

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL
CENTRO POBLADO CHANURAN, PROVINCIA
AYABACA, PIURA PARA SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, 2022**

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

AUTOR

**ROJAS ESPINOZA, YENNIFER MAYTE
ORCID: 0000-0002-6718-9827**

ASESOR

**LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL
ORCID: 0000-0002-1666-830X**

**CHIMBOTE – PERÚ
2022**

TITULO DE LA TESIS

Evaluación y mejoramiento del sistema abastecimiento de agua potable
en el Centro Poblado Chanuran, Provincia Ayabaca, Piura para su
incidencia en la condición sanitaria de la población, 2022

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR:

Rojas Espinoza, Yennifer Mayte

ORCID: 0000-0002-6718-9827

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Bachiller Ingeniería
civil Piura, Perú

ASESOR:

ING. León De Los Ríos Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO:

Sotelo Urbano Johanna Del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Mgtr. Lázaro Díaz Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

Bada Alayo Delba Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

Sotelo Urbano Johanna Del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Lázaro Díaz Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

Miembro

Bada Alayo Delba Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Asesor

HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme las fuerzas necesarias para cumplir mis objetivos y guiarme todos los días de mi vida. A mi familia por su apoyo incondicional y brindarme ánimos para salir adelante.

A mis amigos y compañeros quienes compartieron buenos momentos y experiencias juntos, por sus consejos y ayuda en todo momento, se les agradece profundamente.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, por la gran contribución en mi formación profesional, por la calidad ofrecida en la permanencia en sus aulas. A mis queridos docentes de la carrera de Ingeniería Civil, por sus enseñanzas y aportes, fueron parte de mi proceso de aprendizaje; contribuyendo a mi formación.

Al Mgtr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos, por la paciencia y guía que nos ofreció como asesor en el desarrollo de mi tesis, siendo un pilar importante en el correcto desarrollo de mi trabajo de Investigación.

DEDICATORIA

A Dios

Por darme la vida y permitirme
cumplir mis metas

A mis Padres:

Por su amor incondicional,
por sus valiosos consejos y
por sobre por sacarme
siempre adelante.

RESUMEN Y ABSTRACT

RESUMEN

El presente trabajo “Evaluación y mejoramiento del sistema abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Chanuran, Provincia Ayabaca, Piura para su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2022”, tiene como objetivo general “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento Agua Potable del Centro Poblado Chanuran de la Provincia de Ayabaca, Piura para la mejora de la condición sanitaria de la población”, como objetivos específicos tenemos Evaluar el sistema de abastecimiento Agua Potable, elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento Agua Potable y obtener la incidencia en la condición sanitaria de la población del Centro Poblado Chanuran del Distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca, Departamento Piura, 2022. La metodología de investigación es de tipo descriptivo y de corte trasversal, su nivel es cualitativo, el universo se conformado por la totalidad de los sistemas de provisión del recurso hídrico del contexto rural en el territorio de la región Piura. La población está definida por la totalidad de los sistemas de agua del Distrito Ayabaca - Provincia de Ayabaca – Piura. La muestra se limita al Centro Poblado Chanuran del Distrito Ayabaca - Provincia de Ayabaca – Piura. Como resultado, se propone el mejoramiento del este sistema con una captación de manantial de fondo con $Q=0.89$ l/s, línea de conducción de 22.307 m tubería 1” PVC Clase 10, línea de aducción de 119.18 m tubería 1” PVC Clase 10 y línea de distribución de 1006.47 m tubería PVC 1” Clase 10, con el fin de proveer a la población un sistema adecuado.

Palabras claves: Agua potable, reservorio, conexiones domiciliarias

ABSTRACT

The present work "Evaluation and improvement of the drinking water supply system in the Chanuran Populated Center, Ayabaca Province, Piura for its incidence in the sanitary condition of the population, 2022", has as general objective "Develop the evaluation and improvement of the system of drinking water supply of the Chanuran Population Center of the Province of Ayabaca, Piura for the improvement of the sanitary condition of the population". as specific objectives we have Evaluate the Potable Water supply system, elaborate the improvement of the Potable Water supply system and obtain the incidence in the sanitary condition of the population of the Chanuran Populated Center of the District of Ayabaca, Province of Ayabaca, Department Piura, 2022 The research methodology is descriptive and cross-sectional, its level is qualitative, the universe was made up of all the water resource provision systems of the rural context in the territory of the Piura region. The population is defined by all the water systems of the Ayabaca District - Ayabaca Province - Piura. The sample is limited to the Chanuran Populated Center of the Ayabaca District - Ayabaca Province - Piura. As a result, the improvement of this system is proposed with a bottom spring catchment with $Q=0.89$ l/s, conduction line of 22,307 m of 1" PVC pipe Class 10, adduction line of 119.18 m of 1" PVC pipe Class 10 and distribution line of 1006.47 m PVC pipe 1" Class 10, in order to provide the population with an adequate system.

Keywords: Drinking water, reservoir, home connections

CONTENIDO

TITULO DE LA TESIS	ii
EQUIPO DE TRABAJO	iii
FIRMA DEL JURADO Y ASESOR	iv
HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN Y ABSTRACT	vii
CONTENIDO.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.	6
2.1 Antecedentes.....	6
2.1.1 Antecedentes Internacionales:	6
2.1.2 Antecedentes Nacionales:	7
2.1.3 Antecedentes Locales.....	9
2.2 Bases Teóricas	11

2.3 Marco conceptual.....	22
III HIPÓTESIS	23
IV METODOLOGÍA.....	24
4.1 Diseño de la investigación:	24
4.2 Población y muestra:.....	25
4.3 Definición y operacionalización de variables	26
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
4.5 Plan de análisis.	28
4.6 Matriz de consistencia.....	29
4.7 Principios éticos.....	30
V. RESULTADOS.....	31
5.1 Resultados	31
5.2 Análisis de los resultados.....	44
VI. CONCLUSIONES	47
ASPECTOS COMPLEMENTARIOS	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Matriz de definición y operacionalización de variables	26
TABLA 2. Matriz de Consistencia	29
TABLA 3. Coordenadas UTM	31
TABLA 4. Población del Centro Poblado Chanuran 2022	31
TABLA 5. Antigüedad del Sistema de Agua Potable.....	32
TABLA 6. Continuidad y cobertura del servicio de agua potable	32
TABLA 7. Mantenimiento del sistema de agua potable	32
TABLA 8. Ubicación de captación.....	32
TABLA 9. Descripción de captación.....	33
TABLA 10. Descripción de la línea de conducción	33
TABLA 11. Ubicación de Reservorios	33
TABLA 12. Descripción de Reservorios	34
TABLA 13. Estado de la línea de distribución.....	34
TABLA 14. Conexiones domiciliarias-Abastecimiento	34
TABLA 15. Datos de la población de Centro Poblado Chanuran.....	35

TABLA 16. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)	36
TABLA 17. Dotación de agua para centros educativos	36
TABLA 18. Caudales de diseño	37
TABLA 19. Caudal de aforo	38
TABLA 20. Distancia entre el punto de afloramiento y cámara húmeda	38
TABLA 21. Cálculo de diámetro de tubería de entrada.....	38
TABLA 22. Numero de orificios.....	39
TABLA 23. Ancho de la pantalla	39
TABLA 24. Ancho de la pantalla	39
TABLA 25. Calculo diámetro de canastilla y numero de ranuras.....	39
TABLA 26. Tubería de rebose	40
TABLA 27. Mejoramiento de línea de conducción.....	40
TABLA 28. Mejoramiento de redes	40
TABLA 29. Reporte de nodos - Presiones.....	41
TABLA 30. Reporte de caudales y velocidades.....	42
TABLA 31. Condición sanitaria de la población	43

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Lossio M. (1) el requerimiento de un adecuado sistema de agua potable radica por el importante rol en los quehaceres cotidianos, para el consumo doméstico y para desarrollar diversas acciones humanas, este recurso es necesario para nuestro sustento y limpieza; y principalmente ofrece a los usuarios una vida cómoda y digna. El correcto y adecuado abastecimiento del vital elemento proporciona un incremento en el estilo de vida de los moradores y promueve cambios en la higiene y salud, lo que se concretiza en un deceso de enfermedades y por lo tanto en el decrecimiento de índices de mortalidad de una localidad específica.

De acuerdo con la Oblitas L. (3), en Perú así como en muchas otras partes del territorio mundial, el agua potable tiene un valor importante y juega un papel esencial y vital en el progreso y prosperidad de la sociedad. A lo largo de nuestro país, la población urbana se ha visto beneficiada en su mayor parte con abastecimientos del servicio de este vital recurso de modo rápido y seguro, dejando de lado el ámbito rural y las pequeñas comunidades las cuales presentan un gran déficit de cobertura y calidad de servicios, siendo así que actualmente el 94,8% de las habilitaciones en el sector urbano cuenta con esta prestación, mientras que en las habilitaciones rurales únicamente un 76,3% cuenta con un abastecimiento de agua, además que de esta el 23,7% de los habitantes no gozan del abastecimiento de este servicio red pública, debido a que el 15,0% cuenta con agua por abastecimiento por río o manantial.

Según Lossio M. (1) en la región Piura, aproximadamente la mitad de la población rural no son provistas de un servicio adecuado y básico de agua debido a su difícil

acceso, limitaciones en el ámbito económico y principalmente por falta de gestión y compromiso de los gobiernos locales, regionales y estatales en ofrecer tecnologías que se adecuen al contexto y condiciones de vida de cada lugar; limitando económica y socialmente a estas comunidades y principalmente exponiendo su vida, salud al exponerlos a malas condiciones de subsistencia.

El área de estudio de este presente trabajo de investigación es en el centro poblado Chanuran del Distrito de Ayabaca, se encuentra ubicado en la sierra de Piura y sus viviendas se encuentran clasificadas dentro de la tipología rural, está conformado por unas 48 viviendas a lo largo del CP. Se encuentra ubicado en el distrito de Ayabaca, con una latitud Sur de -4.648705 y a los -79.770180 de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, con una altitud de 2820 m.s.n.m.

En la zona de estudio predomina las viviendas de adobe, cañas y tejas, se dedican a la cría de ganado vacuno y ganado lanar, tiene los servicios de electricidad e internet satelital, cuenta con sistema de agua potable el cual presenta muchos años de antigüedad por lo que su abastecimiento del hídrico elemento es inconsistente y de mala calidad, causando en la población afecciones a su salud debido al consumo de agua insalubre, afectando su calidad de vida y condiciones cotidianas al ser provistas por un sistema digno.

De ahí se desprende el problema, ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento Agua Potable del Centro Poblado Chanuran del Distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca, Departamento Piura mejorará la condición sanitaria de la población?

Para dar respuesta a esta interrogante se ha propuesto como objetivo general “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento Agua Potable del Centro Poblado Chanuran de la Provincia de Ayabaca, Piura para la mejora de la condición sanitaria de la población”

Para llegar a cumplir con el objetivo general del presente trabajo de investigación, debemos desarrollar los objetivos específicos siguientes: Evaluar el sistema de abastecimiento Agua Potable del Centro Poblado Chanuran del Distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca, Departamento Piura para la mejora de la condición sanitaria de la población, 2022, elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento Agua Potable del Centro Poblado Chanuran del Distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca, Departamento Piura para la mejora de la condición sanitaria de la población, 2022 y obtener la incidencia en la condición sanitaria de la población del Centro Poblado Chanuran del Distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca, Departamento Piura, 2022.

La tesis se justifica en la latente necesidad del centro poblado al no contar con una adecuada condición sanitaria debido a que para actualidad no cuentan con los componentes adecuados para ser suministrado del recurso hídrico de manera eficiente y de calidad, exponiendo la subsistencia de los moradores del C.P. a enfermedades por el consumo de agua no tratada. La localidad de Chanuran del Distrito Ayabaca carece de esta prestación primordial de agua potable, su sistema de suministro del vital elemento para el presente año muestra y exterioriza insuficiencias y un gran déficit porque no cumple con la función de provisionar del recurso vital al 100% de sus moradores, exponiéndolos a afecciones a su salud por el

gran riesgo que representa el consumo de agua insalubre, la cual causa penurias y muerte.

El Centro Poblado Chanuran no tienen una buena calidad de vida ya que a la actualidad no cuentan con un eficiente sistema de agua potable, los componentes que se encargan de proveer este recurso presentan deficiencias y no proporcionan el recurso hídrico al 100% de sus usuarios, suministrándose mediante pilones, los cuales no aseguran que el recurso sea adecuado para ser ingerido, además son fuente de microorganismos que son peligrosas para los seres vivos, aquejando a los moradores.

Lo que se aspira alcanzar con la presente investigación es solventar las aflicciones de los moradores del C.P, así obtienen una contribución optimizando su estilo de vida, presentando un mejorado, apropiado y seguro sistema de provisión del recurso hídrico, lo cual se manifestará en un mejor estilo de vida, descenso de incidencia en padecimientos parasitarios, patógenos y afecciones en la piel, asimismo en los moradores los cuales evitan buscar mejores condiciones de vida en otras zonas.

La metodología de investigación es de tipo aplicada porque a lo largo de toda la tesis se van aplicar los conocimientos científicos, teóricos y prácticos de la ingeniería civil, sobre todo los criterios de diseño siguiendo los parámetros que el diseño actual es, es descriptiva porque de lo que se trata es entender todos los aspectos de la realidad actual que ocurre en dicho centro poblado y corregirlos, su nivel es cualitativo, porque durante este proyecto se caracterizará el contexto real de la zona estudiada y de acuerdo a la etapa de recolección de datos se procederá al planteamiento de propuestas para ofrecer alternativas de solución frente a lo encontrado en campo.

El universo se conforma por la totalidad de los sistemas de provisión del recurso hídrico del contexto rural en el territorio de la región Piura. La población está definida por la totalidad de los sistemas de agua del Distrito Ayabaca - Provincia de Ayabaca – Piura. La muestra se limita al Centro Poblado Chanuran del Distrito Ayabaca - Provincia de Ayabaca – Piura

Como resultados, se estableció que el sistema de abastecimiento del recurso hídrico, abastece a 28 viviendas durante 24 h/día. Tiene una captación de construida de manera artesanal, su línea de conducción y distribución son de PVC de Ø 110 mm clase 7.5, las cuales presentan constantes fugas además de estar expuestas a la intemperie. Tiene un reservorio apoyado cuadrado de 10 m³ el cual no cuenta con un sistema de desinfección adecuado. Además, se determinó que la condición sanitaria es mala, debido a la deficiente cobertura del recurso hídrico con respecto a la totalidad de viviendas, asimismo no se realiza mantenimiento constante y adecuado a los componentes del sistema.

Se concluye, con una propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable del C.P. Chanuran para un periodo de diseño de 20 años, mediante el diseño de una captación de fondo con caudal de 0.89 l/s; una tubería de conducción, con un caudal de diseño de 0.38 l/s, de PVC 1” clase 10, longitud de 22.307 m y una velocidad de 0.545 m/s; asimismo se propuso el mejoramiento de la línea de aducción, con una tubería de 119.18 m tubería 1” PVC Clase 10, presión mínima de 5.15 mca y una presión máxima de 8.98 mca. Finalmente, las redes de distribución, con una longitud de 1006.47 m tubería PVC 1” Clase 10, presión mínima de 5.48 mca y una presión máxima de 22.34 mca, con una velocidad mínima de 0.3007 m/s, cumpliendo los parámetros mínimos establecidos en la normatividad actual.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales:

De acuerdo **Carrillo I., Quimbiamba K.** (4) en su tesis titulada: Rediseño y optimización hidráulica del sistema de agua potable de los barrios Mushuñan e Inchalillo Alto, Parroquia Sangolquí, Cantón Rumiñahui, Provincia de Pichincha-2018. Tuvo como **objetivo general**: Evaluar y rediseñar las características hidráulicas del sistema de agua potable existente de los barrios Mushuñan e Inchalillo Alto, Parroquia Sangolquí, Cantón Rumiñahui, Provincia de Pichincha. La **metodología** aplicada tuvo un enfoque de análisis técnico y socio-económico del área de estudio con el fin de plantear alternativas de diseño y selección de la más adecuada. Las **conclusiones** obtenidas arrojaron un sistema que cumplía las condiciones favorables de presión entre 15 m.c.a y 70 m.c.a con velocidades menores a 2.5 m/s en sistema independiente para cada área, con implementación de 01 tanque de almacenamiento de 1000 m³ que aseguran el adecuado comportamiento hidráulico para las redes de distribución.

De acuerdo a **Montalvo C., Morillo W.** (5) en su tesis titulada: Rediseño del sistema de agua potable del Barrio Cashapamba desde el tanque de reserva Cashapamba hasta el tanque de reserva Dolores Vega, ubicado en la parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha, 2018. Tuvo como **objetivo general**: Rediseñar el sistema de agua potable del Barrio Cashapamba desde el tanque de reserva Cashapamba hasta el tanque de reserva Dolores Vega, que contempla la red de distribución y línea de

conducción, ubicado en la parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha. La **metodología** empleada se basó en el uso de Epanet 2.0 en el modelamiento de redes de distribución, valorando con parámetros que garanticen los requerimientos de servicio. Las **conclusiones** presentaron la implementación un sistema de redes cerradas con un tanque de 100 m³.

De acuerdo a **Estrella J.** (6) en su tesis titulada: Diseño de la red de agua potable para la comunidad de Collas, provincia de Cotopaxi, 2019. Presentó como **objetivo general**: Diseñar la red de agua potable para la comunidad de Collas en la provincia de Cotopaxi. Teniendo como metodología de desarrollo la recopilación de información de la zona y estimación del estado del sistema de agua actual y las unidades existentes para el planteamiento de alternativas de diseño conforme a la normativa. Las **conclusiones** mostraron la implementación un tanque con una capacidad de 25 m³, colocación de válvulas de aire y purga y líneas de conducción con velocidades de 0.20 m/s hasta las 1.40 m/s.

2.1.2 Antecedentes Nacionales:

Según **Quispe E.** (7) en su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. Presento como **objetivo general**: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población –

2019. La **metodología** empleada siguió una tipología correlacional y trasversal, un nivel cualitativo y cuantitativo con un diseño descriptivo no experimental, puesto que se describió la realidad del lugar sin alterarla. Las **conclusiones** plantearon el mejoramiento de una nueva captación Yacuñawin con un caudal de 1.54lit/seg, línea de conducción de 327m, CRP tipo 6 y 7, accesorios del reservorio e instalaciones de 170m de tubería y válvulas en la red de distribución con el fin de mejorar su condición sanitaria y disminuirlas enfermedades hídricas.

De acuerdo **Crespin A.** (8) a en su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Saucopata, distrito de Chilia, provincia Pataz, región La Libertad y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. Presento como **objetivo general:** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Saucopata, distrito de Chilia, provincia Pataz, región La Libertad para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2020. La **metodología** implico un estudio de tipo fue exploratorio, el nivel cualitativo, el diseño fue descriptiva no experimental. Las **conclusiones** evaluaron un sistema en estado regular a malo y propusieron el mejoramiento de una nueva captación tipo ladera $Q=1.25$ lit/s, una la línea de conducción de 3920.10 ml, un reservorio de 20 m³, y red de distribución y mejorar su condición sanitaria.

Según **Angeles J.** (9) en su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash y su incidencia en la condición

sanitaria de la población – 2020. Tuvo como objetivo general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. La **metodología** aplicada para la investigación se determinó como correlacional y trasversal, de nivel cuantitativo y cualitativo, con diseño descriptivo no experimental. Las **conclusiones** plantearon el mejoramiento de la captación de tipo ladera y la implementación de una línea de conducción con 2274m con tubería PVC de 2” y un reservorio de 10 m³, con sus respectivas líneas de distribución y conexiones domiciliarias.

2.1.3 Antecedentes Locales

De acuerdo con **Mondragon J.** (10) en tu tesis titulada: Mejoramiento del servicio de agua potable en la localidad de Pampas de Socchabamba del distrito y provincia de Ayabaca –Piura-Octubre 2019. Presento como **objetivo general**: Mejorar la línea de conducción y red de distribución del servicio de agua potable en la Localidad de Pampas de Socchabamba del Distrito y Provincia de Ayabaca – Piura. La **metodología** empleada se determina de tipo cuantitativo, nivel descriptivo y diseño no experimental. La población se conformó por los sistemas de agua potable de las zonas rurales del Distrito de Ayabaca. Las **conclusiones** mostraron que en el C.P. se plantea el mejoramiento del reservorio, además la implementación de 05 cámaras rompe presión tipo VI, 07 cámaras rompen presión tipo VII, tuberías de conducción de material de PVC y pases aéreos de agua tuberías de material galvanizado con diámetros de 1 1/4” y 1”.

De acuerdo con **Peña J.** (11) en tu tesis titulada: Mejoramiento del sistema de agua potable en los caseríos de cachaco y convento, distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca, departamento de Piura - Julio 2019. Presento como **objetivo general:** Mejorar, el Servicio del Agua Potable para los Caseríos de Cachaco y Convento, por ello empleó la **metodología** de la Investigación de tipo documental, contemporáneo evolutivo, además, es de tipo descriptiva, explicativa, no experimental. Como **conclusión** de la investigación mejoro la captación del manantial con caudal de 1.3 lt/s en el Caserío de Convento y en el Caserío de Cachaco tenemos un caudal de 1.7lt/s, los reservorios de ambos Caseríos de 10 m³, la línea de aducción de tubería de PVC clase 10 de 1 ½” de diámetro y de ¾ de diámetro, para un abastecimiento las 24 h.

De acuerdo con **Vegas L.** (12) en tu tesis titulada: Mejoramiento del sistema de agua potable del caserío Tasajeras y nuevo Tasajeras, distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, abril del 2019. Presento como **objetivo general:** Mejorar el sistema de agua potable del caserío Tasajeras y Nuevo Tasajeras, y así cambiar la calidad del agua y las condiciones de vida de sus habitantes. Se aplicó una **metodología** descriptiva-analítica, no experimental, con un corte transversal de diseño cuantitativo. Como **conclusión** de esta investigación, se propuso la mejora del sistema con un diseño hidráulico con tuberías PVC SAP C-10 de diámetro de 1” y ¾” para la línea de conducción, y para la línea de aducción y distribución de 1.5”, 1”, ¾”, ½”, CRP del tipo 6 en la línea de conducción, CRP tipo 7 en la línea de aducción y distribución. El caudal máximo diario que fluirá será de 0.31 l/s y el caudal máximo horario será de 0.61 l/s.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1. Agua

De acuerdo con Lopez J. (13) Vital elemento exento de impurezas y con adecuado y eficiente saneamiento son componentes necesarios para la salud y la protección de los seres humanos frente a una variedad de enfermedades. La carencia de agua apta para ser consumida y además de un mal manejo de residuos puede causar enfermedades, las cuales muchas de ellas son mortales

Usos del agua: El líquido elemento es vital para el desarrollo humano, es significativo para el consumo doméstico y para una gran variedad de prestaciones tanto financieras como la ganadería, sector industrial o agricultura. Al tener diversas cantidades de utilidades, pueden ser catalogados mediante su tipo y disponibilidad de abastecimiento, tales como:

- a) Uso para consumo doméstico: Engloba la utilización en nuestra nutrición, nuestras residencias, en acciones cotidianas como limpieza de vestimenta y en nuestro aseo.
- b) Uso para consumo público: Este uso se encuentra conformado por la limpieza de ciudades, piletas públicas, riego, entre otros.
- c) Uso en agricultura y ganadería: Destinado para el regadío de las parcelas y manutención de ganados.
- d) Uso industrial: En los procesos de manufactura de productos, uso de las fábricas, talleres, uso en el sector construcción, etc.
- e) Uso entretenimiento: Actividades o deportes que son practicados en el mar, piscina, piletas o lagos.

2.2.2. Sistemas de abastecimiento de agua potable.

Según Magne F. (14) El planteamiento del diseño de un sistema de provisión y aprovechamiento del recurso de forma adecuada y eficiente toma a consideración parámetros básicos siendo la cantidad del líquido elemento para proveer a los componentes, la capacidad en uso del sistema, la calidad del recurso brindado y la cantidad de suministro, identificación de suelo donde se colocaran las estructuras y diversas recolecciones de datos fundamentales para el diseño y defensa de las propuestas planteadas.

a) Sistema de abastecimiento de agua por bombeo:

Mayormente en esta clasificación de métodos de suministro, su punto de aprovechamiento se localiza en cotas menores a la zona de suministro, haciendo fundamental el transporte del líquido elemento a través de sistemas de bombeo hacia reservorios/tanques de acaparamiento y regulación los cuales tienen que ubicarse en superficies elevadas de área donde van a provisionar para asegurar que el líquido elemento alcance al lugar más desfavorable del sistema.

b) Sistema de abastecimiento de agua por gravedad:

Se caracterizan principalmente porque el agua discurre por la fuerza de gravedad partiendo en el puesto de captación localizada en elevaciones más altas a los de los lotes beneficiarios, permitiendo que el agua sea llevada mediante tuberías y llegar a la población beneficiaria.

Este sistema cuenta con las siguientes ventajas:

- a) No existe gastos de bombeo debido a la gravedad
- b) Cuenta con un mantenimiento económico.

Partes del sistema por gravedad: De acuerdo con SIAPA (15):

- Captación: obras que consienten la disposición del recurso superficial o subterráneo realizado en fuente de abasto. Estas estructuras cuentan con sus propias características dependiendo de su tipo y uso.
 - Captación de manantial: Se toma en cuenta principalmente su protección ante la contaminación, pueden ser manantiales clase ladera con afloramiento de agua freática o manantiales con afloramiento vertical.
- Línea de conducción: mecanismo del procedimiento de provisión del recurso que está encargado de trasladar el vital elemento partiendo de su fuente de suministro hacia un tanque de regulación o también conocido como reservorio, este proceso se puede realizar mediante bombeo o gravedad
- Reservorio: pueden ser superficiales o elevados o una combinación de ambos. Su selección obedece a su tipología y ubicación, y se definen de acuerdo a la disponibilidad del terreno de ubicación, la topografía, la ubicación de la fuente de abasto y la población a servir.
- Línea de aducción y red de distribución: Instalaciones encargadas de distribuir vital elemento desde 1 reservorio hasta las conexiones domiciliarias

2.2.3. Evaluación del sistema de agua

Sostenibilidad de un sistema

De acuerdo con AECID (16) la sostenibilidad es el mantenimiento de determinados niveles de beneficio después de cumplir el proceso de implementación, el cual además debe ser constante por un periodo de tiempo sin límites. La sostenibilidad de un sistema encargado de trasladar y suministrar el recurso hídrico debe cumplir:

- Disponibilidad: El suministro de agua debe implicar suficiencia y permanencia, tanto para darle una utilidad particular y casera (para beber, para preparar alimento, lavado e higiene personal). La cantidad de recurso prestado a cada habitante tiene que ser congruente con los lineamientos básicos concretos por la OMS.
- Calidad: El vital elemento suministrado debe ser salubre, y encontrarse exento de sustancias artificiales, microorganismos y riesgos radiológicos que signifiquen una amenaza a la salud del receptor. En este parámetro también se considera que el agua debe contar con un color, olor y gusto aceptables.
- Accesibilidad: El agua debe ser accesibles para todos los habitantes sin discriminación alguna, desde su accesibilidad física por lo que el acceso a instalaciones que abastezcan agua no debe representar amenaza a la seguridad física de sus usuarios y accesibilidad económica por lo que los costos directos e indirectos deben ser razonables ni amenazar otros derechos

Criterios de sostenibilidad:

Sostenibilidad Técnica: Tomando con objetivo la mejora e implementación de tecnologías e infraestructuras adecuadas y accesibles al usuario con respecto a su mantenimiento y operación.

Sostenibilidad Ambiental: Tomando como finalidad el mantenimiento y conservación del recurso hídrico y el aseguramiento de la implementación de tecnologías que disminuyan los efectos e impactos al medio ambiente.

La gestión de los servicios: Considerando aspectos como su manejo, operación y administración por parte de la entidad u organización correspondiente.

La operación y mantenimiento: Orientada en la adecuada maniobra y mantenimiento del sistema, la correcta repartición de caudales de consumo, operación de las unidades que conforman el sistema, la limpieza, desinfección, reparaciones, defensa de la fuente y una organización anual que asegure y facilite mantener y limpiar el servicio.

La operación del sistema de suministro del recurso: Este aspecto alcanza un grupo de acciones las cuales se ejecutan de forma periódica teniendo el fin de efectuar un eficaz abastecimiento a los usuarios. En el caso de sistemas invocadores, o comparativamente novedosos, la función de las organizaciones administradoras del servicio, radican esencialmente en recaudar las cuotas de las familias para la manutención de la desinfección del vital elemento y la limpieza.

Apreciación de la sostenibilidad:

- **Sistema sostenible:** Es definido con este término a todos los medios los cuales su estructura se encuentra en condiciones aptas y además pueden ofrecer un servicio que es catalogado de una continuidad y calidad buena y aceptable. Además, se encuentra caracterizado por tener una buena administración, reflejada en capacidad de gestión y eficacia al momento de prestar el servicio, manifestado en la conformidad y satisfacción de los usuarios quienes ofrecen su apoyo al organizo encargado de proveer el servicio.
- **Sistema en proceso de deterioro:** Se caracterizan principalmente por mostrar una deficiente administración y gestión, reflejado en su decadente operación y cuidado de los componentes que lo conforman, mostrando instalaciones en mal estado tanto estructuralmente como en el servicio que ofrecen con respecto a su calidad, cantidad y continuidad. Este tipo de sistemas mayormente presentan deficiencia en el manejo de recursos debido a la baja conformidad por parte de los usuarios
- **Sistemas en grave proceso de deterioro:** Esta clase de sistema muestran un desorden casi en su totalidad con respecto al tema de administración y prestación del servicio; mayormente no existe apoyo ni participación de la parte usuaria y no se realizan las actividades de cuidado y mantenimiento de los componentes. Se caracteriza por mostrar grandes fallas en las estructuras de los componentes.

- **Sistemas colapsados:** en estos sistemas existe un total abandono de sus componentes, por lo que ya no ofrecen un servicio.

2.2.4. Mejoramiento de un sistema de agua potable

- Norma Técnica de Diseño: “Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” – “R.M.N° 192 – 2018 – VIVIENDA”
De acuerdo al Ministerio de vivienda y saneamiento (17): Son los criterios técnicos los cuales se aplican para elaboración de proyectos de abastecimiento en zonas rurales:

Algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural:

Contribuye para una evaluación en los criterios de selección e identificar la tecnología más adecuada de un procedimiento de suministro del vital elemento para el espacio de estudio, partiendo desde estos siguientes razonamientos en la elección de la fuente:

- a) Calidad del elemento hídrico provisto por la fuente.
- b) Caudal mayor a la dotación demandante.
- c) Coste de ejecución del plan.
- d) Suficiencia de la fuente.
- e) Productividad de la fuente.

Procedimiento de selección:

- Tipología: determinar si su tipología es aprovechable para el área de estudio. Si existen diversas opciones, se toman en consideración toda y se proceden a descartar mediante el proceso de desarrollo del algoritmo de selección. El punto de captación puede ser un manantial

de ladera, de fondo, pozo profundo, pozo manual y/o galerías filtrantes.

- Localización: suponer “SI”, si la fuente admite una provisión por gravedad; de no ser así, el “NO” considera a la elección de un procedimiento por bombeo.
- Napa freática: considerar “SI” si el nivel freático es un valor menos o igual a 4 m; de no ser así, el “NO” quiere decir que la profundidad es un valor superior a 4 m.
- Continuidad y fuerza de lluvias: suponer “SI” se interpreta que en el ámbito de intervención presenta un registro pluviométrico de 600 mm anual como mínimo; en caso contrario, el “NO”, significa que el registro pluvial es menor o igual a 600 mm, y se descarta la alternativa de captación de agua de lluvia.
- Disponibilidad: suponer “SI” interpretando si el recurso suministrado por el punto de floración es un valor más grande o igual que la demanda del recurso de la zona de estudio; de no ser así, “NO” se interpreta que la captación no alcanza la suma requerida.
- Zona inundable: “SI” cuando hay vulnerabilidad del área de influencia, el “NO” se refiere a que no sucede esto.

Para el mejoramiento de un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano se considera:

a) Criterios de diseño:

Periodo de diseño: toma en consideración los sigts constituyentes

- Duración útil de los componentes:
 - Fuente de abastecimiento: 20 años de periodo de diseño
 - Obras de captación: 20 años de periodo de diseño
 - Reservorio: 20 años de periodo de diseño
 - Líneas de conducción, aducción y distribución: 20 años de periodo de diseño
- Vulnerabilidad de la construcción
- Incremento del N° de habitantes.
- Factores Económicos

Población de diseño: considerar el N° de habitantes de delimitación.

Debe considerar:

- La r consideran los censos realizados en el área.
- En caso de la inexistencia de estos, se debe considerar la tasa poblaciones con tipologías análogas, o tomar en consideración la r rural del distrito.

Dotación: cantidad de recurso hídrico que logre cubrir los habitantes que forman parte de una habilitación.

Demanda – Variaciones de consumo:

Consumo máximo diario (Q_{md}): es 1.3 del Q_p :

Consumo máximo horario (Q_{mh}): es 2.0 del Q_p :

b) Componentes del sistema de agua:

Línea de conducción: estructura que asegura el traslado del vital recurso, conformado por la salida de la toma del recurso hasta el componente continuo, como un tanque/reservorio.

La tubería de conducción se diseña con el objeto de transportar el caudal máximo diario de agua

Debe tener una velocidad entre 0.60 m/s hasta los 3 m/s

El material de la tubería es elegido de acuerdo a constituyentes como la economía, disponibilidad de suplementos y sus especificaciones ante resistencia, además dentro de este componente se toma en consideración: CRP, anclajes, válvulas, pases aéreos, etc.

La presión estática máxima que puede soportar no tiene que superar al 75% de descrita por sus especificaciones.

Cámara rompe presión para línea de conducción: mecanismo necesario debido a generación de presiones que pasan la presión máxima que logra tolerar el tubo de conducción proyectada por causa de la discrepancia de nivel entre el punto en que se capta el recurso hídrico y el siguiente lugar en la red encargada de conducir agua.

Se indica la implementación de CRP cada 50 m de desnivel

Reservorio: Este componente se tiene que implementar con el objeto que actúe meramente como reservorio de cabecera. Se tiene

que situar lo más contiguo a las habitaciones. El vol. de almacenamiento cuenta con la principal característica de ser el veinticinco por ciento del (Qp), en caso que la provisión del recurso hídrico de la fuente sea sin interrupciones.

Sistema de desinfección: procedimiento que asevera de forma adecuada la sanidad del vital elemento se conserve un tiempo más y se encuentre resguardada a lo largo de su traslado por las conducciones hasta las conexiones domiciliarias

Desinfectante empleado: Hipoclorito de calcio ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$ o HTH): Se caracteriza por ser de presentación en granos, en polvo o en pastillas, se caracteriza por ser de blanco, y su venta se realiza en una composición de cloro activo al 65% de cloro activo.

2.2.5. Condición Sanitaria

- “Reglamento de calidad de agua para el consumo humano. DS N° 031-2010-SA” (18): Instituye estándares que se debe cumplir en el suministro del recurso hídrico en un sistema destinado para el ser apto al consumo de las personas.

Además de acuerdo a Roger Agüero Pittman (19), para el abastecimiento apto del vital elemento en zonas rurales el agua potable se considera cuando: No cuenta con organismos contagiosos promotor de padecimientos, no causa daños desfavorables, agudos o crónicos para el sistema humano, es tolerablemente clara, no salina, no está agregado a agentes que originen sabor u hedor desagradable.

2.3 Marco conceptual

a. Agua Potable:

(Secretaría del Convenio, 2010) Es el agua apta para ser consumida por parte de los seres humanos. Es un recurso importante para el subsistir de las personas, dentro de sus características, se determina que debe ser insípido e incoloro y debe pasar por múltiples procedimientos para asegurar su consumo sin limitaciones ya que no daña el organismo.

b. Centro poblado:

De acuerdo a (INEI, 2011) es el área donde las viviendas se encuentran distribuidas de forma contigua formando manzanas y calle o en forma de campamento, en zonas rurales mayormente se encuentran lotes dispersos. Estos se pueden clasificar en pueblos, anexos, caseríos y comunidades.

c. Mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento rural:

(Ministerio de economía y finanzas, 2011) abarca todas los múltiples procesamientos de información y aplicación de criterios de diseño, que se realizan con el objetivo de establecer propuestas viables derivadas de la recolección de información en el área de estudio para proponer mejoras tomando en consideración las necesidades y requerimientos de los moradores de un espacio geográfico determinado.

III HIPÓTESIS

La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará en la condición sanitaria de la población del Centro Poblado Chanuran, provincia Ayabaca, Piura – 2022.

IV METODOLOGÍA

4.1 Diseño de la investigación:

La metodología de investigación es de tipo no experimental - aplicativo, porque a lo largo de toda la tesis se han aplicado los conocimientos científicos, teóricos y científicos de la ingeniería civil, sobre todo los criterios de diseño siguiendo los parámetros que rigen los diseño actuales , es descriptiva porque de que se trata es entender todos los aspecto de la realidad actual que ocurre en dicho centro poblado, esto con la ayuda de métodos de recolección de datos y así y ofrecer la alternativa de solución más recomendable para la mejora de la condición sanitaria y la problemática que aquejan a los pobladores, además es descriptivo y de corte trasversal debido a que a lo largo de esta se relacionan de forma detallada las características y rasgos obtenidos en la zona de estudio para proceder a ejecutar un análisis que consienta valorar alternativas que se ajusten de mejor forma a la realidad encontrada y de acuerdo con Marroquin R. (22) este tipo de investigación se encarga de detallar información y datos de la población de estudio, respondiendo preguntas: quién, qué, dónde, cuándo y cómo.

En el desarrollo se estimó de acuerdo a:



Determinando que:

Mi: Sistema de agua potable del Centro Poblado Chanuran de la Provincia de Ayabaca – Piura.

Xi: Objetivo general del proyecto.

Oi: Resultados.

Yi: Incidencia en la condición sanitaria de la población

Nivel de Investigación:

La presente indagación se consideró de nivel Cualitativo y cuantitativo, de acuerdo con Sánchez H., Reyes C, Mejia K. (23) este nivel de investigación se caracteriza por compilar información evitando modificar datos con base a observaciones, notas de campo, fotografías, etc., con la finalidad de interpretar la información, además el investigador tiene como finalidad centrarse en la indagación de contextos en su entorno más natural y real y se procede a tomar datos tal y como se encuentran.

4.2 Población y muestra:

4.2.1 Universo

El universo alcanza la totalidad de los sistemas de agua potable en las zonas rurales del departamento de Piura.

4.2.2 Población

Está conformada por los sistemas de agua potable del Distrito de Ayabaca – Piura.

4.2.3 Muestra

Comprende el Centro Poblado Chanuran de la Provincia de Ayabaca – Piura.

4.3 Definición y operacionalización de variables

TABLA 1. Matriz de definición y operacionalización de variables

Evaluación y mejoramiento del sistema abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Chanuran, Provincia Ayabaca, Piura para su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2022					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente. Evaluación y mejoramiento Sistema de agua potable del Centro Poblado Chanuran	De acuerdo a Cárdenas D., Patiño F. (24) Es el abastecimiento del líquido elemento proveniente de fuentes naturales asegurando su sanidad y calidad con la finalidad que los individuos logren obtener una vida sana y ser productivos para el país.	Sistema encargado de suministrar agua tomando criterios de calidad y sanidad, se encuentra conformado por todos los componentes y estructuras que cumplen la función de realizar dicha labor con los parámetros establecidos por la normatividad correspondiente al lugar y zona	Captación Línea de aducción Reservorio Redes de distribución Conexiones domiciliarias	Tipología Características Caudales(Q) Volumen (Vol) Diámetro	Nominal
Variable dependiente: La condición sanitaria de la Población del Centro Poblado Chanuran	De acuerdo a la OMS (25) Condiciones básicas primordiales para la salud que ayudan a mejorar el bienestar mental y social de una región específica, el antítesis de esto se asocia al retraso y propagación del riesgo de contagio de enfermedades	Esquema guiado por parámetros y criterios establecidos en normas para estandarizar las condiciones de vida y sanidad de todas las personas, asegurando el cumplimiento de estas para la dignidad humana.	Cobertura de agua Cantidad de recurso Continuidad del servicio Calidad de agua	Nº de viviendas Beneficiarios Caudales(Q) Horario de suministro Medidas de calidad.	

Fuente: Elaboración Propia

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

De acuerdo a Tamayo C., Silva I. (26) El conjunto de técnicas para llevar a cabo el proyecto de investigación, estos procedimientos se realizarán con información tomada de la muestra de estudio, que permite realizar un análisis del contexto encontrado para la aplicación en las alternativas proyectadas tomando en cuenta los criterios necesarios para ofrecer un servicio de agua potable eficaz, continuo y seguro

- Técnicas: se procedió a la etapa de recojo de información necesaria para el proyecto mediante el instrumento de la encuesta; lo que permitió tomar en cuenta el contexto real de la zona de estudio, datos los cuales posteriormente se tabularon y evaluaron para ofrecer alternativas variadas de acuerdo a lo encontrado
- Instrumentos. Se empleó:
 - Cuestionario: Se recopiló los datos necesarios mediante un formulario de preguntas que recolectaron información básica del Centro Poblado con la finalidad de contextualizar el estudio y conocer las características de la zona.
 - Fichas técnicas: Conformada por los datos e información obtenida mediante las visitas de campo a la zona del estudio, donde se describen las características del Centro Poblado y toda información necesaria para la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua.

4.5 Plan de análisis.

Se realizó:

- Ubicación y determinación de la zona de estudio: Mediante visitas de campo y ensayos del terreno de la zona.
- Recojo de datos: Con el empleo de encuestas en la comunidad y recorrido de la zona de intervención.
- Determinación de la fuente de agua: Realización de análisis físico bacteriológico de la fuente de abastecimiento del área de influencia para determinar su aptitud frente a la propuesta.
- Procesamiento de información: Mediante herramientas digitales como Softwares Word, Excel, Civil 3d, watercad.
- Delineación de la propuesta de provisión del recurso: A través del uso de herramientas digitales y análisis de información

4.6 Matriz de consistencia

TABLA 2. Matriz de Consistencia

Evaluación y mejoramiento del sistema abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Chanuran, Provincia Ayabaca, Piura para su incidencia en la condición sanitaria de la población– 2022				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Enunciado del problema ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento Agua Potable del Centro Poblado Chanuran del Distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca, Departamento Piura mejorará la condición sanitaria de la población?</p>	<p>Objetivo General: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento Agua Potable del Centro Poblado Chanuran del Distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca, Departamento Piura para la mejora de la condición sanitaria de la población.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el sistema de abastecimiento Agua Potable del Centro Poblado Chanuran del Distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca, Departamento Piura para la mejora de la condición sanitaria de la población, 2022 • Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento Agua Potable del Centro Poblado Chanuran del Distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca, Departamento Piura para la mejora de la condición sanitaria de la población, 2022 • Obtener la incidencia en la condición sanitaria de la población del Centro Poblado Chanuran del Distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca, Departamento Piura, 2022. 	<p>La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará en la condición sanitaria de la población del Centro Poblado Chanuran, provincia Ayabaca, Piura – 2022.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de agua potable • Condición sanitaria 	<p>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN: E El estudio se desenvolverá con un diseño no experimental de trasversal, se detallaron las particularidades, rasgos y el entorno o contexto vigente de los moradores del C.P, además se procura brindar opciones de solución con respecto a la información que componen el espacio que delimita el área de evaluación.</p> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA: Universo: El universo alcanza la totalidad de los sistemas de agua potable en las zonas rurales del departamento de Piura. Muestra: Comprende el Centro Poblado Chanuran de la Provincia de Ayabaca – Piura.</p>

Fuente: Elaboración Propia

4.7 Principios éticos

Ejercer la investigación y usar el conocimiento y definiciones previas, requiere de prácticas éticas del investigador, quien se debe desempeñar tomando en cuenta los lineamientos morales al momento de desarrollar todo el proceso de investigación siguiendo los compendios éticos de:

- **Protección a las personas:** En una exploración su principal objetivo es la persona de estudio, por lo cual requiere protección dependiendo al riesgo expuesto o al beneficio que obtengan. A lo largo de una investigación se toma en cuenta el respeto por la dignidad del individuo como tal, su propia identidad y la confidencialidad en el proyecto
- **Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad:** Se toman medidas preventivas en todas aquellas investigaciones que implican la participación de cualquier forma de flora, fauna o medioambiente en general, asegurando su protección y cuidado por encima de cualquier fin.
- **Libre participación y derecho a estar informado:** Los participantes involucrados en el proceso de desarrollo de la investigación tienen que conocer los propósitos y finalidades de estas, así como asegurar su implicancia por propia voluntad.

V. RESULTADOS

5.1 Resultados

1. Ubicación del Centro Poblado

Departamento	:	Piura
Provincia	:	Ayabaca
Distrito	:	Ayabaca
Centro Poblado	:	Chanuran
Código Ubigeo	:	200201
Altitud	:	2820 m.s.n.m.
Coordenada UTM	:	WGS-84

Se Presenta una ubicación con las siguientes coordenadas en el sistema U.T.M: WGS84:

TABLA 3. Coordenadas UTM

Coordenada Norte	9486569.00
Coordenada Este	641333.00
Altitud (m.s.n.m.)	2820

Fuente: Elaboración Propia

2. Población Actual

La recolección de información se encuentra basada en la encuesta aplicada al presidente del JASS del Centro Poblado Chanuran, el cual se encuentra en anexos del presente informe.

TABLA 4. Población del Centro Poblado Chanuran 2022

POBLACIÓN	VIVIENDAS		LOTES ESTATALES	HAB X VIV.
	Viv. c/ conexión dom.	Viv. s/ conexión dom		
189	28	20	4	3.94
	48	4		
	52			

Fuente: Elaboración propia

Dando respuesta a mi primer objetivo específico: Evaluar el sistema de abastecimiento Agua Potable del Centro Poblado Chanuran

1. Antigüedad del sistema

TABLA 5. Antigüedad del Sistema de Agua Potable

AÑOS FUNCIONANDO	Descripción
27 años	El Sistema de abastecimiento de agua potable lleva funcionando desde 1995

Fuente: Elaboración propia

2. Cobertura del servicio

TABLA 6. Continuidad y cobertura del servicio de agua potable

POBLACIÓN	Continuidad del	Cobertura del servicio
% de muestra	servicio	
100%	Abastece al Centro Poblado todo el día.	Viviendas con conexión de agua: 28 Viviendas sin conexión de agua: 20

Fuente: Elaboración propia

3. Mantenimiento del sistema

TABLA 7. Mantenimiento del sistema de agua potable

POBLACIÓN	Mantenimiento del sistema de agua potable
% de muestra	
100%	No se realiza mantenimiento constante a las estructuras de agua potable

Fuente: Elaboración propia

4. Componentes del sistema de agua potable

• Captación

TABLA 8. Ubicación de captación

CAPTACIÓN	UBICACIÓN DE LA CAPTACIÓN		
Tipo	UBICACIÓN GEOGRAFÍA		
	Norte	Este	Altura (msnm)
Manantial de fondo	9486737	0641339	2842.90

Fuente: Elaboración Propia

TABLA 9. Descripción de captación

Cámara húmeda	Material	Madera - artesanal	
	Dimensiones	Largo	1.50 m
		Ancho	1.50 m
Altura		2.00 m	
Cámara de reunión y caseta de válvulas.	No existe		
Estado	Operativo- Es una captación de agua subterránea, su construcción es artesanal, se encuentra conformada por retazos de manera y plástico, su condición es deficiente.		

Fuente: Elaboración Propia

- **Línea de conducción de agua**

TABLA 10. Descripción de la línea de conducción

INICIO	FIN	DESCRIPCIÓN
		Tubería PVC de Ø 110 mm clase 7.5, presenta fugas de agua, las uniones no se encuentran totalmente impermeabilizadas y se
Punto de captación	Reservorio	muestra exposición de tubería en múltiples tramos a lo largo de su recorrido debido a que no se encuentra enterrada a una profundidad adecuada. No cuenta con CRP a lo largo de su recorrido

Fuente: Elaboración Propia

- **Reservorio**

TABLA 11. Ubicación de Reservorios

RESERVORIO	UBICACIÓN DE RESERVORIO		
Tipo	UBICACIÓN GEOGRAFÍA		
	Norte	Este	Altura (msnm)
Apoyado	9486721	641325	2838

Fuente: Elaboración Propia

TABLA 12. Descripción de Reservorios

Reservorio	Material	Concreto armado
	Forma	Cuadrado
	Volumen	10 m ³
	Escalera	Tipo gato
	Cerco perimétrico	No
Estado	Operativo- Presenta moho alrededor y fisuramiento en su estructura	
Cámara de válvulas	Material	Concreto Armado
	Dimensiones	0.8 x 0.8 x 1.00 m
	Tubería de llegada	110 mm PVC
Estado	Se observaron fisuras de hasta 1 mm y grietas.	
Sistema de desinfección	Estado	No tiene

Fuente: Elaboración Propia

- **Línea de distribución**

TABLA 13. Estado de la línea de distribución

COMPONENTES	DESCRIPCIÓN
Tubería PVC SAP 110"	Se encuentran enterradas, pero existen tramos en donde a tubería se encuentra sobre la superficie del terreno natural.

Fuente: Elaboración Propia

- **Conexiones domiciliarias**

TABLA 14. Conexiones domiciliarias-Abastecimiento

CONEXIONES DOMICILIARIAS	DESCRIPCIÓN
28	No abastece a la totalidad de las viviendas. La tubería que ingresa a las casas es de PVC de ½" de diámetro, sin ningún tipo de válvulas de control.

Fuente: Elaboración Propia

Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento Agua Potable

3. Parámetros de diseño.

a. Periodo de diseño:

Según la normatividad actual del ministerio de vivienda, construcción y saneamiento para zonas rurales, el sistema de agua tiene un periodo de diseño de 20 años.

b. Cálculo de la Tasa de crecimiento

TABLA 15. Datos de la población de Centro Poblado Chanuran

Código	Censo	Población	Tiempo	Fuente
Pf	2017	142		INEI 2007
Pi	2007	130		INEI 2007

Fuente: Elaboración Propia

Reemplazando:

$$tc = \left(\frac{142 - 130}{130} \right) \times \frac{100}{10}$$

Tasa de crecimiento = 0.85%

c. Población para el diseño

$$Pf = Pi * \left(1 + \frac{tc * t}{100} \right)$$

Reemplazando:

$$Pf = 130 * \left(1 + \frac{0.85 * 20}{100} \right)$$

Población de Diseño para el año 2042 = 220 hab.

d. Dotación de Agua.

Dotación de agua para viviendas.

TABLA 16. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN OPCIÓN TECNOLÓGICA (l/ha.d)	
	Sin arrastre hidráulico (compostera y hoyo seco ventilado)	Con arrastre hidráulico (tanque séptico mejorado)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Fuente: Ministerio de Vivienda 2018

- La dotación doméstica es de: 80 lt/hab/día

Dotación de agua para centros Educativos.

TABLA 17. Dotación de agua para centros educativos

Descripción	Dotación (l/alm/día)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación Secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente: Ministerio de Vivienda 2018

- Dotación Estatal es de: 20 lt/alumno/día, debido a que son de nivel inicial y primario.

e. Variaciones de consumo.

TABLA 18. Caudales de diseño

AÑO	POBLACIÓN	POBLACIÓN SERVIDA (hab)	CONX. DOMESTICA	CONEX. ESTATAL	DOMESTICO		NO DOMESTICO		Cons. total (l/s)	% PERDIDA	Qp. (l/s)	Qmd. (l/s)		Qmh. (l/s)	
					Cons. dom. (l/s)	Cons. est. (l/s)	K:	1.3				K:	2.0		
2022	0	189	110	48	4	0.18	0.007277	0.18	40.00%	0.30	0.39	0.61			
2023	1	191	191	48	4	0.18	0.007277	0.18	39.25%	0.30	0.39	0.61			
2024	2	193	193	49	4	0.18	0.007277	0.19	38.50%	0.30	0.39	0.60			
2025	3	194	194	49	4	0.18	0.007277	0.19	37.75%	0.30	0.39	0.60			
2026	4	196	196	50	4	0.18	0.007277	0.19	37.00%	0.30	0.39	0.60			
2027	5	198	198	50	4	0.18	0.007277	0.19	36.25%	0.30	0.39	0.60			
2028	6	199	199	51	4	0.18	0.007277	0.19	35.50%	0.30	0.39	0.59			
2029	7	201	201	51	4	0.19	0.007277	0.19	34.75%	0.30	0.39	0.59			
2030	8	202	202	51	4	0.19	0.007277	0.19	34.00%	0.29	0.38	0.59			
2031	9	204	204	52	4	0.19	0.007277	0.20	33.25%	0.29	0.38	0.59			
2032	10	206	206	52	4	0.19	0.007277	0.20	32.50%	0.29	0.38	0.59			
2033	11	207	207	53	4	0.19	0.007277	0.20	31.75%	0.29	0.38	0.58			
2034	12	209	209	53	4	0.19	0.007277	0.20	31.00%	0.29	0.38	0.58			
2035	13	210	210	53	4	0.19	0.007277	0.20	30.25%	0.29	0.38	0.58			
2036	14	212	212	54	4	0.20	0.007277	0.20	29.50%	0.29	0.38	0.58			
2037	15	214	214	54	4	0.20	0.007277	0.21	28.75%	0.29	0.37	0.58			
2038	16	215	215	55	4	0.20	0.007277	0.21	28.00%	0.29	0.37	0.57			
2039	17	217	217	55	4	0.20	0.007277	0.21	27.25%	0.29	0.37	0.57			
2040	18	218	218	55	4	0.20	0.007277	0.21	26.50%	0.28	0.37	0.57			
2041	19	220	220	56	4	0.20	0.007277	0.21	25.75%	0.28	0.37	0.57			
2042	20	222	222	56	4	0.21	0.007277	0.21	25.00%	0.28	0.37	0.57			

Fuente: Elaboración propia

f. Mejoramiento de componentes

Captación:

TABLA 19. Caudal de aforo

Descripción	Nº Veces	Tiempo (Seg)	Vol (Lt)	Formula	Resultado (Lt/Seg)
CAP: CAPTACIÓN Nº01	1	5.5	5	Q=V/T	0.89
CT: 2843.00	2	5.5	5		
N: 9486737	3	5.8	5		
S: 641339	4	5.7	5		
	Qmax:	5.80			
	Qmed:	5.63	5		0.89
	Qmin:	5.50			

Fuente: Elaboración propia

TABLA 20. Distancia entre el punto de afloramiento y cámara húmeda

FORMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND
$V = \left[\frac{2gH}{1.56} \right]^{1/2}$	Alt. entre afloramiento y punto de salida	H:	0.40	m
	Gravedad	g:	9.81	m/s ²
	Velocidad de salida ≤ 0.60 m/s	V:	2.24	m/s
	Velocidad recomendable	V:	0.50	m/s
	Altura de salida	H0:	0.02	m
Hf = H - H0	Altura de afloramiento	Hf:	0.38	m
L = Hf / 0.30	Longitud	L:	1.30	m

Fuente: Elaboración propia

TABLA 21. Cálculo de diámetro de tubería de entrada

FORMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND
$A = \frac{Q_{max}}{C_d * V}$	Caudal máximo de aforo	Qmax:	0.0058	m ³ /s
	Coeficiente de descarga	Cd:	0.80	*
	Velocidad de entrada	V:	0.50	m/s
	Área	A:	0.0145	m ²
$D = \left[\frac{4A}{\pi} \right]^{1/2}$	Diámetro de entrada max 2"	D:	0.14	m
	Diámetro de entrada max 2"	D:	136.00	mm
	Diámetro de entrada max 2"	D:	5.30	pulg

Fuente: Elaboración propia

TABLA 22. Numero de orificios

FORMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND
$NA = \frac{D_{cal}^2}{D_{com}^2} + 1$	Diámetro calculado	Dcal:	5.30	pulg
	Diámetro comercial	Dcom:	2	pulg
	Numero de orificio	NA :	8	und

Fuente: Elaboración propia

TABLA 23. Ancho de la pantalla

FORMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND
$B = 2(6D) + NA + D + 3D(NA - 1)$	Diámetro comercial	Dcom:	0.051	m
	Numero de orificio	NA:	8	und
	Ancho	B:	2.00	m

Fuente: Elaboración propia

TABLA 24. Ancho de la pantalla

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

Fuente: Elaboración propia

TABLA 25. Calculo diámetro de canastilla y numero de ranuras

FORMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT	UND
$3D_c < L < 6D_c$	Diámetro de tubería de salida	Dc:	0.05	m
	Longitud de canastilla para 3Dc	L:	14.40	cm
	Longitud de canastilla para 6Dc	L:	28.80	cm
$D_{cans} = 2D_c$	Longitud de canastilla	L:	22.00	cm
	Diámetro de canastilla	Dcans:	0.10	m
$A_{uo} = 1 * a$	Longitud del orificio	l:	7.00	mm
	Ancho del orificio	a:	5.00	mm
$A_{to} = 2 * A_{tub}$	Área de orificio	Auo:	0.000035	m ²
	Área de la tubería de salida	Atub:	0.001810	m ²
	Área total de orificio	Ato:	0.003619	m ²
$N^{\circ} \text{Ran} = \frac{A_{to}}{A_{ur}}$	Numero de ranuras	N° Ran:	103	und

Fuente: Elaboración propia

TABLA 26. Tubería de rebose

FORMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT
$D = \frac{0.71 * Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	Caudal máximo de aforo	Qmax:	5.80
	Perdida de carga 1% < hf < 1.5%	hf:	1.50
	Diámetro de tubería de rebose	D:	3.00
$D_{cono reb.} = 2 * D$	Cono de rebose	Dcon. Reb:	6.00

Fuente: Elaboración propia

Línea de conducción:

Modelamiento con programa Watergems

TABLA 27. Mejoramiento de línea de conducción

LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
Descripción	Resultado	Und
Caudal de diseño	0.37	L/s
Tipo de tubería	PVC	
Diámetro y clase	1" Clase 10	Pulg
Longitud	22.307	m
Cota inicio	2842.90	m.s.n.m
Cota fin	2842.49	m.s.n.m
Velocidad	0.545	m/s

Fuente: Elaboración propia

Red de aducción y distribución y conexiones domiciliarias:

Modelamiento con programa Watergems

TABLA 28. Mejoramiento de redes

REDES DE AGUA			
Descripción	Longitud	Diámetro	Material
Línea de conducción	22.307 m	1"	PVC Clase 10
Línea de Aducción	119.18 m	1"	PVC Clase 10
Red de distribución	1006.47 m	1"	PVC Clase 10

Fuente: Elaboración propia

TABLA 29. Reporte de nodos - Presiones

	LABEL	ELEVATION (M)	HYDRAULIC GRADE (M)	PRESSURE (M H2O)
L.	P 1	2,836.25	2,842.75	6.48
Conducción	P 2	2,834.73	2,842.64	7.89
	P 3	2,829.30	2,838.30	8.98
L.	P 4	2,829.00	2,835.87	6.86
Aducción	P 5	2,826.22	2,832.00	5.76
	P 6	2,822.90	2,828.06	5.15
	P 7	2,795.47	2,804.35	8.86
	P 8	2,795.06	2,800.55	5.48
	P 9	2,777.32	2,799.25	21.88
	P 10	2,780.91	2,799.25	18.30
	P 11	2,794.19	2,799.74	5.53
	P 12	2,801.77	2,813.11	11.31
	P 13	2,798.14	2,812.22	14.05
	P 14	2,790.49	2,800.44	9.93
Redes de distribución	P 15	2,804.14	2,814.12	9.96
	P 16	2,796.48	2,808.85	12.34
	P 17	2,776.87	2,799.25	22.34
	P 18	2,809.44	2,816.75	7.29
	P 19	2,776.92	2,796.83	19.87
	P 20	2,790.97	2,797.32	6.33
	P 21	2,789.51	2,800.44	10.91
	P 22	2,795.93	2,801.84	5.89
	P 23	2,795.40	2,801.33	5.92

Fuente: Elaboración propia

TABLA 30. Reporte de caudales y velocidades

Label	Length (M)	Star node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Flow (L/s)	Velocity (m/s)
Tubería1	12.21	R-4	P 1	29.4	PVC	0.37000	0.54503
Tubería2	10.31	P 1	P 2	29.4	PVC	0.37000	0.54503
Tubería3	19.41	R-3	P 3	29.4	PVC	1.71067	2.51989
Tubería4	11.23	P 3	P 4	29.4	PVC	1.71067	2.51989
Tubería5	17.95	P 4	P 5	29.4	PVC	1.71067	2.51989
Tubería6	18.25	P 5	P 6	29.4	PVC	1.71067	2.51989
Tubería7	52.35	P 6	P 18	29.4	PVC	1.71067	2.51989
Tubería8	24.63	P 7	P 22	29.4	PVC	1.14067	1.68025
Tubería9	4.95	P 22	P 23	29.4	PVC	1.14067	1.68025
Tubería10	28.85	P 8	P 11	29.4	PVC	0.57000	0.83963
Tubería11	85.75	P 11	P 20	29.4	PVC	0.57000	0.83963
Tubería12	27.71	P 8	P 23	29.4	PVC	0.57000	0.83963
Tubería13	28.02	P 9	P 10	29.4	PVC	0.00052	0.30076
Tubería14	49.92	P 10	P 17	29.4	PVC	0.00052	0.30076
Tubería15	31.43	P 14	P 23	29.4	PVC	0.57067	0.84062
Tubería16	42.30	P 9	P 14	29.4	PVC	0.57036	0.84017
Tubería17	92.64	P 14	P 21	29.4	PVC	0.00052	0.00076
Tubería18	77.51	P 18	P 16	29.4	PVC	1.14067	1.68025
Tubería19	85.50	P 9	P 19	29.4	PVC	0.57000	0.83963
Tubería20	35.88	P 15	P 12	29.4	PVC	0.57000	0.83963
Tubería21	93.25	P 18	P 15	29.4	PVC	0.57000	0.83963
Tubería22	31.24	P 12	P 13	29.4	PVC	0.57000	0.83963
Tubería23	44.12	P 16	P 7	29.4	PVC	1.14067	1.68025

Fuente: Elaboración propia

Dando respuesta a mi tercer objetivo específico: Obtener la incidencia en la condición sanitaria de la población

TABLA 31. Condición sanitaria de la población

CONDICIONES	SISTEMA DE AGUA ACTUAL	CONDICIÓN SANITARIA
Cobertura		
Viviendas con servicio de agua	28	Mala
Viviendas sin servicio de agua	20	Mala
Continuidad		
Horas de servicio de agua por día	24 h/día	Mala
Horario del servicio de agua	24 h/día	
Corte de servicio de agua	Intermitente	Mala
Satisfacción del horario de agua	-	Mala
Calidad		
Agua turbia, mal olor y mal sabor	Si	Mala
Se consume agua potable	Si	Mala
Condición Sanitaria	Deficiente	Mala

Fuente: Elaboración propia

5.2 Análisis de los resultados

1. El Centro Poblado Chanuran, se encuentra ubicado en el Distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca, Región Piura, tiene una altitud de 2820 m.s.n.m como se indica en la tabla 4. Cuenta con 48 viviendas, 3 Instituciones Educativas y 1 Centro de salud, tiene una población de 189 habitantes y una densidad poblacional de 3.94 habitantes por vivienda
2. Dando respuesta al primer objetivo específico, se realizó la evaluación del Sistema, tomando en consideración la información obtenida a través del cuestionario aplicado en el C.P. Chanuran, determinando: Que, el sistema de agua fue construido en el año 1995, por lo cual para la actualidad tiene 27 de funcionamiento, abasteciendo a 28 viviendas durante las 24 h/día, dejando sin conexión a 20 casas; además se ha logrado determinar que no se realiza un mantenimiento constante a las estructuras Con respecto a los componentes de abastecimiento, la zona de estudio cuenta con una captación se encuentra ubicada a 2842.90 msnm, la cual se encuentra en estado operativo pero en condiciones deficiente, debido a que es una estructura construida de forma artesanal, conformada por retazos de manera y plástico. Referente a la línea de conducción es de PVC de Ø 110 mm clase 7.5, presenta fugas constantes de agua, las uniones no se encuentran totalmente impermeabilizadas y se muestra exposición de tubería en múltiples tramos a lo largo de su recorrido debido a que no se encuentra enterrada a una profundidad adecuada, además de no contar con CRP. El C.P. Chanuran cuenta con un reservorio apoyado cuadrado de 10 m³, l cual se encuentra en buenas condiciones, pero no cuenta con un sistema de

desinfección. Con respecto a la línea de distribución, se encuentra formada por Tubería PVC SAP 110", mostrando tramos de exposición a la intemperie. El sistema abastece a 28 viviendas, las cuales ingresa a las casas una tubería de PVC de 1/2" de diámetro; los domicilios no cuentan con cajas micromedidores y sin ningún tipo de válvulas de control.

3. Dando respuesta al segundo objetivo específico el cual consistió en elaborar el mejoramiento del sistema, se procedió a establecer los parámetros de diseño necesarios para cumplir con el objetivo, determinando un periodo de diseño de 20 años para las estructuras de captación y redes de agua. Se estableció una tasa de crecimiento para el Centro Poblado de 0.85% y una población de diseño de 220 habitantes para el año 2042, además se considera un caudal promedio de 0.28 l/s, caudal medio diario de 0.37 l/s y un caudal máximo horario de 0.57 l/s. Para el mejoramiento de la captación que forma parte del sistema, se diseñó con un caudal de 0.89 l/s. ancho de pantalla de 2.00 m y una altura de 1 m, con un borde libre de 0.4, tubería de entrada de 2" y 8 orificios. La altura de afloramiento de 0.38 m y la altura de salida de agua de 0.02 m. Además, se propuso el mejoramiento de la tubería de conducción, el cual se realizó con un caudal de diseño de 0.38 l/s, con una tubería de 1" clase 10, una longitud de 22.307, una velocidad de 0.545 m/s, se propuso también el mejoramiento de la línea de aducción, con apoyo del programa Watergems se realizó el modelamiento, obteniendo como resultados una línea de aducción de 119.18 m tubería 1" PVC Clase 10 con una presión mínima de 5.15 mca y una presión máxima de 8.98 mca. Finalmente se propuso el mejoramiento de las redes de distribución, con una

longitud total de 1006.47 m con tubería PVC 1" Clase 10, con una presión mínima de 5.48 mca y una presión máxima de 22.34 mca, con una velocidad mínima de 0.3007 m/s, cumpliendo los parámetros mínimos establecidos en la normatividad actual con el fin brindar un sistema que permita el abastecimiento de la población en su totalidad, de forma segura, sostenible y eficiente.

4. Con respecto al tener objetivo planteado el cual consistió en obtener la incidencia en la condición sanitaria de los pobladores del centro poblado, se pudo determinar que es mala, debido a la deficiente cobertura del sistema con respecto a la totalidad de viviendas, además se ha establecido que no se realiza un mantenimiento constante y adecuado a los componentes que se encargan de distribuir al recurso hídrico a la población.

VI. CONCLUSIONES

1. El sistema de abastecimiento de agua potable del C.P. Chanuran abastece a 28 viviendas durante las 24 h/día, dejando sin conexión a 20 casas. Cuenta con una captación de construida de manera artesanal, su línea de conducción y distribución son de PVC de Ø 110 mm clase 7.5, las cuales presentan múltiples y constantes fugas además de estar expuestas a la intemperie. Tiene un reservorio apoyado cuadrado de 10 m³ el cual no cuenta con un sistema de desinfección.
2. Se propuso el mejoramiento del sistema con un periodo de diseño de 20 años, mediante el diseño de una captación de fondo con caudal de 0.89 l/s. ancho de pantalla de 2.00 m y altura de 1 m, con un borde libre de 0.4, tubería de entrada de 2" y 8 orificios. La altura de afloramiento de 0.38 m y la altura de salida de agua de 0.02 m. Además, se propuso el mejoramiento de la tubería de conducción, con un caudal de diseño de 0.38 l/s, una tubería de 1" clase 10, longitud de 22.307 m y una velocidad de 0.545 m/s; asimismo se propuso el mejoramiento de la línea de aducción, con una tubería de 119.18 m tubería 1" PVC Clase 10, presión mínima de 5.15 mca y una presión máxima de 8.98 mca. Finalmente se propuso el mejoramiento de las redes de distribución, una longitud de 1006.47 m tubería PVC 1" Clase 10, presión mínima de 5.48 mca y una presión máxima de 22.34 mca, con una velocidad mínima de 0.3007 m/s.
3. Se determinó que la condición sanitaria actual de la población es mala, cuentan con una deficiente cobertura del recurso hídrico con respecto a la totalidad de viviendas, además se ha establecido que no se realiza un mantenimiento constante y adecuado a los componentes que se encargan de distribuir al recurso hídrico a la población.

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

RECOMENDACIONES

- Mantener informados a los moradores que conforman el C.P. sobre el adecuado uso del sistema de abastecimiento del recurso, con la finalidad de salvaguardar tanto la infraestructura de los componentes que forman parte de este, así como la salud y vida de las personas que hacen uso del líquido elemento.
- Se recomienda hacer el mantenimiento adecuado a las redes de agua potable cada cierto tiempo, evitando su exposición a la intemperie lo que derive en posibles roturas o fallas en el sistema. Igualmente hacer un mantenimiento y limpieza adecuada de la captación impidiendo colapsos, de esta manera la población no se verá afectada, sino que podrá continuar con un desarrollo sostenible.
- Se recomienda una capacitación adecuada y contante a la población y personal del JASS sobre el sistema que se encarga de distribuir el vital elemento, además de informar acerca del correcto mantenimiento y cuidado de los componentes, con el objetivo de prolongar la vida útil de las estructuras y evitar que el daño se propague

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bonilla Vélez KY. Pre-Diseño de la red de alcantarillado sanitario del condominio Recreacional Parcelación San Carlos en el municipio de Villavicencio [Internet]. Vol. 1, Journal of Materials Processing Technology. 2018 [cited 2021 Oct 31]. Available from: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/13685>
2. Aguay Rosillo AG. Diseño del sistema de alcantarillado sanitario, con el sistema de tratamiento “Imhoff” de aguas residuales para la parroquia San Luis de Pambil, cantón Guaranda, provincia Bolívar [Internet]. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Carrera de Ingeniería Civil; 2016 [cited 2021 Nov 1]. Available from: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/23305>
3. Bravo Jácome DM, Solís García ED. “Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el barrio Los Laureles, comunidad de Nero, de la parroquia Baños, cantón Cuenca” [Internet]. 2018 [cited 2021 Nov 1]. Available from: [https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/31523/1/Trabajo de Titulación.pdf](https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/31523/1/Trabajo%20de%20Titulacion.pdf)
4. Rodríguez Villanueva CD. Diseño del sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria del caserío de Punchayhuaca, distrito Yautan, provincia Casma, región Ancash– 2021 [Internet]. 2021. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/21519>
5. Meléndez Calderón FS. Diseño del sistema de alcantarillado para la mejora de

- la condición sanitaria del caserío Vichamarca, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash - 2019. [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019 [cited 2021 Nov 1]. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14765>
6. Leyva Angulo JE. Diseño del sistema de alcantarillado en el caserío de Nuevo Edén, distrito de Nueva Cajamarca – provincia de Rioja – región San Martín [Internet]. Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto. Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto; 2017 [cited 2021 Nov 1]. Available from: <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2570>
 7. Benito Orihuela HD. Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en el centro poblado de Culqui, Laureles y el caserío de Culqui Alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca – Piura [Internet]. Universidad Nacional de Piura / UNP. Universidad Nacional de Piura; 2018 [cited 2021 Nov 1]. Available from: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1243>
 8. Cabrera Nima FH. Diseño del sistema de alcantarillado en el centro poblado Carrasquillo, ubicado en el distrito de Buenos Aires, provincia de Morropon, departamento de Piura, abril 2021 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2021 [cited 2021 Nov 1]. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/21533>
 9. Rivera Saavedra RY. Diseño del sistema de alcantarillado para el Caserío Polvazal, sector rural ubicado en el distrito de Morropon, provincia de

- Morropon, departamento de Piura, Febrero 2020 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2020 [cited 2021 Nov 1]. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16942>
10. Salazar Nizama J. sistema de alcantarillado. 2014;4.
 11. Criterios Y, Lineamientos T, Para F, Alcantarillado S. Lineamientos Técnicos para Factibilidades, SIAPA CAP. 3 ALCANTARILLADO SANITARIO Febrero 2014 Hoja 1 de 38. 2014;1–100.
 12. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. Agua residuales [Internet]. 2014 [cited 2021 Nov 7]. p. 1–42. Available from: https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827
 13. ALFARO MELGAR JM, CARRANZA CISNEROS JL, GONZALEZ REYES I. Diseño del sistema de alcantarillado sanitario, aguas lluvias y planta de tratamiento de aguas residuales para el área urbana del municipio de San Isidro, departamento de Cabañas. 2012;435 pp. Available from: http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/1698/1/DISEÑO_DEL_SISTEMA_DE_ALCANTARILLADO_SANITARIO,_AGUAS_LLUVIAS_Y_PLANTA_DE_TRATAMIENTO_DE_AGUAS_RE.pdf
 14. INGENIERIA CIVIL. Sistema Alcantarillado Sanitario y sus Componentes. [Internet]. Available from: <https://www.ingenierocivilinfo.com/2010/11/sistema-alcantarillado-sanitario-y-sus.html>

15. Ministerio del Agua. Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Alcantarillado Sanitario en Areas Rurales. Man Operación y Manten Sist Alcantarillado Sanit en Areas Rural [Internet]. 2007;29. Available from: <http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2014/07/01MANOpeManSASrural.pdf>
16. Bioplast Depuración. Tanque Imhoff: historia y principio de funcionamiento [Internet]. Available from: <https://www.aguasresiduales.info/revista/blog/tanque-imhoff-historia-y-principio-de-funcionamiento>
17. Salas JJ. El modesto tanque Imhoff: fundamentos y diseño [Internet]. Available from: <https://www.iagua.es/blogs/juan-jose-salas/modesto-tanque-imhoff-fundamentos-y-diseno>
18. OPS-CEPIS. GUÍA PARA EL DISEÑO DE TANQUES SÉPTICOS, TANQUES IMHOFF Y LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN. Publicaciones Estadísticas y Geográficas SINA. 2016;130(November):92.
19. Martínez Jordan O. Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para le Barrio el Centro y sistema de abastecimiento de agua potable para el Barrio La Tejera, Municipio de San Ermita, Departamento de Chiquimula. 2011;169. Available from: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3229_C.pdf
20. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Norma OS. 070 REDES DE AGUAS RESIDUALES. 2000;
21. ADUVIRI AVENDAÑO MA, UCHARICO HUAQUISACA NA.

COMPARACIÓN TÉCNICO - ECONÓMICO DE REDES DE
ALCANTARILLADO COMBINADO Y SEPARADO EN LA LOCALIDAD
DE TINICACHI - YUNGUYO. 2018;

22. EPM. Guía para el diseño Hidráulico de Redes de Alcantarillado. 2009;72.
Available from:
https://www.epm.com.co/site/Portals/0/centro_de_documentos/GuiaDisenoHidraulicoRedesAlcantarillado.pdf
23. Servicio de Agua Potable y Alcantarillado. Reglamento-de-proyectos-condominiales-de-agua-potable-y-alcantarillado-para-habilitaciones-urbanas.
24. EADIC. Ingeniería-sanitaria-y-conceptos-basicos-de-hidraulica-aplicada [Internet]. Available from: <https://es.scribd.com/doc/214551296/Tema-1-Ingenieria-sanitaria-y-conceptos-basicos-de-hidraulica-aplicada>
25. oas.org. Infraestructura sanitaria [Internet]. Available from: <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea32s/ch38.htm>
26. AMANCHA PUNINA WF. LAS AGUAS RESIDUALES Y LA INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DE LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES, CANTÓN CEVALLOS PROVINCIA DE TUNGURAHUA [Internet]. Repo.Uta.Edu.Ec. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO; 2019. Available from: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/5301/Mg.DCEv.Ed.1859.pdf?sequence=3>

27. APRISABAC. Manual de Procedimientos Técnicos en Saneamiento. Ernst Young Glob Ltd [Internet]. 2015;128. Available from: <https://www.ey.com/pe/es/newsroom/newsroom-am-exportaciones-peru>
28. Ministerio de Vivienda C y S. OS - 100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria. Reglam Nac Edif. 2006;356.
29. Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento. Norma Técnica de Diseño R.M N° 192 – 2018 : Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Minist vivienda construcción y Saneam [Internet]. 2006;193. Available from: <https://ecovidaconsultores.com/wp-content/uploads/2018/05/RM-192-2018-VIVIENDA-TECNOLÓGICAS-PARA-SISTEMAS-DE-SANEAMIENTO-EN-EL-ÁMBITO-RURAL.pdf>
30. ESPREMIX. BUZONES DE DESAGÜE [Internet]. Available from: <https://espremix.com.pe/prefabricados/buzones-de-desague-prefabricados-concreto/#:~:text=Buzones de desagüe,-Los Buzones prefabricados&text=Son estructuras que sirven como,los servicios básicos de agua.>
31. Icfes. Diseño en ingeniería Diseño en ingeniería. 2013;1–3. Available from: https://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2014/03/Generalidades_Diseno.pdf

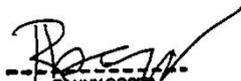
ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de recolección de información

Ficha 01: Ficha técnica de evaluación de la cámara de captación

FICHA N° 01	TÍTULO: Evaluación y mejoramiento del sistema abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Chanuran, Provincia Ayabaca, Piura para su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2022					
	TESISTA: Bach. Rojas Espinoza Yennifer Mayte					
	ASESOR: Ms. Gonzalo Miguel León de los Ríos					
ESTADO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN						
CAPTACIÓN	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN		DESCRIPCIÓN	
		Tipo de fuente	Monocentil fondo		Artesanal - Maderas	
		Caudal de aforo	0.89 l/s		4 Repeticiones	
		Año de construcción	1995			
		Coordenadas UTM	Norte	9456707		
			Este	641339		
			Cota	2842.42		
			Zona	17S		
		Dimensiones	Altura	1.50 m		Profundidad 5
			Ancho	1.50 m		
			Largo	2.00 m		
	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA					
		DESCRIPCIÓN	Bueno	Regular	Malo	DESCRIPCIÓN
		Material del componente			X	Maderas - Plástico
		Estado del componente			X	
	Estado de cámara húmeda			X		
	Estado de la cámara seca			X		
	Tapas de protección			X		
	Estado de válvulas			X		
	Estado de cerco perimétrico			X		
Observaciones: Captación Artesanal.						

Fuente: Elaboración propia (2022)


DANNY ROSA BOBADILLA FLORES
 Ingeniera Civil
 CIP N° 285632


LEONARDO ENRIQUE CARRANZA MORE
 Ingeniero Civil
 CIP N° 285637


Nelson Joel Palacios Páez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 98299

Ficha 02: Ficha técnica de evaluación de línea de conducción

FICHA N° 02	TITULO: Evaluación y mejoramiento del sistema abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Chanuran, Provincia Ayabaca, Piura para su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2022					
	TESISTA: Bach. Rojas Espinoza Yennifer Mayte					
	ASESOR: Ms. Gonzalo Miguel León de los Ríos					
ESTADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN						
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN		DESCRIPCIÓN		
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Material de la tubería	PVC - 2.5				
	Diámetro de la tubería	1"				
	Condición de la tubería	Mala - Expuesta				
	Presencia de válvulas	NO				
	Presencia de pases aéreos	NO				
	DATOS DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN					
		DESCRIPCIÓN	BUENO	REGULAR	MALO	DESCRIPCIÓN
		Estado de CRP			X	No hay
		Estado de tapa sanitaria			X	No hay
		Estado de caja de válvulas			X	No hay
	Estado de válvulas y accesorios			X	No hay	
Observaciones: no tiene CRP						

Fuente: Elaboración propia (2022)


 DANNY ROSA
 BOBADILLA FLORES
 Ingeniero Civil
 CIP N° 286662

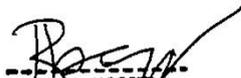

 LEONARDO ENRIQUE
 CARRANZA MORE
 Ingeniero Civil
 CIP N° 285637


 Nelson Joel Palacios Pace
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 96299

Ficha 03: Ficha técnica de evaluación del reservorio

FICHA N° 03	TITULO: Evaluación y mejoramiento del sistema abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Chanuran, Provincia Ayabaca, Piura para su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2022				
	TESISTA: Bach. Rojas Espinoza Yennifer Mayte				
	ASESOR: Ms. Gonzalo Miguel León de los Ríos				
ESTADO DEL RESERVORIO					
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN		DESCRIPCIÓN	
RESERVORIO	Tipo de reservorio	Apoyado			
	Material del componente	Concreto Armado			
	Año de construcción	1995 - Mejoramiento: 2010			
	Volumen de almacenamiento	10 m ³			
	Coordenadas UTM	Norte	945624		
		Este	644325		
		Cota	28.58		
		Zona	17-S		
	Dimensiones	Altura			
		Ancho/Radio			
		Largo			
	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA				
		DESCRIPCIÓN	BUENO	REGULAR	MALO
	Material del componente	X			
	Estado del componente	X			
	Estado de cámara húmeda	X			
	Estado de la cámara seca		X		
	Tapas de protección		X		
	Estado de válvulas		X		
	Estado de cerco perimétrico	X			
	Estado de escalera de ingreso	X			
	Estado de sistema de desinfección			X	NO hay
Observaciones:					

Fuente: Elaboración propia (2022)

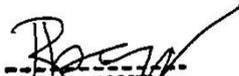

**DANNY ROSITA
BOBADILLA FLORES**
 Ingeniera Civil
 CIP N° 288682


**LEONARDO ENRIQUE
CARRANZA MORE**
 Ingeniero Civil
 CIP N° 285637


Nelson Joel Palacios Pizarro
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 30259

Ficha 04: Ficha técnica de evaluación de línea de aducción

FICHA N° 04	TITULO: Evaluación y mejoramiento del sistema abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Chanuran, Provincia Ayabaca, Piura para su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2022				
	TESISTA: Bach. Rojas Espinoza Yennifer Mayte				
	ASESOR: Ms. Gonzalo Miguel León de los Rios				
ESTADO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN					
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN		DESCRIPCIÓN	
LÍNEA DE ADUCCIÓN	Material de la tubería	PVC - 3.5			
	Diámetro de la tubería	1"			
	Condición de la tubería	Malo			
	Presencia de válvulas	NO			
	Presencia de pases aéreos	NO			
	DATOS DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN				
	DESCRIPCIÓN	BUENO	REGULAR	MALO	DESCRIPCIÓN
	Estado de CRP			X	
	Estado de tapa sanitaria			X	
	Estado de caja de válvulas			X	
Estado de válvulas y accesorios			X		
Observaciones:					


DANNY ROSA
BOBADILLA FLORES
 Ingeniera Civil
 CIP N° 286632


LEONARDO ENRIQUE
CARRANZA MORE
 Ingeniero Civil
 CIP N° 282637


Nelson Joel Palacios Pizarro
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 30259

Ficha 05: Ficha técnica de evaluación de línea de distribución

FICHA N° 05	TÍTULO: Evaluación y mejoramiento del sistema abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Chanuran, Provincia Ayabaca, Piura para su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2022				
	TESISTA: Bach. Rojas Espinoza Yennifer Mayte				
	ASESOR: Ms. Gonzalo Miguel León de los Ríos				
ESTADO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN					
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN		DESCRIPCIÓN	
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	Material de la tubería	PVC 7.5			
	Diámetro de la tubería	1"			
	Condición de la tubería	Mala			
	Presencia de válvulas	No			
	Presencia de pases aéreos	No			
	DATOS DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN				
	DESCRIPCIÓN	Bueno	Regular	Malo	DESCRIPCIÓN
	Estado de CRP			X	No hay
	Estado de tapa sanitaria			X	
	Estado de caja de válvulas			X	
Estado de válvulas y accesorios			X		
Observaciones:					


DANNY ROSITA BOBADILLA FLORES
 Ingeniera Civil
 CIP N° 286682

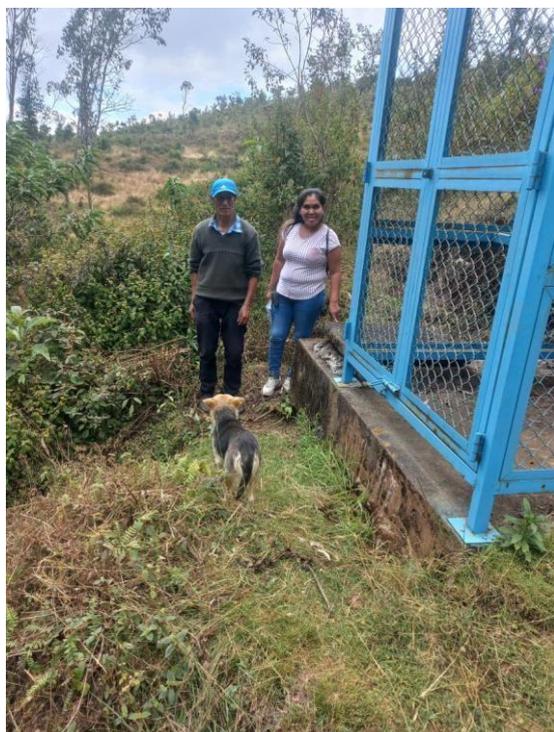

LEONARDO ENRIQUE CARRANZA MORE
 Ingeniero Civil
 CIP N° 286637


Nelson Joel Palacios Pace
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 96299

Anexo 2: Vista al centro poblado



Vista a la captación del sistema de abastecimiento de agua potable



Vista al reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable

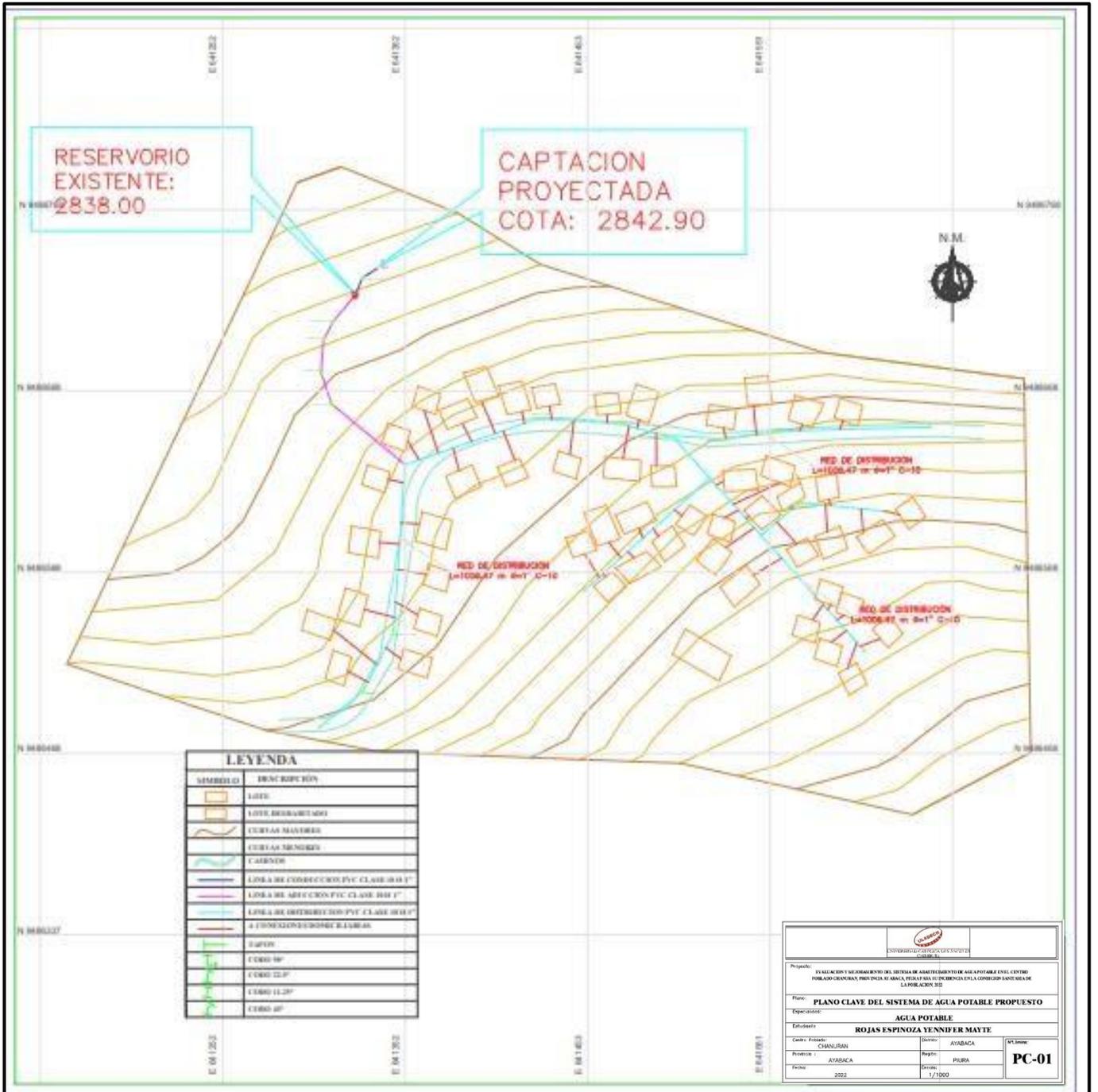


Encuesta al presidente del JASS



Encuesta a la población

ANEXO 3: PLANOS



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
[Square symbol]	LOTES
[Square symbol]	LOTES DESARROLLADOS
[Wavy line symbol]	CURTAS MAYORES
[Wavy line symbol]	CURTAS MENORES
[Dashed line symbol]	CARRETERAS
[Blue line symbol]	LINEA DE DISTRIBUCION PVC CLASE 80/10"
[Red line symbol]	LINEA DE DISTRIBUCION PVC CLASE 80/10"
[Green line symbol]	LINEA DE DISTRIBUCION PVC CLASE 80/10"
[Red line symbol]	ALIMENTACION DE BOMBAS ELÉCTRICAS
[Green line symbol]	CAJONES
[Green line symbol]	CERRO 10"
[Green line symbol]	CERRO 22.5"
[Green line symbol]	CERRO 11.25"
[Green line symbol]	CERRO 20"

 GOBIERNO REGIONAL AREQUIPA	
Proyecto: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO URBANO CHANUSAN, MUNICIPIO DE MARIACA, DEPARTAMENTO DE TACNA, PERU PARA LA OPTIMIZACION DEL SERVICIO DE LA POBLACION 202	
Plano: PLANO CLAVE DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PROPUESTO	
Especialidad: AGUA POTABLE	
Etiqueta: ROJAS ESPINOZA YENNIFER MAYTE	
Centro: CHANUSAN	Distrito: AYABACA
Provincia: AYABACA	Región: PURA
Fecha: 2022	Escala: 1/1000
PC-01	

