R., & Gonçalves, J. (2021). Investment in drinking water and sanitation infrastructure and its impact on waterborne diseases dissemination: The Brazilian case. 779. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146279>
- Delgado Chávarri, C., & Falcón Barboza, J. (2019). Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRAS 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF]. (2016). Desigualdades en materia de saneamiento y agua potable en América Latina y el Caribe. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2018/01/Desigualdades-en-materia-de-saneamiento-y-agua-potable-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Foster, M., Chen, D., & Kieser Kieser, M. (2020). Zanjias de Infiltración. <https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2020/02/CUBHIC-Zanjias-de-Infiltracion.pdf>
- Gomes de Jesus, R., Taveira deSouza, J., Neves Puglieri, F., Moro Piekarski, C., & de Francisco, A. (2021). Biodigester location problems, its economic–environmental–social aspects and techniques: Areas yet to be explored. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.06.090>
- Hernandez, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Jeong , J., & Ramírez-Gómez, A. (2017). A Multicriteria GIS-Based Assessment to Optimize Biomass Facility Sites with Parallel Environment—A Case Study in Spain. 10(12). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/en10122095>
- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). Metodología de la investigación social cuantitativa. <https://doi.org/http://ddd.uab.cat/record/129382>

- Mamani Villena, W., & Torres Gallo, J. (2018). Sistema de agua potable, saneamiento básico y el nivel de sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes- Apurímac, 2017. <https://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/142>
- Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2021). Informe nacional sobre el estado del ambiente 2014-2019. https://sinia.minam.gob.pe/inea/wp-content/uploads/2021/07/INEA-2014-2019_red.pdf
- Ministerio Economía y Finanzas [MEF]. (2015). *Guías, pautas y casos prácticos por tipo de pip*. https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100674&view=article&catid=184&id=1083&lang=es-ES
- Moreno Solano, J. (2018). Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío pampa Hermosa alta – distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27172>
- Naciones Unidas [ONU]. (2010). 64/292. El derecho humano al agua y el saneamiento. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N09/479/38/PDF/N0947938.pdf?OpenElement>
- Ñaupas Paitan , H., Valdivia Dueñas , M., Palacios Vilela, J., & Romero Delgado, H. (2018). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa.
- Oblitas de Ruiz, L. (2010). Servicios de agua potable y saneamiento en el Perú: beneficios potenciales y determinantes de éxito. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/3819>
- Organizacion mundial de la salud [OMS]. (2017). Final Report on the Health-Related Millennium Development Goals in the Region of the Americas. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34118/97892%2075118788_eng.pdf?sequence=6&isAllowed=y.

- Pejerrey Diaz, L. (2018). Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/4166>
- Perêa Muniz, D. (2018). La importancia del saneamiento básico para la salud pública: un estudio en el Municipio de Tabatinga-Amazonas, Brasil. <http://espirtuempredortres.com/index.php/revista/article/view/113/115>
- Plan de gobierno digital del programa nacional de saneamiento rural [PNSR]. (2022). Resolución Directoral N.º 421-2022-VIVIENDA/VMCS/PNSR. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3932929/RESOLUCION%20DIRECTORAL%20N%C2%B0%20421-2022%5BR%5D%5BR%5D%20%281%29%5BR%5D%5BR%5D%5BR%5D.pdf?v=1671035361>
- Ramos Alfaro, R. (2020). Rediseño del sistema de bombeo para el mejoramiento del uso eficiente de agua y energía de la Universidad Antonio Nariño sede Santa Marta. <http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2593/2/2020RafaelDavidRamosAlfaro.pdf>
- Rivas Solano, O., Faith Vargas, M., & Guillén Watson, R. (2016). Biodigesters: chemical, physical and biological factors related to their productivity. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822016000500047
- Rodriguez Jurado, I. (2018). Propuesta de diseño del sistema de saneamiento básico en el caserío de Huayabas – Parcoy – Pataz – La Libertad, 2017. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12891>
- Sánchez Ferrer, D. (2020). Metodología para el diseño de estaciones de bombeo basado en el método AHP.

<https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/146817/S%C3%A1nchez%20-%20METODOLOG%C3%8DA%20PARA%20EL%20DISE%C3%91O%20DE%20ESTACIONES%20DE%20BOMBEO%20BASADA%20EN%20EL%20M%C3%89TODO%20AHP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Villena Chávez, J. (2018). Calidad del agua y desarrollo sostenible. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica.*

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3719>

Voulvoulis, N. (2018). Water reuse from a circular economy perspective and potential risks from an unregulated approach. *Current Opinion in Environmental Science & Health.*

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.coesh.2018.01.005>

ANEXOS

Anexo N°1. Encuesta socio económica- sin conexión domiciliaria

CUESTIONARIO DE EVALUAR EL ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Estimado(a) miembro de la comunidad de Chimuch reciba mis saludos cordiales, el presente cuestionario es parte de una investigación que tiene por finalidad obtener información para elaborar una tesis acerca de “MODELO DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE CHIMUCH, DISTRITO DE CORTEGANA, PROVINCIA DE CELENDÍN, CAJAMARCA”.

Solicito su colaboración para que responda con sinceridad el presente instrumento que es confidencial y de carácter anónimo. Con las afirmaciones que a continuación se exponen, por favor marque según corresponda.

ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA- SIN CONEXIÓN DOMICILIARIA

A. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador (a): _____

Fecha de Entrevista: ___/___/___ Hora _____

Departamento: Provincia: Distrito:

Dirección: _____

Persona Entrevistada (jefe del hogar): Padre () Madre () otro _____

B. INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA

- 1.- Uso: Sólo vivienda () Vivienda y otra actividad productiva asociada ()
- 2.- Tiempo que viven en la casa _____ año(s) _____ meses
- 3.- La casa es : Propia () Alquilada () Otro _____
- 4.- Material predominante en la casa
Adobe () Madera () Material noble () Quincha ()
Estera () Otro
- 5.- Posee energía eléctrica Si () no ()
- 6.- Red de agua Si () no ()

- 7.- Red de desagüe Si () no ()
- 8.- Pozo séptico/Letrina/Otro Si () no ()
- 9.- Teléfono Si () no ()

C. INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA

- 10.- ¿Cuántas personas habitan en la vivienda? _____
- 11.- ¿Cuántas familias viven en la vivienda? _____
- 12.- ¿Cuántos miembros tiene su familia? _____

Parentesco	E dad	Sexo	Gr ado de instrucción	¿S abe Leer y escribir?	Tr abaja	¿A que se dedica?
		F				
		M				
		F				
		M				
		F				
		M				



- 13.- ¿Cuántas personas trabajan en su familia? _____

Detallar el salario de los integrantes de la vivienda

14.-

Pariente	Salario / jornal por día / quincena / mes: (S/.)	Cuántos (mes)
Abuelo(a)	_____	
Padre	_____	
Madre	_____	
Hijo(a)	_____	
Hijos mayores de 10 años	_____	_____
Hijos menores de 10 años	_____	_____
Pensión/ Jubilación	_____	_____
Otros Ingresos. (cosecha, ganado Artesanía etc.)	_____	_____
TOTAL Anual /Familia en Soles (S/.)		

15.-¿Cuál es la distribución del gasto de la familia? Total anual / familiar

Gasto	Mes(S/.)	Veces/año	Total anual (S/.)
a. Energía eléctrica			
b. Agua y desagüe			
c. Alimentos			
d. Transportes			
e. Salud			
f. Educación			
g. Combustible			
h. Vestimenta			

i. Vivienda (alquiler)			
j. Otros			
Total			

D. INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA - SIN CONEXIÓN DOMICILIARIA

16. ¿Cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua (el agua que utilizan)?

- a. Río/ Lago () b. Pileta pública () c. Camión Cisterna ()
 d. Acequia () e. Manantial () f. Pozo ()
 g. Vecino () h. Lluvia () i. Otro(especificar) _____

Vamos a hablar acerca de la principal fuente que utiliza:

17. ¿A qué distancia de la vivienda está la fuente de abastecimiento? _____ metros.

18. ¿Paga usted alguna cuota mensual por usar el agua de esta fuente? si () no ()

Si es no, pasar a la pregunta N° 21

 19. Si es si, ¿Con qué frecuencia lo paga?: a.- Diario() b.- Semanal() c.- Quincenal()
 d.- Mensual() e.- Otro _____

20. ¿Cuánto paga? S/. _____

21. ¿Almacena usted el agua para consumo de su familia? si () no ()

22. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Capacidad del recipiente (litros)	Frecuencia de compra o acarreo semanal	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Pago por cada recipiente (soles)
Balde-lata				
Bidones				
Tinaja				
Cilindro – barril				
Tanque				
Otros				
Total				

23. ¿Quién acarrea el agua normalmente?

El padre () La madre () Hijo mayor a 18 años () Niños ()

24. ¿Qué tiempo demora en acarrear el agua?

El padre () La madre () Hijo mayor a 18 años () Niños ()

25. ¿Cuántas veces acarrear el agua por día?

El padre () La madre () Hijo mayor a 18 años () Niños ()

26. ¿El agua que se abastece antes de ser consumida le da algún tratamiento?:

Ninguno () hierve () lejía () otro _____

27. El agua la usa para:

USOS DEL AGUA

1. Beber
2. Preparar alimentos
3. Lavar ropa
4. Higiene Personal
5. Limpieza de la Vivienda
6. Regar la Chacra
7. Otros

28. Si se realizan obras (proyecto) para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable, ¿Cuánto pagaría por el buen servicio (las 24 horas del día, buena presión, y buena calidad del agua)? _____

29. Si es no, ¿Por qué no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?

- () Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.
- () No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra
- () No tengo dinero para pagar cuota mensual
- () Otro especificar _____

E. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

30. ¿Está usted conectada a la red de alcantarillado? si () no ()

Si es si, pasar a la pregunta N° 31 Si es no, pasar a la pregunta N° 33

31. Si es si, ¿Paga alguna cuota por este servicio? si () no ()

Si es no, pasar a la pregunta N° 32

Si es si, ¿Cuánto?: S/. _____

32. Si es no, ¿Por qué no? _____

33. ¿Usted dispone de una letrina? si () no () Si es no, pasar a la pregunta N° 3

34. ¿Todos los que habitan la vivienda usan la letrina? si () no ()

Si es si, pasar a la pregunta N° 36

35. Si es no, ¿Por qué?: () Esta demasiado lejos () Tiene mal olor () Le asusta usarla
() No tiene costumbre () Esta en mal estado () Otro _____

36. ¿Considera usted que su letrina está en mal estado? si () no ()

37. ¿Estaría usted dispuesto a participar para mejorar o instalar una letrina? si () no ()

Si es no, pasar a la pregunta N° 39

38. Si es si, ¿Cómo participarían?: Aportando: dinero () mano de obra ()
materiales () otro (especificar) _____

39. Si es no, ¿Por qué no quisiera participar en las mejoras?:

() Porque estoy satisfecho con lo que tengo () No tengo dinero ni tiempo

() No me interesa () Otros (especificar) _____

40. ¿Estaría interesado en contar con letrina, alcantarillado o desagüe? si () no ()

41. ¿Cuánto pagaría al mes por tener?: Letrina _____ soles Desagüe _____ soles

F. INFORMACIÓN GENERAL Y OTROS SERVICIOS DE LA VIVIENDA.

42. Considera usted que el agua potable es un bien que:

Debe pagarse () ¿Por qué? _____

No debe pagarse () ¿Por qué? _____

43. Cree usted que el agua que consume puede causar enfermedades?

Si () ¿Por qué? _____

No () ¿Por qué? _____

44. Durante el día en que momento cree usted que una persona debe lavarse las manos?

Al Levantarse () Después de ir al baño () Antes de comer () Antes de cocinar ()

Cada que se ensucia () A cada rato ()

45. ¿Qué enfermedades afectan con mayor frecuencia a los niños y adultos de su familia y cómo se tratan?

Enfermedad	Niños	Adultos	Tratamiento	
			casero	Posta médica, hospital o medico particular
Ninguna				
Diarreicas				
Infecciones				
Tuberculosis				
Parasitosis				
A la piel				
A los ojos				
Otros				

46. ¿Participaría en la ejecución de un proyecto para mejorar y /o ampliar el servicio de agua potable y desagüe?

- Si → ¿Cómo? Mano de obra Herramientas
 Materiales de construcción Sólo en reuniones
 Dinero Otros _____
 No → ¿Por qué? _____

47. ¿Cómo se elimina la basura en su vivienda?

- Por recolector municipal(Enterrado(En botadero(
 Quemado(Otro (especifique) _____

48. ¿Con qué frecuencia elimina la basura de su vivienda ?

- Diaria(2 veces a la semana(Cada 2 días(1 vez a la semana(

49. ¿Cuánto paga al mes por el servicio de recolección de basura? _____

50. Medios de comunicación que usa la familia con mayor frecuencia

Radio		Diarios y Revistas		Canal de T.V.	
Emisora	Horario		Frecuencia	Canal	Horario

G. ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL

51. ¿Existe una Junta Vecinal Local? si () no () Si es no, pasar a la pregunta N° 53

52. ¿De qué forma participa usted en la Junta Vecinal Local?: _____

53. ¿Qué organizaciones de los vecinos (comunidad) existen en la ciudad? Nombre las 3 más importantes en su consideración:

Organizaciones	Actividades que realizan	Lideres

54. ¿Qué organizaciones en la ciudad realizan actividades de educación sobre higiene, salud o educación ambiental?

Organizaciones	Actividades que realizan en educación sobre higiene, salud, educación ambiental

55. ¿Por qué cree que no existen organizaciones vecinales en su barrio?

H. Conciencia Ambiental

56. ¿Cree usted que el agua escaseará algún día? Si () No () No sabe ()
57. Cuando una persona arroja basura:
Se contamina () No se contamina () No sabe/ No opina ()
58. ¿Qué es el agua?
La fuente de la vida () Sin el agua no se puede vivir () Me sirve para cocinar, lavar etc.()
Es solo agua () No sabe () Otro ()