

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
“BENEDICTO XVI”
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**SISTEMA DE AGUA POTABLE Y COBERTURA DE LAS
VIVIENDAS EN EL CENTRO POBLADO DE SANTA ROSA DE
COCHABAMBA, DISTRITO DE SOCOS, AYACUCHO, 2025**

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

AUTOR

Br. Alarcón Medina, Nikolai Rolando

<https://orcid.org/0000-0003-0231-3353>

ASESOR

Ms. Ing. Cárdenas Saldaña, Bryan Emanuel

<https://orcid.org/0000-0001-7882-5916>

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Infraestructura, edificaciones y construcción

TRUJILLO – PERÚ

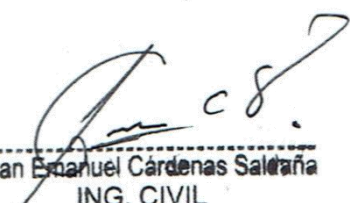
2026

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Señor Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura:

Mg. Ing. Henry Alexander Chipana Saldaña

Yo, Mg. Ing. Bryan Emanuel, Cárdenas Saldaña con DNI N° 71475477, como asesor del trabajo de investigación titulado “SISTEMA DE AGUA POTABLE Y COBERTURA DE LAS VIVIENDAS EN EL CENTRO POBLADO DE SANTA ROSA DE COCHABAMBA, DISTRITO DE SOCOS, AYACUCHO, 2025”, desarrollado por el egresado Nikolai Rolando Alarcón Medina, con DNI N° 28299312 del Programa de estudios de ingeniería Civil; considero que dicho trabajo reúne las condiciones técnicas y científicas, las cuales están alineadas a las normas establecidas en el Reglamento de Estudiantes y de Grados y Títulos de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI” y en la normativa para la presentación de trabajos de titulación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por los jurados designados por la mencionada facultad.



Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
ING. CIVIL
R. CIP. N° 211074

Mg. Ing. Bryan Emanuel, Cárdenas Saldaña

DNI: 71475477

Asesor

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

EXCMO. MONS. GILBERTO ALFREDO VIZCARRA MORI, S.J.

Arzobispo Metropolitano de Trujillo

Gran Canciller

Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”

DR. MARCOANTONIO PACHERRES TORREJÓN

Rector de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”

DRA. SILVIA ANA VALVERDE ZAVALETA

Vicerrectora Académica

DRA. GINA GENARA ZAVALETA ESPEJO

Vicerrectora de Investigación

MG. HENRY ALEXANDER CHIPANA SALDAÑA

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

DRA. TERESA SOFÍA REATEGUI MARÍN

Secretaria General

DEDICATORIA

Dedico la presente investigación al Dios supremo creador del cielo y la tierra que me guía en mi vida diaria permitiendo que se cumpla mis metas. A mi admirable padre que desde el cielo ilumina mis pasos. Mi madrecita adorada por su constancia en apoyarme incondicionalmente en mis estudios y vida cotidiana. A mí querida esposa por su constancia y empuje. A mi hijo Nikolai motor y motivo para seguir adelante, mi querida hermana Nelva por su apoyo moral e incondicional, a mi querida y adorada nieta Fátima y a mis familiares que impulsaron la culminación de mis estudios para ellos va esta pequeña pero merecida dedicatoria los llevare siempre dentro de mi corazón.

Br. Nikolai Rolando Alarcón Medina

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Rectora de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI” Dr. Marco Antonio Pacherras torrejón, por su liderazgo visionario y su compromiso inquebrantable con el desarrollo de nuestra institución, su destacada gestión y por los logros alcanzados durante su rectorado de nuestra prestigiosa universidad.

A mi asesor Mg. Ing. Bryan Emanuel, Cárdenas Saldaña por su dedicación y paciencia. Su orientación y retroalimentación constante fueron clave para superar los desafíos y finalizar con éxito este trabajo.

A la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI” por su compromiso con la excelencia académica y por el apoyo incondicional que recibí durante mis estudios, por su invaluable contribución a mi desarrollo personal y profesional.

A mi familia, por creer en mí, incluso cuando yo mismo dudaba. Su apoyo me ha dado fuerzas para alcanzar mis metas, su ayuda ha sido invaluable. ¡Gracias por todo!

A mis compañeros de clase, por hacer de esta etapa una experiencia inolvidable. Su amistad y apoyo han sido fundamentales para mi crecimiento personal y académico. Estima que ha hecho que mis metas se cumplan de forma eficiente.

Dios les bendiga y guie su camino a todos ustedes.

Br. Nikolai Rolando Alarcón Medina

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Nikolai Rolando Alarcón Medina, con DNI N.º 28299312, egresado del Programa de estudios Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”, doy fe de que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos establecidos por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para la elaboración y sustentación del informe de tesis titulado: titulado “Sistema de Agua Potable y Cobertura de las Viviendas en el Centro Poblado de Santa Rosa de Cochabamba, Distrito de Socos, Ayacucho, 2025”, el cual consta de un total de 85 páginas, incluyendo 16 tablas y 6 figuras y 28 páginas de anexos.

Dejo constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaro, bajo juramento y en cumplimiento de los principios éticos, que el contenido del documento es de mi exclusiva autoría en cuanto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están debidamente sustentados en fuentes bibliográficas, asumiendo la responsabilidad de cualquier omisión involuntaria en la citación de autores.

En este sentido, declaro/declaramos que el uso de herramientas de inteligencia artificial en el presente trabajo se ha limitado exclusivamente a la mejora de la redacción y corrección de errores gramaticales y sintácticos, sin que ello haya influido en la generación del contenido, análisis o interpretación de los resultados de la investigación.

Del mismo modo, reconozco que cualquier vulneración a los derechos de autor derivada del presente trabajo será de mi exclusiva responsabilidad, asumiendo las consecuencias académicas y legales que pudieran derivarse conforme a la normativa vigente.

El autor



Br. Nikolai Rolando Alarcón Medina

DNI: 28299312

INDICE

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD	2
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	5
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	6
INDICE.....	7
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
I. INTRODUCCIÓN.....	12
II.METODOLOGÍA	22
2.1. Enfoque, tipo	22
2.2. Diseño de investigación.....	22
2.3. Población y muestra	22
2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos.....	23
2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de la información.....	24
2.6. Aspectos éticos en investigación	25
III. RESULTADOS	26
IV.DISCUSIÓN.....	43
V. CONCLUSIONES	51
VI. RECOMENDACIONES	52
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	53
ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01 <i>Ubicación de la Fuente de agua</i>	29
Tabla 02 <i>Puntos de la Línea de conducción</i>	29
Tabla 03 <i>Nodos de la Red de distribución</i>	30
Tabla 04 <i>Longitudes de las Redes de Agua</i>	31
Tabla 05 <i>Cotas de los Componentes del Sistema de Agua</i>	31
Tabla 06 <i>Ubicación de BMs</i>	32
Tabla 07 <i>Representación de la captación de la fuente de agua MATIQLLO</i>	33
Tabla 08 <i>Parámetros del diseño de la canastilla</i>	34
Tabla 09 <i>Red de distribución principal</i>	34
Tabla 10 <i>Reporte entre cota terreno y presión de nodos</i>	35
Tabla 11 <i>Aforo de la Fuente de Agua MATIQLLO</i>	36
Tabla 12 <i>Proyección poblacional para cálculo de la demanda de agua</i>	37
Tabla 13 <i>Demanda Anual proyectada del consumo de Agua Potable</i>	39
Tabla 14 <i>Resumen estadístico</i>	43
Tabla 15 <i>Reporte de tuberías referente al caudal de la red de distribución</i>	43
Tabla 16 <i>Reporte de cámara rompe presión tipo 6, línea de conducción</i>	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01 <i>Diagrama de Flujo de Actividades</i>	27
Figura 02 Influencia de la topografía en la presión.....	27
Figura 03 <i>Perfil longitudinal del sistema</i>	28
Figura 04 <i>Localización de la comunidad de Santa Rosa de Cochabamba</i>	28
Figura 05 <i>Diseño de la captación de manantial de ladera</i>	33
Figura 06 <i>Análisis de Aforo</i>	36

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo Determinar la influencia del sistema de agua potable en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado, con un diseño no experimental y de nivel correlacional, orientado a analizar la relación existente entre las variables del sistema hidráulico y la cobertura del servicio de agua potable. La metodología empleada consistió en el análisis técnico e hidráulico del sistema de abastecimiento, considerando información de 24 nodos de la red de distribución, donde se evaluaron parámetros relacionados con la topografía del terreno, la ubicación de la fuente de captación y el caudal disponible. Para el procesamiento y análisis de los datos se aplicaron métodos estadísticos que permitieron determinar el grado de relación entre dichas variables y la cobertura del servicio en las viviendas. El estudio topográfico evidenció pendientes variables entre 2 % y 11 %, permitiendo definir adecuadamente las ubicaciones para la captación (3200 m.s.n.m.), cámara rompe presión y el reservorio (3109 m.s.n.m.), longitud de 1954.81 metros de línea de conducción, con tubería de Ø de 1" de diámetro, 300.23 metros en la línea de aducción y 2478.26 metros en la línea de distribución, diámetro de tubería PVC de Ø 2" 1.5" y ¾". Asimismo, los cálculos hidráulicos determinaron un caudal máximo horario de 0.48 l/s y 0.31 l/s como caudal máximo horario un aforo de con caudal promedio de 1.89 l/s el cual es superior a los caudales de diseño permitiendo una cobertura eficiente, un volumen de almacenamiento de 6.7 m³, las presiones están dentro de lo establecido entre 24.02 y 57.20 m.c.a. asegurando la eficiencia del sistema diseñado. Se obtuvo una cobertura hidráulica del 91.67 % referente a las 64 viviendas. Del cual, se determinó que existe una influencia significativa de los factores topográficos, hidráulicos y de disponibilidad del recurso hídrico en la cobertura del sistema de agua potable, lo cual repercute directamente en la eficiencia del servicio brindado a la población. Se recomienda optimizar el diseño y la gestión del sistema de agua potable considerando de manera integral las condiciones topográficas, la sostenibilidad de la fuente de captación y la disponibilidad de caudal, con el propósito de mejorar la eficiencia hidráulica del sistema y garantizar una mayor cobertura y continuidad del servicio para las viviendas del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba.

Palabras clave: Cobertura del servicio, topografía, fuente de captación, caudal.

ABSTRACT

This research aimed to determine the influence of the drinking water system on household water coverage in the town of Santa Rosa de Cochabamba, Socos district, Ayacucho, in 2025. The study was conducted using a quantitative, applied approach with a non-experimental, correlational design, focused on analyzing the relationship between hydraulic system variables and drinking water service coverage. The methodology employed consisted of a technical and hydraulic analysis of the supply system, considering information from twenty-four nodes of the distribution network. Parameters related to terrain topography, the location of the water source, and available flow rate were evaluated. Statistical methods were applied to process and analyze the data, allowing the determination of the degree of relationship between these variables and household water service coverage. The topographic survey revealed variable slopes between 2% and 11%, allowing for the proper selection of locations for the intake (3200 m.a.s.l.), pressure-reducing chamber, and reservoir (3109 m.a.s.l.). The pipeline is 1954.81 meters long, with one" diameter pipe, consisting of 300.23 meters for the intake line and 2478.26 meters for the distribution line, using two" 1.5" and ¾" diameter PVC pipe. Hydraulic calculations determined a maximum hourly flow rate of 0.48 l/s and 0.31 l/s, with an average flow rate of 1.89 l/s, which exceeds the design flow rates, ensuring efficient coverage. The storage volume is 6.7 m³, and pressures are within the established range of 24.02 to 57.20 psi. m.c.a. ensuring the efficiency of the designed system. A hydraulic coverage of 91.67% was obtained for the sixty-four homes. It was determined that topographic, hydraulic, and water resource availability factors significantly influence the coverage of the drinking water system, which directly impacts the efficiency of the service provided to the population. It is recommended that the design and management of the drinking water system be optimized by comprehensively considering topographic conditions, the sustainability of the water source, and flow availability, with the aim of improving the system's hydraulic efficiency and guaranteeing greater coverage and continuity of service for the homes in the town of Santa Rosa de Cochabamba.

Keywords: Service coverage, topography, water source, flow rate.

I. INTRODUCCIÓN

El acceso seguro al agua potable es un componente clave para mejorar la calidad de vida y la salud de las poblaciones, especialmente en sectores rurales donde la infraestructura sanitaria es limitada o inexistente. En el contexto del desarrollo rural sostenible, dotar de servicios básicos a las comunidades más alejadas del país se convierte en una prioridad de política pública y planificación técnica.

Tener agua potabilizada es sustancial e imprescindible en la existencia humana, ello implica a tener vida saludable por ello su abastecimiento debe ser continuo, suficiente, salubre y accesible. Pero en el mundo no todos contamos con estos servicios básicos para el desarrollo de la sociedad. La OMS y UNICEF (2017) manifiesta que al menos tres padece de agua tratada por cada 10 personas y solo 6 personas tienen acceso al saneamiento adecuado.

OMS (2022) comunica que es de necesidad primordial duplicar esfuerzos a partir de este tiempo para lograr hasta el año 2030 un abastecimiento universal del agua potable. Es necesario una buena gestión de este servicio para lograr minimizar la escases de agua del mundo entero afectados por el cambio climático, aumento poblacional, cambios demográficos entre otros. se estima que cerca de 2300 millones de habitantes sufren escasez de agua con la probabilidad se incremente en algunas zonas a consecuencia del crecimiento poblacional y el cambio climático.

La presente investigación está enmarcada en el tema de agua limpia y saneamiento dentro de la ODS. Que tiene por objetivo garantizar la disponibilidad del agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos teniendo como meta de aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua (ODS, 2022)

El desafío primordial en las zonas rurales del mundo entero es tener agua tratada y saneamiento de calidad y cantidad adecuada. Visto el incremento de la crisis climática y la mala gestión de los recursos hídricos, es necesario dar soluciones futuristas y compromiso entre las entidades y la sociedad en común, principalmente en zonas vulnerables, el cual se dará un clima sostenible de estos servicios con el fin de tener una calidad de vida adecuadas. (Mecerreyes, 2024)

Cerrar la brecha de acceso y asegurar la sostenibilidad de los servicios en áreas rurales requiere una coordinación efectiva entre actores clave: gobiernos, organizaciones multilaterales, bilaterales, ONGs, y otros actores del campo de la filantropía, la investigación y las redes, que tienen la capacidad de implementar soluciones a escala y capitalizar el conocimiento a nivel global. (Mecerreyes, 2024)

El Banco Mundial (2015) sostiene que a inicios del año 2050 por lo menos mil millones de habitantes no tendrán agua suficiente a consecuencia del aumento poblacional considerando que solo el dos punto cinco por ciento del agua del mundo es apto para consumo.

El Perú afronta estos problemas, según INEI (2020) En nuestra nación carecen de agua potable entre siete y ocho millones de personas, manifiesta que entre los años 2019-2020 el sesenta y ocho puntos dos por ciento (veinte dos millones ciento ochenta mil personas), consume agua potable y los veinte dos puntos seis por ciento consume agua no tratada (siete millones trescientos cincuenta y cinco mil personas).

La institución que se encarga del control de la variable de la investigación según el marco legal es la norma OS 030 del R.N.E. por medio del gobierno regional cuyo rol y función es de gestionar y articular con el sector de saneamiento, con el fin de ejecutar proyectos de agua y saneamiento en la región, cuyo propósito es de cerrar brechas.

Según Guevara (2022) En su tesis descubrió que en el Centro Poblado de Colca los servicios de agua tratada no satisfacen la necesidad a la comunidad, respecto al mal funcionamiento de las redes, la no correcta distribución y la molestia de los usuarios, diseño inadecuado produce presiones bajas o perdida de presiones, generando en ciertos tramos y sectores de la comunidad inconformismo en la población.

También Reátegui, Rodrigo & Díaz (2022) En su tesis encontró que el abastecimiento de agua tratada es ineficiente, lo cual propone solucionar y disminuir dichos problemas efectuando un diagnóstico real y cuantitativo de la localidad referente a la calidad y demanda del agua de consumo, el cual elaboró un diseño hidráulico para satisfacer la demanda existente, con un tratamiento y óptimo control regular.

La comunidad rural de Santa Rosa de Cochabamba sufre ciertos no es ajeno a estos problemas de acceso al agua ya que esta zona rural no cuenta con agua de calidad y cantidad adecuada debido principalmente a la falta de gestión e inversión que de los gobiernos de turno no priorizan los recursos indispensables para el desarrollo y mantenimientos de dichos sistemas así mismo al deterioro de sus componentes a consecuencia del tiempo de uso, más de 30 años de antigüedad por lo cual es de mucha

necesidad responder y dar atención a este caso diseñando un sistema de agua potable multidisciplinario que busca garantizar el suministro seguro y eficiente de agua potable el cual implica la captación, tratamiento, almacenamiento y distribución del agua, cumpliendo con normativas de calidad y eficiencia, considerando los estándares de diseño que garanticen los estándares mínimos de seguridad, calidad y confiabilidad dichos estándares garanticen un suministro de agua seguro y confiable para la comunidad en estudio.

En base a los resultados cabe la necesidad de responder y dar atención a estos casos y solucionar adecuadamente con propuestas de mejora, coherentes y factibles que mitiguen estos problemas.

Las consecuencias de no hacer mejoras en la cobertura, los pobladores seguirán teniendo los mismos problemas de carácter social y económica fruto a ello existen problemas de salud, reducción de la seguridad, pérdida de ingresos, discriminación entre otros, por ello los municipios deben esforzarse por brindar servicios de agua potable directamente a las zonas rurales para garantizar una adecuada operación y mantenimiento así fomentar la inversión colectiva en servicios de agua en términos de infraestructura, operación y mantenimiento para lograr una mayor eficiencia en la distribución de los recursos económicos, el cual requiere infraestructura en el área de estudio para brindar un nivel de cobertura y calidad de servicio que permita brindar agua potable al menor costo posible para satisfacer necesidades potenciales específicas.

De lo descrito se formula la pregunta principal ¿De qué manera el sistema de agua potable influye en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025? y los problemas específicos. ¿De qué manera la topografía influye en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025? ¿De qué manera la captación influye en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025? y ¿De qué manera el caudal influye en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba?

El presente estudio tiene como finalidad desarrollar el diseño de un sistema de agua potable para el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, ubicado en el distrito de Socos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. Esta iniciativa responde a la necesidad de mejorar las condiciones sanitarias de la población local, garantizar un suministro continuo y de calidad, y sentar las bases para una mejor gestión del recurso hídrico en la zona.

El diseño contempla aspectos técnicos fundamentales como la identificación y evaluación de la fuente de agua, la estimación del consumo per cápita, el crecimiento poblacional proyectado, así como el dimensionamiento de las estructuras hidráulicas necesarias para la captación, conducción, almacenamiento y distribución del agua. Todo el proceso ha sido elaborado de acuerdo con la normativa vigente, incluyendo el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), las disposiciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) y otras directivas técnicas aplicables al ámbito rural.

Mediante esta investigación, se busca brindar una solución técnica viable, adaptada al entorno geográfico y social de Santa Rosa de Cochabamba, promoviendo el bienestar de sus habitantes y aportando al cumplimiento de los objetivos nacionales e internacionales relacionados con el acceso universal al agua potable.

La presente investigación teóricamente se justifica porque este proyecto se basa en principios de la ingeniería sanitaria, hidráulica y ambiental. Implica la aplicación de conceptos técnicos como el cálculo de la demanda, análisis de calidad del agua, diseño de líneas de conducción, almacenamiento, y distribución eficiente. Así mismo, este proyecto permite aplicar normativas vigentes como el Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú (RNE), así como directrices del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), promoviendo soluciones sostenibles y adaptadas al entorno rural. Desde el punto de vista práctico, el diseño de un sistema de agua potable permitirá dotar a la población de un servicio básico esencial, mejorando su calidad de vida y reduciendo enfermedades de origen hídrico. Asimismo, este proyecto contribuirá a la reducción de brechas en infraestructura de saneamiento rural, alineándose con los objetivos del desarrollo territorial y las políticas nacionales de inclusión social.

Para dar solución al problema existente dentro de nuestra investigación se formuló el objetivo general. Determinar la influencia del sistema de agua potable en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025. Como objetivos específicos. Determinar la influencia de la topografía en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025., Determinar la influencia de la fuente de captación en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025 y Determinar la influencia del caudal en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025.

Se plantea la siguiente hipótesis general. El sistema de agua potable influye significativamente en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025. Específicos. La topografía influye significativamente en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025., La fuente de captación influye significativamente en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025. Y el caudal influye significativamente en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025.

Para nuestro estudio describimos antecedentes:

En Ecuador, Poveda y Vizuite (2024) desarrollaron un proyecto orientado al diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable para el recinto Yumes, ubicado en el cantón Palestina, provincia del Guayas, con la finalidad de mejorar las condiciones de vida de la población beneficiaria. La investigación se enmarcó en un enfoque no experimental, empleando la observación directa en campo como técnica principal, y considerando una población aproximada de 731 habitantes. En la propuesta técnica se contempló un sistema de captación mediante una bomba de 1 HP, un tanque de almacenamiento con capacidad de 240 m³ y una red de distribución ramificada con tuberías de 2 pulgadas, impulsada por una bomba de 5 HP. Asimismo, se planteó la cloración del agua como medida para garantizar su calidad sanitaria. Los autores concluyen que el diseño debe responder a los requerimientos técnicos determinados a partir del análisis hidráulico realizado.

En Cuba, Hernández (2024) en su proyecto realizado el 2022 de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua en los afluentes de San Juan y Quibú con el fin de determinar las condiciones apropiadas del agua, se tomaron ciertos parámetros en distintas estaciones en épocas de lluvia para ambos ríos el cual presentaban distintos resultados ya que el río Quibú contiene demasiada contaminación el cual representa un riesgo crítico para la población. Mientras el río San Juan si es apto para consumo por presentar mínima contaminación, en ambos casos existe incremento de contaminación año tras año debido a la existencia de aguas servidas que se desembocan en las cuencas respectivas los cuales tienen que tomarse ciertos procedimientos para disminuir dicha contaminación.

En Chile, Castillo (2023), en su investigación titulada “Plan de mejoramiento de los sistemas de Agua Potable Rural Villaseca y San Julián, en la comuna de Ovalle, IV

Región de Coquimbo”, tuvo como propósito formular un plan de acción orientado a garantizar el abastecimiento seguro y digno de agua potable para las comunidades rurales de San Julián y Villaseca. La metodología empleada incluyó un levantamiento exhaustivo de información técnica actualizada sobre los sistemas en funcionamiento en ambas localidades, así como una revisión bibliográfica que permitió establecer estándares relacionados con los equipos y el funcionamiento de los sistemas de abastecimiento. Como resultado del diseño propuesto, se determinó la necesidad de ampliar el sistema de Agua Potable Rural (APR) de San Julián mediante la instalación de tubería PVC de 75 mm de diámetro con una longitud de 305 m, así como el reemplazo de la matriz en el sector Villaseca por tubería HDPE de 90 mm de diámetro y 3.434 m de longitud. El estudio concluye que es indispensable implementar políticas públicas y una planificación adecuada que aseguren la continuidad y cantidad del suministro, evidenciándose actualmente deficiencias en la planificación del desarrollo de los APR en Chile.

En Estados Unidos, Gu, Li, Roque y Velasco (2023), en su investigación “Aplicación del aprendizaje automático para comprender la seguridad hídrica y la desigualdad en el acceso al agua en comunidades de colonias marginadas”, tuvieron como objetivo aplicar técnicas de aprendizaje automático para analizar los problemas de acceso al agua en comunidades desfavorecidas denominadas colonias. El estudio empleó métodos de agrupamiento jerárquico y un algoritmo de propagación por afinidad adaptativa, con el fin de clasificar automáticamente las colonias según sus condiciones de acceso al recurso hídrico. Asimismo, se incorporó la distancia de Gower para permitir el manejo de datos mixtos, tanto categóricos como numéricos. Los resultados obtenidos complementan la priorización realizada por expertos en relación con las necesidades de infraestructura hidráulica, proporcionando una visión más integral de los desafíos de inseguridad hídrica. El flujo de trabajo automatizado y replicable propuesto constituye una herramienta operativa para el análisis basado en datos y la comprensión de la desigualdad en el acceso al agua.

En España, Carrillo (2022), en su estudio “Análisis del Sector del Agua en España”, tuvo como finalidad examinar el sector hídrico en España y Canarias, identificar a los principales consumidores del recurso, reconocer las problemáticas existentes y plantear posibles soluciones. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo basado en el análisis de datos. Entre las principales conclusiones se evidenció que las aguas tratadas no son gestionadas de manera eficiente y que el sector primario representa el mayor consumidor del recurso. En consecuencia, se plantea que las soluciones más

viabiles se orientan hacia la gestión de la demanda, mediante la implementación de técnicas de riego más eficientes y la reducción de la producción de alimentos con alta huella hídrica azul y gris. Asimismo, se destaca la reutilización del agua como una estrategia clave para mitigar la escasez hídrica.

Finalmente, en Ecuador, Orta (2022) desarrolló un proyecto orientado al fortalecimiento del desarrollo sostenible en la comunidad rural de Cumbilí, con el objetivo de proponer una alternativa sostenible para el servicio de agua potable. La investigación adoptó un enfoque descriptivo con métodos cuantitativos y cualitativos, complementado con trabajo de campo mediante técnicas de observación y entrevista. Se concluye que, al contar con una fuente hídrica permanente durante todo el año y con los caudales requeridos, junto con la adecuada intervención de la junta administradora de agua, es posible mantener un sistema de abastecimiento sostenible que garantice la prestación del servicio en términos de cantidad y calidad.

Antecedentes nacionales.

En La Libertad (2023), la investigación “Diseño de sistema de agua potable para mejorar la calidad del agua en Mallan, Huamachuco, Provincia Sánchez Carrión” tuvo como objetivo elaborar un diseño de sistema de agua potable que contribuya a la mejora de la calidad del agua en Mallan, Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión. El estudio se desarrolló bajo un enfoque no experimental y descriptivo, considerando una población de 275 personas. El sistema propuesto comprende elementos como captación, camino de aducción, reservorios y red de distribución, abasteciendo a toda la población del caserío. Los cálculos se realizaron mediante Microsoft Excel y el software WaterCAD. Los resultados arrojaron caudales de captación de 0.09 l/s, 0.83 l/s y 0.07 l/s para las captaciones N°01, N°02 y N°03, respectivamente; se proyectó una demanda de agua de 22 000 L/día y un volumen de almacenamiento de 40 m³. La longitud total de las tuberías fue de 10 682,41 m, y el costo total del proyecto ascendió a S/. 1 026 104,87. Se concluye que el diseño cumple con los lineamientos de las normas de saneamiento en el Perú.

En Ancash, Aquino (2023) desarrolló la tesis “Diseño para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Allmay, Huaylas, Áncash – 2022”, cuyo objetivo fue diseñar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de Allmay, siguiendo las normas de diseño vigentes. Para la simulación hidráulica se utilizó el software Epanet. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, diseño no experimental, nivel descriptivo y tipo aplicada. Como resultados, se propusieron dos captaciones tipo ladera, una cámara recolectora, 17 cámaras rompe presión tipo VI, un

reservorio de 20 m³, seis cámaras rompen presión tipo VII, ocho válvulas de aire, 29 válvulas de control, 14 válvulas de purga y un pase aéreo. La conducción principal empleó tuberías de PVC SAP de 1 ½” clase 10 con 2 956 m de longitud, y la red de distribución utilizó tuberías de 1 ½” y 1” con longitudes de 2 375 m y 2 858 m, respectivamente. Se concluye que el diseño cumple con las normas OS.010, OS.030, OS.050 y R.M. N°192-2018 Vivienda.

En Cajamarca, Santos (2023) en su trabajo “Evaluación del Sistema de Agua Potable de la Localidad de Pimpingos, Cutervo-Cajamarca, 2022” tuvo como objetivo evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de Pimpingos, provincia de Cutervo, región Cajamarca. La investigación utilizó un enfoque cuantitativo y cualitativo, con diseño descriptivo. Se realizó un reconocimiento y evaluación de los componentes del sistema por gravedad, compuesto por cuatro captaciones, dos líneas de conducción, planta de tratamiento, dos reservorios, línea de aducción y red de distribución mixta, operando durante cinco años y con un estado estructural regular. La evaluación hidráulica incluyó mediciones de niveles de consumo de agua, obteniéndose valores de $Q_p=0.6921$ L/s, $Q_{md}=1.0311$ L/s y $Q_{mh}=2.0377$ L/s, dentro de parámetros aceptables según el MVCS. Se determinó un funcionamiento adecuado en captaciones, reservorios y aducción; sin embargo, se identificaron deficiencias hidráulicas, como sobredimensionamiento de tuberías, problemas de calidad en la planta de tratamiento, presiones elevadas y velocidades inferiores a 0,6 m/s en la red de distribución. La resistencia promedio del concreto alcanzó un 83% de lo especificado.

En Junín, Noya (2021), en la tesis “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Shamiroshi, Satipo”, se planteó como problema general la necesidad de definir el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad. El objetivo fue desarrollar un diseño considerando la información del terreno, estudios topográficos, análisis bacteriológicos y físico-químicos del agua, y el reglamento RM-192-Vivienda 2018. La metodología fue aplicada, de nivel descriptivo y explicativo, con diseño no experimental. El diseño contempló la proyección de un sistema para 20 años, incluyendo cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y red de distribución. Se diseñó un reservorio de 5 m³ y tuberías de PVC de 1” y ¾” clase 10 para las distintas secciones. Se concluye que la investigación representa un aporte significativo para la comunidad nativa Shamiroshi.

En Piura, Lezcano (2022) trabajó en el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado El Cucho, distrito de Sullana,

proyectando un sistema para 1 652 habitantes y 554 viviendas a 20 años. Su diseño incluyó captación tipo ladera, línea de conducción, cisterna, estación de bombeo, línea de impulsión, reservorio elevado y red de distribución con 556 conexiones domiciliarias, considerando normas técnicas de diseño y herramientas como AutoCAD Civil 3D y WaterGEMS.

En Arequipa, Flores (2021) evaluó el sistema de agua de consumo de la comunidad de Bajo Chinchaya, determinando riesgos sanitarios medios y altos en distintos componentes del sistema, proponiendo incrementar caudales, rediseñar reservorios y aplicar cloración con hipoclorito de calcio al 70%, aportando un referente metodológico aplicable a comunidades altoandinas similares.

Antecedentes locales.

En Chiara, Huamancusi (2024), en el centro poblado de Liriopata, planteó la problemática sobre los parámetros de diseño para mejorar el sistema de saneamiento básico. La investigación, de enfoque cuantitativo y diseño descriptivo, evaluó a 434 habitantes en 124 viviendas mediante fichas de evaluación y modelamiento con WaterCAD y SewerCAD. Los resultados mostraron que, aunque el sistema era aceptable, existían deficiencias en caudal y capacidad de reservorio, por lo que se propuso la construcción de una nueva captación, reservorio de 20 m³, líneas de conducción y distribución, así como la ampliación de la red de alcantarillado con conexiones domiciliarias y buzones.

En Vinchos, Gavilan (2024) estudió la influencia de la educación sanitaria sobre el acceso al agua potable en Urpaypampa. Su investigación, de enfoque mixto, aplicada y descriptivo-explicativa, con una muestra de 25 jefes de familia, permitió elaborar un modelo de regresión que determinó que la educación sanitaria explica un 32.9% de la variabilidad del servicio de agua potable, mientras que factores sociales, culturales y económicos explican un 36.6% y un 19.1%, respectivamente. Este estudio resalta la importancia de la educación y la conciencia comunitaria en el uso y gestión del agua potable.

En Cangallo, Anchayhua (2024) evaluó el sistema de agua potable y saneamiento de la población Pampa Cruz, conformada por 361 familias, mediante un diseño exploratorio y nivel cualitativo. Los resultados mostraron que el sistema se encontraba en estado regular, por lo que se propuso la implementación de mejoras en la red de agua potable, la construcción de un sistema de alcantarillado y la optimización de estructuras como cámaras rompe presión. Asimismo, se destacó la importancia de capacitar a la

comunidad en el manejo y mantenimiento del sistema para prevenir enfermedades y garantizar un servicio sostenible.

En Vinchos, Salas (2023) abordó el diseño del sistema de agua potable en Paccha, Vinchos, considerando 635 habitantes. Con un enfoque descriptivo y diseño no experimental transversal, identificó que el servicio no abastecía a todos los beneficiarios y que los componentes estructurales se encontraban en mal estado. Por ello, propuso la construcción de captaciones de manantial y lateral, un nuevo reservorio de 10 m³, filtro lento, planta de tratamiento, líneas de conducción y aducción, red de distribución con tuberías de PVC de distintos diámetros, cámaras rompe presión, válvulas de purga y aire, logrando un diseño que cumple con las normas técnicas de saneamiento y mejora la calidad del servicio.

En Acocro, Núñez (2022) evaluó y propuso mejoras en el sistema de agua potable de Pucuhuillca, Acocro, con un enfoque cualitativo y diseño no experimental. Mediante fichas de valoración, técnicas estadísticas descriptivas y herramientas como Excel, AutoCAD y Latex, concluyó que el sistema se encontraba en condiciones ineficientes. Las mejoras incluyeron la optimización de captación, reservorio y redes de agua y desagüe, beneficiando al 100% de la población y alcanzando un índice de condición sanitaria de 37, correspondiente a un nivel regular.

En conjunto, estos antecedentes locales evidencian la necesidad de integrar criterios técnicos, normativos y educativos en el diseño y mejoramiento de los sistemas de agua potable y saneamiento, asegurando tanto la cantidad como la calidad del recurso hídrico, y contribuyendo directamente al bienestar y salud de las comunidades de Ayacucho.

II.METODOLOGÍA

2.1. Enfoque, tipo

Esta investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, ya que se apoya en el uso de datos numéricos y cálculos técnicos para el planteamiento de un sistema de abastecimiento de agua potable. Se midieron alturas y pendientes, los caudales se verificaron presiones y velocidades y de qué manera ello influye en la cobertura por vivienda. Define Poma Tafur (2020), la técnica usada es la observación directa, complementada con instrumentos de evaluación como encuestas estructuradas, protocolos técnicos y fichas de campo.

De acuerdo con su finalidad, se clasifica como un estudio de carácter aplicado, debido a que propone una solución práctica a una problemática concreta que afecta a la comunidad de Santa Rosa de Cochabamba ya que no genera una teoría nueva aplicando conocimientos existentes. En lo que respecta a su profundidad, la investigación es descriptiva, al centrarse en analizar y detallar las condiciones actuales del servicio de agua, las características del entorno y los elementos necesarios para el diseño.

2.2. Diseño de investigación

La presente investigación se enmarca en un diseño no experimental, de tipo transversal. Se considera no experimental porque no se realiza manipulación alguna de las variables en estudio; en su lugar, se analiza la realidad existente tal como se manifiesta en el ámbito del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba.

El estudio es de corte transversal, ya que la recolección de la información se lleva a cabo en un único momento del tiempo, correspondiente al año 2025, con la finalidad de conocer la situación actual del sistema de abastecimiento de agua potable.

2.3. Población y muestra

La población del estudio está conformada por la totalidad de habitantes del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba con un total de 64 viviendas, ubicado en el distrito de Socos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. Según los registros del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), se proyecta que en el año 2025 esta población alcance un número aproximado de 323 habitantes.

En cuanto a la muestra, dado que se trata de un diseño técnico aplicado a toda la comunidad, se utilizó una muestra no probabilística por conveniencia o por criterios, en este caso se tomó como muestra a 40 jefes de familia. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), una muestra es un subgrupo de la población del cual se recolectan los

datos y que debe ser representativo para que los resultados sean válidos y aplicables al contexto general.

2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos

Las técnicas e instrumentos de recojo de datos constituyen herramientas fundamentales para obtener información confiable que permita cumplir con los objetivos planteados en la investigación. En el presente estudio, orientado a evaluar el sistema de agua potable y su cobertura en las viviendas del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, se seleccionaron técnicas que permitieran recopilar información tanto cuantitativa como técnica del sistema. Primeramente se busca analizar la relación entre el sistema de abastecimiento de agua potable y la cobertura del servicio en las viviendas, se empleó principalmente la técnica de observación directa y el análisis documental. Estas técnicas permitieron evaluar las condiciones actuales de la infraestructura hidráulica, así como revisar información técnica existente como planos, registros comunales, datos topográficos y caudales disponibles en la fuente de abastecimiento. Se utilizó la observación técnica de campo, la cual permitió identificar el estado de la captación, conducción, reservorio y red de distribución. Como instrumento se emplearon fichas de observación técnica, en las cuales se registraron parámetros como ubicación, estado de las estructuras hidráulicas, funcionamiento del sistema y condiciones de operación. Seguidamente se aplicó la técnica de encuesta a los pobladores. El instrumento utilizado fue un cuestionario estructurado, mediante el cual se recopiló información sobre el acceso al agua potable, continuidad del servicio, forma de abastecimiento y nivel de satisfacción de los usuarios. Esta información permitió cuantificar el nivel de cobertura y las condiciones reales de acceso al servicio.

Asimismo, para la obtención de datos técnicos necesarios para el diseño hidráulico del sistema, se emplearon mediciones de campo, utilizando instrumentos como cinta métrica, nivel topográfico, estación total y GPS para determinar cotas y distancias, así como registros de caudal mediante métodos de aforo. Estos datos fueron fundamentales para el cálculo de parámetros hidráulicos y el dimensionamiento de las estructuras del sistema.

El uso combinado de estas técnicas e instrumentos permitió obtener información confiable y pertinente para el cumplimiento de los objetivos de la investigación, garantizando que el análisis y los resultados obtenidos reflejen adecuadamente la realidad del sistema de agua potable y su nivel de cobertura en la población estudiada.

2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de la información

La información recolectada durante el desarrollo del estudio fue procesada y analizada mediante métodos cuantitativos y herramientas técnicas específicas, con el objetivo de interpretar los datos y apoyar el diseño del sistema de agua potable.

Los datos provenientes de las encuestas fueron codificados, organizados y tabulados utilizando hojas de cálculo en Microsoft Excel, lo que permitió obtener frecuencias, porcentajes y promedios relacionados con el consumo, acceso y necesidades de agua de la población. Esta información sirvió como base para calcular la demanda actual y futura del servicio.

Asimismo, la información obtenida del levantamiento topográfico fue procesada con software especializado como AutoCAD Civil 3D para generar planos con curvas de nivel, perfiles longitudinales y transversales, y definir la ubicación óptima de los componentes del sistema hidráulico.

Finalmente, se aplicó análisis estadístico con nivel de significancia $\alpha = 0,05$, con el propósito de validar las hipótesis planteadas. Para la hipótesis específica referente a la topografía, se comparó la relación entre cota topográfica y presión por nodo mediante correlación de Spearman, determinando significancia (p-valor) y decisión de contraste. Para la hipótesis referente al caudal disponible, se aplicó prueba t de una muestra unilateral comparando el caudal promedio aforado frente a la demanda máxima horaria, con decisión basada en p-valor. Para la hipótesis específica de fuente/captación, se aplicó prueba t de una muestra unilateral comparando el caudal promedio aforado frente al caudal de diseño adoptado. Finalmente, para sustentar la hipótesis general, se integró la evidencia de las hipótesis específicas mediante el método de Fisher (combinación de p-valores), determinando la significancia global de la influencia del sistema sobre la cobertura.

Referente a la cobertura, se calculó la cobertura hidráulica (%) como el porcentaje de nodos/viviendas que satisfagan el rango operativo de presión adecuada, respecto del total evaluado. Este porcentaje fue interpretado según la escala establecida en la matriz de forma porcentual comprendidos entre los niveles de 60% al 100%, logrando clasificar el nivel de cobertura alcanzado y sustentar las conclusiones.

Finalmente, toda la información fue integrada y analizada de forma coherente con los criterios técnicos y normativos vigentes, para sustentar el diseño del sistema de abastecimiento, garantizando su eficiencia, sostenibilidad y adecuación a las condiciones reales del centro poblado.

2.6. Aspectos éticos en investigación

Esta investigación se ha desarrollado conforme a los principios éticos que regulan el trabajo científico, velando por el respeto a los derechos, la dignidad y la seguridad de los participantes, así como por la transparencia y honestidad en todas las etapas del estudio.

Se obtuvo el consentimiento voluntario y consciente de los participantes, quienes fueron informados claramente sobre los fines del estudio, las actividades a realizar, los posibles efectos o beneficios, y su libertad de decidir si desean colaborar o retirarse en cualquier momento sin consecuencias negativas.

Del mismo modo, se garantizó la protección de la información personal recolectada, asegurando su uso exclusivo para fines académicos y científicos. Todos los datos fueron tratados con estricta confidencialidad y se presentaron de manera anónima, respetando la privacidad de cada individuo.

Durante el desarrollo del estudio se mantuvo una conducta íntegra en la recopilación, análisis y difusión de los resultados, evitando cualquier forma de alteración o falseamiento de los datos. Asimismo, se respetaron las normas sobre el uso ético de fuentes, reconociendo adecuadamente los aportes de otros autores.

Finalmente, el proyecto se alineó con las normas éticas vigentes tanto a nivel institucional como internacional, tales como la Declaración de Helsinki, las pautas del CIOMS y los protocolos establecidos por los comités de ética pertinentes, en caso de ser requeridos.

III. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante la investigación para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba. La información está organizada conforme a los objetivos específicos del estudio. Para cada objetivo, se muestran los datos recolectados mediante los instrumentos técnicos y de campo, acompañados de una interpretación objetiva. Se incluyen tablas y figuras en los casos en que aportan a la comprensión visual de la información.

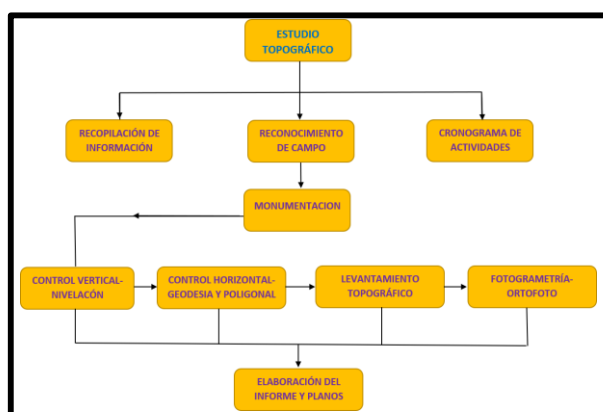
De acuerdo con el objetivo general y a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, que están en la Norma técnica de diseño opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento rural 2018, se diseñó el sistema de agua potable en el centro poblado de estudio para una población a futuro de 343 habitantes y 64 viviendas para un horizonte de proyecto de 20 años.

Referente al primer objetivo específico. Determinar la influencia de la topografía en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025:

Previo al comienzo del estudio topográfico se recopiló la ubicación del proyecto tal es así que el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, provincia de Huamanga del departamento de Ayacucho se encuentra ubicado entre las coordenadas geográficas. Latitud Sur $13^{\circ}9'54.3''$ S (-13.16509617000), Longitud Oeste. $74^{\circ}17'45.1''$ W (-74.29586779000) con una altitud promedio de 3076 m.s.n.m. se puede llegar con carro a 40 minutos aproximadamente, luego se prosiguió con la planificación definidos por el área de trabajo, objeto del estudio y el método y recursos a utilizar

Figura 01

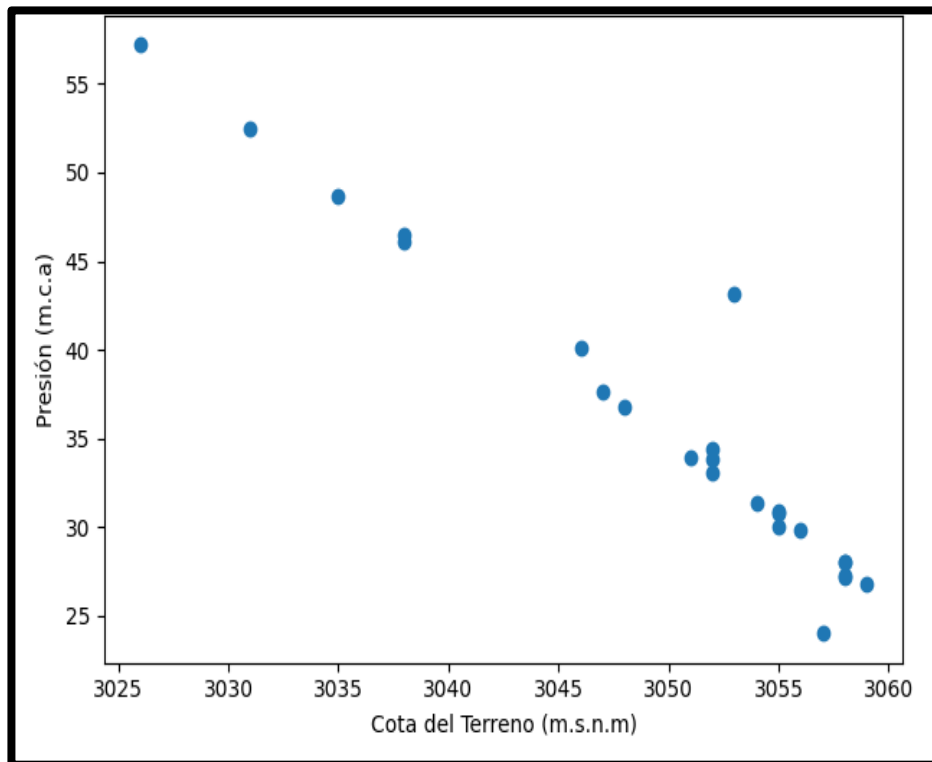
Diagrama de Flujo de Actividades.



Nota. Figura adaptada de Arce Huancacuri (2023)

Figura 02

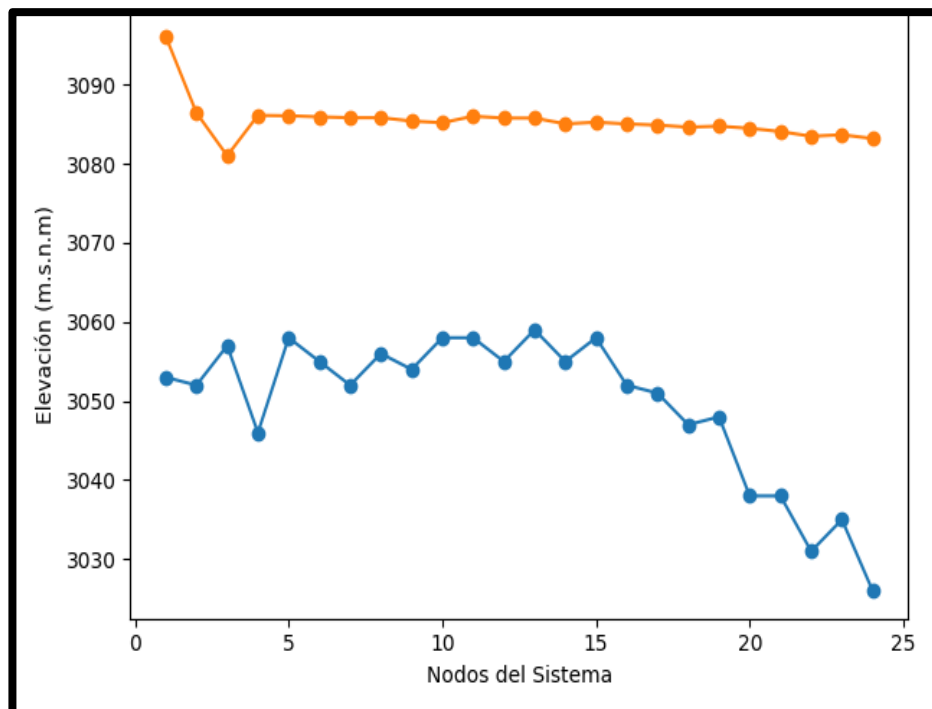
Influencia de la topografía en la presión.



Nota: En la figura se aprecia que a menor cota la presión es mayor

Figura 03

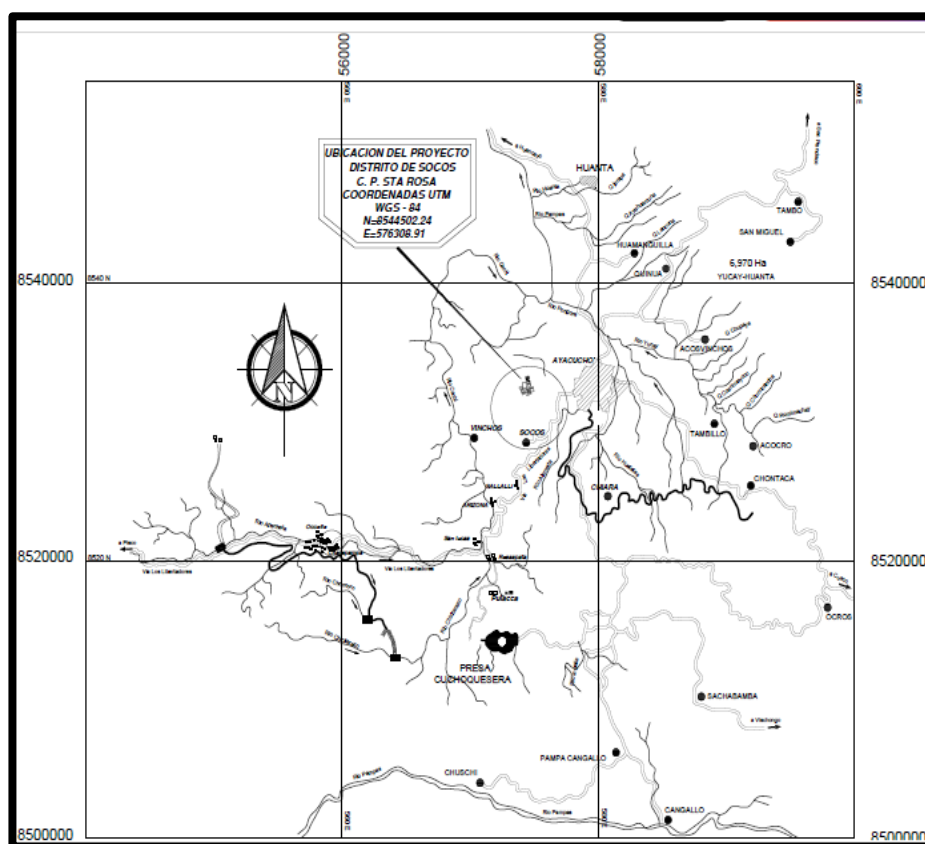
Perfil longitudinal del sistema



Nota: Representación de las cotas referente a los nudos en la línea de distribución.

Figura 04

Localización de la comunidad de Santa Rosa de Cochabamba.



Nota: localización del proyecto comunidad de santa rosa de Cochabamba. Coordenadas UTM WGS – 84. N= 8544502.24; E= 576308.91

De lo constatado el área de estudio vemos que la zona tiene una topografía variada con presencia de quebradas, colinas y zonas planas por lo cual se efectuó el estudio topográfico detallado así se obtuvo con precisión las características del terreno. El cual me permitió diseñar de forma adecuada el sistema de agua.

El suelo presenta características que pueden variar dependiendo de factores como la altitud, clima y tipo de relieve. Generalmente, se trata de suelos con texturas franco-arenosas a franco-limosas, con buen drenaje y susceptibles a la erosión hídrica y eólica debido a la pendiente y la escasez de vegetación en algunas zonas.

Se realizó el levantamiento topográfico con ayuda de estación total, nivel de ingeniero y GPS para medir las coordenadas (X, Y, Z), luego se procesó con los datos obtenidos en programas como Excel, civilCad, epanet entre otros para generar los planos topográficos, perfiles y curvas de nivel y elaborar los planos con escalas adecuadas, trazo principal de la línea de agua, cotas reales los desniveles, obstáculos y demás recursos que intervienen en el trazo. Por último se resume los siguientes resultados para diseño.

Tabla 01*Ubicación de la Fuente de Agua.*

FUENTE DE AGUA		MATIQLLO
Ubicación geográfica del punto de captación.		ALTITUD: 3200 m.s.n.m.
(WGS84 UTM); Zona 1		ESTE:576592.39; NORTE: 8542571.93

Nota: Ubicación de la fuente de agua MATIQLLO.**Tabla 02***Puntos de la Línea de Conducción.*

Nº	NORTE	ESTE	ALTURA	OBSERVACIÓN
1	8542600.43	576595.56	3200	EJE
2	8542551.47	576658.67	3191	EJE
3	8542593.01	576737.51	3182	EJE
4	8542638.91	576828.9	3177	EJE
5	8542717.69	576897.7	3169	EJE
6	8542769.91	576904.5	3170	EJE
7	8542890.61	576969.95	3165	EJE
8	8543054.33	576905.05	3166	EJE
9	8543121.02	576874.64	3165	EJE
10	8543197.81	576830.83	3159	EJE
11	8543213	576827.56	3160	EJE
12	8543303.46	576873.97	3153	EJE
13	8543321.04	576870.98	3153	EJE
14	8543340.17	576870.74	3153	EJE
15	8543369.78	576865.61	3152	EJE
16	8543444.85	576877.85	3148	EJE
17	8543486.08	576867.13	3145	EJE
18	8543623.13	576867.36	3138	EJE
19	8543651.38	576838.93	3138	EJE
20	8543697.69	576773.92	3138	EJE
21	8543721.5	576747.06	3139	EJE
22	8543732.76	576717.95	3140	EJE
23	8543750.82	576701.54	3140	EJE
24	8543774.86	576670.84	3140	EJE
25	8543803.61	576626.2	3136	EJE
26	8543822.73	576555.97	3131	EJE
27	8543811.6	576492.42	3128	EJE
28	8543845.63	576323.35	3109	EJE

Nota. Datos Obtenidos de los ejes de la Línea de Conducción.

Tabla 03*Nodos de la Red de Distribución.*

NODOS	NORTE	ESTE	COTA
N1	8544124.2	576353.04	3053
N2	8544334.3	576279.29	3052
N3	8544476.8	576235.03	3057
N4	8544295.4	576218.11	3046
N5	8544483.6	576286.12	3058
N6	8544490.4	576335.85	3055
N7	8544456.1	576342.43	3052
N8	8544520.9	576331.05	3056
N9	8544634.4	576328.41	3054
N10	8544630.2	576273.91	3058
N11	8544546.5	576224.81	3058
N12	8544624.1	576221.36	3055
N13	8544516.3	576231.13	3059
N14	8544701.1	576287.61	3055
N15	8544601.2	576297.24	3058
N16	8544737	576284.57	3052
N17	8544732.7	576265.38	3051
N18	8544728.9	576212.54	3047
N19	8544741.1	576318.77	3048
N20	8544851.3	576206.58	3038
N21	8544581.3	576266.37	3038
N22	8544968.2	576163.62	3031
N23	8544885.9	576306.16	3035
N24	8544995.5	576274.23	3026

Nota. Datos Obtenidos en los diferentes Nodos de la Red de Distribución.**Tabla 04***Longitudes de las Redes de Agua*

COMPONENTES	LONGITUD
Línea de conducción	1954.81
Línea de aducción	300.23
Línea de distribución	2478.26

Nota. Resultados Obtenidos del Trabajo Topográfico.

Tabla 05*Cotas de los Componentes del Sistema de Agua.*

COMPONENTE	COTAS (m.s.n.m.)
Captación	3200
C.R.P tipo 6	3150
Reservorio	3109

*Nota. Ubicación de los componentes principales a la línea de conducción.***Tabla 06**

Ubicación de BMs

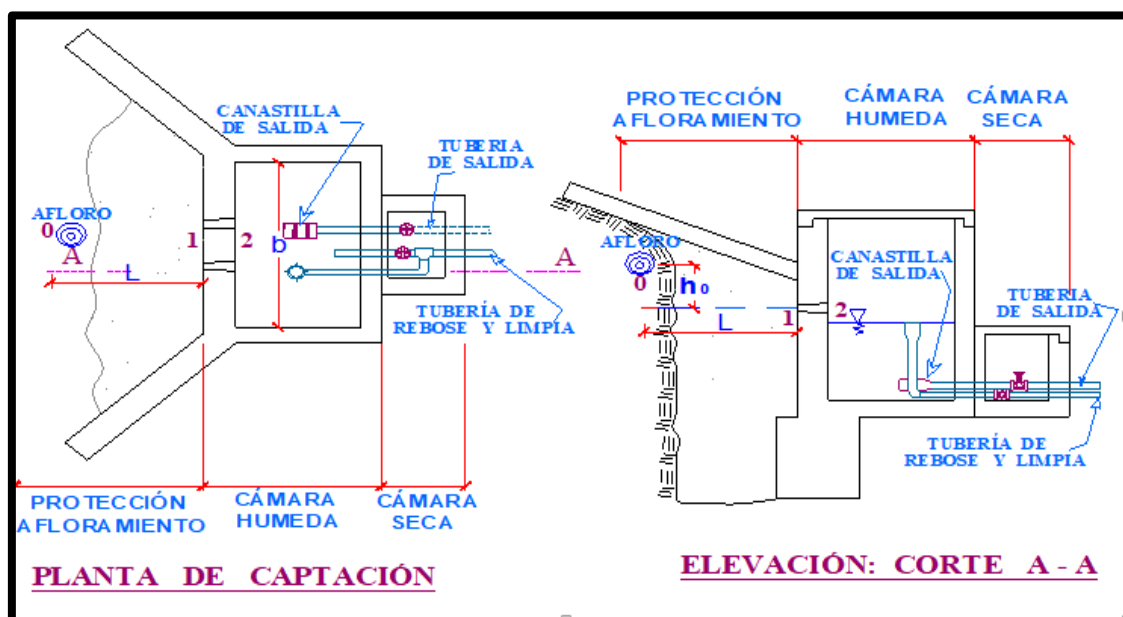
BMs	Coordenada este	Coordenada Norte	Cota	Longitud (m)
BM - 01	576579.215	8542596.65	3203.43	
BM - 02	576918.333	8542842.873	3173.64	500
BM - 03	576843.669	8543287.983	3156.55	1000
BM - 04	576731.167	8543702.927	3144.55	1500
BM - 05	576324.322	8543829.376	3115.46	1955
BM - 06	576350.5	8544124.07	3053	2245
BM - 07	576244.07	8544489.16	3059	2668
BM - 08	576168.85	8544976.4	3031	3168

Nota. Según los estudios topográficos realizados y datos obtenidos se determinó que el lugar es favorable para consolidar de manera eficiente el proyecto. Ya que la captación se encuentra ubicado a una altitud de 3200 m.s.n.m. en la coordenada ESTE 576592.39, NORTE 8542571.93 (WGS84 UTM); Zona 18 se instalará una cámara rompe presión tipo 6 a 3150 m.s.n.m. y un reservorio de capacidad de 10m³ ubicándose a una altura de 3109m.s.n.m. teniendo una longitud de 1954.81 metros de línea de conducción, 300.23 metros en la línea de aducción y 2478.26 metros en la línea de distribución. Se obtuvieron 24 nodos en la línea de distribución así mismo se monumentaron 08 BMs para un mejor control topográfico.

Referente al segundo objetivo específico. Determinar la influencia de la fuente de captación en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025.

Figura 05

Diseño de la captación de manantial de ladera.



Nota: La presente investigación adopta una captación de manantial tipo ladera, debido a que el afloramiento del agua se presenta en el talud natural del terreno, permitiendo interceptar el flujo subterráneo mediante una estructura de concreto que conduce el agua hacia una cámara de captación.

Tabla 07

Representación de la captación de la fuente de agua MATIQLLO.

Parámetro	Valor
Caudal aforado	1.89 L/s
Caudal de diseño	1.51 L/s
Borde libre	0.40 m
Espesor de losa	0.15 m
Altura total cámara húmeda	1.00 m
Distancia afloramiento – cámara	1.25 m
Ancho de la pantalla	0.90 m
Numero de Orificios	2.00 u
Pendiente dren	1 %

Nota: Para garantizar disponibilidad en época de estiaje se adoptó el 80 % del caudal aforado del cual nos resulta un caudal de diseño de 1.89 L/s, de los cálculos realizados obtuvimos altura total de la cámara húmeda de 1.00m con borde libre de 40 cm como mínimo, pendiente del dren 1%, espesor de losa mínima de 15cm, Distancia afloramiento – cámara de 1.25m y pendiente de 1% los cuales garantizaran el buen diseño de la cámara húmeda por lo tanto se deben respetar dichos parámetros para un buen funcionamiento.

Tabla 08*Parámetros del diseño de la canastilla.*

Parámetro	Resultado
Caudal de diseño	1.89 L/s
Área de filtración	0.0076 m ²
Diámetro canastilla	4" (0.10 m)
Longitud canastilla	0.20 m
Abertura de pantalla	5 mm
Tubería de Rebose	2"
Tubería de Limpieza	2"

Nota: Se observa los resultados obtenidos de los cálculos realizados tomando en cuenta el caudal de diseño de 1.51 l/s.

Tabla 09*Red de distribución principal.*

DATOS DE DISEÑO			DESCRIPCION
Población actual	225	Hab	Población actual.
Número de Viviendas	64	Viv.	Número de Viviendas actual
Densidad	3.51	Hab	Densidad actual
Población Proyectada	343	Hab	Población proyectada según periodo de diseño
Caudal Máximo Horario Total	1.89	l/seg	Caudal máximo horario total
Tasa de Crecimiento Poblacional	2.62 %		Tasa de crecimiento anual

Nota: El balance entre el caudal disponible (1.89 L/s) y la demanda máxima horaria (0,48 L/s), complementado con el volumen de almacenamiento de 6.67 m³, una cobertura hidráulica del 91.67 % de las viviendas, visto ello el sistema está en la condición de satisfacer el consumo en condiciones extremas. Al alcanzar el margen de seguridad, la cobertura se ubicaría en niveles de 80% a 100%, según la escala definida en la matriz de operacionalización.

Tabla 10*Reporte entre cota terreno y presión de nodos.*

Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/seg)	C.G.H (m.s.n.m)	Presión (m.c.a.)
n-1	3053	0.48	3096.12	43.12
n-2	3052	0.48	3086.443	34.44
n-3	3057	0.45	3081.019	24.02
n-4	3046	0.03	3086.126	40.13
n-5	3058	0.02	3086.070	28.07
n-6	3055	0.02	3085.935	30.935
n-7	3052	0.02	3085.827	33.827
n-8	3056	0.02	3085.829	29.829
n-9	3054	0.05	3085.406	31.406
n-10	3058	0.07	3085.191	27.191
n-11	3058	0.03	3086.015	28.015
n-12	3055	0.04	3085.784	30.784
n-13	3059	0.04	3085.783	26.783
n-14	3055	0.03	3085.049	30.049
n-15	3058	0.03	3085.256	27.256
n-16	3052	0.04	3085.043	33.043
n-17	3051	0.05	3084.895	33.895
n-18	3047	0.05	3084.634	37.634
n-19	3048	0.02	3084.758	36.758
n-20	3038	0.04	3084.488	46.488
n-21	3038	0.06	3084.078	46.078
n-22	3031	0.06	3083.480	52.48
n-23	3035	0.05	3083.671	48.671
n-24	3026	0.05	3083.195	57.195

Nota. En la tabla 10 se observa las diferentes variables, realizados el análisis hidráulico del sistema permitió evaluar el comportamiento de presiones en los nodos de la red de distribución. Los resultados indican que 22 de los 24 nodos evaluados presentan presiones dentro del rango operativo recomendado (10–50 m.c.a.), alcanzando una cobertura hidráulica del 91.67 %. Este nivel de cumplimiento refleja un adecuado dimensionamiento de la red y una correcta configuración de las condiciones de diseño hidráulico. Los nodos que presentan presiones superiores al rango recomendado (n-22; n-24) localizados en zonas de menor cota topográfica, los cuales generan mayor carga hidráulica incrementando la presión en el sistema el cual puede mitigarse con la colocación de válvulas reductoras de presión, garantizando así una operación más equilibrada del sistema.

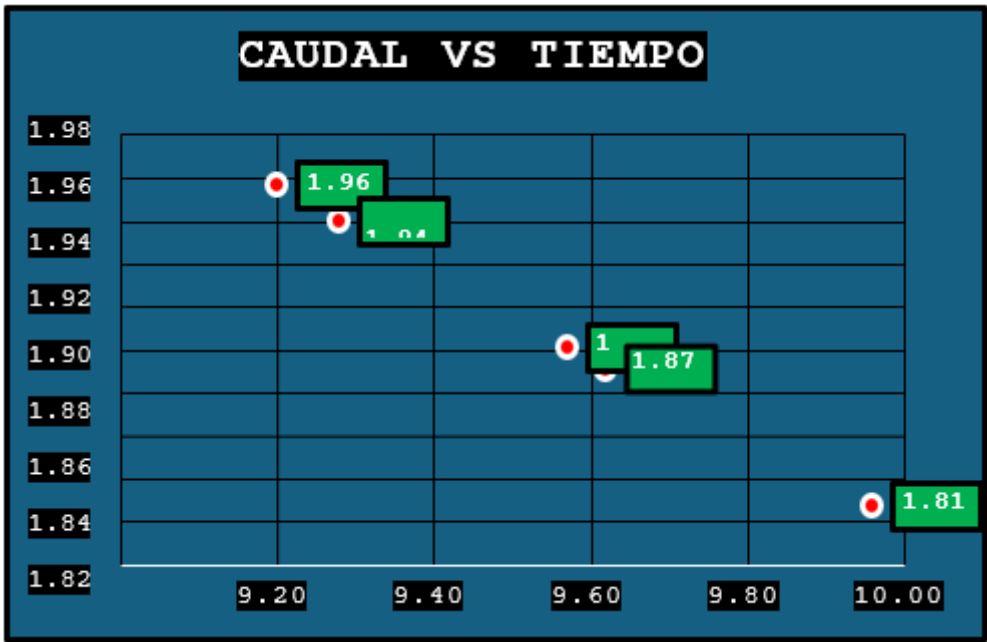
En cuanto al caudal, muchos nodos presentan de 0.02 a 0.06 l/s, lo cual puede deberse a que son nodos sin consumo o de monitoreo. Los nodos n-1, n-2 y n-3 presentan

mayores consumos (0.45 y 0.48 l/s), puntos de demanda representativa. La Carga Geométrica Hidráulica (C.G.H) desciende paulatinamente el cual evidencia un diseño adecuado por gravedad, con los controles de presiones y rediseño del sistema se proyecta una cobertura del 100% de las 64 viviendas, previsto en la matriz de operacionalización.

Referente al tercer objetivo específico. Determinar la influencia del caudal en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025.

Figura 06

Análisis de Aforo.



Nota. Aforo realizado con recipiente de volumen 18 litros.

Tabla 11

Aforo de la Fuente de Agua MATIQLLO.

Medición	Tiempo	Volumen	Caudal
	(seg)	(lt)	(l/s)
1°	9.20	18.00	1.96
2°	9.96	18.00	1.81
3°	9.28	18.00	1.94
4°	9.57	18.00	1.88
5°	9.62	18.00	1.87
Caudal Promedio			1.89

Nota. Cálculos Obtenidos en la Fuente de Estudio.

Tabla 12*Proyección poblacional para cálculo de la demanda de agua.*

Año	Población Beneficiada	Cobertura de conexiones (%)	Población servida (hab)	Nº miembros por familia	Nº de conexiones	Consumo Per Cápita (L/hab/día)
0	225	100.0%	225	3.51	64	60
1	231	100%	231	3.61	64	60
2	237	100%	237	3.70	64	60
3	243	100%	243	3.80	64	60
4	249	100%	249	3.89	64	60
5	255	100%	255	3.98	64	60
6	261	100%	261	4.08	64	60
7	267	100%	267	4.17	64	60
8	273	100%	273	4.27	64	60
9	279	100%	279	4.36	64	60
10	284	100%	284	4.44	64	60
11	290	100%	290	4.53	64	60
12	296	100%	296	4.63	64	60
13	302	100%	302	4.72	64	60
14	308	100%	308	4.81	64	60
15	314	100%	314	4.91	64	60
16	320	100%	320	5.0	64	60
17	326	100%	326	5.09	64	60
18	332	100%	332	5.19	64	60
19	338	100%	338	5.28	64	60
20	343	100%	343	5.36	64	60

Nota: Con la finalidad de determinar la cantidad suficiente de agua para abastecer a la población del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, es necesario contar con variables propias del entorno local, esencialmente la cantidad de habitantes y de viviendas a atender. En el presente análisis se tiene una población de 225 habitantes repartidas en 64 viviendas con una tasa de crecimiento anual de 2.6% con una población futura de 343 habitantes en un lapso de 20 años. Según el R.N.E. para poblaciones menores a 500 habitantes se consideró una dotación de 60 L/hab•día, los cuales nos permiten calcular la demanda máxima diaria, demanda máxima horaria y dimensionar los componentes del sistema de abastecimiento. El planteamiento técnico se basó respetando y cumpliendo las normas y estándares contemplados en nuestra nación con el fin de que el suministro de agua sea optima y que garantice agua de calidad y cantidad adecuada al mismo tiempo que el sistema tienda a cumplir su vida útil operando eficientemente en el tiempo.

Tabla 13*Demanda Anual proyectada del consumo de Agua Potable.*

Año	Consumo de Agua (l/día)	Consumo de Agua Potable			Demanda de Producción			Demanda Máx. Diaria L/seg	Demanda Máx. H.L/seg	Volumen Almacenamiento	Nº de Viviendas	Consumo por Nº de Viviendas
		lt/día	m3/año	l/seg	litro/día	m3/año	l/seg			m3		
0	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	210.60
1	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	216.60
2	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	222.00
3	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	228.00
4	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	233.40
5	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	238.80
6	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	244.80
7	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	250.20
8	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	256.20
9	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	261.60
10	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	266.40
11	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	271.80
12	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	277.80
13	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	283.20
14	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	288.60
15	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	294.60
16	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	300.00
17	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	305.40
18	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	311.40
19	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	316.80
20	20,736	20,736	7.569	0.24	20,736	7.569	0.24	0.31	0.48	6.70	64	321.60

Nota: Según se observa en la tabla 13, para determinar la demanda anual proyectada a 20 años con una población futura de 343, con una dotación de 60 L/hab•día, obteniendo un consumo promedio diario anual (Q_m) de 0.24 l/s. de este dato logramos en la investigación obtener 0.31 l/s como consumo promedio diario anual (Q_m) y 0.48 l/s como consumo máximo horario (Q_{mh}) lo cual este resultado sea constante durante los próximos 20 años. Datos que fueron necesarios para determinar la demanda tanto actual y futura, resultando en una necesidad de 20,736 litros diarios. Vemos también el volumen requerido de almacenamiento de 6.7 m³. Volumen adecuado para suministrar agua de manera eficiente además nos servirán para realizar los cálculos matemáticos para el diseño del sistema de agua potable

Contraste estadístico de hipótesis

Para la contrastación de las hipótesis se usó la correlación de Spearman, técnica estadística utilizada para evaluar la relación entre dos variables. El análisis se realizó con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, criterio comúnmente aplicado en estudios de Ingeniería Civil y análisis de datos en Estadística.

Hipótesis específica 1 – Topografía

Hipótesis nula (H_0):

La cota topográfica no influye significativamente en la presión del sistema de distribución de agua potable.

Hipótesis alternativa (H_1):

La cota topográfica influye significativamente en la presión del sistema de distribución de agua potable.

Para evaluar la relación entre la cota topográfica (C.T.) y la presión (m.c.a.) en los nodos del sistema, se aplicó la correlación de Spearman. El análisis arroja. Coeficiente de correlación de Spearman: $\rho = -0.957$. Valor de significancia: $p = 0.000$. Si $p < \alpha$ (0.05) se rechaza la hipótesis nula (H_0), se acepta la hipótesis alternativa (H_1)

Los resultados indican que existe una relación estadísticamente significativa entre la cota topográfica y la presión del sistema de distribución de agua potable. El coeficiente de correlación negativo (-0.957) muestra una relación inversa fuerte, lo que significa que a mayor altitud del terreno, menor presión disponible en la red. Asimismo, se observa una variación de presiones en los nodos del sistema, con valores mínimos de 24.02 m.c.a. y máximos de 57.20 m.c.a., esto evidencia la influencia de la topografía en la distribución de presiones del sistema.

Hipótesis específica 2 – Fuente de captación

Se aplicó una prueba t de una muestra (unilateral) comparando el caudal promedio aforado ($\bar{x} = 1.89$ L/s; $n = 5$) con el caudal de diseño de captación ($Q = 0.24$ L/s), con 4 grados de libertad ($gl = 4$) y $p < 0.001$. En consecuencia, se rechaza H_0 y se acepta H_1 , concluyéndose que el caudal disponible en la fuente es significativamente mayor que el caudal de diseño de captación, garantizando la disponibilidad hídrica para el sistema de abastecimiento de agua potable proyectado.

Hipótesis específica 3 – Caudal disponible

Se aplicó una prueba t de una muestra (unilateral) comparando el caudal promedio aforado ($\bar{x} = 1.89$ L/s; $n = 5$) con la demanda máxima horaria de diseño (0.48 L/s). El resultado fue $t(4) = 52.8$. En consecuencia, se rechaza H_0 y se acepta H_1 : el caudal disponible es significativamente mayor que la demanda máxima horaria, garantizando el abastecimiento del sistema de agua potable proyectado.

Hipótesis general – Sistema de agua potable y cobertura de las viviendas

La cobertura del sistema de agua potable se operacionalizó a partir del análisis hidráulico de la red de distribución, considerando como criterio el porcentaje de nodos que cumplen con el rango de presión funcional recomendado de 10 a 50 m.c.a. De acuerdo con los resultados obtenidos, 22 de los 24 nodos evaluados presentan presiones dentro del rango operativo, lo que representa una cobertura hidráulica del 91.67 % del sistema proyectado. Este resultado evidencia que la mayor parte de los nodos de la red cuentan con presiones adecuadas para garantizar el suministro de agua potable a las viviendas del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, lo que refleja un adecuado dimensionamiento hidráulico de la red de distribución y una correcta configuración de los parámetros de diseño.

Para verificar estadísticamente la hipótesis general se aplicó el método de Fisher para la combinación de p-valores, integrando los resultados obtenidos en las tres hipótesis específicas relacionadas con la topografía, la fuente de captación y el caudal disponible. El contraste estadístico evidenció un nivel de significancia menor a 0.05 ($p < 0.05$), lo que permitió rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_1). En consecuencia, se concluye que el sistema de agua potable influye significativamente en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025.

Las tres hipótesis específicas (fuente de captación, caudal y topografía) contrastan con la hipótesis general, mediante el método de Fisher (combinación de p-valores). Se planteó:

H0: El sistema de agua potable NO influye significativamente en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, Ayacucho, 2025.

H1: El sistema de agua potable SÍ influye significativamente en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, Ayacucho, 2025.

Este nivel de cumplimiento refleja un adecuado dimensionamiento de la red y una correcta configuración de las condiciones de diseño hidráulico.

Tabla 14

Resumen estadístico.

Hipótesis	Variables	Prueba estadística	Estadístico	p-valor	Decisión
Hipótesis específica 1: La topografía influye en la presión del sistema de agua potable.	C.T vs Presión	Correlación de Spearman	$\rho = -0.957$	0.009	Se rechaza H_0
Hipótesis específica 2: El caudal disponible es mayor que el caudal de diseño de captación (0.24 L/s).	Aforo vs 0.24 l/s	Prueba t de una muestra	$t(4) = 61.7$	$p < 0.001$	Se rechaza H_0
Hipótesis específica 3: El caudal disponible es mayor que la demanda máxima horaria (0.48 L/s).	Aforo vs 0.48 l/s	Prueba t de una muestra	$t(4) = 52.8$	$p < 0.001$	Se rechaza H_0
Hipótesis general: El sistema de agua potable influye significativamente en la cobertura de las viviendas del centro poblado.	Sistema de agua potable, cobertura	Método de Fisher (combinación de p-valores)	$X^2 = 73.12$ (gl = 4)	$p \approx 1.1 \times 10^{-13}$	Se rechaza H_0

Nota: Se observa el resumen de los resultados estadísticos.

Tabla 15

Reporte de tuberías referente al caudal de la red de distribución.

TRAMO	CAUDAL (L/S)	LONGITUD (M)	DIAMETRO (PULG)	VELOCIDAD M/S	MATERIAL	C (Hazen William)
R - N1	0.48	323.2	2	0.95	PVC	150
N1 - N2	0.48	238.0	2	0.95	PVC	150
N2 - N3	0.44	154.0	1.5	0.88	PVC	150
N2 - N4	0.04	71.9	3/4	0.12	PVC	150
N3 - N5	0.02	51.1	1.5	0.09	PVC	150
N5 - N6	0.02	50.7	1.5	0.09	PVC	150
N6 - N7	0.02	33.9	3/4	0.06	PVC	150
N6 - N18	0.02	32.0	1.5	0.05	PVC	150
N18 - N8	0.05	108.0	1.5	0.18	PVC	150
N5 - N9	0.07	148.0	1.5	0.25	PVC	150
N3 - N10	0.03	69.3	1.5	0.12	PVC	150
N10 - N11	0.04	78.5	1.5	0.13	PVC	150
N10 - N24	0.04	78.6	3/4	0.13	PVC	150
N9 - N11	0.03	53.5	1.5	0.09	PVC	150
N8 - N9	0.03	56.7	1.5	0.10	PVC	150
N9 - N23	0.04	74.5	3/4	0.12	PVC	150
N9 - N13	0.05	100.0	1.5	0.17	PVC	150
N11 - N12	0.05	107.0	1.5	0.18	PVC	150
N13 - N15	0.03	51.8	1.5	0.09	PVC	150
N15 - N22	0.04	86.0	3/4	0.14	PVC	150
N12 - N17	0.06	122.0	1.5	0.21	PVC	150
N17 - N20	0.06	126.0	3/4	0.21	PVC	150
N17 - N16	0.05	106.0	1	0.18	PVC	150
N16 - N21	0.05	114.0	3/4	0.19	PVC	150

Nota: Se observa la tabla 15 que los caudales que transcurren por los distintos tramos varían entre 0.02 l/s y 0.48 l/s, siendo óptimo con la demanda proyectada. Las longitudes de las tuberías oscilan entre 32 m y 323 m, permitiendo la distribución adecuada del servicio. El diámetro empleado generalmente es de 2" 1.5" y ¾" dimensionados en función al caudal, conservando las velocidades de flujo entre 0.10 m/s y 0.95 m/s, establecidos en los parámetros normales de las velocidades así garantizar un normal funcionamiento hidráulico. El material utilizado es el PVC, con coeficiente de rugosidad de Hazen-Williams de 150, lo cual garantiza una mínima pérdida de carga y buena eficiencia operativa. El comportamiento de la red es continuo entre nodos, sin cortes ni inconsistencias. Se concluye que el diseño hidráulico es técnicamente apropiado y cumple con los estándares establecidos para sistemas de abastecimiento de agua soluble en zonas rurales.

Tabla 16

Reporte de cámara rompe presión tipo 6, línea de conducción.

N°	Tramos	Q m d (lt/s)	Lon g (m)	Cota de Terreno (msnm)		Desn ivel (m.c. a)	C (Haz en Willi am)	Hf Dispo nible (m/km)	Diám etro (Pulg)	Diám etro Elegi do (Pulg)	Veloc idad (0.6 - 3.0 m/s)	Hf Unit aria (m/k m)	Hf Tra mo (m/ km)	Hf Lo cal (m)	Cota Piezométric a		Pres ión (m.c .a)
				Inicial	Final										Inici al	Fina l	
1	Captación - CRP N° 01	0.31	1123.0	3200	3150	50.00	150.00	44.52	1.0	1.0	0.61	0.018	20.13	1.45	3200.0	3178.4	28.4
2	CRP N° 01 - Reservorio	0.31	831.8	3150	3109	41.00	150.00	49.29	1.0	1.0	0.61	0.018	14.91	0.49	3150.0	3134.6	25.6

Nota: Se observa en la tabla 16 cámara rompe presión tipo VI del sistema de agua en la comunidad de Santa Rosa de Cochabamba obtenido del trabajo topográfico diámetro utilizado de 1" y caudal de diseño de 0.31 l/s. El cual esta adecuadamente dimensionados para el sistema. La presión de entrada es de 28.4 m.c.a. y la presión en el reservorio es de 25.6 m.c.a. las presiones en estos sistemas se reducen a cero m.c.a. las cámaras rompen presión se habilitan cuando existe un desnivel de terreno de 50m.c.a. Las velocidades están dentro de los parámetros establecidos en las normas nacionales. Así mismo se verifica las cotas de 3200 m.s.n.m. y 3109 entre la captación y el reservorio. Lo cual facilita una pendiente necesaria y óptima para el diseño hidráulico del sistema con carácter funcional

IV.DISCUSIÓN

En relación con el objetivo específico referido a la influencia de la topografía en la cobertura de las viviendas del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba. El área de estudio presenta una topografía irregular, con distintas altitudes los cuales permiten aprovechar la energía gravitacional para el transporte del agua, facilitando la distribución hacia las viviendas sin necesidad de sistemas de bombeo. El análisis topográfico realizado mediante levantamiento con estación total, nivel de ingeniero y GPS permitió identificar variaciones altitudinales en el área de estudio, con cotas que oscilan entre 3200 a 3109 m.s.n.m. en la línea de conducción 3026 m.s.n.m. y 3059 m.s.n.m. en la línea de distribución. Estas diferencias de elevación influyen directamente en la presión hidráulica disponible en los nodos de la red, registrándose valores entre 24.02 m.c.a. y 57.19 m.c.a. de presión en los nodos.

Estos resultados complementan con estudios con problemas similares. En primer lugar lo que señala. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2022) la cual indica que las condiciones topográficas constituyen uno de los principales factores que influyen en el comportamiento hidráulico de los sistemas de distribución de agua potable, especialmente en zonas rurales con relieve irregular. Así mismo Sánchez y Mendoza (2021), quienes destacan que la incorporación de modelos digitales de elevación y herramientas de análisis geoespacial mejora la precisión en el diseño de redes de agua potable, permitiendo optimizar la distribución de presiones y garantizar una cobertura adecuada del servicio. De manera similar, Torres y Pacheco (2020) sostienen que el análisis topográfico constituye un elemento fundamental en el dimensionamiento de redes de distribución, ya que permite prever variaciones hidráulicas y evitar problemas de sobrepresión o déficit de presión en determinadas zonas. Asimismo, Gutiérrez López (2023) en un estudio sobre sistemas de agua potable en zonas rurales con relieve accidentado, evidenció que la topografía influye directamente en la presión hidráulica de la red de distribución, generando en algunos casos presiones superiores a 50 m.c.a., lo que puede ocasionar fallas en las tuberías y afectar la continuidad del servicio. Este planteamiento guarda relación con los resultados del presente estudio, donde se identificaron presiones que oscilan entre 24.02 m.c.a. y 57.19 m.c.a. en los nodos evaluados, lo que confirma que las variaciones altitudinales influyen significativamente en el comportamiento hidráulico del sistema. De igual manera, Ramos Huamán y Quispe Condori (2022) señalan que en sistemas de abastecimiento por gravedad ubicados en

zonas andinas la topografía constituye uno de los factores más determinantes para garantizar la cobertura del servicio, ya que las diferencias de altitud condicionan la presión disponible y el funcionamiento de la red de distribución. En su investigación concluyen que un diseño hidráulico que considere adecuadamente el relieve del terreno permite mantener presiones dentro de rangos técnicamente aceptables y mejorar la eficiencia del sistema de distribución. De forma similar, Huamán Paredes (2024) señala que en proyectos de diseño de sistemas de agua potable en comunidades rurales de la región andina, las variaciones de altitud generan diferencias significativas en la presión hidráulica dentro de la red de distribución. El autor concluye que la correcta interpretación de las condiciones topográficas permite optimizar el diseño hidráulico y garantizar una mayor cobertura del servicio en las viviendas. De igual manera Sánchez Pérez y Mendoza Torres (2021) demostraron que la incorporación de herramientas de modelamiento hidráulico y sistemas de información geográfica en el análisis topográfico permite optimizar el trazado de redes de distribución y mejorar la estimación de presiones en los nodos del sistema. Sus resultados indican que un levantamiento topográfico preciso permite reducir errores de diseño y mejorar la eficiencia del sistema de abastecimiento, lo cual coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio, donde el levantamiento topográfico detallado y el modelamiento en software especializado permitieron identificar presiones adecuadas en los nodos de la red y garantizar condiciones favorables para la cobertura de las viviendas.

Teóricamente nos apoya por qué la relación es consistente entre la topografía y la cobertura ya que la topografía del área de estudio influye directamente en la presión disponible en los nodos de la red y, por ende, en la cobertura del servicio de agua potable. No obstante, a diferencia de estudios que reportan problemas de sobrepresión o deficiencias en la distribución del agua, el presente trabajo incorpora criterios técnicos de diseño que permiten regular las presiones y garantizar el funcionamiento adecuado del sistema, contribuyendo así a mejorar el acceso al servicio de agua potable en las viviendas del centro poblado.

La discusión reconoce limitaciones que pueden restringir los resultados. Las condiciones geográficas y el acceso a algunas zonas del centro poblado pueden haber limitado la obtención de mediciones directas o verificaciones en campo de ciertos componentes del sistema. El análisis se realizó considerando un número limitado de nodos del sistema (24 nodos), lo cual puede restringir la representatividad de los resultados y su extrapolación a sistemas de mayor escala o a otros centros poblados con

diferentes características hidráulicas. Por ende existe una delimitación temática ya que la investigación se centró en analizar la influencia del sistema de agua potable en la cobertura de las viviendas, evaluando principalmente variables hidráulicas como la fuente de captación, el caudal disponible y las condiciones topográficas del sistema de distribución.

Respecto al objetivo específico referido a la influencia de la fuente de captación en la cobertura de las viviendas del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, la evaluación de la fuente denominada Matiqullo permitió verificar que esta presenta condiciones adecuadas de ubicación y disponibilidad hídrica para el abastecimiento del sistema proyectado. La fuente se encuentra ubicada a una altitud aproximada de 3200 m.s.n.m., con un caudal promedio de 1.89 l/s, lo que permite aprovechar el flujo gravitacional para la conducción del agua hacia el sistema de distribución, reduciendo la necesidad de sistemas de bombeo y optimizando la eficiencia energética del sistema.

Este resultado se encuentra en concordancia con lo señalado por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2021) que establece que la adecuada selección y evaluación de la fuente de captación constituye un aspecto fundamental en el diseño de sistemas de agua potable, ya que garantiza la sostenibilidad del abastecimiento y la continuidad del servicio en el tiempo. Así mismo Paredes y Quispe (2022), quienes señalan que la adecuada selección y evaluación de la fuente de captación es uno de los elementos más críticos en el diseño de sistemas de agua potable rurales, debido a que garantiza la disponibilidad del recurso hídrico en el largo plazo. De igual forma, Ramírez et al. (2021) sostienen que la confiabilidad de la fuente de captación influye directamente en la continuidad y cobertura del servicio de agua potable, especialmente en comunidades rurales donde las fuentes naturales suelen presentar variaciones estacionales. De igual manera Paredes Huamán y Salazar Quispe (2021) señalan que la ubicación estratégica de la fuente de agua en zonas de mayor altitud permite aprovechar la energía potencial del agua para su conducción por gravedad, lo que mejora la eficiencia del sistema de abastecimiento y reduce costos de operación asociados al bombeo. Esta afirmación coincide con los resultados del presente estudio, donde la ubicación de la fuente de captación permite garantizar presiones adecuadas en los nodos evaluados y favorecer la cobertura del servicio. Asimismo, Gómez Rodríguez (2022) sostiene que la disponibilidad de una fuente de agua con caudal suficiente y condiciones adecuadas de captación constituye uno de los elementos fundamentales para asegurar la continuidad del servicio de agua potable en zonas rurales. En su investigación concluye

que cuando la fuente de captación se ubica a una altitud mayor que el área de abastecimiento, el sistema puede operar de manera más eficiente, permitiendo una distribución uniforme del agua en la red. Estos resultados concuerdan con lo planteado por Paredes y Quispe (2022), quienes señalan que la adecuada selección y evaluación de la fuente de captación es uno de los elementos más críticos en el diseño de sistemas de agua potable rurales, debido a que garantiza la disponibilidad del recurso hídrico en el largo plazo. De igual forma, Ramírez et al. (2021) sostienen que la confiabilidad de la fuente de captación influye directamente en la continuidad y cobertura del servicio de agua potable, especialmente en comunidades rurales donde las fuentes naturales suelen presentar variaciones estacionales. De igual manera, Huerta Chávez y Vargas Medina (2023) indican que en proyectos de abastecimiento de agua potable en comunidades rurales, la selección adecuada de la fuente de captación permite garantizar la sostenibilidad del sistema, ya que determina la disponibilidad de agua para cubrir la demanda actual y futura de la población. Sus resultados evidencian que una fuente bien localizada y con caudal suficiente permite ampliar la cobertura del servicio hacia un mayor número de viviendas.

Existen limitaciones en cuanto a la disponibilidad de información técnica ya que solo dependió de la información existente sobre el sistema de abastecimiento, como datos de caudales, características de la red y condiciones de servicio. La falta de registros históricos completos o mediciones continuas puede influir en la precisión del análisis realizado. El consumo de agua potable puede variar según factores sociales, climáticos y estacionales. En el estudio se trabajó con valores promedio de consumo, lo cual puede no reflejar completamente las variaciones reales que ocurren en determinados periodos del año. Presenta una delimitación espacial y temporal ya que se desarrolló únicamente en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, 2025, por lo que los resultados reflejan la situación actual del sistema.

En ese sentido, los resultados obtenidos en el presente estudio confirman que la fuente de captación influye directamente en la cobertura de las viviendas, debido a que su ubicación altitudinal y disponibilidad de agua condicionan el funcionamiento del sistema de abastecimiento. A diferencia de estudios donde la insuficiencia de caudal o la ubicación inadecuada de la fuente limita el acceso al servicio, en el caso del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba la fuente de captación presenta condiciones favorables para el diseño del sistema, lo que permite garantizar el abastecimiento de agua potable hacia las viviendas consideradas en el proyecto.

En cuanto al objetivo específico referido a la influencia del caudal en la cobertura de las viviendas del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, los resultados del aforo permitieron determinar que el caudal promedio disponible de la fuente es de 1.89 L/s, valor que supera ampliamente la demanda máxima horaria de diseño estimada en 0.48 L/s. demanda máxima diaria de 0.31 l/s. La aplicación de la prueba estadística t de una muestra arrojó un valor de $t(4) = 52.8$, lo cual indica que el caudal disponible es significativamente mayor que la demanda máxima proyectada del sistema. Este resultado confirma que la fuente de agua posee capacidad suficiente para abastecer a la población beneficiaria, garantizando la continuidad del servicio de agua potable. Este hallazgo es consistente con lo señalado por la Organización Mundial de la Salud (2023) que indica que los sistemas de abastecimiento de agua potable deben garantizar una disponibilidad de caudal suficiente para cubrir la demanda poblacional actual y futura, asegurando la sostenibilidad del servicio. De manera complementaria, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2023) destaca que el acceso al agua potable constituye un elemento esencial para el desarrollo sostenible de las comunidades rurales, por lo que el diseño adecuado de sistemas de abastecimiento contribuye directamente a mejorar la cobertura del servicio y la calidad de vida de la población. Estos resultados coinciden con lo señalado por Flores Mamani y Rojas Paredes (2021), quienes indican que la evaluación del caudal disponible en la fuente de captación es fundamental en el diseño de sistemas de agua potable, ya que permite determinar si el recurso hídrico es suficiente para satisfacer la demanda de la población. De igual manera, Castillo Vargas (2022) sostiene que cuando el caudal disponible supera la demanda de diseño se garantiza una mayor seguridad hidráulica en el sistema, permitiendo afrontar variaciones en el consumo o incrementos futuros de la población. Así mismo, Quispe Huamán y Cárdenas López (2023) sostienen que en sistemas de abastecimiento rural el caudal disponible en la fuente de agua debe ser suficiente para cubrir tanto la demanda actual como la futura de la población. Sus resultados evidencian que cuando el caudal de diseño es menor a la demanda requerida, se generan problemas de abastecimiento que afectan directamente la continuidad y cobertura del servicio de agua potable. Consecuentemente García y López (2020), quienes afirman que la disponibilidad de un caudal suficiente constituye un factor determinante para garantizar la continuidad del servicio y la cobertura de los sistemas de abastecimiento de agua potable. Asimismo, Flores et al. (2022) destacan que la evaluación adecuada del caudal disponible permite dimensionar correctamente los componentes del sistema hidráulico y evitar problemas de déficit de suministro en las redes de distribución.

Respecto a las limitaciones, tenemos. Factores hidráulicos no evaluados en profundidad, aunque se analizó la influencia del caudal en la cobertura del servicio, existen otros factores hidráulicos que también influyen en el desempeño del sistema, como pérdidas por fugas, presión en la red, estado de las tuberías y mantenimiento del sistema. Condiciones futuras de crecimiento los cuales pueden generar mayores demandas de agua los cuales podría modificar las condiciones de cobertura del servicio.

Desde un enfoque crítico, los resultados obtenidos evidencian que el caudal disponible en el sistema de abastecimiento de agua potable influye directamente en el nivel de cobertura del servicio en las viviendas del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba. El análisis estadístico realizado permitió identificar una relación significativa entre la disponibilidad de caudal y la capacidad del sistema para abastecer de manera adecuada a la población beneficiaria. En este sentido, si bien el análisis confirma la influencia del caudal en la cobertura del sistema, también se reconoce que una adecuada planificación hidráulica y un diseño eficiente de la infraestructura son necesarios para garantizar la sostenibilidad del servicio. En consecuencia, el estudio permite concluir que el caudal disponible constituye un factor determinante en la cobertura del servicio de agua potable, pero su adecuada gestión debe complementarse con criterios de diseño hidráulico, operación eficiente del sistema y planificación a largo plazo para asegurar la continuidad y calidad del abastecimiento.

En relación con el objetivo general, orientado a determinar la influencia del sistema de agua potable en la cobertura de las viviendas del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que el diseño del sistema de agua potable influye significativamente en la cobertura de las viviendas del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba. A partir del análisis hidráulico desarrollado en la red de distribución, se determinó que 22 de los 24 nodos evaluados presentan presiones dentro del rango operativo recomendado (10–50 m.c.a.) lo que representa una cobertura hidráulica del 91.67 %. Este resultado indica que el sistema proyectado presenta condiciones técnicas adecuadas para garantizar el abastecimiento de agua potable en la mayoría de las viviendas del área de estudio.

Asimismo, el contraste estadístico realizado mediante el método de Fisher para combinación de p-valores, considerando las hipótesis específicas relacionadas con topografía, fuente de captación y caudal disponible, permitió obtener un nivel de significancia menor a 0.05, lo que condujo al rechazo de la hipótesis nula y a la aceptación

de la hipótesis alternativa, concluyendo que el sistema de agua potable influye significativamente en la cobertura de las viviendas.

La base teórica contribuye a la investigación al proporcionar los fundamentos conceptuales y técnicos necesarios para comprender el funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable y su relación con la cobertura del servicio en las viviendas, permitió sustentar la importancia de variables como la topografía, la fuente de captación y el caudal disponible, las cuales influyen directamente en el diseño y funcionamiento del sistema de distribución de agua potable. Estos elementos teóricos sirvieron como referencia para interpretar los resultados obtenidos en el análisis hidráulico y en la contrastación de las hipótesis de la investigación. De igual manera, los aportes de estudios previos y de la normativa técnica en sistemas de abastecimiento de agua potable permitieron comparar los resultados obtenidos en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, lo que fortaleció la discusión de los resultados y permitió explicar el nivel de cobertura alcanzado en las viviendas evaluadas. En tal sentido, orientó el desarrollo metodológico de la investigación, facilitó la interpretación técnica de los resultados y permitió sustentar científicamente las conclusiones sobre la influencia del sistema de agua potable en la cobertura de las viviendas.

A pesar de estas limitaciones, el estudio aporta evidencia técnica que demuestra que un diseño hidráulico adecuado, sustentado en el análisis de la topografía, la disponibilidad de la fuente de captación y el caudal disponible permite mejorar significativamente la cobertura del servicio de agua potable en comunidades rurales, contribuyendo así al acceso sostenible al agua y al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Desde un análisis crítico, los resultados obtenidos permiten afirmar que el diseño del sistema de agua potable propuesto responde adecuadamente a las condiciones hidráulicas, topográficas y de disponibilidad del recurso hídrico del área de estudio. Sin embargo, es importante considerar que la evaluación se realizó mediante simulaciones hidráulicas y estimaciones de demanda basadas en proyecciones poblacionales, por lo que factores como el crecimiento urbano futuro, las variaciones climáticas o posibles cambios en el consumo podrían modificar las condiciones de operación del sistema a largo plazo.

La presente investigación aporta información técnica relevante para el diseño y planificación de sistemas de abastecimiento de agua potable en comunidades rurales, particularmente en zonas con topografía irregular y limitada infraestructura de servicios básicos.

El estudio proporciona un análisis integral de los factores que influyen en la cobertura del servicio de agua potable, considerando variables fundamentales como la topografía del terreno, la disponibilidad de la fuente de captación y el caudal disponible para el abastecimiento del sistema. En segundo lugar, el desarrollo del modelamiento hidráulico de la red de distribución permitió evaluar las condiciones de presión en los diferentes nodos del sistema, contribuyendo a mejorar la eficiencia y sostenibilidad de los proyectos de abastecimiento de agua en zonas rurales y servir como referencia técnica para futuras investigaciones y proyectos de ingeniería, orientados a mejorar la cobertura y calidad de los servicios de agua potable en comunidades rurales similares al centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba.

V. CONCLUSIONES

Con nivel de significancia $\alpha = 0,05$, se determinó que el diseño del sistema de agua potable influye significativamente en la cobertura de las viviendas del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, (FISHER. $X^2 = 73.12$ (gl = 4); $p \approx 1.1 \times 10^{-13} \Rightarrow$ rechaza H_0 / acepta H_1). debido a que el análisis hidráulico de la red evidenció que 22 de los 24 nodos evaluados presentan presiones dentro del rango operativo recomendado de 10 a 50 m.c.a., alcanzando una cobertura hidráulica del 91.67 %, lo que garantiza condiciones adecuadas de abastecimiento de agua potable para la mayor parte de la población beneficiaria.

La topografía influye significativamente en la presión y por tanto en la cobertura (Correlación de Spearman. $\rho = -0.957$; p-valor= 0.009 $\Rightarrow$ rechaza H_0 / acepta H_1). El coeficiente de correlación negativo (-0.957) muestra una relación inversa fuerte, lo que significa que a mayor altitud del terreno, menor presión disponible en la red. Las presiones en los nodos se encuentran dentro de los parámetros establecidos de diseño.

La fuente de captación respalda de manera significativa la continuidad. El caudal promedio aforado 1.89 l/s es superior al caudal de diseño 0.24 l/s (Prueba t de una muestra. $t(4) = 61.7$; $p < 0.001 \Rightarrow$ rechaza H_0 / acepta H_1). La captación tipo ladera (OS.010) esta estructura es esencial en zonas rurales protege la fuente y minimiza las interrupciones, logrando mejorar la cobertura. Su localización a una altitud aproximada de 3200 m.s.n.m. permite aprovechar el flujo gravitacional en el sistema de conducción, lo cual optimiza el funcionamiento hidráulico.

El caudal disponible 1.89 l/s es significativamente mayor que la demanda máxima horaria 0.48 l/s (Prueba t de una muestra. $t(4) = 52.8$; $p < 0.001 \Rightarrow$ rechaza H_0 / acepta H_1). Por consiguiente, la cobertura no está limitada por el caudal, sino por la regulación, operación (presiones, pérdidas) y continuidad. La prueba estadística aplicada permitió confirmar que el caudal disponible es suficiente para asegurar el abastecimiento del sistema de agua potable proyectado.

Finalmente, se concluye que la correcta integración de los factores topográficos, hidráulicos y de disponibilidad del recurso hídrico permitió diseñar un sistema de agua potable técnicamente viable, capaz de mejorar la cobertura del servicio en las viviendas del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, contribuyendo al acceso sostenible al agua potable y al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda que en el diseño y optimización del sistema de distribución de agua potable se considere detalladamente la topografía del terreno, debido a que las variaciones de altitud influyen significativamente en el comportamiento hidráulico de la red. En ese sentido, es necesario realizar un adecuado análisis de cotas y gradientes hidráulicos que permitan garantizar presiones adecuadas en todos los nodos del sistema, evitando zonas con presiones insuficientes o excesivas que puedan afectar la cobertura del servicio en las viviendas.

Se recomienda implementar medidas de protección, conservación y monitoreo permanente de la fuente de captación, a fin de garantizar la disponibilidad y calidad del recurso hídrico. Asimismo, es importante evaluar periódicamente las condiciones de la fuente para asegurar su sostenibilidad en el tiempo, considerando que su ubicación y capacidad influyen directamente en la eficiencia del abastecimiento y en el nivel de cobertura del sistema de agua potable.

Se recomienda asegurar que el caudal disponible en la fuente de captación sea suficiente para satisfacer la demanda actual y futura de la población beneficiaria. Para ello, es necesario realizar evaluaciones periódicas del caudal y considerar criterios de diseño que permitan garantizar un suministro continuo, evitando deficiencias en la distribución que puedan limitar la cobertura del servicio en las viviendas.

Se recomienda que en la planificación y gestión del sistema de agua potable se integren de manera conjunta los factores de topografía, fuente de captación y disponibilidad de caudal, debido a que estos elementos influyen de manera directa en la cobertura del servicio. La adecuada consideración de estos factores permitirá mejorar la eficiencia hidráulica del sistema, optimizar la distribución del recurso y garantizar una mayor cobertura de agua potable para las viviendas del centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Almeida Cruz, G. (2023). Propuesta de diseño de sistema de agua potable en el Caserío Vista Alegre – Pucallpa 2023. Tesis, Universidad Cesar Vallejo, Pucallpa.

Anchayhua Quiqui, F. (2024). Implementación y mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento de la población Pampa Cruz provincia de Cangallo Ayacucho 2024. Tesis, Universidad Católica de Trujillo. Benedicto XVI, Ayacucho, Cangallo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14520/6211>.

Aquino Chávez, J. J. (2023). Diseño para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, en la localidad de allmay, Huaylas, Áncash - 2022. Tesis, Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, Ancash. Obtenido de <http://repositorio.uct.edu.pe/handle/123456789/3460>

Armas, K., & Noriega, A. (2023). Evaluación y diseño del sistema de agua potable en el caserío Inaco- Huacaschuque - Áncash- 2023. Tesis, Universidad César Vallejo, Ancash, Ancash.

Barboza Bardales, C., & Rivera Montalván, K. (2024). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el recinto Yumes, cantón Palestina, provincia del Guayas [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27664>

Benites Flores, E. J. (2023). Diseño de sistema de agua potable para mejorar calidad del agua en Mallan, Huamachuco, Provincia Sánchez Carrión. Tesis, Universidad Cesar Vallejo, La Libertad. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/141212>

Carrillo Ruiz, Ó. (2022). ANÁLISIS DEL SECTOR DEL AGUA EN ESPAÑA. Tesis, Universidad de la Laguna, España.

Castillo Vargas, J. (2022). Análisis hidráulico del caudal de diseño en redes de distribución de agua potable. Revista Internacional de Ingeniería Civil, 14(1), 58–69.

Castillo Cabezas, P. (2023). Plan de mejoramiento de los sistemas de agua potable rural Villaseca y San Julián en la comuna de Ovalle, IV Región de Coquimbo. Tesis, UNIVERSIDAD DE CHILE, Chile. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/196747>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2022). Acceso al agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe. CEPAL.

Escobar Fernandez de Castro, H. (2023). EL DERECHO FUNDAMENTAL AL AGUA POTABLE. BOGOTA: Olejnik.

Flores Mamani, D., & Rojas Paredes, M. (2021). Determinación del caudal de diseño en sistemas de abastecimiento de agua potable en zonas rurales. *Revista de Ingeniería Hidráulica*, 9(2), 33–44.

Flores, J., Rojas, M., & Castillo, P. (2022). Evaluación hidráulica y dimensionamiento de redes de distribución de agua potable en comunidades rurales. *Revista de Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 43(2), 55–67.

García, L., & López, H. (2020). Análisis del caudal disponible y su influencia en la continuidad del servicio de agua potable en sistemas rurales. *Revista Latinoamericana de Recursos Hídricos*, 16(1), 45–58.

Gavilán Bellido, K. L. (2024). Educación sanitaria y acceso al agua potable en el centro poblado de Urpaypampa, Vinchos, Ayacucho, 2023. Tesis, Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Huamanga. Obtenido de <https://repositorio.unsch.edu.pe/handle/20.500.14612/6878>.

Gómez Rodríguez, A. (2022). Evaluación de fuentes de captación y disponibilidad hídrica en sistemas de agua potable rural. *Revista Latinoamericana de Recursos Hídricos*, 10(1), 63–74.

Guevara, Y. (2021). Análisis de los Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos del Agua para Consumo Humano en el Centro Poblado Tomaque – Bagua, 2021. Tesis, Universidad Nacional de Jaén, Jaén.

Gu, L. R. (2023). Aplicación del aprendizaje automático para comprender la seguridad hídrica y la desigualdad en el acceso al agua en comunidades de colonias marginadas. Tesis, Estados Unidos.

Gutiérrez López, R. (2023). Evaluación de presiones hidráulicas en sistemas de agua potable en zonas rurales del norte del Perú. *Revista de Ingeniería Civil*.

Huamán Paredes, J. (2024). Diseño hidráulico de sistemas de agua potable en comunidades rurales alto andinas. *Revista Peruana de Ingeniería Civil*.

Hoslett, J. (2021). The challenge of improving the efficiency of drinking water treatment systems in rural areas facing changes in the raw water quality. *EL SEVIER*, 37.

Huerta Chávez, R., & Vargas Medina, C. (2023). Importancia de la selección de fuentes de captación en el diseño de sistemas de agua potable rural. *Revista de Ingeniería y Desarrollo*, 15(1), 85–97.

INEI (2020). Acceso al agua y saneamiento básico. Perú.

Kloosterman, R., Van der Hoek, J., & Herder, P. (2021). *Resilient Drinking Water Resources*. Springer.

Lezcano Pérez, A. J. (2022). Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado El Cucho, distrito y provincia de Sullana, departamento de Piura. Tesis, Universidad Nacional de Piura, Piura, Sullana. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3269>

Licera Pupuche, F., & Segura Villeguez, E. (2023). Diseño de ampliación del sistema de agua potable y UBS en el caserio Torno, distrito de Sartimbamba, provincia de Sánchez Carrión. La Libertad.

Méndez Hernández, I. (2024). Análisis de la calidad físico-química y microbiológica de los ríos Quibú y San Juan durante el año 2022. Tesis, UNIVERSIDAD DE LA HABANA, La Habana.

Muñoz, D. (2020). DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO QUINUASH, HUANUCO, 2020. Tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, SATIPO.

Nilton, H. C. (2024). Diseño del mejoramiento del sistema de saneamiento básico del C.P de Liriopata, Distrito de Chiara, provincia de Huamanga, Ayacucho, 2024. Tesis, Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, Ayacucho, Huamanga. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14520/5511>

Noya Baños, P. M. (2021). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Shamiroshi, Satipo. Tesis, Satipo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/20290>.

Núñez Garay, L. Á. (2022). Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable de la comunidad de Pucuhuilca, Distrito De Acocro – Ayacucho, 2021. Tesis, Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, Ayacucho, Huamanga. Obtenido de <http://repositorio.uct.edu.pe/handle/123456789/2273>

ODS. (2022). Objetivos de desarrollo sostenible. EE. UU.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2023). Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos. UNESCO.

Organización Mundial de la Salud. (2023). Drinking-water guidelines and water supply management. OMS.

Orta Jarrín, Á. O. (2022). El agua potable para el sector rural de Cumbili cantón Caluma, provincia Bolívar, uno de los factores claves para su desarrollo. Tesis, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23982>

Palomino, J. (2024). Análisis hidráulico aplicando EPANET para evaluar la red de agua potable en la comunidad de San José Primero [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Los Andes]. RENATI.

Pallavi, S., Yashas, S., & Anilkumar, K. (2021). Comprehensive understanding of urban water supply management: towards a sustainable nexus between water, partners, the economy, health, and the environment Water resources management. Springer.

Paredes Huamán, J., & Salazar Quispe, L. (2021). Diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable en comunidades rurales utilizando fuentes de captación superficial. *Revista Peruana de Ingeniería Civil*, 5(2), 45–56.

Peruano, E. (2024). Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE. Lima, Perú.

Pierce G., Khattabi, A., Daskalakis, K., & Chow, N. (2021). Solutions to the problem of affordability of drinking water service: A review of the evidence. *WIRES*.

Poveda Narvaez, W., & Vizuite Astudillo, M. (2024). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el recinto Yumes, cantón palestina en la provincia del Guayas. Tesis, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27664>

Quispe Huamán, L., & Cárdenas López, P. (2023). Evaluación del caudal disponible en fuentes de agua para sistemas de abastecimiento rural. *Revista Latinoamericana de Ingeniería Ambiental*, 12(2), 71–83.

Ramírez, D., Torres, A., & Salazar, F. (2021). Disponibilidad hídrica y sostenibilidad de sistemas de agua potable en comunidades rurales. *Ingeniería del Agua*, 25(3), 121–132.

Ramos Huamán, P., & Quispe Condori, D. (2022). Influencia de la topografía en el diseño de redes de agua potable en comunidades andinas. *Revista Latinoamericana de Ingeniería*.

Reátegui, I., Rodrigo, E., & Díaz, J. (2022). Rediseño del sistema de agua potable de la localidad de Churuzapa, para solucionar el abastecimiento de la localidad. Universidad Nacional de San Martín, San Martín.

Saguibo, J., Bagtang, E., & Adora, M. (2020). Demand and Consumption Pattern Analysis of commercial drinking water among selected barangays of Tabuk City. *International Journal of English Literature and Social Sciences*.

Sánchez, P., & Mendoza, R. (2021). Aplicación de sistemas de información geográfica en el diseño de redes de distribución de agua potable. *Revista de Ingeniería y Tecnología*, 15(2), 89–101.

Sánchez Pérez, J., & Mendoza Torres, L. (2021). Diseño y modelamiento hidráulico de sistemas de agua potable mediante herramientas SIG en zonas rurales. *Revista de Ingeniería Hidráulica*

Santos Chumacero, J. J. (2023). Evaluación del Sistema de Agua Potable de la Localidad de Pimpingos, Cutervo-Cajamarca, 2022. Tesis, Cajamarca, Cutervo. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/5461>.

Silva, G., & Vargas, M. (2023). Análisis fisicoquímico y microbiológico del agua para consumo humano en Tamborapa Pueblo, Tabaconas - San Ignacio, 2023. Tesis, Universidad Nacional de Jaén, Jaén.

Silva, R. (2021). Diseño del sistema de agua potable en el centro poblado de Campo Alegre [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. RENATI.

Sonco Quispe, W. (2024). Diseño y mantenimiento de los servicios de agua potable y saneamiento con politubos del centro poblado mina Rinconada Puno, 2024. Puno.

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2021). Lineamientos para el diseño de sistemas de agua potable en el ámbito rural. SUNASS.

Torres, E., & Pacheco, J. (2020). Influencia de la topografía en el comportamiento hidráulico de redes de agua potable. *Revista Internacional de Ingeniería Civil*, 12(1), 70–82.

Torres Vásquez, M., & Cabrera Rojas, A. (2020). Análisis topográfico aplicado al diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable. *Revista de Ingeniería y Desarrollo*.

Vargas, J. (2022). Evaluación y diseño para la ampliación del servicio de agua potable en C.P San Javier de Alpabamba, Ayacucho- 2022. Ayacucho.

Vega, A. (2024). Generación de modelos digitales de terreno y planos topográficos a partir de levantamiento Lidar móvil para la planificación y gestión de los servicios de agua potable y alcantarillado [Tesis de maestría, Universidad Ricardo Palma].

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.

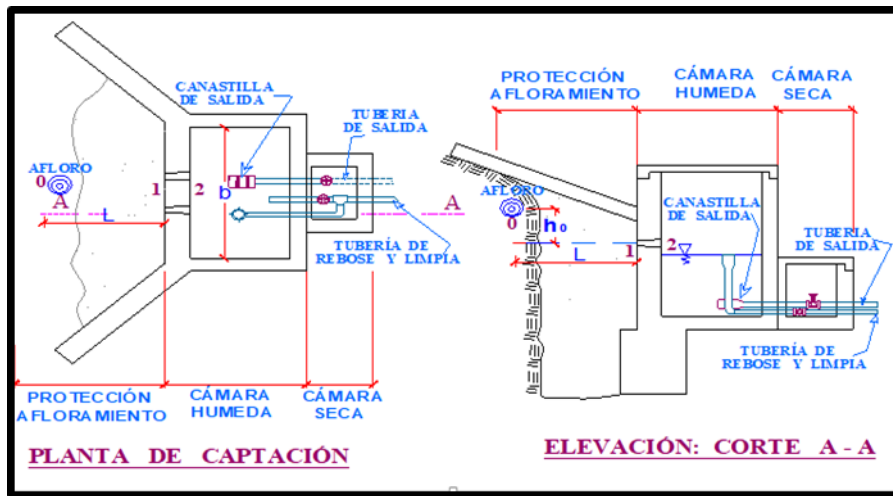
FORMULACIÓN DE PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES
Problema: ¿De qué manera el sistema de agua potable influye en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025? Problemas específicos: ¿De qué manera la topografía influye en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025? ¿De qué manera la captación influye en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025? ¿De qué manera el caudal influye en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025?	Hipótesis: El sistema de agua potable influye significativamente en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025. Hipótesis específicas: La topografía influye significativamente en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025. La fuente de captación influye significativamente en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025. El caudal influye significativamente en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025.	Objetivo general: Determinar la influencia del sistema de agua potable en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025. Objetivos específicos: Determinar la influencia de la topografía en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025. Determinar la influencia de la fuente de captación en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025. Determinar la influencia del caudal en la cobertura de las viviendas en el centro poblado de Santa Rosa de Cochabamba, distrito de Socos, Ayacucho, 2025.	V. I. Sistema de agua potable D1: Topografía D2: Fuente de Captación D3 Caudal V. D. Cobertura
Diseño de investigación: Pre – experimental.			

Anexo 2: Operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable Independiente sistema de agua potable	Conjunto de obras e infraestructuras destinadas a captar, tratar, almacenar y distribuir agua potable de manera eficiente y segura (Prieto y Del Pozo, 2006).	Se mide a través del diseño de agua potable considerando parámetros como la topografía, fuente de captación y caudal	Topografía Fuente de captación Caudal	
Variable Dependiente Cobertura	Asegurar la disponibilidad de agua potable de calidad en cantidad suficiente, reduciendo riesgos sanitarios y mejorando la calidad de vida de la población (Alvarado et al., 2016).	Se mide la cobertura a través del modelamiento con el EPANET.	Cobertura	100% > 80% > 60%

Anexo 3: Información complementaria

3.1 Hoja de Cálculo de Captación.



DISEÑO HIDRAÚLICO CAPTACION DE LADERA FUENTE MATIQLLO

DISEÑO HIDRAÚLICO DE CAPTACIÓN DE LADERA (Qdiseño=1.89 lps)

Gasto Máximo de la Fuente: $Q_{\max}= 1.89 \text{ l/s}$
Gasto a Captar de la Fuente: $Q_{\min}= 1.51 \text{ l/s}$

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que:

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

Despejando:

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

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\max}= 1.89 \text{ l/s}$

Coeficiente de descarga: $C_d= 0.80$ (valores entre 0.6 a 0.8)
Aceleración de la gravedad: $g= 9.81 \text{ m/s}^2$
Carga sobre el centro del orificio: $H= 0.40 \text{ m}$ (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica: $v_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$
 $v_{2t}= 2.24 \text{ m/s}$ (en la entrada a la tubería)

Velocidad de paso asumida: $v_2= 0.60 \text{ m/s}$ (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Área requerida para descarga: $A= 0.00 \text{ m}^2$ 0.0039 m^2

Ademas sabemos que:

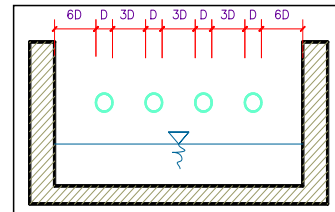
$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): $D_c= 0.071 \text{ m}$ 0.005
 $D_c= 2.788 \text{ pulg}$

Asumimos un Diámetro comercial: $D_a= 2.00 \text{ pulg}$ (se recomiendan diámetros $\leq 2"$)
0.051 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$\text{Norif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$
$$\text{Norif} = \left(\frac{D_c}{D_a} \right)^2 + 1$$



Número de orificios: **Norif= 2 orificios**

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

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

Ancho de la pantalla: **b= 0.90 m** (Pero con 1.50 tambien es trabajable)

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

Sabemos que: $H_f = H - h_o$

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

Además:

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

Pérdida de carga en el orificio: $h_o = 0.029 \text{ m}$

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

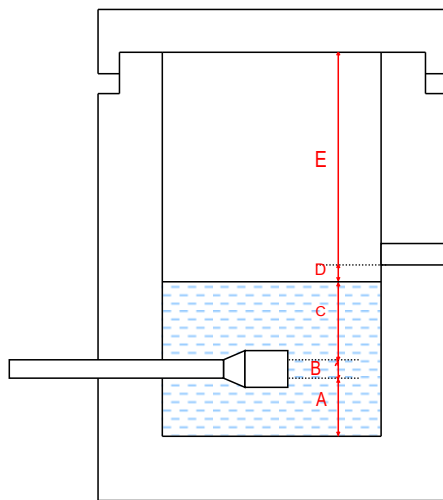
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

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

3) Altura de la cámara húmeda:

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



Donde:

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

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

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

$$B = 0.050 \text{ cm} \quad \leftrightarrow \quad 2 \text{ plg}$$

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

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

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

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

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

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

Q	m^3/s
A	m^2
g	m/s^2

Donde: Caudal máximo diario: $Qmd = 0.0000 \text{ m}^3/\text{s}$
Área de la Tubería de salida: $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0 \text{ m}$

Resumen de Datos:

A= 10.00 cm
B= 5.00 cm
C= 30.00 cm
D= 10.00 cm
E= 40.00 cm

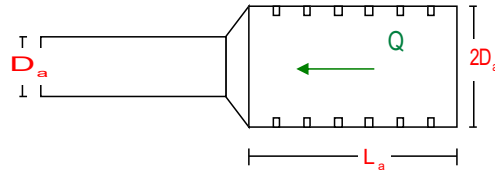
Hallamos la altura total: $H_t = A + B + H + D + E$

$$H_t = 0.95 \text{ m}$$

Altura Asumida:

$$H_t = 1.00 \text{ m}$$

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

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

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

$$D_{\text{canastilla}} = 4 \text{ pulg}$$

Longitud de la Canastilla

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

$$L = 3 \times 2.0 = 6 \text{ pulg} = 15.2 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 2.0 = 12 \text{ pulg} = 30.5 \text{ cm}$$

$$L_{\text{canastilla}} = 20.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

Siendo las medidas de las ranuras:

ancho de la ranura = 5 mm (medida recomendada)

largo de la ranura = 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura:

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

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

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A_s$$

$$\text{Siendo: Área sección Tubería de salida: } A_s = 0.0020268 \text{ m}^2$$

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

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

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

Donde: Diámetro de la granada:

$$D_g = 4 \text{ pulg} = 10.2 \text{ cm}$$

$$L = 20.0 \text{ cm}$$

$$A_g = 0.0319186 \text{ m}^2$$

Por consiguiente:

$$A_{\text{TOTAL}} < A_g \quad \text{OK!}$$

Determinar el número de ranuras:

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

$$\text{Número de ranuras : } 115 \text{ ranuras}$$

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

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

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

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

Tubería de Rebose

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	$Q_{\max} =$	1.89 l/s
	Pérdida de carga unitaria en m/m:	$h_f =$	0.015 m/m (valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de rebose:	$D_R =$	2.184 pulg
	Asumimos un diámetro comercial:	$D_R =$	2 pulg

Tubería de Limpieza

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	$Q_{\max} =$	1.89 l/s
	Pérdida de carga unitaria en m/m:	$h_f =$	0.015 m/m (valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de limpia:	$D_L =$	2.184 pulg
	Asumimos un diámetro comercial:	$D_L =$	2 pulg

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente:	1.89 l/s
Gasto a Captar de la Fuente:	1.51 l/s
0	0.00 0.000

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	2.0 pulg
Número de orificios:	2 orificios
Ancho de la pantalla:	0.90 m

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

$$L = 1.2379 \text{ m}$$

3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t =$	1.00 m
Tubería de salida =	2.00 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla	4 pulg
Longitud de la Canastilla	20.0 cm
Número de ranuras :	115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose	2 pulg
Tubería de Limpieza	2 pulg

DATOS DE DISEÑO					
Periodo de Diseño (t) =	20.00	años	La fórmula de crecimiento aritmético es:		
Tasa de Crecimiento (r) =	26.20	%	$Pf = Pa \left(1 + \frac{r}{100} \right)^t$		
Poblacion Actual (P) =	225.00	Habitantes	Donde: Pf = Población futura. Pa = Población actual. r = Coeficiente de crecimiento anual por 1000 habitantes. t = Tiempo en años.		
Poblacion Actual % (Pi) =	225.00	Habitantes	Los coeficientes recomendados y más utilizados son del 130% para el consumo máximo diario (Qmd) y del 150%, para el consumo máximo horario (Qmh).		
Dotacion =	60.00	l/p/d	Consumo máximo diario (Qmd) = 1.3 Qm (l/s).		
Consumo Máximo diario =	1.30	l/s	Consumo máximo horario (Qmh) = 1.5 Qm (l/s).		
Consumo máximo horario =	1.50	l/s			
CALCULOS DE LA POBLACION PARA EL DISEÑO					
Poblacion Futura (Pf) =	342.90	Habitantes	$Qm = \frac{Pf \times dotación (d)}{86,400 \text{ s/día}}$		
Caudal Promedio (Qp) =	0.24	l/s	Donde: Qm = Consumo promedio diario (l/s).		
Caudal de Diseño (Qmd) =	0.31	l/s	Pf = Población futura (hab.).		
			d = Dotación (l/hab./día).		
Presión Mínima =	3.50	m.c.a			
Presion Máxima =	50.00	m.c.a			
Velocidad Mínima =	0.60	m/s			
Velocidad Máxima =	3.00	m/s			
SOLUCION					
CALCULOS DE LOS DIAMETROS MAXIMOS Y MINIMOS DE LA TUBERIA					
A- Diámetro Máximo					
A) Diámetro Máximo:			Qp =	0.00024	m³/s
$D_{mix} = \left(\frac{4 \cdot 1.5500031 \cdot Q_p}{\pi \cdot V_{mix}} \right)^{1/2}$			Vm =	0.60	m/s
			Dmáx =	0.0280	m
				0.0254	1.00
				0.0381	1.50
				0.0508	2.00
				0.0635	2.50
				0.0762	3.00
B- Diámetro Mínimo					
B) Diámetro Mínimo:			Qp =	0.00024	m³/s
$D_{min} = \left(\frac{4 \cdot 1.5500031 \cdot Q_p}{\pi \cdot V_{mix}} \right)^{1/2}$			Vm =	3.00	m/s
			Dmín =	0.0125	m
				0.0889	3.50
				0.1016	4.00
				0.1524	6.00
				0.2032	8.00
				0.2540	10.00
				0.3048	12.00
				0.3556	14.00
				0.4064	16.00
C- Diseño de Línea de Conducción					
Paso N° 01- Determinar Número de Camaras de Rompe Presión Tipo - 6 (C.R.P - 6)					
$N^{\circ} \text{ CRP-6} = \frac{\text{Cota}_{captación} - \text{Cota}_{reservorio}}{50}$			Cota Capt. =	3200	m.s.n.m
			Cota Resr. =	3109	m.s.n.m
			N° CRP -6 =	1.00	unid.
Paso N° 02 - Ubicación de CRP - 6 en el plano cada 50.0 m					
Paso N° 03 - Obtencion de Cotas y longitudes Planimétricas					
N° Tramos =	3.0				
Estructura	Cotas	Tramos	Longitud		
Captación	3200	Tramo - 01	1123.00		
CRP-6-01	3150	Tramo - 02	831.81		
Reservorio	3109				
Paso N° 04 - Sustento del Calculo Hidraulico de la Línea de Conducción					
Tramo - 01 Captacion - CRP 01 - TIPO 6					
Qmd =	0.31	l/s			
Desnivel del Terreno					
$Dt = Cota_i - Cota_f$			Cota Inicial =	3109	msnm
			Cota Final =	3053	msnm
			Desn. terr =	56.00	mca
Hf Disponible m/m					
$h_{f \text{ disp}} = \frac{\text{Desnivel del terreno}}{\text{Longitud}_{plano}}$			Long. =	323.23	m
			Hf Dispon =	173.25	m/km
Diámetro (Pulg.)					
$D = \left(\frac{Q_{md}}{0.00039887 \cdot C \cdot h_{f \text{ disp}}^{0.53}} \right)^{\frac{1}{2.71}}$			Qmd =	0.48	l/s
			C =	150.00	Para PVC
			Hf Dispon =	173.25	m/km
			D =	0.729	Pulg.
			Diam. Disp =	1	Pulg.

Velocidad de Flujo (V)

$$V = \frac{1.5500031 \cdot Q_{md}}{\pi \cdot D^2 \cdot \frac{1}{4}}$$

Qmd = 0.48 l/s

Diamet. = 1.00 Pulg.

V = 0.947 m/s

HF Unitaria (m/m)

$$h_{f_{unit}} = \left(\frac{Q_{md}}{0.00039887 \cdot C \cdot D^{2.71}} \right)^{1.857}$$

Qmd = 0.48 l/s

C = 150.00 PVC - SEGÚN HAZEN - WILLIAMS

D = 1.00 Pulg.

HF-unit. = 0.0386 m/km

HF por Tramo (m/m)

$$h_{f_{tramo}} = h_{f_{unit}} \cdot L$$

HF-unit. = 0.0386 m/km

L = 323.23 m

HF-tramo = 12.47 m/km

HF Local (m/m)

Descripción de accesorios	Coefficiente Kf	Cantidad	$\Delta h_{f_{local}} = \sum \frac{K_f \cdot V^2}{2g}$
Nº Ensanchamiento Gradual	0.85	1	
Nº Codos Circulares	1.00		
Nº Codos Segmentados	0.20	3	0.027442
Nº Disminución de Sección	0.17	2	0.015551
Nº Válvulas Compuerta	0.07		
Nº Válvulas Mariposa	0.50	2	0.045737
Nº Válvulas de Globo	3.00		
Nº de Otras	1.00	6	0.274423
HF Local =			0.402029

Cota Piezométrica

$$C_p = Cota_i - h_{f_{tramo}} - h_{f_{local}}$$

Cota ini. = 3109 m.s.n.m

HF - Tramo = 12.47 m/Km

HF - Local = 0.402 m

Cp = 3096.123 m.s.n.m

Presión

$$P = C_p - C_f$$

Cp = 3096.123 m.s.n.m

Cota Final = 3053 m.s.n.m

P = 43.123 m.c.a

$$h_{f_{unit}} = \left(\frac{Q_{md}}{0.00039887 \cdot C \cdot D^{2.71}} \right)^{1.857}$$

$$D = \left(\frac{Q_{md}}{0.00039887 \cdot C \cdot h_{f_d}^{0.57}} \right)^{\frac{1}{2.71}}$$

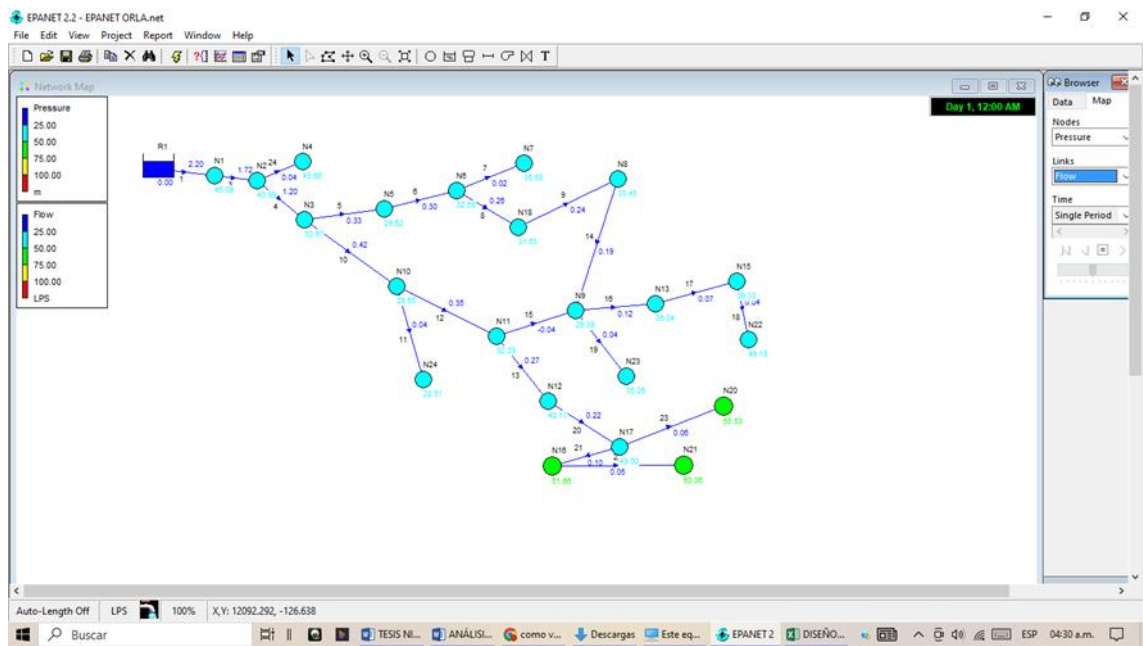
$$V = \frac{1.5500031 \cdot Q_{md}}{\pi \cdot D^2 \cdot \frac{1}{4}}$$

Paso Nº 5 - Cálculo de Presiones

Nº	Tramos	Qmd (l/s)	Longitud (m)	Cota de Terreno (msnm)		Desnivel (m.c.a)	C (Hazen William)	HF Disponible (m/km)	Diámetro (Pulg.)	Diámetro Elegido (Pulg.)	Velocidad (0.6 - 3.0 m/s)	HF Unitaria (m/km)	HF Tramo (m/km)	HF Local (m)	Cota Piezométrica		Presión (m.c.a)
				Inicial	Final										Inicial	Final	
1	Reservorio - N1	0.48	323.23	3109	3053	56.00	150.00	173.25	0.73	1.00	0.947	0.039	12.475	0.40	3109.00	3096.12	43.123
2	N1 - N2	0.48	238.00	3053	3052	1.00	150.00	4.20	1.59	1.00	0.947	0.039	9.185	0.49	3096.12	3086.443	34.44
3	N2 - N3	0.45	154.00	3052	3057	5.00	150.00	32.47	1.01	1.00	0.879	0.034	5.214	0.09	3086.33	3081.019	24.019
4	N2 - N4	0.03	71.9	3052	3046	6.00	150.00	83.45	0.32	0.75	0.121	0.001	0.108	0.09	3086.33	3086.126	40.126
5	N3 - N5	0.02	51.1	3057	3058	1.00	150.00	19.57	0.38	0.75	0.086	0.001	0.042	0.09	3086.21	3086.070	28.070
6	N5 - N6	0.02	50.7	3058	3055	3.00	150.00	59.17	0.30	0.75	0.085	0.001	0.041	0.09	3086.07	3085.935	30.935
7	N6 - N7	0.02	33.9	3055	3052	3.00	150.00	88.50	0.24	0.75	0.057	0.000	0.014	0.09	3085.94	3085.828	33.828
8	N6 - N18	0.02	32	3055	3056	1.00	150.00	31.25	0.29	0.75	0.054	0.000	0.012	0.09	3085.94	3085.830	29.830
9	N18 - N8	0.05	108	3056	3054	2.00	150.00	18.52	0.51	0.75	0.182	0.003	0.330	0.09	3085.83	3085.406	31.406
10	N5 - N9	0.07	148	3058	3058	0.10	150.00	0.68	1.16	0.75	0.249	0.005	0.785	0.09	3086.07	3085.191	27.191
11	N3 - N10	0.03	69.3	3057	3058	1.00	150.00	14.43	0.46	0.75	0.117	0.001	0.097	0.09	3086.21	3086.015	28.015
12	N10 - N11	0.04	78.5	3058	3055	3.00	150.00	38.22	0.39	0.75	0.132	0.002	0.137	0.09	3086.02	3085.784	30.784
13	N10 - N24	0.04	78.6	3058	3059	1.00	150.00	12.72	0.49	0.75	0.132	0.002	0.137	0.09	3086.02	3085.794	26.794
14	N9 - N11	0.03	53.5	3058	3055	3.00	150.00	56.07	0.31	0.75	0.090	0.001	0.048	0.09	3085.19	3085.049	30.049
15	N8 - N9	0.03	56.7	3054	3058	4.00	150.00	70.55	0.31	0.75	0.095	0.001	0.056	0.09	3085.41	3085.256	27.256
16	N9 - N23	0.04	74.5	3058	3052	6.00	150.00	80.54	0.33	0.75	0.125	0.002	0.119	0.09	3085.26	3085.044	33.044
17	N9 - N13	0.05	100	3058	3051	7.00	150.00	70.00	0.38	0.75	0.168	0.003	0.267	0.09	3085.26	3084.896	33.896
18	N11 - N12	0.05	107	3055	3047	8.00	150.00	74.77	0.38	0.75	0.180	0.003	0.321	0.09	3085.05	3084.634	37.634
19	N13 - N15	0.02	51.8	3051	3048	3.00	150.00	57.92	0.31	0.75	0.087	0.001	0.044	0.09	3084.90	3084.758	36.758
20	N15 - N22	0.04	86	3048	3038	10.00	150.00	116.28	0.32	0.75	0.145	0.002	0.176	0.09	3084.76	3084.488	46.488
21	N12 - N17	0.06	122	3047	3038	9.00	150.00	73.77	0.40	0.75	0.205	0.004	0.461	0.09	3084.63	3084.079	46.079
22	N17 - N20	0.06	126	3038	3031	7.00	150.00	55.56	0.43	0.75	0.212	0.004	0.504	0.09	3084.08	3083.461	52.461
23	N17 - N16	0.05	106	3038	3035	3.00	150.00	28.30	0.47	0.75	0.179	0.003	0.313	0.09	3084.08	3083.672	48.672
24	N16 - N21	0.05	114	3035	3026	9.00	150.00	78.95	0.39	0.75	0.192	0.003	0.383	0.09	3083.67	3083.195	57.195

Tramos	Qmd (l/s)	Longitud (m)	Cota de Terreno (msnm)		Desnivel (m.c.a)	C (Hazen William)	HF Disponible (m/km)	Diámetro (Pulg.)	Diámetro Elegido (Pulg.)	Velocidad (0.6 - 3.0 m/s)	HF Unitaria (m/km)	HF Tramo (m/km)	HF Local (m)	Cota Piezométrica		Presión (m.c.a)
			Inicial	Final										Inicial	Final	
Captación - CRPN Nº 01	0.310	1123.00	3200	3150	50.00	150.00	44.52	0.83	1.00	0.61	0.0179	20.127	1.4485	3200.000	3178.424	28.424
CRPN Nº 01 - Reservorio	0.310	831.81	3150	3109	41.00	150.00	49.29	0.81	1.00	0.61	0.0179	14.908	0.4944	3150.000	3134.597	25.600

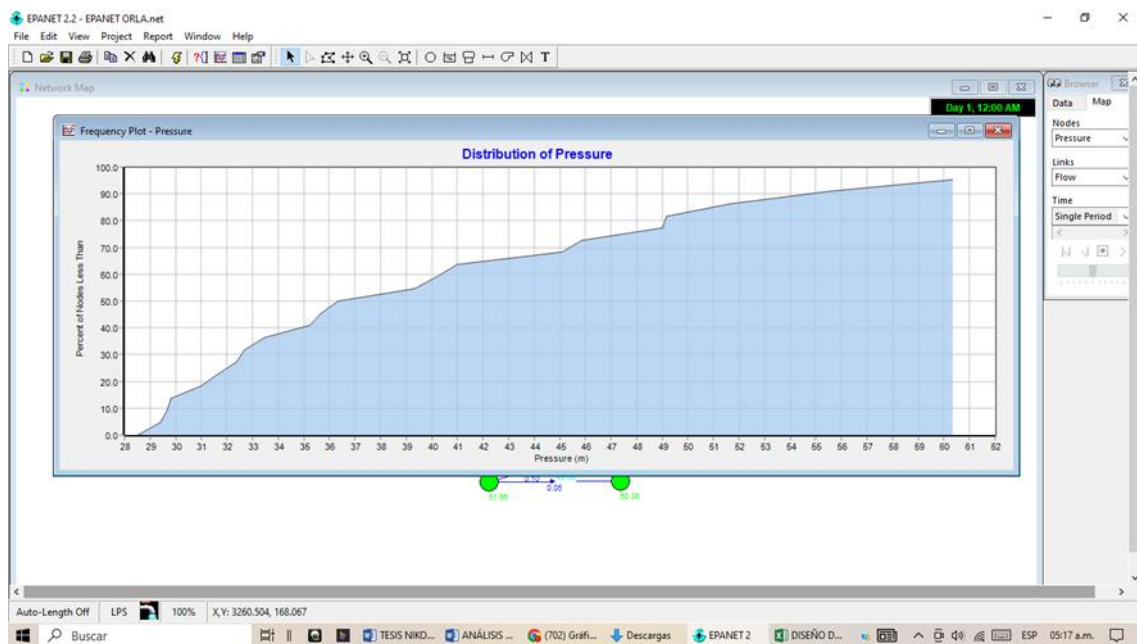
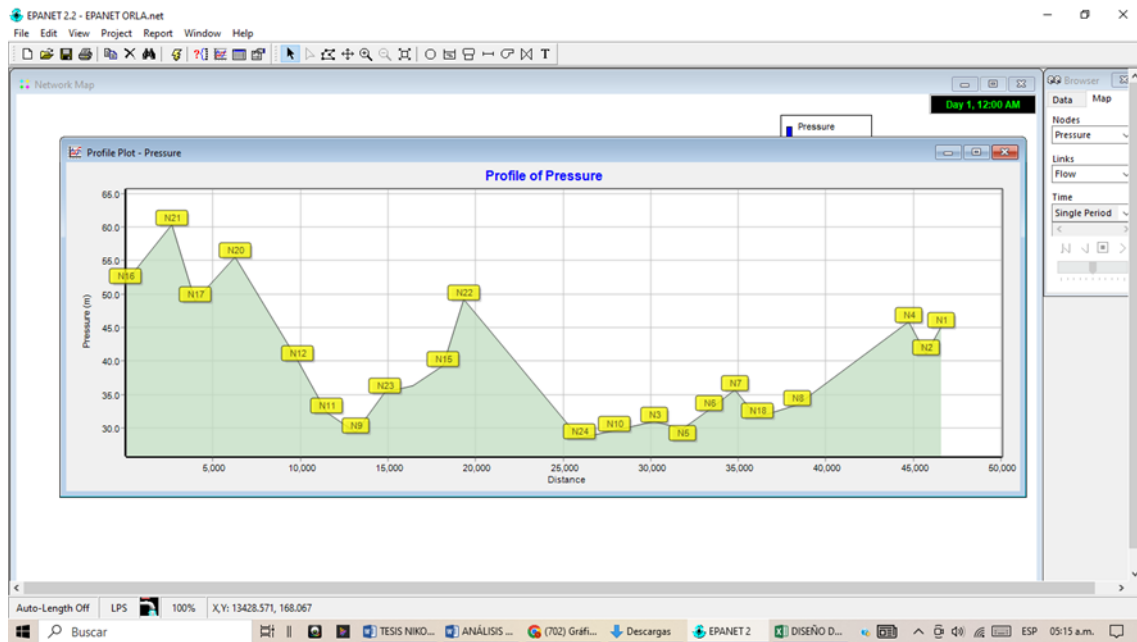
Anexo 3.3: Vista de Modelamiento en EPANET 2.2.



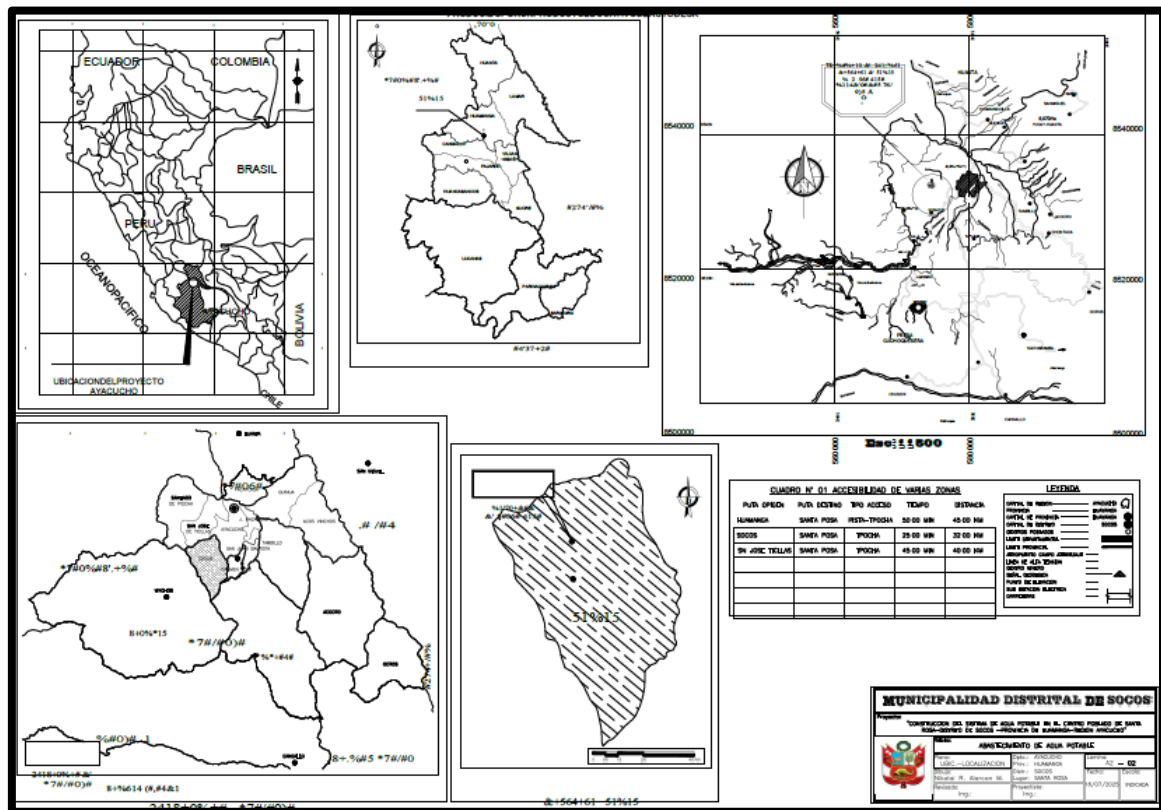
The screenshot displays the EPANET 2.2 software interface in the 'Network Table - Nodes' view. The table shows the following data:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
Junc N1	0.48	3098.09	45.09	0.00
Junc N2	0.48	3092.99	40.99	0.00
Junc N4	0.04	3092.86	45.86	0.00
Junc N3	0.45	3087.97	30.97	0.00
Junc N5	0.03	3087.82	29.82	0.00
Junc N6	0.02	3087.69	32.69	0.00
Junc N7	0.02	3087.68	35.68	0.00
Junc N18	0.02	3087.63	31.63	0.00
Junc N8	0.05	3087.45	33.45	0.00
Junc N9	0.07	3087.39	29.39	0.00
Junc N10	0.03	3087.65	29.65	0.00
Junc N11	0.04	3087.39	32.39	0.00
Junc N24	0.04	3087.51	28.51	0.00
Junc N13	0.05	3087.34	36.34	0.00
Junc N15	0.03	3087.33	39.33	0.00
Junc N22	0.04	3087.18	49.18	0.00
Junc N23	0.04	3087.26	35.26	0.00
Junc N12	0.05	3087.17	40.17	0.00
Junc N17	0.06	3087.00	49.00	0.00
Junc N20	0.06	3086.53	55.53	0.00
Junc N16	0.05	3086.66	51.66	0.00
Junc N21	0.05	3086.36	60.36	0.00
Resv R1	-2.20	3109.00	0.00	0.00

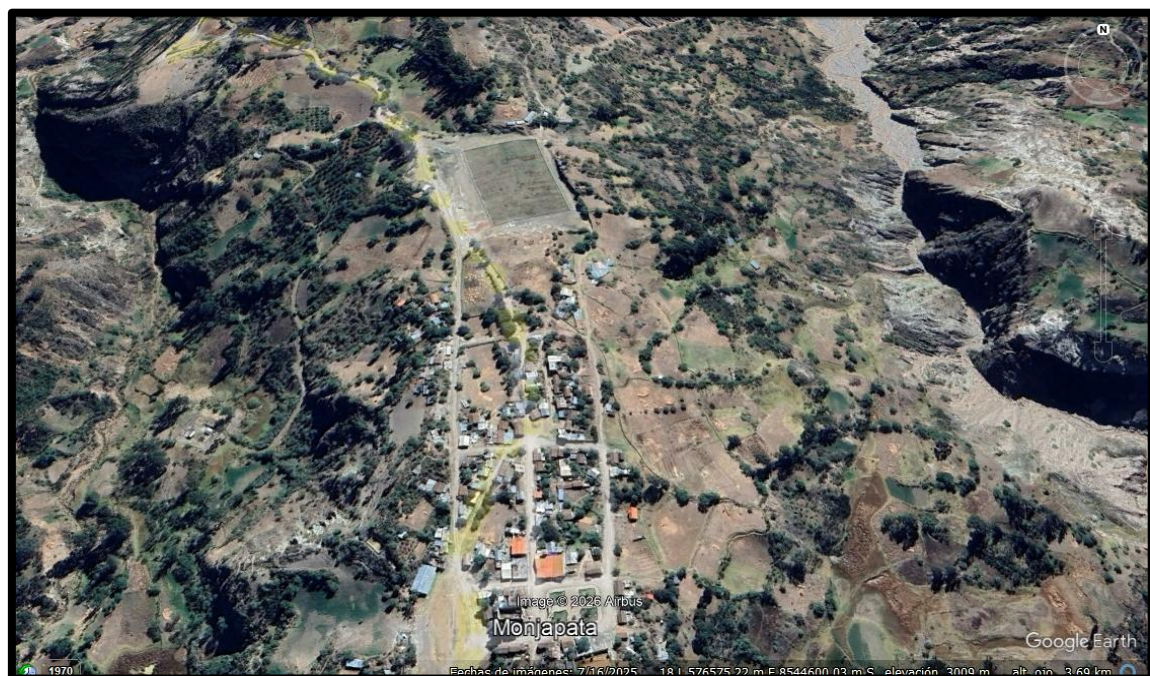
The status bar at the bottom shows the current view is 'Auto-Length Off', 'LPS', '100%', and the coordinates are 'X,Y: -621.849, 10000.000'.



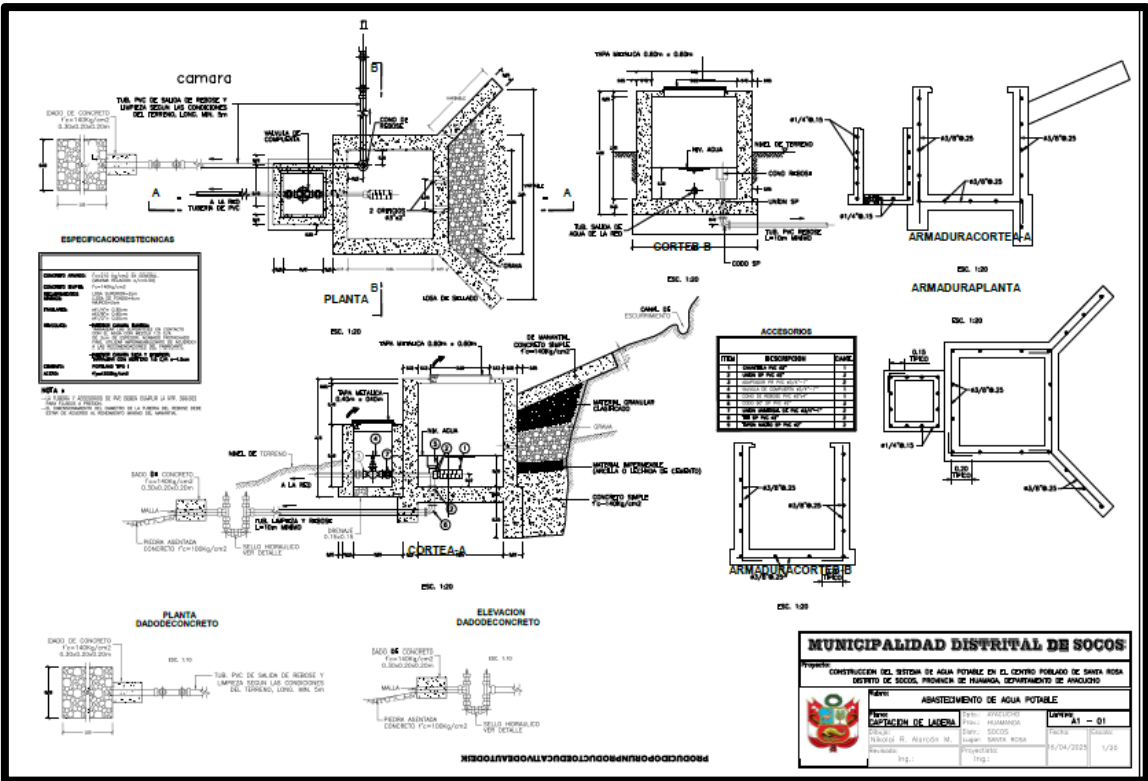
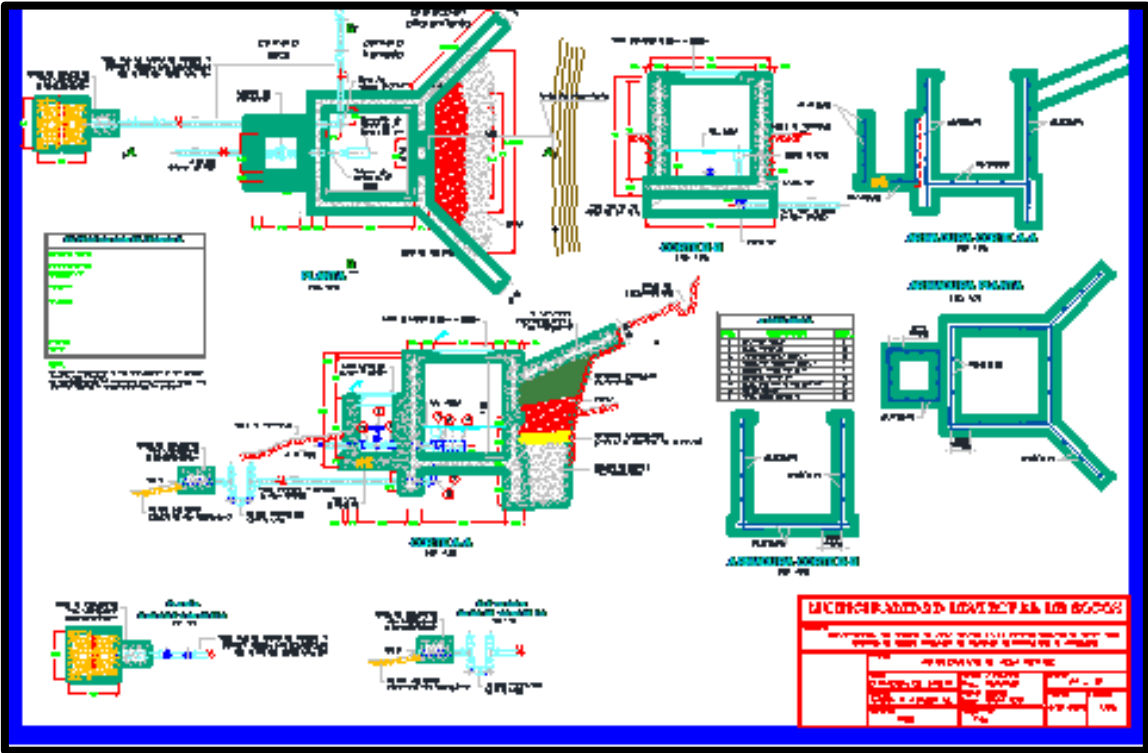
Anexo 3.4: Plano de Ubicación.

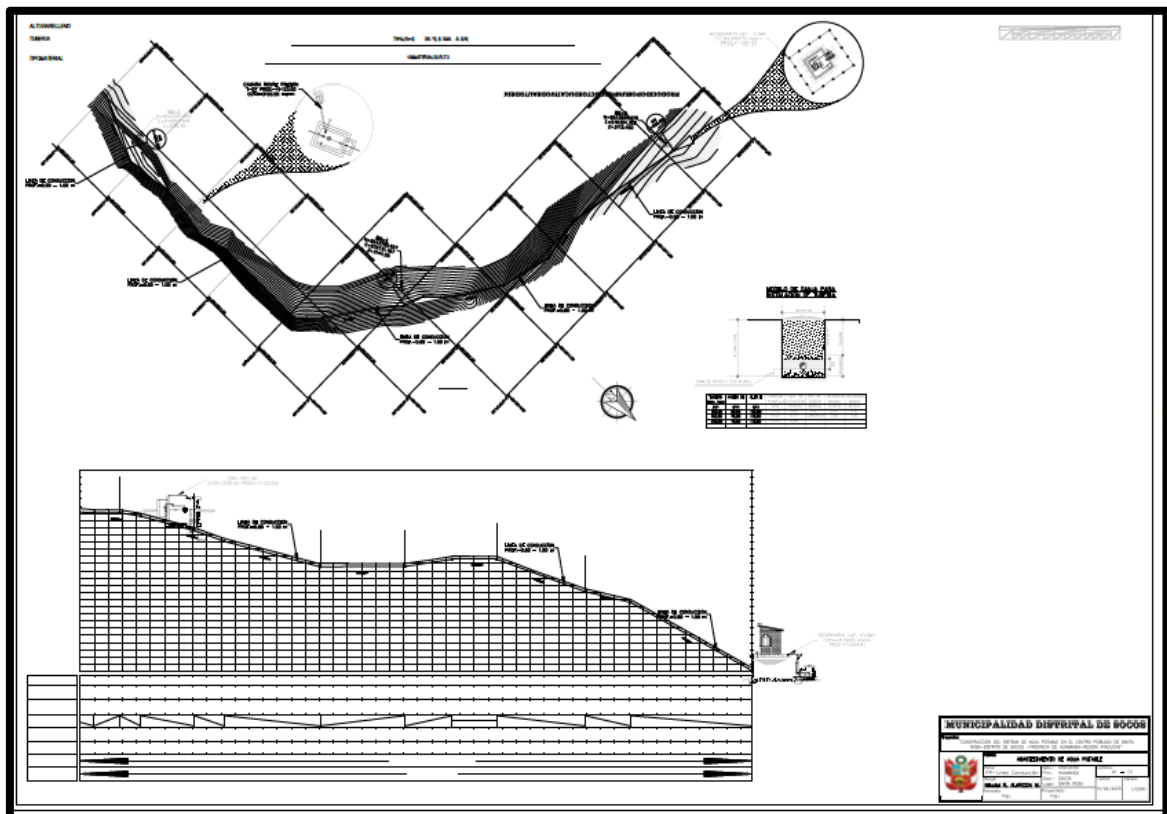
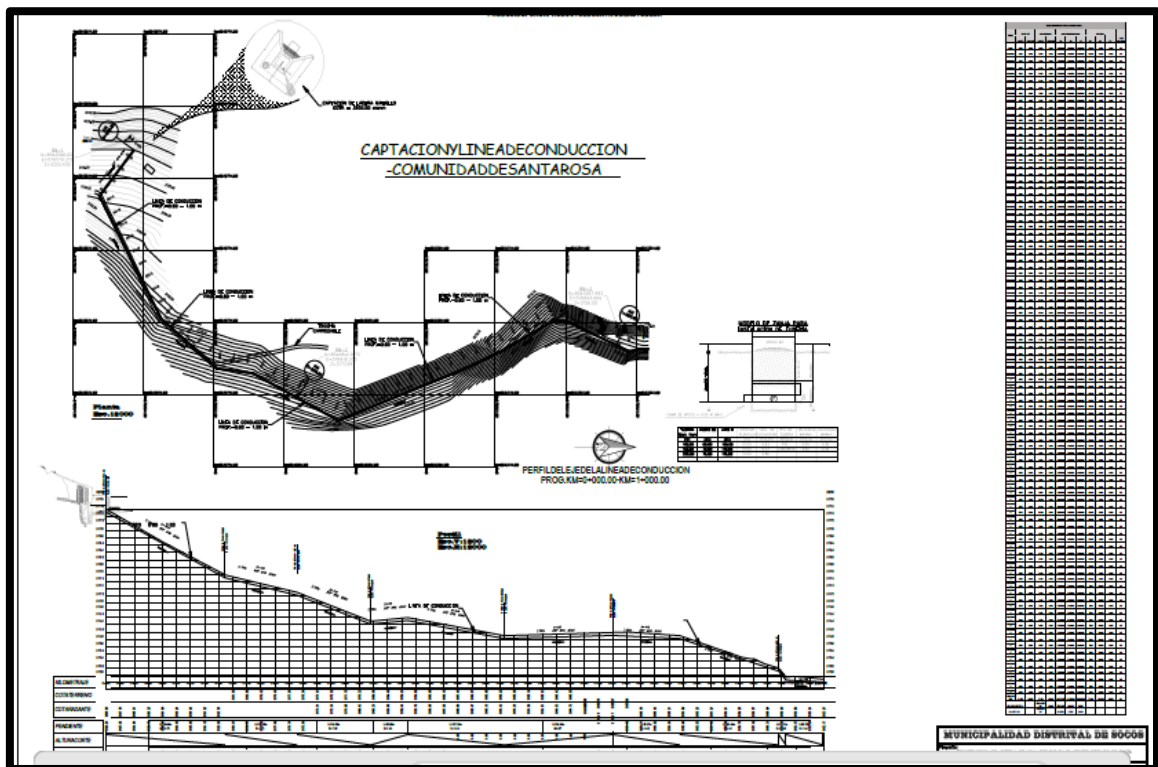


Vista satelital de la comunidad Santa Rosa de Cochabamba

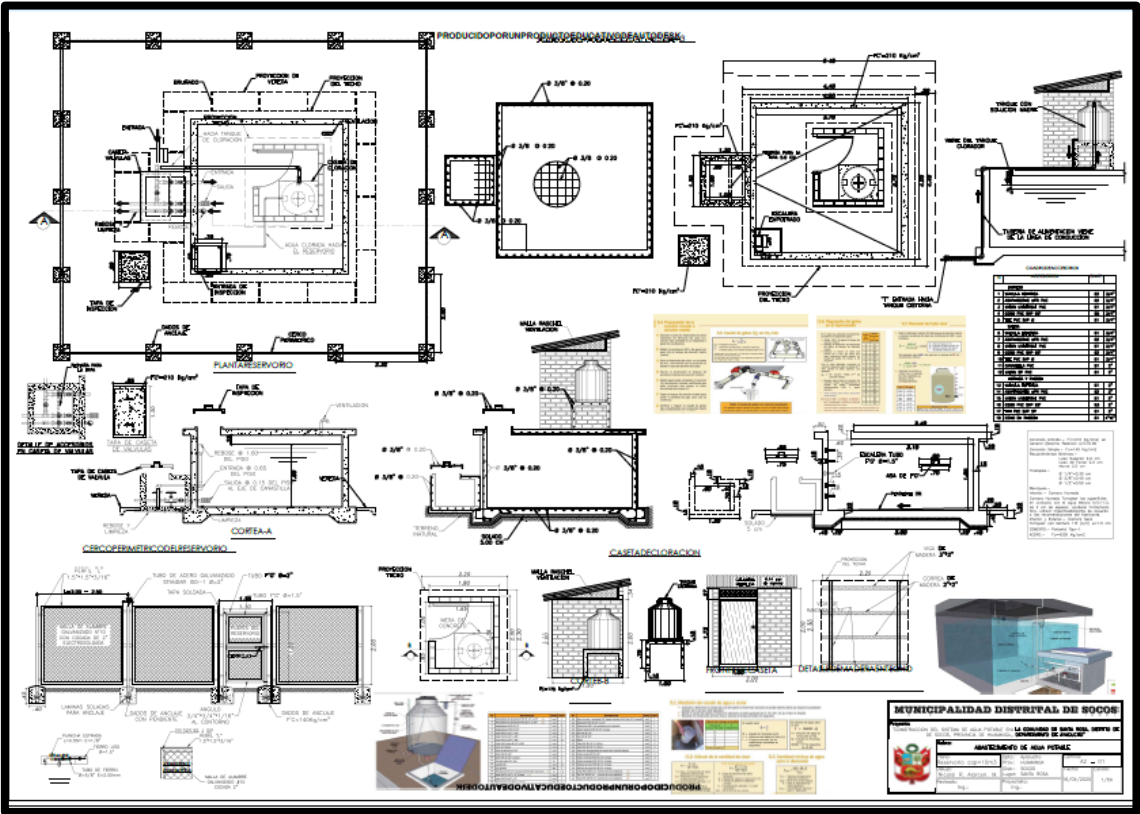


Anexo 3.5: Plano de captación y conducción.





Anexo 3.6: Plano de Reservorio y Diseño.



Anexo 3.7: Panel de Fotos.

FOTO N° 01.- TOMA DE DATOS (COORDENADAS DE CAPTACION)



FOTO N° 02 AFORO EN CAPTACION (LADO IZQUIERDO)



FOTO N° 03 AFORO EN CAPTACION (LADO DERECHO)



FOTO N° 04 SE OBSERVA LA CAPTACION EN MAL ESTADO



FOTO N° 05 TOMA DE LECTURA DEL AFORO CAPTACIÓN.



FOTO N° 06 TOMA DE DATOS DE LA SITUACION ACTUAL DE CAPTACIÓN.

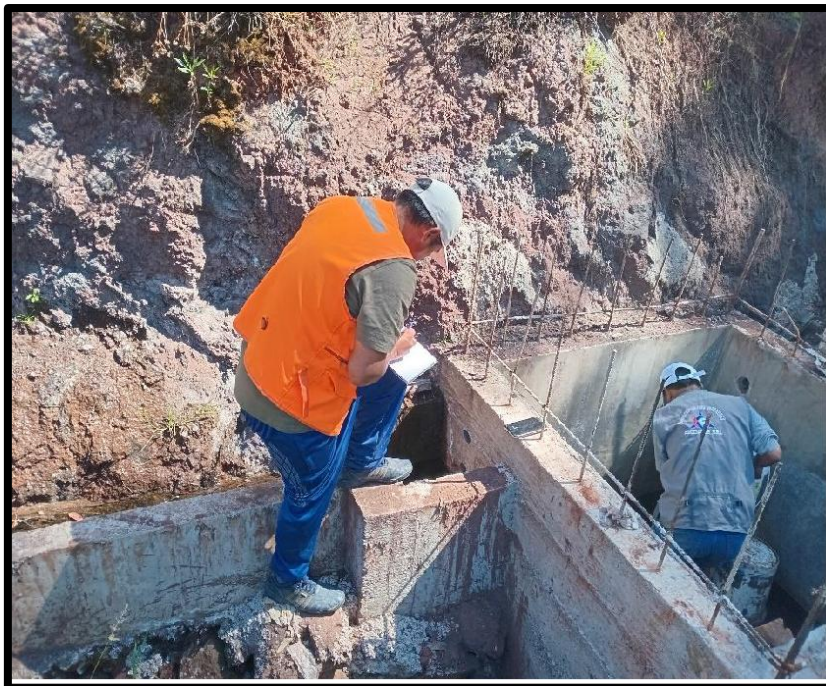


FOTO N° 07 SACANDO MUESTRA DE CAPTACION PARA LABORATORIO.



FOTO N° 08 COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA EN MAL ESTADO.



FOTO N° 09 RESERVORIO EN MAL ESTADO SIN CERCO PERIMETRICO.



FOTO N° 10 NIVELACION DE LA LINEA DE CONDUCCION Y ADUCCION.



FOTO N° 11 COLOCACION DE PUNTO GEODESICO EN LA COMUNIDAD DE SANTA ROSA.



Captación (Alta presión)



Conducción
(Pérdidas de carga)



Reservorio
(Regulación)



Red de distribución
(Presión variable)



Usuarios
(Presión mínima)

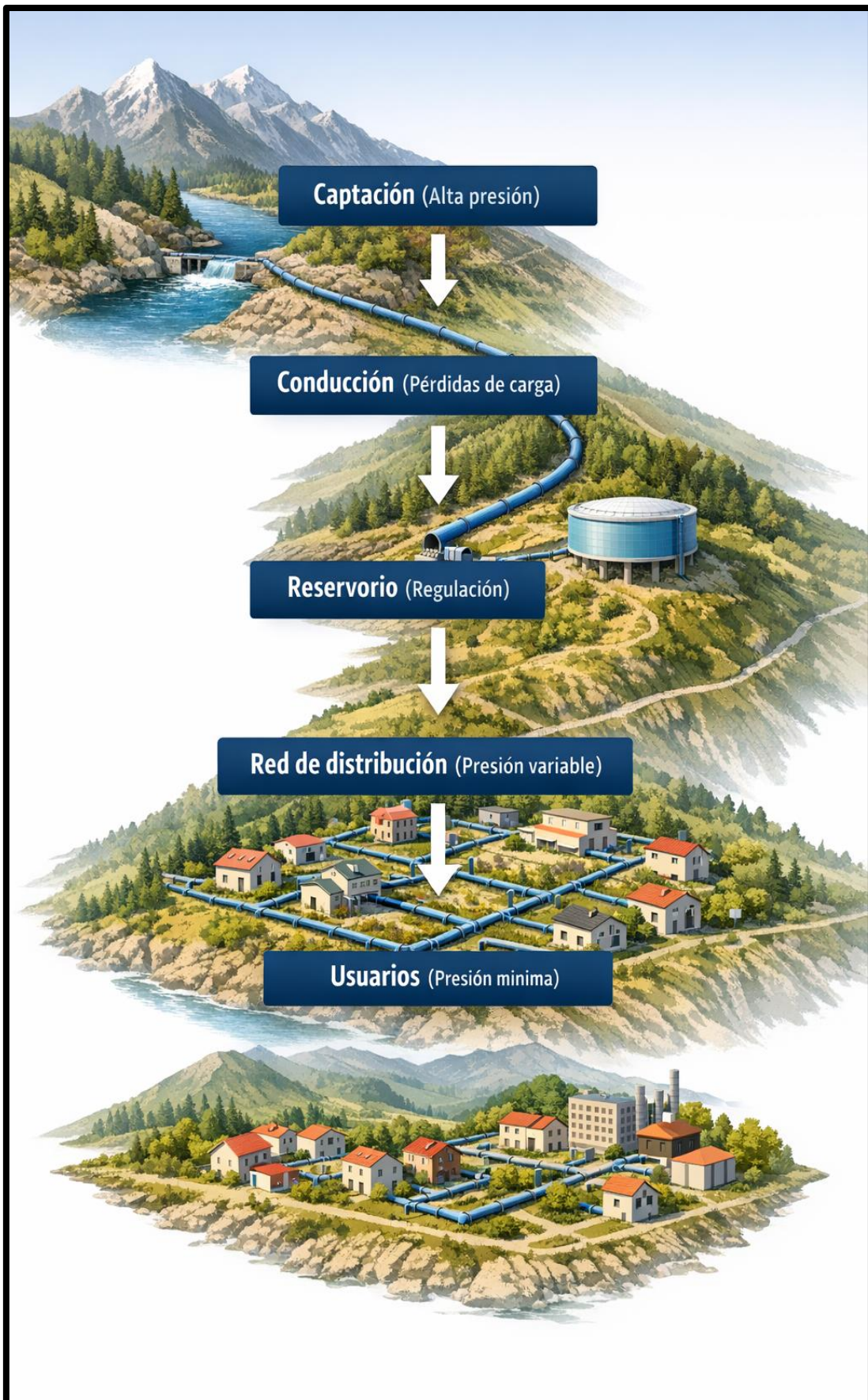
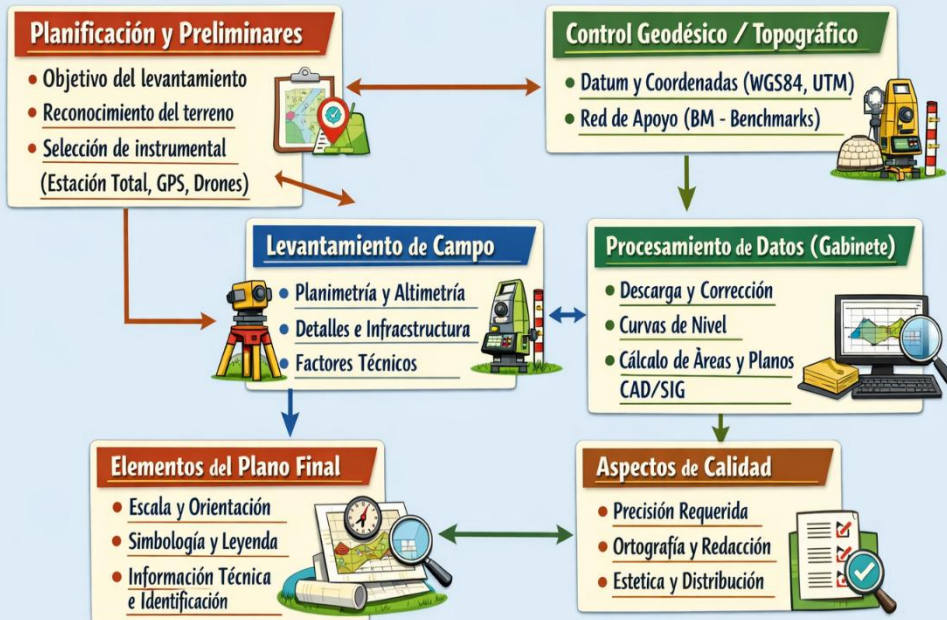


Figura 1. Esquema general del sistema de agua potable



Consideraciones en Trabajos Topográficos



Consideraciones Aforo Volumétrico



NIKOLAI ROLANDO ALARCON MEDINA

NIKOLAI ROLANDO ALARCON MEDINA

 TESIS

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:581406606

Fecha de entrega

21 abr 2026, 13:14 GMT-5

Fecha de descarga

21 abr 2026, 13:17 GMT-5

Nombre del archivo

VERSIÓN TURNITIN - NIKOLAI ALARCÓN MEDINA.docx

Tamaño del archivo

663.0 KB

43 páginas

14.094 palabras

76.420 caracteres

18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 13%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 14%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 13% Fuentes de Internet
- 4% Publicaciones
- 14% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.unsch.edu.pe	2%
2	Internet	hdl.handle.net	1%
3	Internet	repositorio.uladech.edu.pe	1%
4	Internet	repositorio.unc.edu.pe	<1%
5	Internet	repositorio.uct.edu.pe	<1%
6	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
7	Internet	revistas.unesum.edu.ec	<1%
8	Trabajos del estudiante	Universidad Politécnica del Perú on 2025-04-22	<1%
9	Internet	blogs.iadb.org	<1%
10	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote on 2019-07-10	<1%
11	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2023-04-24	<1%

12	Trabajos del estudiante	Universidad Politécnica del Perú on 2026-01-25	<1%
13	Internet	alicia.concytec.gob.pe	<1%
14	Internet	repositorio.upla.edu.pe	<1%
15	Internet	repositorio.uprit.edu.pe	<1%
16	Trabajos del estudiante	Universidad Peruana Del Centro on 2025-02-08	<1%
17	Internet	repositorio.unjfsc.edu.pe	<1%
18	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2025-07-09	<1%
19	Internet	www.mef.gob.pe	<1%
20	Trabajos del estudiante	Universidad Politécnica del Perú on 2026-03-23	<1%
21	Publicación	Marly Crisologo Huaman, Juan Alfredo Velásquez Vásquez. "Managerial Skills and...	<1%
22	Trabajos del estudiante	Universidad Privada Antenor Orrego 2025 on 2026-04-18	<1%
23	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD on 2025-04-10	<1%
24	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo on 2025-10-19	<1%
25	Trabajos del estudiante	Universidad Central on 2026-04-20	<1%

26	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2023-11-29	<1%
27	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2023-04-21	<1%
28	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de San Martín on 2022-07-21	<1%
29	Internet	repositorio.upt.edu.pe	<1%
30	Internet	cdn.www.gob.pe	<1%
31	Trabajos del estudiante	Universidad Politécnica del Perú on 2025-10-31	<1%
32	Publicación	Valla, Lourdes Gabriela Penafiel. "Análisis de las Pérdidas de Agua En El Sistema d...	<1%
33	Internet	spiujat.mx	<1%
34	Trabajos del estudiante	uncedu on 2024-08-26	<1%
35	Trabajos del estudiante	uncedu on 2024-11-18	<1%
36	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2023-07-06	<1%
37	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote on 2022-04-04	<1%
38	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2025-12-23	<1%
39	Trabajos del estudiante	Universidad Privada del Norte on 2025-06-08	<1%

40	Trabajos del estudiante	Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador on 2024-02-09	<1%
41	Trabajos del estudiante	Universidad TecMilenio on 2025-04-12	<1%
42	Internet	repositorio.utesup.edu.pe	<1%
43	Publicación	"Gobernanza del agua en territorios agrícolas: estudio de caso en El Salvador", Fo...	<1%
44	Trabajos del estudiante	Khulna University of Engineering & Technology on 2025-07-20	<1%
45	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2017-11-04	<1%
46	Trabajos del estudiante	Universidad del Valle de Guatemala on 2025-05-26	<1%
47	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2021-11-15	<1%
48	Internet	midad-aladab.org	<1%
49	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2021-11-15	<1%
50	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2021-11-15	<1%
51	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2023-04-19	<1%
52	Internet	bibliotecavirtualoducal.uc.cl	<1%
53	Internet	www.onlineethics.org	<1%

54	Trabajos del estudiante	PREGRADO on 2026-02-26	<1%
55	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2023-06-16	<1%
56	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2017-08-15	<1%
57	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Cajamarca on 2026-02-25	<1%
58	Trabajos del estudiante	Universidad Politécnica del Perú on 2025-05-29	<1%
59	Trabajos del estudiante	uncedu on 2024-11-20	<1%
60	Internet	www.coursehero.com	<1%
61	Trabajos del estudiante	Escuela Nacional de Control on 2023-04-12	<1%
62	Trabajos del estudiante	Instituto Tecnologico de Costa Rica on 2024-05-05	<1%
63	Publicación	Salinas Echeverry, Haydíd Norfalia. "Aplicación de los principios de gobernanza d...	<1%
64	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2021-11-21	<1%
65	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2017-10-31	<1%
66	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Educacion Enrique Guzman y Valle on 2025-09-02	<1%
67	Trabajos del estudiante	Universidad Peruana Del Centro on 2025-02-08	<1%

68	Trabajos del estudiante	Universidad Politécnica del Perú on 2026-01-25	<1%
69	Trabajos del estudiante	Universidad Privada Antenor Orrego on 2025-10-07	<1%
70	Internet	rds.org.hn	<1%
71	Internet	repositorio.unp.edu.pe	<1%
72	Internet	repositorio.usmp.edu.pe	<1%
73	Trabajos del estudiante	uncedu on 2024-06-15	<1%
74	Trabajos del estudiante	uncedu on 2025-02-07	<1%
75	Internet	www.lamolina.edu.pe	<1%
76	Internet	46.210.197.104.bc.googleusercontent.com	<1%
77	Trabajos del estudiante	Instituto Politecnico Nacional on 2026-03-25	<1%
78	Trabajos del estudiante	POSGRADO on 2025-09-08	<1%
79	Trabajos del estudiante	Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE on 2025-07-09	<1%
80	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2021-11-13	<1%
81	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2016-04-14	<1%

82	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2017-07-09	<1%
83	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2025-06-02	<1%
84	Trabajos del estudiante	Universidad Estatal Amazonica- on 2025-09-24	<1%
85	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD on 2021-12-12	<1%
86	Trabajos del estudiante	Universidad Peruana Del Centro on 2025-02-08	<1%
87	Internet	es.slideshare.net	<1%
88	Internet	moam.info	<1%
89	Internet	nepabuleici.wordpress.com	<1%
90	Internet	repository.pdmu.edu.ua	<1%
91	Internet	tesis.ucsm.edu.pe	<1%
92	Trabajos del estudiante	unasam on 2024-06-06	<1%
93	Trabajos del estudiante	uncedu on 2024-06-25	<1%
94	Trabajos del estudiante	uncedu on 2025-08-11	<1%
95	Internet	www.theibfr.com	<1%

NIKOLAI ROLANDO ALARCON MEDINA

NIKOLAI ROLANDO ALARCON MEDINA

 TESIS

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:581406606

Fecha de entrega

21 abr 2026, 13:14 GMT-5

Fecha de descarga

21 abr 2026, 13:18 GMT-5

Nombre del archivo

VERSIÓN TURNITIN - NIKOLAI ALARCÓN MEDINA.docx

Tamaño del archivo

663.0 KB

43 páginas

14.094 palabras

76.420 caracteres

*% detectado como IA

La detección de IA incluye la posibilidad de que haya falsos positivos. Aunque cierto texto en esta entrega se generó probablemente con IA, los puntajes inferiores al umbral del 20 % no aparecen porque tienen una mayor probabilidad de falsos positivos.

Precaución: Se necesita revisión.

Es esencial comprender los límites de la detección de IA antes de tomar decisiones acerca del trabajo del estudiante. Te alentamos a obtener más información acerca de las funciones de detección de IA de Turnitin antes de usar la herramienta.

Aviso legal

Nuestra evaluación de escritura con IA está diseñada para ayudar a los académicos a identificar texto que podrían haberse preparado mediante una herramienta de IA generativa. Es posible que nuestra evaluación de escritura con IA no siempre sea precisa (existe la posibilidad de que identifique erróneamente redacciones probablemente generadas por humanos como generadas por IA, y redacciones probablemente generadas por IA como generadas por humanos), por lo que no debe usarse como único fundamento para aplicar sanciones a un estudiante. Para determinar si es un caso de deshonestidad académica, se necesita de un escrutinio mayor y el juicio humano, junto con la aplicación de las políticas académicas específicas de la organización.

Preguntas frecuentes

¿Cómo debería interpretar los falsos positivos y el porcentaje de escritura con IA de Turnitin?

El porcentaje que se muestra en el reporte de escritura con IA es la cantidad del texto calificado en la entrega que el modelo de detección de escritura con IA de Turnitin determina se generó probablemente con IA desde un modelo de lenguaje de gran tamaño.

Los falsos positivos (que marcan incorrectamente alertas de texto escrito por humanos como generado con IA) son una posibilidad en los modelos de IA.

Los puntajes de detección de IA inferiores al 20 %, que no aparecen en reportes nuevos, tienen una mayor probabilidad de ser falsos positivos. Para reducir la probabilidad de malinterpretación, no se atribuye ningún puntaje o resaltado y se indican con un asterisco en el reporte (*%).

El porcentaje de escritura con IA no debe ser el único fundamento para determinar si ha ocurrido una mala conducta. El revisor/instructor debería usar el porcentaje como un medio para iniciar una conversación formativa con sus estudiantes o usarlo para examinar el ejercicio entregado según las políticas de la escuela.

¿Qué significa 'texto calificado'?

Nuestro modelo sólo procesa texto calificado en la forma de escritura de formato largo. La escritura de formato largo se refiere a los enunciados individuales en párrafos que constituyen una parte más grande del trabajo escrito, como un ensayo, una disertación, un artículo, etc. El texto calificado que se ha determinado que se generó probablemente con IA se resaltarán en color cian en la entrega.

El texto no calificado, como viñetas, bibliografías comentadas, etc., no se procesará y puede crear disparidad entre los puntos destacados de la entrega y el porcentaje mostrado.

