



Estudio de la Viabilidad para la Construcción de un acueducto en la vereda salitral, Sahagún, Córdoba.

Mauricio Oyola Montes

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Rectoría Virtual
Programa Especialización en Gerencia de Proyectos
junio de 2025

Estudio de la Viabilidad para la Construcción de un acueducto en la vereda salitral, Sahagún, Córdoba.

Mauricio Oyola Montes
ID: 875860

Asesor(a)
DEIVI DAVID FUENTES DORIA
PhD. Ciencias: Gerencia

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Rectoría Virtual
Programa Especialización en Gerencia de Proyectos
junio de 2025

Contenido

Lista de tablas.....	4
INTRODUCCIÓN	6
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.1 La pregunta de investigación	9
1.2 Los objetivos de investigación	9
1.2.1 Objetivo general.....	9
1.2.2 Objetivos específicos	9
1.3 Justificación de la investigación	10
2. MARCO DE REFERENCIA	11
2.1. Marco de Antecedentes	11
2.2. Marco Teórico	14
3. METODOLOGÍA.....	16
4. RESULTADOS	19
5. ANALISIS DE RESULTADOS.....	27
Relevancia de los hallazgos	29
6. CONCLUSIONES.....	30
7. Recomendaciones	32
8. REFERENCIAS	34

Lista de tablas

- Tabla 1. Resultado de encuestas realizada a la población Salitral. Pág. 19-20
- Tabla 2. Resultado de encuestas realizada a la población Salitral. Pág. 22
- Tabla 3. Relación de variables respecto a las condiciones del agua. Pág. 24-25
- Tabla 4. Relación de prueba Friedman, Comparación Durbin-Conover y Medidas descriptivas. Pag.26

RESUMEN

Este estudio analiza el acceso y calidad del agua en una vereda de Sahagún, llamada Salitral en el Departamento de Córdoba. Mediante encuestas realizadas a la comunidad mencionada, se evidencia la ineficiente disponibilidad del recurso, a su vez la mala calidad del mismo. En base a eso, se concluye la viabilidad social del acueducto para saciar las necesidades locales y mejorar la calidad de vida.

Palabras claves

- Agua potable
- Salitral
- Encuestas
- Acueducto

ABSTRACT

This study analyzes access to drinking water in the Salitral district of Sahagún municipality, Córdoba. Community surveys reveal poor availability and quality of the resource. It concludes that implementing an aqueduct that meets local needs and improves quality of life is feasible.

Keys word:

- Drinking Water
- Salitral
- Surveys
- Aqueduct

INTRODUCCIÓN

El ser humano tiene el derecho de una vida digna, la cual se logra alcanzar al momento de satisfacer las necesidades básicas que van existiendo en el mundo con el paso del tiempo. En la actualidad el agua potable, la higiene y la sanidad son indiscutiblemente factores de suma importancia para el desarrollo cognitivo, económico y social. No obstante, esta necesidad es un lujo para muchas personas, debido a que en el mundo actualmente más de 1.000 millones de personas viven en regiones de escasez de agua potable y se puede estimar que para el 2025 más de 3500 millones podrían sufrir de escasez (EACNUR,2019). La falta del recurso de agua potable y su respectivo saneamiento trae consigo un sinfín de problemas para una sociedad, uno de los factores que se ve obstaculizado por este problema es el desarrollo integral y la capacidad de aprendizaje de un niño, ya que millones de ellos se ven afectados por la contaminación del agua, debido a que no cuentan con una forma de suministro de agua tratada que permita eliminar impurezas y evitar este tipo de afectaciones. Se pueden mencionar uno por uno de las problemáticas que trae al mundo la falta de agua potable con su respectivo tratamiento, sin embargo, se podría reducir toda esa parte a decir que la falta del preciado recurso es sumamente dañina para una sociedad y el mundo en general, debido a que el agua potable puede crear una mejor calidad de vida por medio del mejoramiento de la salud, de la agricultura, del desarrollo económico, del desarrollo personal, etc.

En Colombia la problemática del agua potable continua con vigencia y es definitivamente igual o peor que en muchos lugares del mundo. En Colombia, las comunidades que tienen menos de 12.000 personas, el 50% de esas comunidades tienen un tratamiento parcial de agua potable, mientras que el tratamiento completo de potabilización y abastecimiento de agua potable lo recibe un 4% del país (OEI). En estas cifras se nota la gran desigualdad y la falta de interés del gobierno por mejorar la calidad de vida de las personas, lo que es un efecto negativo en pro al mejoramiento nacional. Colombia está sufriendo por agua y algunas veces los fuertes veranos y

la falta de acceso al agua hacen que el recurso sea aún más indispensable. Haciendo así que las personas empiecen a enfermarse de manera alarmante y que su estado económico empeore. Cabe aclarar que no todas las regiones estén faltas de acueductos y medios de abastecimientos de agua potable, ya que eso sería falso, pero muchas zonas que actualmente tienen este servicio pueden dar fiel testimonio que no es un servicio óptimo, ya sea por falta de fluides, por faltas de normas o porque simplemente el tratamiento del agua no es el más óptimo. La Constitución de Colombia establece como una de las principales finalidades, el satisfacer las necesidades de las personas colombianas, entre esas necesidades obviamente se encuentra el abastecer de agua potable con un proceso sumamente riguroso en cuando al tratamiento del agua, a cada persona, y es que esto es sumamente necesario para evitar la morbilidad de enfermedades como la diarrea y así satisfacer la necesidad de cada persona que requiere al menos consumir entre 1- 2 litros de agua (dependiendo del peso) para así evitar problemas de salud con el paso del tiempo. Es por eso por lo que además de abastecer de agua, el agua debe estar bien tratada y que el servicio sea continuo (UNICEF, 2015).

La prestación de un buen servicio de agua potable es un derecho legítimo para todas las comunidades sin excepción, ya sea rural o urbana, debido al gran impacto que tiene este servicio con el mejoramiento de la calidad de vida de una persona. Entorno al problema en el contexto nacional relacionada con el suministro de agua potable y saneamiento básico en las zonas rurales de Colombia se encuentran muchos factores que influyen directamente en el déficit de la prestación del servicio como puede ser la falta de asistencia técnica de personal profesional a las zonas rurales para la prevención de enfermedades y en pro al mejoramiento de la salud de las personas. Otro factor sería la baja articulación intersectorial, que no es más que la falta de proyectos que ayuden al país a mejorar la conectividad de agua potable a las zonas que no tienen el servicio y por último la falta de seguimiento de la calidad del agua que se ven prestadas en los

distintos acueductos del municipio, departamento y el país en general, ya que esto evitaría grandes problemas de salud y ayudaría a mejorar la calidad del servicio que se está prestando.

En este contexto, se plantea investigar la viabilidad de construir un acueducto para la vereda de Salitral, zona rural de Sahagún, Córdoba. Esta comunidad carece de un canal de suministro de agua tratada, lo que afecta gravemente su calidad de vida. Con base en la literatura y las condiciones locales, se propone realizar un estudio que permita evaluar los factores sociales, económicos, climáticos y topográficos que definan la viabilidad del proyecto, en cumplimiento con la normativa del sector.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática termina enfocada en algunas zonas rurales del país que es donde falta más el recurso, debido a que la mayoría de grandes ciudades poseen una prestación servicio buena o regular. Las zonas rurales del país en muchos casos se ven abandonadas y la calidad de vida se ve afectada directamente, y el aumento de necesidades en una comunidad hace que la pobreza y las enfermedades aumenten. Por esta razón se quiere hacer una propuesta para investigar si la vereda de Salitral, zona rural Sahagún, Córdoba puede llegar a ser beneficiada de un acueducto que busque satisfacer las necesidades de agua potable de la comunidad y es que esta comunidad se ha visto afectada con muchos problemas debido a la inexistencia de un canal de suministro de agua tratada y limpia para las necesidades diarias. Teniendo en cuenta todo lo anterior, se debe realizar un estudio exhaustivo para recopilar información y responder la pregunta ¿Es viable la construcción de un acueducto para la vereda de salitral?, debido a que se deben realizar estudios previos a la construcción y elaboración de un acueducto. Por eso se deben investigar los factores topográficos, sociales, económicos, climáticos y demás, para así poder comparar con las normativas establecidas para el desarrollo de una obra de este tipo. Toda esta investigación nos dará respuestas del tipo de terreno a tratar, de las necesidades que está

teniendo la población, del caudal que les podría servir para satisfacer sus necesidades y demás problemáticas que podrían existir.

1.1 La pregunta de investigación

¿Es viable la construcción de un acueducto para la vereda de salitral?

1.2 Los objetivos de investigación

1.2.1 Objetivo general

Proponer un sistema de abastecimiento de agua potable que beneficie a los pobladores de salitral, Sahagún.

1.2.2 Objetivos específicos

- Entender la situación del agua potable en salitral con base en información suministrada por la comunidad.
- Identificar los caudales de demanda de la población a beneficiar.
- Identificar las fuentes principales del abasto del agua que utiliza la población y la frecuencia con la que tienen acceso a la misma
- Analizar los hábitos del consumo hídrico que tiene la población, realizando encuestas sobre los gastos que generan diariamente los habitantes por medio de duchas y aparatos sanitarios, para establecer las necesidades diarias de cada hogar.
- Valorar la conciencia de las personas con respecto al agua que consumen y sus efectos directos a la salud.

1.3 Justificación de la investigación

El actual proyecto se forja con el fin de acabar con la problemática con respecto al agua potable que existe en salitral, debido a que muchas familias de esa región se encuentran sin este recurso, lo que hace que la vida sea más difícil de lo que es hoy día. Además de los graves problemas de salud que existen en estas zonas por el mal procesamiento del agua, y es que la salud y el desarrollo de las personas dependen esencialmente del agua y su óptimo tratamiento.

Desde el aspecto práctico, el estudio busca determinar la viabilidad técnica y operativa para implementar un sistema de acueducto que responda a las condiciones geográficas, ambientales y de infraestructura propias de la zona. Este análisis permitirá proponer soluciones concretas y adaptadas al territorio, con el fin de garantizar la sostenibilidad del servicio.

En el aspecto social, el proyecto representa una oportunidad para mejorar significativamente las condiciones de vida de los habitantes de Salitral, reduciendo enfermedades, fortaleciendo la seguridad hídrica, impulsando la productividad agrícola y dignificando la vida en el entorno rural. Además, el acceso continuo a agua potable puede fortalecer los lazos comunitarios y la participación ciudadana en procesos de gestión del recurso.

Desde el punto de vista metodológico, el estudio aplicará herramientas técnicas del área de la ingeniería civil, así como enfoques sociales participativos que permitan involucrar a la comunidad en la recolección de información, priorización de necesidades y evaluación de alternativas. Esta combinación de métodos asegura una mirada integral del problema, permitiendo desarrollar un diagnóstico certero y proponer soluciones contextualizadas.

Finalmente, en el ámbito teórico, el proyecto contribuirá a ampliar el conocimiento sobre las condiciones actuales del abastecimiento de agua potable en zonas rurales colombianas, especialmente en regiones del Caribe como Córdoba. También permitirá contrastar la normativa vigente del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) con la

realidad del territorio, lo cual es clave para fortalecer futuras intervenciones públicas o comunitarias.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Marco de Antecedentes

La investigación presenta estudios importantes que abordan la problemática del acceso al agua potable en contextos rurales. Uno de ellos es el trabajo desarrollado por UNICEF (2015), titulado El agua potable y el saneamiento básico en los planes de desarrollo, cuyo objetivo fue evaluar cómo se incorpora el acceso al agua en los planes nacionales de desarrollo. Mediante un análisis documental, se evidenció una débil priorización del agua en muchas políticas públicas, lo que afecta directamente a las comunidades rurales. El estudio concluye que garantizar el acceso al agua es fundamental para la salud infantil y el desarrollo sostenible, recomendando que los gobiernos integren el agua como eje transversal en sus políticas. Su principal limitación es que no aborda casos particulares, como comunidades rurales colombianas, por lo que sus hallazgos son generales.

Por su parte, el estudio del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (2018), Uso eficiente del agua en viviendas, se enfocó en proponer estrategias de uso racional del recurso hídrico en entornos habitacionales. La metodología consistió en estudios de caso técnicos en proyectos de vivienda urbana y rural, donde se encontró que la implementación de tecnologías de ahorro de agua puede reducir el consumo hasta en un 40%. El estudio concluye que incluso en zonas rurales es viable adoptar estrategias sostenibles si se integran en el diseño inicial de los sistemas. Se recomienda incorporar soluciones de reúso y captación de agua lluvia en nuevos acueductos. No obstante, su limitación es que se centra en proyectos habitacionales y no en comunidades dispersas con acceso precario.

Asimismo, el trabajo de EPAS Mendoza (2020), Agua potable, presentó una visión técnica sobre los sistemas de distribución de agua en zonas semiurbanas. El objetivo fue analizar el funcionamiento de las redes públicas de abastecimiento en la provincia de Mendoza, Argentina. A través de una evaluación técnica, se identificó que los sistemas centralizados ofrecen mejores resultados en cobertura, presión y control sanitario. Se concluyó que los sistemas deben adaptarse a las condiciones territoriales y sociales. El estudio recomienda aplicar esquemas de microacueducto en regiones rurales. Sin embargo, su enfoque es regional y no considera las condiciones sociales particulares de comunidades marginadas.

Otro aporte relevante es el de González y Parada (2008), quienes desarrollaron el Proyecto de mejoramiento del sistema de agua potable rural de Pahuil en Chile. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el sistema existente y proponer mejoras para garantizar el acceso seguro al agua. Utilizando una metodología participativa con diagnóstico comunitario y diseño técnico, los autores concluyeron que la participación activa de la comunidad fue clave para lograr una intervención exitosa. Se recomienda replicar este modelo en otras zonas rurales de América Latina. La principal limitación fue la dependencia de apoyo institucional para el sostenimiento del sistema.

Complementariamente, el estudio de Rodríguez (2010), Cálculo de población y periodo de diseño – sistema de agua potable, se centró en brindar herramientas técnicas para calcular el crecimiento poblacional y su impacto en la demanda hídrica. Mediante modelos matemáticos aplicados a contextos rurales y urbanos, se evidenció que errores en la proyección de la demanda generan sobrecostos y fallas operativas en los sistemas de agua. El autor concluye que los diseños deben contemplar un horizonte de planeación de al menos 20 años. Se recomienda realizar encuestas comunitarias para determinar hábitos de consumo y necesidades reales. La limitación principal del estudio es que supone la disponibilidad constante de agua, lo cual no siempre se ajusta a la realidad rural.

De igual manera, el trabajo de López (2003), Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados, tuvo como propósito proporcionar criterios técnicos para la planificación de sistemas hidráulicos. A través de una recopilación de casos reales y simulaciones, el estudio evidenció que muchas fallas en acueductos rurales se deben al su dimensionamiento o a la elección inadecuada de la fuente. Concluye que el diseño debe incluir variables de crecimiento, topografía y disponibilidad hídrica. La recomendación es aplicar estudios de factibilidad social e hidrológica antes del diseño. La limitación es que carece de una visión de sostenibilidad ambiental o comunitaria.

Además, Arturo (1998), en su manual Diseño básico de acueductos y alcantarillados, propuso un enfoque clásico para el diseño funcional de estos sistemas en zonas urbanas y rurales. El objetivo fue establecer criterios básicos para determinar caudales, materiales y fuentes de captación. La metodología se basó en ejemplos técnicos aplicados en distintas regiones de Colombia. Los resultados mostraron que la elección de la fuente hídrica es determinante para la sostenibilidad del sistema. Se concluye que es necesario un estudio hidrológico riguroso. Su principal limitación es que no aborda el componente social ni los criterios de eficiencia energética.

Igualmente, el estudio del Ministerio de Desarrollo Económico (2017), RAS - Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable, tuvo como objetivo estandarizar los requisitos técnicos para el diseño y operación de sistemas de agua en Colombia. Basado en investigaciones nacionales, se establecieron parámetros para calidad del agua, cobertura, caudales y materiales. Los resultados han sido ampliamente utilizados en proyectos rurales, aunque con retos de implementación. Las conclusiones destacan que el RAS es esencial como guía técnica, pero debe complementarse con estudios comunitarios. La limitación es que no incluye enfoques de participación ni flexibilidad para comunidades con bajos recursos.

Asimismo, el trabajo de EACNUR (2019), Agua, saneamiento e higiene, analizó la crisis global de acceso al agua en contextos humanitarios. Utilizando una revisión de informes de campo y datos de emergencia, el estudio mostró que más de 1.000 millones de personas carecen de acceso adecuado a agua segura. Se concluye que la falta de agua afecta gravemente la salud, especialmente de la infancia. Las recomendaciones apuntan a priorizar el acceso al agua en zonas vulnerables. Como limitación, el estudio se enfoca en emergencias humanitarias, por lo que no cubre proyectos de desarrollo estructurado como el de Salitral.

Finalmente, el trabajo de Prieto (2004), El agua: sus formas, efectos, abastecimiento, daños y conservación, realizó una revisión integral del agua como recurso vital. Su objetivo fue analizar su ciclo, formas de aprovechamiento y los riesgos por mal manejo. Con un enfoque bibliográfico y técnico, el estudio reveló que el desconocimiento sobre el recurso genera impactos negativos acumulativos. Se concluye que la educación comunitaria es esencial para el éxito de proyectos de acueducto. Se recomienda fomentar la corresponsabilidad en el manejo del agua. Su limitación principal es su carácter teórico, sin aplicación a estudios de caso concretos.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Agua Potable

La OMS (2017) considera como agua potable aquella que no implica ningún riesgo relevante para la salud a lo largo de la vida y durante el consumo por parte de usuarios vulnerables. EPAS Mendoza (2020) también menciona que agua potable es la que ha pasado por un tratamiento que elimina los contaminantes físicos, químicos y biológicos, asegurando su inocuidad para el consumo humano. A los efectos de esta investigación, agua potable se entiende como el recurso hídrico disponible para ser consumido o usado diariamente y que cumple requisitos mínimos en calidad y salubridad.

2.2.2. Sistema de acueductos

Para el Ministerio de Vivienda (RAS, 2017), “sistema de acueducto” corresponde a toda una serie de estructuras, instalaciones y sistemas destinados a captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir agua.” Arturo (1998) agrega que el acueducto debe asegurar cobertura continua y confiable respecto a la población demandante, considerando las condiciones geográficas del territorio. A los efectos del estudio, el sistema se define como el sistema concebido para proveer eficientemente a Salitral con agua tratada segura en cantidad suficiente abastezca la demanda comunitaria requiera.

2.2.3. Acceso al agua

El acceso al agua significa ser capaz de obtener de manera física un suministro continuo y confiablemente seguro de agua para fines domésticos en cantidades suficientes y de calidad aceptable. UNICEF describe el acceso de manera similar (2015). Igualmente, EACNUR (2019) indica que el acceso debe ser equitativo, no representar un peligro para la salud, particularmente en contextos rurales y vulnerables, cerca del lugar de residencia. Para este estudio, el acceso se refiere a cuán conveniente es obtener agua para los hogares en Salitral de manera regular.

2.2.4. Calidad del agua

La calidad del agua potable se define por su composición físico-química, microbiológica y organoléptica y se evalúa en función de su idoneidad para el consumo humano (IDEAM 2015). López (2003) ha añadido que el agua potable de mala calidad contribuye directamente a la prevalencia de enfermedades gastrointestinales que representan una amenaza para la salud pública. En este estudio, la calidad del agua se referirá al grado de riesgos de seguridad asociados con la sanidad del agua, considerando las percepciones y sentimientos de la comunidad en relación con su fuente.

2.2.5. Viabilidad del proyecto

Para Rodríguez (2010), la viabilidad de un proyecto implica analizar su factibilidad técnica, económica, social y ambiental, asegurando su sostenibilidad en el tiempo. González y Parada (2008) destacan que, especialmente en proyectos rurales, la viabilidad también debe considerar la participación comunitaria, la disponibilidad del recurso y las condiciones del terreno. En este estudio, la viabilidad del proyecto hace referencia a la posibilidad real y sustentada de implementar un sistema de acueducto en la vereda Salitral, en términos de necesidad, aceptación social y condiciones físicas del lugar.

3. METODOLOGÍA

3.1. ALCANCE

La presente investigación tiene un alcance ubicado en la vereda Salitral, Sahagún, Córdoba. En el 2025, se realizó la recolección, análisis y codificación de datos, el alcance temático, es el estudio que evalúa la viabilidad social y técnica para implementar un acueducto en dicha zona, mediante un análisis del acceso actual del agua potable y la calidad de dicha agua. La investigación cobra mucha importancia tras abordar una problemática muy crítica para la calidad de vida de las personas y el desarrollo de la población rural.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

a. Enfoque metodológico

El presente estudio se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, el cual, según Hernández, Fernández y Baptista (2014), “utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis

estadístico”. Este enfoque permite describir y analizar las percepciones, hábitos y condiciones del acceso al agua potable en la población objeto de estudio.

b. Tipo de diseño de investigación

El diseño adoptado es de tipo descriptivo, ya que busca caracterizar la situación actual del acceso al agua potable y las variables asociadas a través de la recolección y análisis de datos. De acuerdo con Sampieri et al. (2014), la investigación descriptiva se utiliza para especificar propiedades, características y perfiles de personas o grupos. En este caso, se pretende describir los patrones de consumo, percepción de calidad y disposición a pagar por el servicio.

3.3. POBLACION Y MUESTRA

La población objetivo del estudio son los habitantes de la vereda Salitral. Ya que son ellos quien específicamente puede tener la problemática con el recurso hídrico, se hizo el estudio a varias familias afectadas dando como resultado 11 hogares que resolvieron y ayudaron a la recopilación de información que ayude a realizar un análisis de su población. Aunque no se cumple con el objetivo de un análisis cuantitativo complejo, con esta muestra se puede analizar lo suficiente como para llegar a ciertas conclusiones.

3.4. RECOPIACION DE DATOS

Se utilizo herramientas digitales para las encuestas, como canales de comunicación y herramientas de Google, preparada por preguntas de una elección y ordinales diseñada específicamente para medir variables como:

- Fuente de abastecimiento
- Horas de acceso al agua
- Percepción de calidad

- Frecuencia de uso (sanitario, ducha)
- Enfermedades asociadas
- Disposición a pagar

La encuesta fue realizada por mi parte, dando resultados mas adecuados para poder analizar y establecer las codificaciones de los datos.

3.5. PROCESO DE APLICACIÓN

La encuesta fue realizada de forma digital por medios de comunicación directamente con las personas afectadas por medio de WhatsApp y otros canales, que permitieran recopilar fácil y rápido la información. Además, de que los cuestionarios en línea son muy cómodos de rellenar y se hace viable para muchos campos.

3.6. ANALISIS ESTADISTICO

Los datos fueron sistematizados a través de Google Form, que me permitió sacar la información de las respuestas, una vez con ello se usó Excel para depurar e iniciar a codificar y así convertir en un formato aplicable en Jamovi que fue el programa que se usó para el análisis estadístico y cuantitativo, dando resultados como:

- Tablas de frecuencia y porcentajes
- Pruebas no paramétricas como Friedman y Durbin-Conover para variables ordinales
- Matriz de correlación de Pearson para explorar relaciones entre variables

La elección de métodos no paramétricos responde al tamaño reducido de la muestra y la escala ordinal de muchas variables.

4. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de datos de la encuesta aplicada en la vereda de Salitral, con el fin de evaluar la situación actual del acceso al agua potable y las percepciones de la comunidad respecto al sistema de abastecimiento hídrico. Se emplearon pruebas estadísticas no paramétricas como la prueba de Friedman y comparaciones post-hoc Durbin-Conover, dada la naturaleza ordinal de las variables y el reducido tamaño de la muestra. Los hallazgos permiten identificar tendencias en la relación entre la frecuencia de uso del agua para actividades diarias, como ducharse, y las horas de acceso al recurso hídrico, evidenciando la necesidad de mejorar el sistema de acueducto veredal para garantizar un suministro adecuado y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Tabla 1.

Resultado de encuestas realizada a la población Salitral

Variables	N = 11
Situación actual del acceso al agua	
Acueducto veredal	8 (73%)
Pozo	2 (18%)
Río o quebrada	1 (9.1%)
¿Cuántas horas al día tiene acceso al agua?	
Menos de 4 h	7 (64%)
4 a 8 h	3 (27%)
Permanente	1 (9.1%)
¿Cuántas veces al día usan el sanitario?	
Menos de 2	2 (18%)
Entre 2 y 7 veces	8 (73%)
Mas de 7 veces	1 (9.1%)
¿Cuántas veces se duchan al día?	
Mas de 7 veces	2 (18%)
Entre 2 y 7 veces	7 (64%)
Menos de 2	2 (18%)
¿Cómo califica la calidad del agua que consume?	
Regular	6 (55%)
Mala	5 (45%)

¿Se ha enfermado con el consumo de agua?	
Sí	4 (36%)
No	7 (64%)
¿Debería mejorar el sistema de abastecimiento?	
SI	9 (82%)
NO	2 (18%)
¿Qué beneficios cree que traerá el nuevo acueducto?	
AGUA POTABLE	4 (36%)
Mayor disponibilidad	4 (36%)
Mejor Calidad de vida	3 (27%)
¿Pagaría mensualmente por el servicio?	
Si	5 (45%)
No	6 (55%)
¹ n (%)	

Nota: Elaboración propia con base en Jamovi (2025)

A partir de la encuesta aplicada a una muestra de 11 habitantes de la vereda Salitral, se identificaron varias problemáticas relacionadas con el acceso al agua. La mayoría de los encuestados (73%) manifestó abastecerse a través de un acueducto veredal, mientras que el 18% utiliza pozos y el 9,1% recurre a fuentes superficiales como ríos o quebradas. En cuanto al tiempo de acceso diario al agua, el 64% indicó contar con el recurso por menos de 4 horas al día, lo que evidencia una fuerte limitación en la disponibilidad continua del servicio. El uso del sanitario se encuentra mayoritariamente entre 2 y 7 veces al día (73%), y un patrón similar se observa en la frecuencia de duchas, donde el 64% lo hace entre 2 y 7 veces diarias. Respecto a la calidad del agua consumida, el 55% la considera regular y el 45% mala, lo cual puede estar relacionado con los reportes de enfermedades vinculadas al agua: el 36% afirmó haberse enfermado en los últimos seis meses. Además, el 82% de los encuestados considera que el sistema de abastecimiento debe ser mejorado. Entre los beneficios esperados con la implementación de un nuevo acueducto, se destacan el acceso a agua potable (36%), mayor disponibilidad del recurso (36%) y una mejor calidad de vida (27%). Sin embargo, sólo el 45%

estaría dispuesto a pagar una tarifa mensual por el servicio, lo que plantea un reto adicional en términos de sostenibilidad financiera del proyecto.

Tabla 2.

Relación de variables respecto a las condiciones del agua

Variables	SI (N=9)	NO (N=2)	Total (N=11)	p valor
Situación actual del acceso al agua				0.6321
Acueducto veredal	6.0 (66.7%)	2.0 (100.0%)	8.0 (72.7%)	
Pozo	2.0 (22.2%)	0.0 (0.0%)	2.0 (18.2%)	
Río o quebrada	1.0 (11.1%)	0.0 (0.0%)	1.0 (9.1%)	
¿Cuántas horas al día tiene acceso al agua?				0.6851
Menos de 4 h	6.0 (66.7%)	1.0 (50.0%)	7.0 (63.6%)	
4 a 8 h	2.0 (22.2%)	1.0 (50.0%)	3.0 (27.3%)	
Permanente	1.0 (11.1%)	0.0 (0.0%)	1.0 (9.1%)	
¿Cuántas veces al día usan el sanitario?				0.4151
Menos de 2	1.0 (11.1%)	1.0 (50.0%)	2.0 (18.2%)	
Entre 2 y 7 veces	7.0 (77.8%)	1.0 (50.0%)	8.0 (72.7%)	
Mas de 7 veces	1.0 (11.1%)	0.0 (0.0%)	1.0 (9.1%)	
¿Cuántas veces se duchan al día?				0.3911
Mas de 7 veces	1.0 (11.1%)	1.0 (50.0%)	2.0 (18.2%)	
Entre 2 y 7 veces	6.0 (66.7%)	1.0 (50.0%)	7.0 (63.6%)	
Menos de 2	2.0 (22.2%)	0.0 (0.0%)	2.0 (18.2%)	
¿Cómo califica la calidad del agua que consume?				0.1541
Regular	4.0 (44.4%)	2.0 (100.0%)	6.0 (54.5%)	
Mala	5.0 (55.6%)	0.0 (0.0%)	5.0 (45.5%)	
¿Se ha enfermado con el consumo de agua?				0.2371
Sí	4.0 (44.4%)	0.0 (0.0%)	4.0 (36.4%)	
No	5.0 (55.6%)	2.0 (100.0%)	7.0 (63.6%)	

¿Qué beneficios cree que traerá el nuevo acueducto?				0.1181
AGUA POTABLE	4.0 (44.4%)	0.0 (0.0%)	4.0 (36.4%)	
Mayor disponibilidad	2.0 (22.2%)	2.0 (100.0%)	4.0 (36.4%)	
Mejor Calidad de vida	3.0 (33.3%)	0.0 (0.0%)	3.0 (27.3%)	
¿Pagaría mensualmente por el servicio?				0.1541
Si	5.0 (55.6%)	0.0 (0.0%)	5.0 (45.5%)	
No	4.0 (44.4%)	2.0 (100.0%)	6.0 (54.5%)	
1. Pearson's Chi-squared test				

Nota: Elaboración propia con base en Jamovi (2025)

La tabla presenta un análisis comparativo entre dos grupos de personas —aquellos que respondieron “Sí” (N=9) y “No” (N=2)— respecto a distintas variables relacionadas con el acceso, uso y percepción del agua. Se evaluaron aspectos como la fuente actual de agua, el tiempo diario de acceso, la frecuencia de uso del sanitario y la ducha, la calidad percibida del agua, enfermedades relacionadas con su consumo, los beneficios esperados del nuevo acueducto y la disposición a pagar por el servicio. Para cada variable se aplicó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, cuyos valores p se detallan para evaluar la existencia de diferencias significativas entre ambos grupos.

En cuanto a la situación actual del acceso al agua ($p = 0.6321$), el 100% del grupo “No” accede al agua mediante acueducto veredal, mientras que en el grupo “Sí” esta fuente representa solo el 66.7%; el resto se reparte entre pozo (22.2%) y río o quebrada (11.1%). A pesar de esta diferencia, el valor p indica que no es estadísticamente significativa. En la variable horas diarias de acceso al agua ($p = 0.6851$), la mayoría del grupo “Sí” tiene acceso por menos de 4 horas (66.7%) y el grupo “No” se divide entre menos de 4 horas (50%) y entre 4 y 8 horas (50%). Solo una persona en el grupo “Sí” reporta acceso permanente (11.1%).

Respecto a la frecuencia de uso del sanitario por día ($p = 0.4151$), la mayor parte de los encuestados en ambos grupos lo utiliza entre 2 y 7 veces (77.8% en “Sí” y 50% en “No”). En cuanto a las veces que se duchan al día ($p = 0.3911$), predominan quienes se duchan entre 2 y 7 veces (66.7% en “Sí” y 50% en “No”), mientras que ducharse más de 7 veces es reportado por una persona en cada grupo (11.1% en “Sí” y 50% en “No”).

Sobre la percepción de la calidad del agua consumida ($p = 0.1541$), el 100% del grupo “No” considera que es regular, en contraste con el grupo “Sí”, donde 55.6% la califica como mala y 44.4% como regular. Aunque esta diferencia parece marcada, el valor p no alcanza significancia estadística. Algo similar ocurre con la enfermedad relacionada al consumo de agua ($p = 0.2371$), donde el 44.4% del grupo “Sí” reportó haberse enfermado, mientras que en el grupo “No” ninguno lo hizo.

Respecto a los beneficios esperados del nuevo acueducto ($p = 0.1181$), el grupo “No” se concentra en la opción de mayor disponibilidad (100%), mientras que el grupo “Sí” se divide entre agua potable (44.4%), mejor calidad de vida (33.3%) y mayor disponibilidad (22.2%). Finalmente, en cuanto a si pagarían por el servicio ($p = 0.1541$), todos los del grupo “No” indicaron que no (100%), mientras que en el grupo “Sí” hubo una distribución entre quienes pagarían (55.6%) y quienes no (44.4%).

En conclusión, aunque no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (todos los valores $p > 0.05$), las tendencias identificadas ofrecen información relevante. La percepción de mala calidad del agua, las enfermedades asociadas a su consumo y la disposición a pagar por el servicio son más frecuentes en el grupo que respondió “Sí”, lo cual podría indicar una mayor vulnerabilidad o necesidad insatisfecha en este segmento. (IA De Análisis estadístico).

Preguntas para mejor entendimiento de la siguiente tabla:

- 4.1. ¿Cuántas horas al día tiene acceso al agua?
- 4.2. ¿Cuántas veces al día usan el sanitario?
- 4.3. ¿Cuántas veces se duchan al día?
- 4.4. ¿Cómo califica la calidad del agua que consume?
- 4.5. ¿Se ha enfermado con el consumo de agua?
- 4.6. ¿Qué beneficios cree que traerá el nuevo acueducto?
- 4.7. ¿Pagaría mensualmente por el servicio?
- 4.8. Situación actual del acceso al agua
- 4.9. ¿Debería mejorar el sistema de abastecimiento

Tabla 3.*Análisis de la matriz de correlación*

		¿Debe mejorar?	¿Usa sanitario?	¿Se ducha?	Calidad del agua
¿Horas acceso?	r=	—			
	p =	—			
¿Usa sanitario?	r=	0.307	—		
	p =	0.359	—		
¿Se ducha?	r=	0.169	0.879	—	
	p =	0.619	<.001	—	
Calidad del agua	r=	-0.354	0.516	0.606	—
	p =	0.285	0.104	0.048	—
¿Enfermo?	r=	0.251	-0.501	-0.313	-0.828
	p =	0.457	0.116	0.348	0.002
Beneficio esperado	r=	0.335	0.175	0.126	-0.139
	p =	0.314	0.606	0.711	0.683
¿Pagaría?	r=	0.149	-0.161	-0.303	-0.267
	p =	0.662	0.635	0.365	0.428
Fuente actual	r=	0.031	0.09	0	0.354
	p =	0.927	0.792	1	0.285
¿Debe mejorar?	r=	-0.024	-0.375	-0.391	-0.43
	p =	0.944	0.256	0.235	0.186

		¿Enfermo?	Beneficio esperado	¿Pagaría?	Fuente actual
¿Horas acceso?	r=				
	p =				
¿Usa sanitario?	r=				
	p =				
¿Se ducha?	r=				
	p =				
Calidad del agua	r=				
	p =				
¿Enfermo?	r=	—			
	p =	—			
Beneficio esperado	r=	0.115	—		
	p =	0.736	—		
¿Pagaría?	r=	0.069	0.139	—	
	p =	0.84	0.683	—	
Fuente actual	r=	-0.463	-0.249	0.466	—
	p =	0.152	0.46	0.149	—
¿Debe mejorar?	r=	0.356	-0.072	0.43	-0.241
	p =	0.282	0.834	0.186	0.476

Nota: Elaboración propia con base en Jamovi (2025)

El análisis de la matriz de correlación permite identificar algunas relaciones importantes entre las variables relacionadas con el acceso, uso y percepción del agua. Una de las correlaciones más destacadas se da entre la frecuencia de uso del sanitario y la frecuencia con la que las personas se duchan al día, con un coeficiente de $r = 0.879$ y un p-valor menor a 0.001, lo que indica una asociación positiva y significativa. Esto sugiere que quienes tienen hábitos más frecuentes de uso del sanitario también tienden a ducharse más veces al día, lo cual puede interpretarse como un patrón de comportamiento higiénico consistente.

Otra relación significativa se observa entre la percepción de la calidad del agua y el hecho de haber enfermado por su consumo, donde la correlación es negativa y fuerte ($r = -0.828$, $p = 0.002$). Este resultado sugiere que a peor percepción de la calidad del agua, mayor es la frecuencia de enfermedades asociadas al consumo, lo cual resalta la importancia de la calidad percibida del recurso hídrico como un factor relacionado con la salud.

Asimismo, se encuentra una correlación moderada y positiva entre la frecuencia de ducha diaria y la percepción de la calidad del agua ($r = 0.606$, $p = 0.048$), lo que indica que quienes consideran el agua de mejor calidad tienden a utilizarla más frecuentemente para actividades de higiene. También se observa una correlación positiva entre la frecuencia de uso del sanitario y la percepción de calidad del agua ($r = 0.516$, $p = 0.104$), aunque esta relación no alcanza significancia estadística, sí apunta hacia una posible tendencia.

En cuanto a otras variables, como los beneficios esperados del nuevo acueducto, el pago mensual por el servicio o la situación actual del acceso al agua, las correlaciones con el resto de indicadores son en general débiles o no significativas.

Finalmente, la variable “¿Debería mejorar el sistema de abastecimiento?” muestra correlaciones negativas con varios indicadores, como el acceso diario al agua ($r = -0.024$) o la frecuencia de uso del sanitario ($r = -0.375$), aunque sin alcanzar niveles significativos. Esto sugiere que la percepción de necesidad de mejora en el sistema puede no estar directamente asociada con el uso o acceso actual, sino con otros factores de experiencia o expectativas.

Tabla 4.

Relación de prueba Friedman, Comparación Durbin-Conover y Medidas descriptivas

Prueba / Variable	Estadístico / Valor	p-valor
Prueba de Friedman	$\chi^2 = 3.57$, $gl = 1$	0.059
Comparación Durbin-Conover		
¿Cuántas veces se ducha al día? vs. Horas de acceso	Estadístico = 2.19	0.053
Medidas descriptivas		
Promedio duchas por día	Media = 2.00	Mediana = 2
Promedio horas de acceso al agua	Media = 1.55	Mediana = 1

Nota: Elaboración propia con base en Jamovi (2025)

La prueba de Friedman es una prueba no paramétrica para comparar tres o más muestras relacionadas (datos pareados o medidas repetidas). Aquí el p-valor es 0.059, que es cercano al umbral de significancia (0.05) pero no lo supera, lo que sugiere que no hay diferencias estadísticamente significativas en las veces que se duchan al día según las horas de acceso al agua, aunque está casi en el límite (tendencia).

5. ANALISIS DE RESULTADOS

La presente investigación evalúa las condiciones de acceso al agua potable en la vereda Salitral, municipio de Sahagún, Córdoba. Los resultados permiten comprender las dinámicas de abastecimiento hídrico, los hábitos de uso doméstico y las percepciones comunitarias frente a la calidad del recurso, aportando una visión integral que articula evidencia empírica con estudios previos, como los de UNICEF (2015), EPAS Mendoza (2020) y González & Parada (2008), centrados en la situación de agua en contextos rurales.

En cuanto al acceso diario al recurso, se identificó que el 64% de los hogares accede al agua por menos de cuatro horas al día, mientras que apenas el 9,1% cuenta con suministro permanente. Este hallazgo refleja una marcada limitación en la disponibilidad horaria del servicio, situación que puede comprometer la salud y la higiene familiar. Al comparar estos datos con la literatura, UNICEF (2015) subraya que la continuidad del servicio es tan importante como su calidad para garantizar condiciones de vida dignas, especialmente en zonas rurales.

En lo que respecta a los hábitos de uso, la mayoría de los encuestados reportó ducharse (64%) y usar el sanitario (73%) entre 2 y 7 veces al día. Sin embargo, el análisis de la prueba de Friedman ($\chi^2 = 3.57$; $p = 0.059$) sugiere una tendencia estadísticamente cercana al umbral de significancia, indicando que el número de duchas podría estar relacionado con las horas de acceso al recurso. Este resultado se refuerza con la comparación Durbin-Conover (estadístico =

2.19; $p = 0.053$), que apunta a una restricción en los hábitos higiénicos por la limitada disponibilidad de agua, coincidiendo con lo argumentado por González & Parada (2008), quienes afirman que la cantidad de agua accesible influye directamente en la salud y el bienestar rural.

Además, los datos muestran que el 45% de la población considera que la calidad del agua es mala, mientras el 55% la califica como regular. El análisis de correlación de Pearson evidenció una relación negativa fuerte y significativa entre esta percepción y la incidencia de enfermedades ($r = -0.828$; $p = 0.002$). Esto implica que a peor calidad percibida del agua, mayor es la probabilidad de presentar enfermedades asociadas a su consumo, hallazgo que coincide con los estudios de EPAS Mendoza (2020), donde se reporta que la percepción de calidad del agua se relaciona con problemas gastrointestinales y afectaciones de salud pública.

De igual forma, se observó una correlación positiva y significativa entre la frecuencia de duchas y la percepción de calidad del agua ($r = 0.606$; $p = 0.048$), lo que sugiere que cuando el recurso es considerado más limpio, las personas tienden a utilizarlo más para su higiene. Esta relación también se refleja en los trabajos de López (2003), quien argumenta que la calidad percibida impacta directamente en el uso racional del recurso hídrico.

Aunque el 82% de los encuestados considera que el sistema de abastecimiento debe ser mejorado, solo el 45% estaría dispuesto a pagar por el servicio, lo cual representa un reto en términos de sostenibilidad financiera. La falta de disposición de pago puede deberse tanto a factores económicos como a experiencias previas de baja confiabilidad en los sistemas existentes, situación que también es mencionada por el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (2018), al destacar que muchas comunidades rurales desconfían de las soluciones hidráulicas cuando no están acompañadas de garantías técnicas y operativas.

Finalmente, las pruebas de Chi-cuadrado de Pearson aplicadas a diferentes variables (tipo de fuente, calidad del agua, enfermedades, beneficios esperados) no arrojaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos que consideran necesaria o no la mejora del sistema ($p > 0.05$), sin embargo, las tendencias observadas sí permiten identificar patrones de insatisfacción en el grupo que sí desea mejoras, tales como mayor frecuencia de enfermedades y peor percepción de la calidad del agua.

Relevancia de los hallazgos

Los resultados obtenidos son relevantes porque evidencian las limitaciones reales en disponibilidad, calidad y acceso al agua potable en la vereda Salitral, al tiempo que identifican relaciones significativas entre estas condiciones y los hábitos de higiene y salud comunitaria. Estos hallazgos coinciden con la literatura internacional y nacional, aportando una visión localizada que refuerza la necesidad de intervenir con soluciones técnicas y participativas, adaptadas a las condiciones del territorio.

Además, el análisis respalda la pertinencia de diseñar un sistema de acueducto que no solo cumpla con estándares técnicos, sino que contemple la realidad social y económica de la población, promoviendo la sostenibilidad del servicio y fortaleciendo la equidad territorial. En este sentido, el estudio no solo diagnostica una situación problemática, sino que aporta elementos técnicos y sociales para sustentar la viabilidad de un proyecto de abastecimiento de agua potable en Salitral.

6. CONCLUSIONES

Se analiza a través de la encuesta realizada que, en la vereda Salitral, la comunidad presenta serias limitaciones en el abastecimiento de agua potable, tanto por la disponibilidad del recurso como por la calidad del mismo.

Los análisis estadísticos no paramétricos, como la prueba de Friedman, evidenciaron relaciones cercanas a la significancia entre variables como la frecuencia de duchas y las horas de acceso al agua, lo cual refuerza la hipótesis de que las condiciones actuales de abastecimiento impactan directamente en los hábitos de uso. Asimismo, una amplia mayoría de los encuestados considera necesario mejorar el sistema de acueducto y percibe beneficios potenciales como una mejor calidad de vida, mayor disponibilidad de agua y reducción de enfermedades.

Sobre el abastecimiento actual, se identificó que aproximadamente el 73 por ciento de la población está surtida a través de un acueducto veredal, aunque su eficiencia es baja. El 64 por ciento de los encuestados reportó acceso limitado al agua por menos de cuatro horas al día y otro 9.1% tiene suministro permanentemente disponible. Esto concuerda con lo que apunta UNICEF (2015) donde alertan sobre la falta de acceso sostenido en el tiempo al agua disponible en las zonas rurales por su escasez, para consumo y para cubrir necesidades básicas, higiene.

También los resultados mostraron una percepción negativa acerca de la calidad del agua: 45 la considera mala y 55 regular. Esto tiene relación con el consumo de agua y enfermedades, ya que el 36 por ciento reportó haber consumido agua enfermándose recientemente. Estos hallazgos han sido estudiados por EPAS Mendoza (2020), donde se investiga la escasa calidad del agua y su uso entre personas con enfermedades gastroenterológicas en edad rural sin tratamiento sanitario.

La aplicación de técnicas estadísticas también ha permitido explorar las relaciones entre diferentes variables. Los resultados de la prueba de Friedman ($p = 0.059$) y la prueba de

comparación de Durbin-Conover ($p = 0.053$) apoyan tendencias cerca de ser significativas respecto a la relación entre la frecuencia diaria de ducha y el acceso horario al agua. Además, la matriz de correlación mostró una fuerte relación positiva con la utilización del inodoro y la frecuencia de duchas ($r = 0.879$, $p < 0.001$); y una fuerte correlación negativa considerando la percepción de calidad del agua involucrada y sus enfermedades asociadas ($r = -0.828$, $p = 0.002$). Estos hallazgos corroboran teorías previamente establecidas que la calidad y disponibilidad del agua afectan más allá del acceso físico, extendiéndose a las prácticas de higiene, la salud pública en general, como lo discuten López (2003) y González & Parada (2008).

Por último, aunque el 82% de los entrevistados opina que es urgente optimizar el sistema de abastecimiento, únicamente un 45% manifestó su intención de financiar dicho servicio. Esta disparidad marca dificultades en la adopción de medidas que sean viables a largo plazo. Cabe resaltar que el éxito de cualquier proyecto de acueducto no se basa únicamente en su ingeniería técnica, sino que está condicionado a la voluntad y movilización popular, como lo menciona el CCBSC (2018).

En conclusión, este proyecto proporciona evidencia sólida en cuanto a la parte social, para respaldar la necesidad de implementar una optimización o construcción nueva del acueducto de la vereda Salitral. Los resultados permiten analizar las condiciones de los habitantes, identificar entre variables claves y proponer alternativas basadas en el análisis social y técnico. Aun con una muestra pequeña y limitada, los datos son suficientemente coherentes con estudios nacionales y aportantes algunas bases valiosas para sustentas la viabilidad social del proyecto estudiado.

7. Recomendaciones

7.1. Acciones clave (social, técnica y comunitaria)

Una acción muy importante es la ejecución de un sistema de acueducto totalmente nuevo que pueda garantizar mínimo 12 horas continuas del abasto de agua potable para la población. Así se podría cubrir de forma mas eficaz las necesidades básicas de la comunidad y reducir de manera significativa los problemas de salud asociados al agua poco tratada. El abastecimiento parcial del servicio del acueducto ha sido una causa de insatisfacción de los habitantes de Salitral, es por ello que tener disponibilidad del recurso diario constituye una prioridad tanto técnica como social.

A su vez, es muy importante promover los métodos de formación comunitaria, encaminados al conocimiento básico de un funcionamiento del acueducto, sus fases y la responsabilidad comunitaria en función al mantenimiento. El enfoque busca fortalecer el sentimiento de aprobación de la infraestructura por parte de la comunidad beneficiada.

Se recomienda para finalizar, establecer un sistema tarifario con base al consumo de los habitantes, con la finalidad de garantizar el sustento técnico y operativo del acueducto. Las tarifas deben ser clara y sustentables para la población, evitando generar confusión y negación por parte de los habitantes para así poder financiar mínimamente las tareas de mantenimiento del sistema.

7.2. Líneas futuras de investigación

Una de las líneas mas importantes para una investigación futura es poder ampliar la muestra de estudio. Esto debido a que la muestra de este trabajo es bastante reducida (N=11) lo que limita la posibilidad de generar resultados más importantes y restringe la aplicación de algunos análisis

estadísticos mas profundos. Incluir mas encuestados permitirá validez con una precisión mayor los objetivos presentados y analizar patrones mas característicos en el territorio.

Importante también, revisar los niveles socioeconómicos de la población para poder influir directamente la disposición de pago del servicio, por lo que analizar dicha variable permite tener un mayor acercamiento a la realidad de la población permitiendo establecer condiciones certeras para la población.

Para finalizar, se recomienda realizar pruebas y estudios físico-químicos, que permitan realmente revisar la calidad del agua con bases técnicas y científicas que puedan complementar o contrastar con la percepción de los habitantes en cuanto a la calidad del agua respecta.

7.3. Limitaciones del Estudio para Futuros Investigadores

Una de las principales limitaciones de este estudio fue el tamaño reducido de la muestra (N=11), lo cual impide generalizar los hallazgos a toda la población de la vereda Salitral. Esta restricción afecta la validez externa de los resultados y limita el alcance estadístico de los análisis, por lo que se recomienda ampliar la muestra en futuros estudios similares.

Es ideal mencionar que una de las principales limitaciones de esta investigación es el tamaño de la muestra, ya que impide generalizar hallazgos a la población entera de Salitral. Dicha restricción afecta la validez de algunos resultados y limita el análisis estadístico, ya que no se pueden aplicar métodos muy profundos, por lo que se hace una recomendación importante de ampliar la muestra para futuras investigaciones.

De ser posible la viabilidad del proyecto en el ámbito social, se podría profundizar partes técnicas y de ingeniería para dar un mayor soporte a la investigación y poder tener una idea certera de los gastos, formas de trabajar, inversiones, cálculos, captaciones y demás. Que al fin de cuentas es información necesaria y sumamente importante.

Finalmente, revisar a detalle la calidad del agua y de donde se realizará una captación adecuada, esto se puede hacer con estudios de laboratorio que comprueben científicamente la calidad del agua, esto ayudará a darle un soporte adecuado a la viabilidad de la construcción u optimización del acueducto, no solo mirándolo del punto de vista social como es el caso, si no de un punto más técnico y científico.

8. REFERENCIAS

1. UNICEF. (2015). *El agua potable y el saneamiento básico en los planes de desarrollo*. New York, 3, 31–56.
2. *Agua potable. Ente Provincial del agua y saneamiento*. Tomado de: <http://www.epas.mendoza.gov.ar/index.php/sistema-sanitario/agua-potable> - 25 de abril 2020.
3. *Colombiano De Construccion Sostenible (2018) Uso de agua eficiente en vivienda Concejo*. Extraido de <https://www.cccs.org.co/wp/2018/06/14/uso-eficiente-del-agua-en-viviendas-casa-colombia-la-herramienta-para-alcanzar-proyectos-de-alto-desempeno/>
4. EACNUR (2019) *Agua, saneamiento e higiene*. Sacado de: <https://www.acnur.org/agua-saneamiento-e-higiene.html>
5. PRIETO (2004) *El agua: Sus formas, efectos abastecimiento, daños y conservación*. Bogotá. 2004. 2 ed. P 42. Eco ediciones
6. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO (2017). *Por la cual se dota el reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico "RAS"*. Bogotá D.C.
7. López, R.A. (2003, julio). *Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados*. Bogotá. Escuela Colombiana de Ingeniería.
8. ARTURO (1998) *Diseño básico de acueductos y alcantarillados*. Bogotá: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá.

9. *Ministerio de Desarrollo Económico. (2000). Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico:*
10. *Sotelo, G. (1998) Hidráulica General. (Vol. I).*
11. *Rodríguez, P. (2010, octubre). Cálculo de población y periodo de diseño – sistema de agua potable.*
12. *González F. & Parada C. (2008). Proyecto de mejoramiento del sistema de agua potable rural de la localidad de Pahuil, provincia de Cauquenes.*
13. *Agua potable. Ente Provincial del agua y saneamiento. Tomado de: <http://www.epas.mendoza.gov.ar/index.php/sistema-sanitario/agua-potable> - 25 de abril 2020.*